HAL
archives-ouvertes.fr

Conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations

Emilie Gascon

▶ To cite this version:

Emilie Gascon. Conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations. Architecture, aménagement de l'espace. Université Paris-Saclay, 2017. Français. <NNT : 2017SACLD002>. <tel-01682913v2>

HAL Id: tel-01682913
https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01682913v2

Submitted on 12 Jan 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

université PARIS-SACLAY

NNT : 2017SACLD002

Thèse de doctorat

ensa-v
école nationale supérieure d'architecture de versailles

Conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations

Opportunity-Based Design for Flood Eco-Resilient Cities

Thèse de doctorat de l'université Paris-Saclay
préparée à l'école nationale supérieure d'Architecture de VERSAILLES

École doctorale n° 578 Sciences de l'homme et de la société
Spécialité de doctorat : aménagement, architecture

Thèse présentée et soutenue à Versailles, le 24 novembre 2017, par

Mme Émilie GASCON

Composition du Jury :

Mme WAGNER Ina — Président/Rapporteur
Professeur émérite, Technische Universität Wien [TU Wien] (Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung, Multidisciplinary Design Group)

M. ZEVENBERGEN Chris — Rapporteur
Professeur, Unesco-IHE (Flood Resilience Chair Group [FRG])

Mme POTTIER Nathalie — Examinateur
Maître de conférences, université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines [UVSQ] (Centre d'études sur la mondialisation, les conflits, les territoires et les vulnérabilités [CEMOTEV])

Mme GUIGNARD Mireille — Examinateur
Architecte Urbaniste d'État, Plan Urbanisme Construction Architecture [PUCA]

M. TERRIN Jean-Jacques — Directeur de thèse
Professeur émérite, école nationale supérieure d'Architecture de Versailles [ENSA-V]

© 2017, GASCON, tous droits réservés

Pour les permissions, veuillez formuler votre demande à l'adresse suivante :
gascon.emilie@gmail.com

© 2017, GASCON, all rights reserved

For permissions, please send your request at the following address:
gascon.emilie@gmail.com

REMERCIEMENTS
ACKNOWLEDGMENTS

La préparation d'une thèse de doctorat est un exercice personnel. Pourtant, je n'aurais pu y parvenir seule. Je profite donc de la tradition des remerciements pour exprimer ma gratitude.

Je remercie tout d'abord M. le Pr Dr Jean-Jacques Terrin, le directeur de cette recherche. Sa rigueur tout autant que sa bienveillance et sa remarquable disponibilité ont été un soutien indéfectible. Il aura su me guider tout en m'accordant la liberté de prendre des risques comme en témoigne cette thèse.

Ma gratitude va également à tous ceux qui ont contribué à l'avancée des interrogations et réflexions tout au long du cheminement de cette recherche. Je suis particulièrement reconnaissante aux enseignants et chercheurs de l'université technologique de Delft (Pays-Bas) pour les opportunités qu'ils m'ont proposé : M. le D^r^ Ir Ties Rijcken qui m'a ouvert les portes et introduit comme chercheur-invité dans le département d'urbanisme, Mme Ir Anne Loes Nillesen qui m'a accueillie dans son groupe de projet (*Worhshop Delta Urbanism*) et Mme le Pr Dr Cornelia Redeker qui m'a acceptée dans son groupe de travail (*Workshop Zollhafen*, Mayence, Allemagne). Ces expériences ont été fondatrices dans mon parcours. Je suis également particulièrement reconnaissante aux enseignants et chercheurs de l'Université de Montréal (Canada) avec qui les échanges réguliers lors de séminaires doctoraux ont été on ne peut plus constructifs : M. le Pr Dr Gonzalo Lizzaralde qui m'a conseillé d'explorer le principe de la résilience et bien sûr M. Daniel Pearl qui m'a toujours soutenu sur l'idée qu'il est possible de percevoir les inondations autrement. Je suis encore particulièrement reconnaissante aux enseignants et chercheurs de l'Unesco-IHE (Delft, Pays-Bas) avec qui les échanges lors d'une formation sur les « Villes résilientes à l'eau » ont été tout à fait stimulants, notamment M. le Dr Berry Gersonius qui m'a permis d'affiner ma connaissance sur la gestion du risque d'inondations pour la résilience urbaine.

À cette liste s'ajoute M. le P^r^ D^r^ Ir Chris Zevenbergen et Mme le Dr Nathalie Pottier, tous deux également rencontrés pendant ce parcours, ainsi que Mme le P^r^ D^r^ Ir Ina Wagner et Mme Mireille Guignard qui m'ont fait l'honneur d'accepter d'être membre du jury. Je remercie également M. Michel Hössler pour sa participation lors de la soutenance.

Enfin, je ne saurais oublier mes proches car ce long et incertain travail de doctorat aura bénéficié d'un cadre familial et amical sans faille. Pour leur confiance et soutien indéniable, j'adresse toute mon affection à mes parents, Jean-Pierre et Josette. Leur investissement/accompagnement remarquable et certainement unique en termes de qualité et de quantité aura constitué un véritable moteur. Pour leurs encouragements (et leur sagesse !), je remercie ma sœur et mon beau-frère, Sandrine et Étienne. Pour ces nombreuses pages relues, je remercie ma grand-mère, Ginette. J'exprime particulièrement mon amitié à Krystell, Manon et les Thomas qui ont su faire preuve d'une grande patience à mon égard et à mes collègues du Léa-V, Jean-Baptiste, Sevasti, David, Gilles et Stéphane avec qui j'ai partagé cette aventure. Ce travail est d'ailleurs dédié à Quentin, architecte et doctorant au Léa-V, disparu dans la nuit du 13 novembre 2015, fervent défenseur de la promotion de la nature en ville.

Preparing a doctoral thesis is a personal exercise. However, I could not have done it alone. I would therefore like to take advantage of the tradition of acknowledgements to express my gratitude.

First of all, my thanks go to Prof. Dr Jean-Jacques Terrin, who supervised this research. His combination of rigour and kindness, and his remarkable readiness to give freely of his time, have been an unfailing support. He has guided me while giving me the freedom to take risks, as this thesis demonstrates.

I am grateful too to all those who have helped me take forward the questions and ideas raised throughout the course of this research. My thanks go in particular to the teachers and researchers at Delft University of Technology (The Netherlands) for the opportunities they offered me: Dr Ir Ties Rijcken who opened doors for me and introduced me as a guest scholar into the Department of Urbanism, Ir Anne Loes Nillesen, who welcomed me into her project group (Workshop Delta Urbanism), and Prof. Dr Cornelia Redeker, who accepted me into her working group (Workshop Zollhafen, Mainz, Germany). These experiences were founding in my journey. I am also particularly grateful to the teachers and researchers at Montreal University (Canada) for the hugely constructive discussions I took advantage of at regular doctoral seminars: Prof. Dr Gonzalo Lizzaralde, who advised me to explore the principle of resilience, and of course Mr Daniel Pearl who has always backed me in the idea that there is a different way to look at floods. I am also particularly grateful to the teachers and researchers at UNESCO-IHE (Delft, The Netherlands) for the immensely stimulating discussions I enjoyed with them at a course on "Water Resilient Cities", in particular Dr. Berry Gersonius, who helped me refine my understanding of how flood risk can be managed to enhance urban resilience.

This list further includes Prof. Dr Ir Chris Zevenbergen and Dr. Nathalie Pottier, both of whom I met in the course of this research, as well as Prof. Dr Ir Ina Wagner and Mrs Mireille Guignard who have done me the honour of agreeing to be members of the jury. My thanks go also to Mr Michel Hössler for its participation during the viva.

Last but not least, I cannot leave out my family and friends, who have been unstinting in their belief during this long and unpredictable doctoral research. For their trust and unsparing support, all my affection goes to my parents, Jean-Pierre and Josette. The unique quality and depth of their commitment has been a real inspiration. For their encouragement (and wisdom!), I would like to thank my sister and brother-in-law, Sandrine and Étienne. For her patient proofreading of all these pages, my gratitude goes to my grandmother, Ginette. In particular, I would like to express my thanks to Krystell, Manon and the Thomas(es), for all the patience they have shown, and to my colleagues at Léa-V —Jean-Baptiste, Sevasti, David, Gilles and Stéphane— with whom I have shared this adventure. And finally, this document is dedicated to Quentin, architect and PhD candidate at Léa-V, lost to us on the night of 13 November 2015, ardent defender of the conservation and valorisation of nature in cities.

SOMMAIRE
CONTENTS

1. INTRODUCTION P. 1
1. INTRODUCTION P. 1

1.1. Précisions sur le titre ... p. 1
1.1. Clarifications on the title
1.2. Plan de la thèse ... p. 5
1.2. Thesis programme

2. CONTEXTE P. 6
2. CONTEXT P. 6

2.1. Quelques chiffres ... p. 6
2.1. Some numbers
2.2. Limite des moyens de la «Lutte contre» les inondations et leurs conséquences ... p. 9
2.2. Limitations in the methods of "Combating" floods and their consequences
2.3. Approche du «Vivre avec» les inondations : transformation du paradigme du rejet vers l'acceptation ... p. 12
2.3. "Live With" approach to flooding: paradigm shift from rejecting to accepting

3. CADRE DE LA RECHERCHE P. 20
3. RESEARCH FRAMEWORK P. 20

3.1. Positionnement ... p. 21
3.1. Positioning
3.2. Problématique ... p. 33
3.2. Research problem
3.3. Hypothèses et questions de recherche ... p. 34
3.3. Hypotheses and research questions
3.4. Outil méthodologique et grille d'observation ... p. 37
3.4. Methodological tool and observation grid
3.5. Résultats attendus ... p. 44
3.5. Expected results
3.6. Difficultés pressenties ... p. 46
3.6. Potential difficulties

4. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE P. 47
4. METHODOLOGICAL APPROACH P. 47

4.1. Élaboration d'une grille d'observation ... p. 50
4.1. Preparation of an observation grid
4.2. Test de la grille ... p. 67
4.2. Test of the grid
4.3. Valorisation des résultats ... p. 68
4.3. Valorisation of the results

5. VILLES ÉCO-RÉSILIENTES AUX INONDATIONS P. 71
5. FLOOD ECO-RESILIENT CITIES P. 71

PARTIE A. État de l'art: identification d'une base de données en vue de l'élaboration d'un cadre théorique
PART A. State of the art: identification of a database in view of the development of a theoretical framework

5.A.1. Approche méthodologique ... p. 71
5.A.1. Methodological approach
5.A.2. Revue de la littérature selon les trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» ... p. 72
5.A.2. Literature review based on the three entry fields of "Urban planning", "Water management" and "Resilient design"
5.A.3. Base de données ... p. 79
5.A.3. Database

PARTIE B. Élaboration du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations
PART C. Development of the theoretical framework for flood eco-resilient cities

5.B.1. Approche méthodologique : dispositif du cadre théorique ... p. 80
5.B.1. Methodological approach: instrument of the theoretical framework
5.B.2. Structure du cadre théorique ... p. 83
5.B.2. Structure of the theoretical framework
5.B.3. Application de filtres de sélection sur la base de données ... p. 93
5.B.3. Application of selection filters to the database
5.B.4. Cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations ... p. 101
5.B.4. Theoretical framework for flood eco-resilient cities

PARTIE C. Identification des démarches par le risque et par l'opportunité dans le cadre théorique
PART C. Identification of the risk-based and opportunity-based approaches within the theoretical framework

5.C.1. Approche méthodologique ... p. 107
5.C.1. Methodological approach
5.C.2. Démarche par le risque dans les villes éco-résilientes aux inondations ... p. 109
5.C.2. Risk-based approach in flood eco-resilient cities
5.C.3. Démarche par l'opportunité dans les villes éco-résilientes aux inondations ... p. 119
5.C.3. Opportunity-based approach in flood eco-resilient cities
5.C.4. Conclusion : une relation complémentaire les démarches ... p. 130
5.C.4. Conclusion: a complementary relationship between the approaches

6. CONCEPTION PAR L'OPPORTUNITÉ P. 133
6. OPPORTUNITY-BASED DESIGN P. 133

6.1. Élaboration de la grille d'observation ... p. 135
6.1. Preparation of the observation grid
6.2. Grille d'observation pour la conception par l'opportunité ... p. 153
6.2. Observation grid for opportunity-based design
6.3. Processus de conception par l'opportunité de la grille ... p. 158
6.3. Opportunity-based design process of the grid
6.4. Autres modes de lecture de la grille ... p. 169
6.4. Other ways of reading the grid
6.5. Évolutivité de la grille ... p. 180
6.5. Adaptability of the grid
6.6. Conclusion sur la méthode de conception par l'opportunité ... p. 182
6.6. Conclusion on the opportunity-based design method

7. ÉTUDE DE CAS P. 184
7. CASE STUDY P. 184

7.1. Approche méthodologique ... p. 186
7.1. Methodological approach
7.2. Présentation du projet ... p. 188
7.2. Presentation of the project
7.3. Diagnostic du projet avec la grille ... p. 203
7.3. Project diagnosis conduction with the grid
7.4. Évaluation du projet avec la grille ... p. 225
7.4. Project evaluation conduction with the grid
7.5. Mise en perspective du diagnostic et de l'évaluation ... p. 231
7.5. Comparison of the diagnosis and evaluation
7.6. Conclusion : retour d'expérience sur la grille d'observation ... p. 237
7.6. Conclusion: feedback on the observation grid

8. PERTINENCE DE LA GRILLE D'OBSERVATION P. 241
8. RELEVANCE OF THE OBSERVATION GRID P. 241

8.1. En quoi la grille répond-t-elle à la demande ? ... p. 242
8.1. How does the grid fulfil its purpose?
8.2. En quoi la grille est-elle généralisable ? ... p. 253
8.2. How is the grid generalisable?
8.3. Conclusion : pertinence de la grille d'observation ... p. 258
8.3. Conclusion: relevance of the observation grid

9. CONCLUSION P. 260
9. CONCLUSION P. 260

9.1. Pertinence de la cartographie sémantique pour la recherche et la conception ... p. 262
9.1. Relevance of semantic mapping for research and design
9.2. Potentiel de la conception par l'opportunité quant à l'évolution des pratiques de conception et du paradigme du risque ... p. 266
9.2. Potential impact of opportunity-based design for the future of design methods and on the risk paradigm
9.3. Conclusion ... p. 271
9.3. Conclusion

ANNEXES P. 272
APPENDICES P. 272

Table des illustrations ... p. 273
Illustrations table
Liste des références ... p. 277
References list
Annexe au chapitre 5 :
Chapter 5 appendix:
A- Liste de titres des ouvrages ... p. 285
A- List of the books headings
B.1- Titres retenus après l'application du filtre des éléments de tension ... p. 300
B.1- Selected headings after the application of the filter of tension elements
B.2- Titres retenus après l'application du filtre des thèmes d'intégration ... p. 310
B.2- Selected headings after the application of the filter of integration themes
C- Fiches de lecture des ouvrages ... p. 314
C- Synopses of the books
Annexe au chapitre 6 : Système de conception par l'opportunité ... p. 331
Chapter 6 appendix: Opportunity-based design system
Annexe au chapitre 7 : Évaluation du projet présenté en étude de cas ... p. 333
Chapter 7 appendix: Project evaluation presented in the case study

NOTES P. 350
NOTES P. 350

1. INTRODUCTION
1. INTRODUCTION

Le titre de ce rapport de thèse, *Conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations*, annonce et résume la méthode d'investigation qui va être développée dans le présent document. Après une définition du cadre du sujet des villes éco-résilientes aux inondations, le thème de recherche de la conception par l'opportunité sera théorisé. Dès cette introduction, il est nécessaire que les termes et notions du titre soient définis avant la présentation du plan de la thèse.

The title of this thesis report, *Opportunity-Based Design for Flood Eco-Resilient Cities*, pre-figures and sums up the method of investigation that will be developed in this document. After establishing the context of the topic of flood eco-resilient cities, we will go on to theorise the research topic of opportunity-based design. Starting with this introduction, the terms and concepts of the title need to be defined before the thesis plan is presented.

1.1. PRÉCISIONS SUR LE TITRE
1.1. CLARIFICATIONS ON THE TITLE

1.1.1. Villes éco-résilientes aux inondations
1.1.1. Flood eco-resilient cities

Villes
Cities

Les villes sont des lieux de frottement de processus complexes. Et, avec l'apparition de phénomènes connexes associés au changement climatique, les interactions entre systèmes urbains et paysages naturels portent interrogation. Les derniers désastres liés à des inondations (La Nouvelle-Orléans en 2005, Europe Centrale en 2009, Chine en 2010, Thaïlande en 2011, etc.) mettent en effet en évidence, selon Mireia Balsells et ses collaborateurs (dans Serre *et al.* [éds], 2013, p. 151), la nécessité d'une approche nouvelle et différente de la conception, de l'aménagement et de la construction urbaine[1]. Une nécessité qui se veut d'autant plus pressante que, selon Rajib Shaw et Phong Tran (dans Shaw et Tran [éds], 2012, p. 114), l'urbanisation rapide et l'augmentation de la population place une pression supplémentaire sur les infrastructures urbaines et les systèmes écologiques et sur la capacité des villes à gérer les effets du changement climatique[2]. Pour Antje Stokman (dans Kuitert [éd.], 2008, p. 60), globalement nous sommes confrontés à des processus complexes de développement urbain conduisant à des défis totalement nouveaux concernant la gestion et la conception des systèmes et des paysages d'infrastructures urbaines[3].

Cities are places where complex processes rub shoulders. With the further emergence of connected phenomena associated with climate change, the interactions between urban systems and natural landscapes are a matter of concern. The recent flood-related disasters (New Orleans in 2005, Central Europe in 2009, China in 2010, Thailand in 2011, etc.) highlight indeed, according to Mireia Balsells and her collaborators (in Serre et al. [eds], 2013, p. 151), "the necessity for a new and different approach to urban design, planning and building". A necessity all the more pressing in that, according to Rajib Shaw and Phong Tran (in Shaw and Tran [eds], 2012, p. 114), "[r]apid urbanization and population increase places additional stress on urban infrastructure and ecological systems and on the ability of cities to manage climate-change impacts". For Antje Stokman (in Kuitert [ed.], 2008, p. 60), "[g]lobally we are facing complex urban development processes leading to completely new challenges concerning the management and design of urban infrastructure systems and landscapes".

1. Traduction de l'auteur
2. Traduction de l'auteur
3. Traduction de l'auteur

Résilience écologique
Ecological resilience

Le choix du terme «Résilience»[4/] plutôt que «Soutenable»[6/] se justifie par la capacité mécaniste que possède la notion de «Résilience». Selon Steward T.A. Pickett et ses collaborateurs (dans Pickett *et al.* [éds], 2013, p. xxv), tandis que le soutenable représente un but socialement déterminé, comprenant une santé environnementale, sociale et économique, la résilience expose les mécanismes et les mesures que des scientifiques, savants et gestionnaires peuvent adresser[7/]. Alors que déjà utilisé dans d'autres sciences (en mécanique par exemple), le concept de «Résilience» prend de l'importance dans la littérature écologique avec les travaux de Crawford S. Holling (1930-x). Dans le domaine de l'écologie, pendant les années 1970 et 1980, la recherche tend à définir la durabilité ou la persistance d'un écosystème complexe, explique Bruno Barroca et ses collaborateurs (2013, § 8). Dans ce contexte, Crawford S. Holling définit que la résilience détermine la persistance des relations au sein d'un système et est une mesure de la capacité de ces systèmes à absorber les changements de variables d'état, de variables motrices et de paramètres, et à persister encore[8/] (1973, p. 17). La résilience dite écologique ou écosystémique nous intéresse tout particulièrement pour sa spécificité de recherche d'un système évolutif qui intègre de multiples équilibres. Tandis qu'une résilience dite d'ingénierie, pour Bob Freitag et ses collaborateurs (2009, p. 24), recherche un système stable avec peu de variations[9/], selon Damienne Provitolo (dans Serre *et al.* [éds], 2013, p. 3), le concept de la résilience écosystémique est plus approprié pour l'étude des systèmes complexes adaptatifs puisqu'il peut aller au-delà du paradigme d'équilibre unique[10/].

Inondations
Floods

La recherche cible l'excès en eau sur un territoire, soit le phénomène d'inondation. Une attention particulière est portée sur la différence entre les termes «Risque d'inondation» et «Inondation». Selon la directive Inondation[11/] de l'Union européenne (2007, fr., chap. I, art. 2, L 288/29), «Risque d'inondation» signifie « la combinaison de la probabilité d'une inondation et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées à une inondation », alors que «Inondation» correspond à la « submersion temporaire par l'eau de terres qui ne sont pas submergées en temps normal ». Ainsi, pour Richard Ashley et ses collaborateurs (dans Serre *et al.*

4. Les concepts mis entre guillemets avec une majuscule tel «Résilience» constituent des mots-clés qui vont être exploités ultérieurement.
5. Concepts placed between quotation marks with initial capitals, such as "Resilience", are keywords that will be exploited subsequently.
6. Ce travail est mis en place à partir d'une littérature anglophone. Aussi, nous traduisons de nombreux termes de l'anglais vers le français. En ce qui concerne le cas du terme *sustainable*, bien qu'il soit généralement traduit par « durable » et plus rarement par « soutenable », nous privilégions cette dernière traduction.
7. Traduction de l'auteur

The choice of the term "Resilience"[5/] rather than "Sustainability" is justified by the mechanistic capacity contained in the notion of "Resilience". According to Steward T.A. Pickett and his collaborators (in Pickett et al. [eds], 2013, p. xxv), "[i]f sustainability is a socially determined goal, comprising environmental, social and economic health, then resilience exposes the mechanisms and the measurables that scientists, scholars, and managers can address". Although already used in other sciences (e.g. mechanics), the concept of "Resilience" took on importance in the ecological literature with the work of Crawford S. Holling (1930-x). In the field of ecology, according to Bruno Barroca and his collaborators (2013, § 8), research moved in the 1970s and in the 1980s towards defining the durability or persistence of complex ecosystems. In this context, Crawford S. Holling defines that "[r]esilience determines the persistence of relationships within a system and is a measure of the ability of these systems to absorb changes of state variables, driving variables, and parameters, and still persist" (1973, p. 17). So-called ecological or ecosystem resilience interests us particularly for its specific quest for an evolving system that accommodates multiple equilibria. While —for Bob Freitag and his collaborators (2009, p. 24)— so-called engineering resilience is looking for "a stable system that has little variation", according to Damienne Provitolo (in Serre et al. [eds], 2013, p. 3), the "concept of ecosystem resilience is more suitable for the study of complex adaptive systems as it can go beyond the single-equilibrium paradigm".

The subject of this piece of research is the excess of water in a territory, i.e. the phenomenon of flooding. Close attention is paid to the difference between the terms "Flood Risk" and "Flood". According to the European Union Floods Directive[12/] (2007, en., chap. I, art. 2, L 288/29), "Flood Risk" "means the combination of the probability of a flood event and of the potential adverse consequences for human health, the environment, cultural heritage and economic activity associated with a flood event", whereas "Flood" "means the temporary covering by water of land not normally covered by water". Therefore, for Richard Ashley and his collaborators (in Serre et al. [eds], 2013, p. 23), "Flood Risk" is clearly "anthropocentric"[13/] whereas

8. Traduction de l'auteur
9. Traduction de l'auteur
10. Traduction de l'auteur
11. Directive nº 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil, du 23 octobre 2007, relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation
12. Directive No. 2007/60/CE of the European Parliament and Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks
13. Anthropocentrism definitions: 1. Regarding humans as the central element of the universe; 2. Interpreting reality exclusively in terms of human values and experience. (Source: www.thefreedictionary.com [Accessed on the 01.27.2017])

[éds], 2013, p. 23), «Risque d'inondation» est clairement anthropocentrique[14] tandis que «Inondation» peut se rapporter à toute forme d'inondation, affectant les humains ou non[15]. Selon Gilbert F. White (1945, p.2), une inondation peut être bénéfique aussi bien que nuisible[16]. Une idée reprise par Bob Freitag et ses collaborateurs (2009, p. 20) pour qui, en soi, une inondation n'est ni positive ni négative[17], elle peut donc être aussi bien bénéfique que nuisible. Dans ce travail, l'inondation est appréciée comme un phénomène physique de couverture par l'eau ou hautes eaux. Cette submersion temporaire d'une terre correspond ici à un phénomène à la fois positif et négatif, à la fois risqué et bénéfique.

1.1.2. Conception par l'opportunité

1.1.2. Opportunity-based design

Conception

Design

La conception est abordée avec le regard d'une formation en architecture. Notre position est celle d'un concepteur qui cherche à dresser des passerelles transdisciplinaires entre les aménageurs urbains, les gestionnaires de l'eau et les écologues. Dans cette optique, la conception est perçue comme un domaine à la fois capable d'intégration de diverses problématiques et soumis à une nécessité d'évolution.

Tout d'abord, la conception se révèle être un point clé quant à la réalisation de projets multifonctionnels intégrant la présence de l'eau dans les milieux urbains. Elle permet de structurer les imbrications spatiales et temporelles liées à un usage du sol partagé et favoriser les synergies. Pour Robert Barker (dans Lamond *et al.* [éds], 2012, p. 204), [l'espace pour l'eau] devrait être considéré comme un atout, au cœur d'une bonne conception. Il devrait être multifonctionnel, pour aider à livrer d'autres objectifs de la conception environnementale et de créer de meilleurs fabrications d'espace[18]. Selon Christian Piel (dans Terrin [éd.], 2014, p. 247), « [c]ette relation nouvelle à l'eau relève de la compétence des urbanistes, des paysagistes, des architectes, à qui il appartient de concevoir des espaces urbains toujours plus poreux, humides, verts, mais aussi plus sûrs, plus sains, plus résilients ».

Ensuite, pour réaliser l'objectif d'une intégration entre nature (eau en particulier) et milieu urbain, le domaine de la conception doit s'adapter voire se transformer. Il ne s'agit plus de travailler sur un sol statique mais d'explorer de nouvelles manières de concevoir dans des environnements dynamiques comme par exemple avec le flux des inondations. Pour Kuei-Hsien Liao (2012 [a], p. 10), un changement de paradigme dans la conception des villes est nécessaire – il devrait être basé sur le dynamisme plutôt que sur une présumée stabilité environnementale[20].

14. Définition d'anthropocentrisme : « Système ou attitude qui place l'homme au centre de l'univers et qui considère que toute chose se rapporte à lui. » (Source : www.larousse.fr/dictionnaire/francais [Consulté le 27.01.2017])

"Flood" "can relate to any form of inundation, affecting humans or not". According to Gilbert F. White (1945, p.2), "floods may be beneficial as well as harmful". An idea shared by Bob Freitag and his collaborators (2009, p. 20) for whom, "[i]n itself, a flood is neither positive nor negative", thus it can be beneficial as well as harmful. In this analysis, flooding is taken to be a physical phenomenon of coverage by water or high waters. This temporary submersion of a piece of land corresponds here to a phenomenon that is simultaneously positive and negative, risky and beneficial.

Design is approached from the perspective of an education in architecture. Our stance is that of a designer wishing to build transdisciplinary bridges between urban planners, water managers, and ecologists. From this perspective, design is perceived as a domain that is both capable of integrating a variety of problems and governed by a need for change.

First of all, design proves to be a key factor in the implementation of multifunctional projects involving the presence of water in urban milieus. It is a way to structure the spatial and temporal interweavings arising from the use of shared land and to foster synergies. For Robert Barker (in Lamond et al. [eds], 2012, p. 204), "[space for water] should be seen as an asset, at the heart of good design. It should be multifunctional, to help deliver other environmental design aspirations and create better place making." According to Christian Piel (in Terrin [ed.], 2014, p. 247), this new relationship to water falls within the ambit of urban planners, landscape architects and architects, whose task is to design urban spaces that are ever more porous, wet and green, but also safer, healthier, more resilient[19].

Next, to achieve the objective of integrating nature (in particular water) into the urban milieu, the field of design needs to adapt, perhaps to change. The task is no longer to work on a static ground but to explore new ways of designing in dynamic environments, for example with the fluctuations of floods. Thus, for Kuei-Hsien Liao (2012 [a], p. 10), "a paradigm shift in city design is also necessary—it should be based on dynamism instead of presumed environmental stability".

15. Traduction de l'auteur
16. Traduction de l'auteur
17. Traduction de l'auteur
18. Traduction de l'auteur
19. Author's translation
20. Traduction de l'auteur

Concept d'opportunité lié aux inondations
Concept of opportunity linked with floods

Dans ce travail, le phénomène d'inondation est donc considéré comme un processus naturel et neutre. Il peut certes engendrer des désastres, mais également des bénéfices puisqu'il fait partie intégrante du cycle de l'eau.

> Notre (légitime) aversion pour les dommages dus aux inondations nous fait percevoir les inondations comme des aléas plutôt que de simples processus naturels. Cependant, si nous regardons l'effet total de l'inondation, nous arrivons à une perception différente. L'inondation est une part nécessaire du cycle de l'eau sur lequelle nous reposons pour survivre. Nous pouvons vouloir changer la localisation et le moment d'arrivée des eaux de crue, mais nous avons besoin que l'eau soit dans le système.[21] (Freitag *et al.*, 2009, p. 21-22)

Dans cette thèse, le concept d'opportunité lié aux inondations consiste à apprécier les inondations comme une ressource en eau dont il est possible de tirer des bénéfices. Selon Bob Freitag et ses collaborateurs (*ibid.*, p. 22), une opportunité est définie comme la faculté d'utiliser nos capacités pour réagir au changement et obtenir un bénéfice[22] (sachant que si des opportunités sont réalisées, elles sont un bénéfice[23]).

Cependant, pour ces auteurs (*ibid.*), «Opportunité» s'oppose à «Risque» : une opportunité est l'opposé de risque, un désastre est un risque réalisé et un bénéfice est une opportunité réalisée[24]. Dans notre étude, nous ne partons pas du principe que les démarches par l'opportunité et par le risque s'opposent. Nous envisageons plutôt que ces démarches se différencient en ce qu'elles sont deux perceptions ambivalentes d'un même phénomène mais celles-ci tendent à se compléter plus qu'à s'opposer.

In this piece of work, the phenomenon of flooding is therefore considered as a process that is natural and neutral. It can of course produce disasters, but also benefits, since it is an integral part of the water cycle.

> "Our (rightful) aversion to flood damage makes us perceive floods as hazards rather than simple natural processes. However, if we look at the total effect of flooding we come to a different perception. Flooding is a necessary part of the water cycle we rely on to survive. We may want to change the placement or timing of floodwaters, but we need the water to be in the system." (Freitag et al., 2009, pp. 21–22)

In this thesis, the concept of flood-related opportunity consists in approaching floods as a water resource from which benefits can be derived. According to Bob Freitag and his collaborators (*ibid.*, p. 22), "[a]n opportunity is the ability to use your capabilities to react to the change and get a benefit" (on the understanding that "[i]f opportunities are realized, they are a benefit").

However, for these authors (*ibid.*), "Opportunity" is contrasted with "Risk": "An opportunity is the opposite of risk", "[a] disaster is a realized risk and a benefit is a realized opportunity." In our study, we do not start from the principle of an opposition between opportunity and risk based approaches. Instead, we take the view that these approaches differ in that they are two ambivalent perceptions of a single phenomenon, but that they tend to be complementary rather than opposed.

21. Traduction de l'auteur
22. Traduction de l'auteur
23. Traduction de l'auteur
24. Traduction de l'auteur

1.2. PLAN DE LA THÈSE
1.2. THESIS PROGRAMME

Après ce premier chapitre d'introduction, cette thèse se déroule sur huit autres chapitres, dont chacun fait référence à une étape de recherche sur la conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations. Ceux-ci se succèdent de la manière suivante.

- Le deuxième chapitre précise le contexte de l'émergence d'une vision positive du risque d'inondation et d'opportunités liées à l'eau.
- Les troisième et quatrième chapitres délimitent respectivement le cadre, puis l'approche méthodologique de la recherche.
- Le cinquième chapitre explore les villes éco-résilientes aux inondations. Une première partie (partie A) restitue une revue de la littérature ; elle collecte le matériel d'une base de données de concepts et notions sur laquelle raisonner. Une deuxième partie (partie B) établit un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Une troisième partie (partie C) identifie enfin les démarches par le risque et par l'opportunité dans ce cadre théorique puis observe leur relation.
- Le sixième chapitre explore la démarche par l'opportunité pour la conception. À partir de l'étude de la démarche par l'opportunité, il théorise la méthode de conception par l'opportunité avec l'élaboration d'une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers.
- Le septième chapitre vise à vérifier le résultat de la grille d'observation par une étude de cas. Il applique la grille sur un exemple pratique.
- Le huitième chapitre valorise la pertinence de la grille d'observation. Il promeut ce en quoi la grille répond à la demande et en généralise le résultat en illustrant son usage selon plusieurs contextes de pertinence.
- Le neuvième chapitre conclut sur la pertinence de la conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations. Il ouvre également sur la capacité de transformation du paradigme du risque ou de nouvelle approche que représente cette méthode.

En synthèse, la recherche porte sur la valorisation de la démarche par l'opportunité et sa théorisation pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations. Pour mener ce travail, en premier lieu, un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations est formulé afin d'y mettre en exergue les démarches par le risque et par l'opportunité et notamment leur corrélation. Puis, une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité est développée à partir de l'approfondissement des concepts de la démarche par l'opportunité. Ensuite, le résultat de la grille d'observation est vérifié par étude de cas. Enfin, la pertinence de la grille d'observation et de la méthode de conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations est valorisée.

After this first introductory chapter, the thesis unfolds over eight further chapters, each of which refers to a stage of research on opportunity-based design for flood eco-resilient cities. Taking them one by one.

- Chapter two specifies the context of the emergence of a positive vision of flood risk and of opportunities relating to water.
- Chapters three and four respectively demarcate the framework and the methodological approach, of the research.
- Chapter five explores the flood eco-resilient cities. A first part (Part A) provides a review of the literature—it collects the material for a database of notions and concepts around which the argument can develop. A second part (Part B) establishes a theoretical framework for flood eco-resilient cities. Finally, a third part (Part C) identifies the risk-based and the opportunity-based approaches within this theoretical framework and observes the relations between them.
- Chapter six explores the opportunity-based approach for design. Based on the study of the opportunity-based approach, it theorises the method of opportunity-based design by drawing up a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects.
- Chapter seven seeks to verify the result of the observation grid through a case study. It applies the grid to a practical example.
- Chapter eight demonstrates the value of the observation grid. It promotes how the grid fulfils its purpose and generalises the results by illustrating its use in several relevant contexts.
- Chapter nine concludes by putting forward the argument for the relevance of opportunity-based design for flood eco-resilient cities. It also considers the possibility of a transformation in the paradigm of risk or of a new approach that this method represents.

To sum up, this piece of research relates to the potential value of the opportunity-based approach and its theorisation for the design of flood eco-resilient cities. In order to pursue this research, a theoretical framework for flood eco-resilient cities is first formulated, in order to highlight the risk-based and opportunity-based approaches and noticeably their correlation. Then, a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects for opportunity-based design is developed, based on a further exploration of the concepts associated with the opportunity-based approach. Next, the result of the observation grid is verified by case study. Finally, the relevance of the observation grid and the opportunity-based design method for flood eco-resilient cities is argued.

2. CONTEXTE
2. CONTEXT

Nous ne pouvons ignorer que les inondations en milieu urbain représentent un sujet majeur. Alors que les moyens mis en œuvre pour «Lutter contre» sont nombreux et importants, les inondations continuent d'avoir des conséquences désastreuses. Cette situation paradoxale amène à interroger la limite de ces moyens et à explorer d'autres pistes. Dans ce chapitre, après un rappel de quelques chiffres sur les inondations et un exposé des limites des moyens techniques, réglementaires et financiers de la «Lutte contre» les inondations, la notion de «Vivre avec» est introduite.

It cannot be denied that flooding in the urban environment represents a major problem. Despite the numerous and substantial resources employed to "Combat" them, floods continue to have disastrous consequences. This paradoxical situation prompts us to explore the limitations of these resources and to pursue other avenues. In this chapter, after recalling some of the numbers relating to floods and describing the limitations of the technical, regulatory and financial resources for "Combating" floods, the notion of "Living With" is introduced.

2.1. QUELQUES CHIFFRES
2.1. SOME NUMBERS

Pour mémoire, quelques chiffres sur les catastrophes naturelles en général et les inondations en particulier donnent la mesure de l'ampleur du sujet. Que ce soit en termes de bilans ou de scénarii, les inondations ont constitué, constituent et vont continuer à constituer pour de nombreuses décennies un phénomène qui impacte les sociétés urbaines.

À travers le monde, les catastrophes naturelles engendrent chaque année des dizaines de milliers de pertes humaines et de milliards de dollars de dégâts. En effectuant une moyenne des statistiques quant aux catastrophes naturelles de quatre grandes bases de données[25/], nous observons que, entre 2001 et 2015, en moyenne 514 événements, 78 119 décès et 129 milliards de dollars de dégâts sont recensés chaque année (voir Table 1, ci-après p. 7).

By way of reminder, a few numbers on natural disasters in general and floods in particular will give an idea of the scale of the issue. Whether in terms of consequences or scenarios, floods have been, are, and for many decades will continue to be a phenomenon that impacts urban societies.

Throughout the world, natural disasters cause tens of thousands of human deaths every year, and billions of dollars in damage. By averaging out the statistics on natural disasters from four major databases[26/], we observe that —between 2001 and 2015— an average of 514 events, 78,119 deaths and $129 billion of damage are recorded every year (see Table 1, p. 7 below).

As for the effects of floods in particular, the figures are high. The reinsurance group Munich Re reports that 3 of the 5 most costly natural disasters in 2016 were floods (see Figure 1, p.7 below). On a longer timescale, based on the 10-year

25. Les quatre bases de données sur les catastrophes naturelles utilisées sont : BD Catnat de CATastrophesNATurelles.net [Catnat.net](observatoire permanent des Catastrophes naturelles et des Risques naturels) géré par Ubyrisk Consultants ; EM-DAT du centre de recherche sur l'Épistémiologie des désastres [CRED] de l'Université de Louvain (Belgique) ; Sigma, et NatCatSERVICE respectivement des réassureurs Swiss Re et Munich Re. Nous utilisons des moyennes car chaque producteur de données utilise des critères différents :
- Swiss Re comptabilise les événements à partir de 50 millions de dollars de dommages et/ou plus de 20 victimes ;
- pour le CRED le décompte commence à au moins 10 morts et/ou 100 personnes directement affectées et/ou avec une déclaration d'urgence de la part des autorités et/ou un appel pour une assistance internationale ;
- les deux autres considèrent qu'il y a événement dès l'instant où les préjudices humains ou matériels sont avérés (dommages à la propriété à petite échelle et/ou une fatalité).

26. The four databases on natural disasters used are: BD Catnat, the database of CATastrophesNATurelles.net [Catnat.net](permanent observatory of natural catastrophes and natural risks) managed by Ubyrisk Consultants; EM-DAT of the Centre of Research on Epidemiology of Disasters [CRED] maintained by the University of Louvain (Belgium); Sigma, and NatCatSERVICE respectively from the reinsurers Swiss Re and Munich Re. We use averages here, because each data producer applies different criteria:
- Swiss Re counts events causing damage of more than $50 million and/or more than 20 deaths;
- for the CRED the count begins at 10 or more people killed and/or 100 or more people affected and/or declaration of a state of emergency and/or call for international assistance;
- Munich Re and Catnat.net consider an event to have taken place once there is demonstrable human or material damage (small-scale property damage and/or one fatality).

Table 1. Moyennes de quatre bases de données sur les catastrophes naturelles (BD Catnat, EM-DAT, Sigma et NatCatSERVICE).
Table 1. Averages of four databases on natural disasters (BD Catnat, EM-DAT, Sigma and NatCatSERVICE).
Source. Auteur d'après/Author after BD Catnat - Ubyrisk Consultants - Catnat.net, *Bilan décennal des catastrophes naturelles dans le monde*, 2011, p. 8. © 2011, Ubyrisk Consultants - Catnat.net, Used with permission from Ubyrisk Consultants - Catnat.net

Année	Nbre d'événements	Nbre de victimes	Coût (mdrs de $)
2015	646.75	24 071.5	87.5
2014	609.5	8307.25	110.5
2013	596	21 648.25	137.5
2012	609.25	10 043.75	178.75
2011	546.5	29 522.25	374.25
2010	577	301 996.25	167.25
2009	545.25	10 888.25	51.75
2008	532.75	218 686.75	212.5
2007	606.75	16 381.5	74.5
2006	564	38 830.5	42.5
2005	525	92 992	225
2004	436.25	278 481	136.75
2003	393	77 730	62
2002	462.25	12 611.25	48
2001	473	29 607.75	27
Total	541.55	78 119.88	129.05

Figure 1. Les cinq catastrophes naturelles les plus coûteuses au monde en 2016.
Figure 1. The five worldwide costliest natural catastrophes in 2016.
Source. www.munichre.com (Consulté le 12.01.2017/ Accessed on the 01.12.2017) © 2017, Munich Re. Reproduced with permission from Munich Re

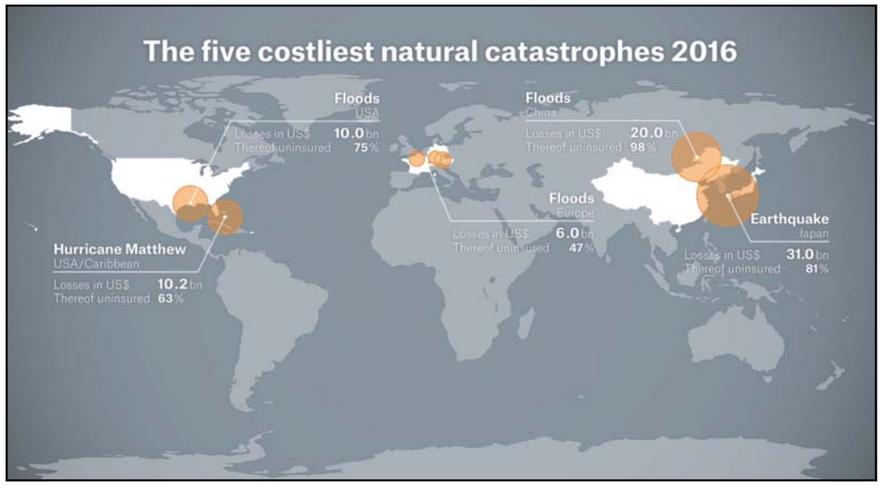


Table 2. Les 20 événements les plus meutriers et les 20 événements les plus coûteux survenus dans le monde entre 2001 et 2010.
Table 2. The 20 most deadly events and the 20 most expensive events in the world between 2001 and 2010.
Source. BD Catnat - Ubyrisk Consultants - Catnat.net, *Bilan décennal des catastrophes naturelles dans le monde*, 2011, p. 5-7. © 2011, Ubyrisk Consultants - Catnat.net, Reproduced with permission from Ubyrisk Consultants - Catnat.net

Tableau : les 20 événements les plus meurtriers survenus dans le monde entre 2001 et 2010

Pays	Type d'événement	Date de début	Victimes
Haïti	Séisme de mg 7,3	12/01/2010	316000
Indonésie	Tsunami	26/12/2004	270000
Myanmar	Cyclone tropical (Nargis)	02/05/2008	138373
Pakistan	Séisme de mg 7,6	08/10/2005	87500
Chine	Séisme de mg 7,9	12/05/2008	87149
Russie	Canicule	12/07/2010	55736
Corée du Nord	Cyclone tropical (Ewiniar)	10/07/2006	55700
Iran	Séisme de mg 6,8	26/12/2003	27321
Inde	Séisme de mg 7,9	26/01/2001	25000
Italie	Canicule	29/07/2003	15000
France	Canicule	04/08/2003	14802
Indonésie	Séisme de mg 6,2	27/05/2006	5782
Bangladesh	Cyclone tropical (Sidr)	14/11/2007	4140
Inde	Inondation	10/06/2007	3536
Haïti	Inondation	23/05/2004	3344
Salvador	Séisme de mg 7,6	13/01/2001	3000
Chine	Séisme de mg 6,9	14/04/2010	2968
Haïti	Tempête tropicale (Jeanne)	15/09/2004	2760
Pakistan, Inde	Inondation	16/06/2010	2717
Algérie	Séisme de mg 6,2	21/05/2003	2274

Tableau : les 20 événements les plus coûteux survenus dans le monde entre 2001 et 2010

Pays	Type d'événement	Date de début	Coût (en milliards de $)	Victimes
Etats-Unis	Cyclone (Katrina)	26/08/2005	125	1464
Indonésie	Tsunami	26/12/2004	50	270000
Pakistan, Inde	Inondations	16/06/2010	43	2717
Haïti, Cuba, USA	Cyclone (Ike)	06/09/2008	38	157
Chili	Séisme et tsunami	27/02/2010	30	577
Japon	Séisme	23/10/2004	28	39
Etats-Unis	Cyclones (Ivan)	07/09/2004	23	108
Chine	Froid et neige	13/01/2008	21.1	107
Etats-Unis	Cyclone (Charley)	12/08/2004	18	27
Allemagne et Europe centrale	Inondations	08/08/2002	16	113
Etats-Unis	Cyclone (Rita)	19/09/2005	16	33
Haïti	Séisme	12/01/2010	14	316000
Etats-Unis	Cyclone (Frances)	02/09/2004	12	4
Chine	Inondations	01/06/2010	11.5	686
Haïti, et Nord des Caraïbes	Cyclone (Gustav)	26/08/2008	10	103
Etats-Unis	Inondations	04/06/2008	10	22
Mexique	Cyclones (Wilma)	15/10/2005	10	47
Haïti	Tempête tropicale (Jeanne)	15/09/2004	9	2760
Chine	Sécheresses	01/07/2006	8.8	0
Chine	Inondations	07/06/2002	8.2	1532

Quant aux effets des inondations plus précisément, le bilan est important. Le réassureur Munich Re identifie pour l'année 2016 que 3 des 5 catastrophes naturelles les plus coûteuses sont des inondations (voir Figure 1, ci-contre). Dans une perspective plus longue, à partir du bilan décennal des catastrophes naturelles dans le monde publié par Ubyrisk Consultants [Catnat.net] (2011), pour les années 2001 à 2010 (voir Table 2, ci-contre), nous constatons que :

- 3 événements recensés inondation (Inde en 2007, Haïti en 2004 et Pakistan/Inde en 2010) font partie des 20 événements les plus meurtriers ;
- 5 événements recensés inondation (Pakistan/Inde en 2010, Allemagne et Europe Centrale en 2002, Chine en 2010, États-Unis en 2008 et Chine en 2002) font partie des 20 événements les plus coûteux.

Il est à noter que dans ce calcul déjà conséquent, ne sont pas intégrées les inondations liées aux phénomènes météorologiques des cyclones, comme par exemple l'inondation associée au passage du cyclone Katrina en 2005.

À ces chiffres significatifs, peuvent être ajoutés les coûts environnementaux et sociétaux. Par exemple, selon l'observatoire des Déplacements internes[27] du Conseil norvégien pour les réfugiés, pour la période entre 2008 et 2014, ce sont en moyenne 22,5 millions de personnes qui ont été déplacés chaque année à cause de désastres météorologiques ou liés au climat[28] (IDMC, 2015, p. 8). Pour cette période, sur un total de 184,6 millions de déplacés à cause de désastres naturels, les inondations représentent 55 % des déplacements, soit environ 102 millions de personnes (*ibid.*, p. 20).

Outre les chiffres des bilans actés, d'autres mesures viennent aggraver une situation existante déjà préoccupante : ce sont les scénarii d'évolution. Selon le dernier rapport (*5e Rapport d'évaluation*) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [GIEC][29], la montée du niveau des eaux est estimée entre 26 et 98 cm d'ici 2100 (IPCC, 2014, p. 555). Quant aux précipitations la tendance est également importante.

> L'état des lieux sur les impacts globaux du changement climatique sur les précipitations extrêmes et sur le drainage urbain de Willems *et al.* (2012) a montré que les augmentations typiques de l'intensité des précipitations aux petites échelles de l'hydrologie urbaine varient de 10 % à 60 % par rapport aux périodes de contrôle du passé récent (typiquement 1961-1990) jusqu'à 2100.[30] (*ibid.*, p. 556)

Ces estimations sont soumises à de l'incertitude : de l'incertitude aléatoire, c'est-à-dire irréductible et due à la variabilité naturelle des phénomènes aléatoires, mais aussi de l'incertitude épistémique, c'est-à-dire due à un manque de connaissances qui peut être réduit. Par exemple, la preuve de l'augmentation de la fréquence et de l'ordre de grandeur des inondations à une échelle globale dû au changement climatique est limitée par le manque de données enregistrées sur le long terme pour certains bassins (*ibid.*, p. 239). Toutefois, ces scénarii nous interpellent.

report on natural disasters around the world published by Ubyrisk Consultants [Catnat.net] (2011) for the years 2001 to 2010 (see Table 2, opposite), we observe that:

- 3 flood events listed (India in 2007, Haiti in 2004, and Pakistan/India in 2010) were among the 20 most deadly events;
- 5 flood events listed (Pakistan/India in 2010, Germany and Central Europe in 2002, China in 2010, United States in 2008, and China in 2002) were among the 20 most costly events.

It should be noted that this already substantial catalogue does not include floods associated with meteorological events such as cyclones, for example the floods caused by Hurricane Katrina in 2004.

In addition to these significant numbers, there are also the environmental and societal costs. For instance, according to the Internal Displacement Monitoring Centre [IDMC] of the Norwegian Refugee Council, between 2008 and 2014, "an average of 22.5 million people have been displaced each year by climate or weather-related disasters" (2015, p. 8). For that period, on a total of 184.6 million displaced people because of disasters brought by natural hazards, floods represent 55% of displacement or about 102 million people (*ibid.*, p. 20).

Apart from the figures for events that have already occurred, the other factor that exacerbates an already worrying situation is future scenarios. According to the most recent report (*5th Assessment Report*) by the Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], sea levels are estimated to be set to rise between 26 and 98 cm between now and 2100 (2014, p. 555). As for rainfall, the tendency is also important.

> "The review on the world-wide impacts of climate change on rainfall extremes and urban drainage by Willems et al. (2012) has shown that typical increases in rainfall intensity at small urban hydrology scales range from 10% to 60% from control periods in the recent past (typically 1961–1990) up to 2100." (*ibid.*, p. 556)

These estimates are subject to uncertainty: aleatoric uncertainty, i.e. uncertainty that is irreducible and reflects the natural variability of random phenomena, but also epistemic uncertainty, due to the current limits of our knowledge. For example, the evidence of the increase in the frequency and order of magnitude of floods at a global scale caused by climate change, is limited by the shortage of long-term data records for certain catchments (*ibid.*, p. 239). Nonetheless, these scenarios are a cause for concern.

27. *IDMC* en anglais pour *Internal Displacement Monitoring Centre*
28. Traduction de l'auteur
29. *IPCC* en anglais pour *Intergovernmental Panel on Climate Change*
30. Traduction de l'auteur

2.2. LIMITE DES MOYENS DE LA «LUTTE CONTRE» LES INONDATIONS ET LEURS CONSÉQUENCES

2.2. LIMITATIONS IN THE METHODS OF "COMBATING" FLOODS AND THEIR CONSEQUENCES

Face aux inondations, de nombreux moyens pour «Lutter contre» existent. Aussi qualifiée de maîtrise de l'aléa, cette protection contre les inondations repose sur l'approche qu'il est préférable de rejeter l'eau du territoire. En 1990, Monique Dacharry classe les moyens de la «Lutte contre» les conséquences des inondations selon trois catégories.

- La première consiste à « lutter directement (localement) ou indirectement (à l'amont) contre la cause de l'inondation » (Dacharry, 1990, p. 9). Elle comprend « les divers types de travaux et ouvrages destinés à contenir le flot d'inondation ou à en réduire la puissance » (*ibid.,* p. 8). Elle comprend aussi « les modifications du lit mineur et des berges : creusement, élargissement, recoupement des méandres, canalisations » (*ibid.*). Elle inclut encore d'« autre type d'intervention tel la régularisation des débits par des ouvrages appropriés » (*ibid.*).
- La seconde consiste en « une sorte de retraite devant les agressions naturelles exceptionnelles » (*ibid.,* p. 9). Elle comprend « l'annonce de l'inondation », « la réglementation de l'utilisation du sol en vue d'une réduction des pertes potentielles » ou « l'acquisition publique de réserves foncières » (*ibid.*).
- La troisième est d'« ordre palliatif » (*ibid.*). Elle inclut « la réparation des pertes par l'assurance, par l'octroi de secours ou par l'indemnisation des sinistrés en faisant appel à la solidarité des communautés nationales ou régionales devant les dommages de grande ampleur » (*ibid.*).

Cette source est intéressante en ce qu'elle cite des méthodes largement répandues, parfois très anciennes et souvent encore d'actualité plus de 20 ans après la parution de l'article. À titre d'exemple, la France, avec près de 9000 km de digues, « consacre encore aujourd'hui l'essentiel de ses budgets (70 %) dédiés à la gestion des inondations, à la construction, au renforcement et au rehaussement de ces digues » (Nicolas Bauduceau dans Terrin [éd.], 2014, p. 205). Or, la situation chiffrée atteste que ces moyens ne suffisent pas à régler le problème des conséquences des inondations. Cette insuffisance peut s'expliquer par la limite de ces moyens techniques, réglementaires et financiers.

Premièrement, la «Lutte contre» les inondations par des ouvrages techniques montre des points de faiblesse. À titre d'exemple les points suivants peuvent être cités.

- Tout d'abord, ces ouvrages, aussi appelés mesures structurelles ou infrastructures de contrôle des inondations, visent à réduire l'aléa de l'inondation mais manquent à décroître la vulnérabilité selon Bruno Merz et ses collaborateurs (2010, p. 510).
- Ensuite, nombreux sont les cas où ces ouvrages se trouvent confrontés à un dépassement des seuils de résistance, notamment lorsque les digues rompent ou sont submergées. L'exemple du passage du cyclone Katrina ayant entraîné une rupture de la digue protégeant la ville de La Nouvelle-Orléans représente un cas d'école. Un

There exist numerous methods for "Combating" floods. Also called hazard control, this protection against flooding is based on the approach that it is preferable to keep water away. In 1990, Monique Dacharry classified the methods for "Combating" the consequences of flooding into three categories[31].

- The first is to fight directly (locally) or indirectly (upstream) against the cause of the flooding (Dacharry, 1990, p. 9). This method includes the different types of preparations and structures intended to contain the flow of water or reduce its power (*ibid.*, p. 8). It also includes changes to riverbeds and banks: deepening, widening, straightening, channelling (*ibid.*). Finally, it includes other types of intervention, such as regulating flows through appropriate structures (*ibid.*).
- The second consists of a sort of retreat before exceptional natural attacks (*ibid.*, p. 9). It includes flood warnings, the regulation of land use in order to reduce potential losses or public acquisition of land reserves (*ibid.*).
- The third is remedial in nature (*ibid.*). It includes compensation for losses through insurance, through assistance or through compensating victims, by calling on national and regional communities to support reparation for large-scale damage (*ibid.*).

This source is interesting in that it cites methods that are widespread, sometimes very long-standing, and often still practised more than 20 years after the article was published. By way of example, France, with almost 9000 km of dikes, still allocates most of its flood management budgets (70%) to the construction, reinforcement and raising of these dikes[32] (Nicolas Bauduceau in Terrin [ed.], 2014, p. 205). However, the figures show that these methods are not enough to deal with the problem of the consequences of flooding. This inadequacy can be explained by the limitations of these technical, regulatory and financial methods.

First, "Combating" flooding by means of technical structures has certain weaknesses. For example the following points can be noted.

- First, these structures, also called structural measures or flood control infrastructures, seek to reduce the hazard of flooding, but fail to diminish vulnerability, according to Bruno Merz and his collaborators (2010, p. 510).
- Next, there are frequent cases in which the thresholds of resistance of these structures are exceeded, in particular when the dikes break or are overrun. A classic case is that of Hurricane Katrina, which broke the levee protecting the city of New Orleans. Another example was the flood in Germany in August 2002, where there were 131 dike failures along the River Elbe and its tributaries (*ibid.*, p. 518).
- Then, artificial interventions on the watercourses (confinement, straightening, etc.), and the proliferation of dams, eliminate both the natural riverbed cleaning process

31. All the translations of this article are from the author.
32. Author's translation

autre exemple concerne l'inondation d'août 2002 en Allemagne où 131 défaillances de digues ont eu lieu le long de la rivière Elbe et ses affluents (*ibid.*, p. 518).

- Puis, l'artificialisation des cours d'eau (endiguement, rectification, etc.) et la multiplication des barrages élimine à la fois le nettoyage naturel du lit des cours d'eau mais aussi l'alimentation des bras morts, des marais, des forêts alluviales, etc. Ce qui, d'un point de vue écologique, se traduit par la perturbation des équilibres naturels des rivières et de leurs annexes. Les conséquences sont nombreuses : un appauvrissement des écosystèmes, le non-fonctionnement de la fonction de *buffer*[33/], une accélération du débit et donc une érosion du lit des cours d'eau et des berges, un phénomène de subsidence, etc.
- Enfin, la mise en place de ce type d'ouvrages peut induire un sentiment de sécurité qui bien souvent entraîne une perte de vigilance et une augmentation de l'implantation d'actifs démographiques et économiques derrière, à l'abri, des ouvrages. Ce qui a pour effet au final, pour un même aléa, d'augmenter le risque. Ce phénomène est conceptualisé par exemple avec les notions de « *escalotor effect* » (sur le recours à des travaux toujours plus importants pour protéger un développement croissant dans des zones exposées) par Denis J. Parker (1995) ou de « s*afe development paradox* » (sur la différence entre risque réel et risque perçu) par Raymond J. Burby (2006).

Deuxièmement, la «Lutte contre» les inondations par la réglementation de l'occupation et de l'utilisation du sol n'est pas toujours suffisante ou efficace. À titre d'exemple, même lorsque des réglementations existent, elles peuvent plus reposer sur un principe incitatif que coercitif comme au Royaume-Uni ou en France.

Au Royaume-Uni, « la réglementation occupe une place mineure dans les décisions d'urbanisation des zones inondables » indique Gilles Hubert (dans Terrin [éd.], 2014, p. 218). Un avis de consultation sur les opérations d'urbanisme en zone inondable est délégué à l'agence de l'Environnement (créée en 1996) mais c'est à l'autorité qui réalise le projet de prendre la décision finale et d'engager sa responsabilité.

La France, elle, se dote depuis plusieurs années de Plans de prévention des risques inondations. Ces plans stratégiques, cartographiques et réglementaires, sont institués depuis 1987[35/] et obligatoires depuis 1995. Ils font suite aux Plans de surface submersible (1935) et aux Plans d'exposition aux risques inondation (1982) mais font l'objet d'une attention particulière depuis le choc de la tempête Xynthia en 2010. Pourtant, même si ces plans existent (dans bien des cas, ils sont en cours ou incomplets), ils ne découragent pas la construction en zone à risque et n'empêchent pas l'inondation de bâtiments construits. En témoigne le site web du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, sur lequel le terme « pouvoir être » est employé à plusieurs reprises[36/] : « Les zones de risque fort dans lesquelles

33. Le mot anglais *buffer* peut être traduit en français par « tampon » (Source : www.larousse.fr [Consulté le 13.01.2017]). Une zone de *buffer* correspond à une région séparant deux zones, pouvant les isoler ou les adjoindre. La fonction de *buffer* dans une région agit telle une éponge permettant de faire face à la variabilité, comme par exemple le *buffer* d'eau qui stocke et restitue l'eau dans le paysage au travers de composantes artificielles et naturelles paysagères tels les aquifères de surface et de profondeur, l'humidité du sol, les réservoirs, etc.

and the outflow to oxbows, marshes, alluvial forests, etc. From an ecological point of view, this disrupts the natural balances of rivers and their landscapes. This has numerous consequences: ecosystem impoverishment, failure of the buffer function, accelerated flows that erode riverbeds and banks, subsidence, etc.

- Finally, the introduction of structures of this kind can prompt a sense of security that often leads to diminished vigilance and an increase in the settlement of demographic and economic assets behind, in the shelter, of the structures. Ultimately, this has the effect of increasing the risk, though the hazard remains the same. This phenomenon is conceptualised for instance with the notions of the "escalator effect" (on the use of increasingly important works to protect development expansion in exposed zones) by Denis J. Parker (1995), or the "safe development paradox" (on the difference between real risk and perceived risk) by Raymond J. Burby (2006).

Secondly, "Combating" floods by regulating land occupancy and use is not always sufficient or effective. For example, even when regulations exist, they may be based more on encouragement than compulsion, as is the case in the United Kingdom [UK] or in France.

In the UK, regulation plays a minor role in decisions about the urbanisation of flood zones[34/], explains Gilles Hubert (in Terrin [ed.], 2014, p. 218). In the UK, the Environment Agency (created in 1996) is tasked with handling consultation notices on development operations in flood zones, but it is the local authorities that are responsible for the final decision to allow projects to go ahead.

For its part, France has for a number of years implemented *Plans de prévention des risques inondations* (flood risk prevention plans). These strategic plans, cartographic and regulatory in nature, were instituted in 1987[34/] and have been compulsory since 1995. They follow the *Plans de surface submersible* (flooded area plans) of 1935 and the *Plans d'exposition aux risques inondation* (flood risk exposition plans) of 1982 but have attracted particular attention since the shock of Cyclone Xynthia in 2010. However, even when these plans exist (in many cases, they are pending or incomplete), they do not discourage construction in flood risk zones and do not prevent existing buildings being flooded. This is evidenced by the Ministry of the Environment, Energy and the Sea's website, where the term "can" is used several times[36, 37/]: high risk zones where urbanisation can be prohibited; medium to low risk zones where construction is subject to conditions of implementation, use or operation. In these zones, measures can be taken to reduce the exposure to risk, as well as the vulnerability of existing property and persons. To complete the illustration of this regulatory weakness, these plans are subject to debate. Indeed, among other particularities, they:

- do not take precedence over other urban planning documents (such as the *Plan*

34. Author's translation
35. Loi n° 87-565, du 22 juillet 1987, relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, chap. IV, arts 40-1 à 40-7
36. http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-acceleration-des-Plans-de.html (Consulté le 14.01.2017/ Accessed on the 01.14.2017)
37. Author's translation

l'urbanisation peut être interdite » ; « [l]es zones de risques moyens à faibles où les constructions sont soumises à des conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation. Dans ces zones, des mesures peuvent être prises pour réduire l'exposition au risque ainsi que la vulnérabilité des biens existants et des personnes. » Pour compléter l'illustration de cette faiblesse réglementaire, ces plans font débat. En effet, entre autres particularités, ils :

- n'ont pas de primauté sur d'autres documents d'urbanisme (tel le Plan local d'urbanisme et le Plan d'occupation des sols) bien qu'ils soient une servitude d'utilité publique qui s'impose aux documents d'urbanisme ;
- ne fixent pas le choix de l'aléa de référence ;
- se focalisent sur un point de vue sécuritaire et non sur l'aménagement du territoire ;
- s'appuient sur des relevés et des simulations (ce qui implique une incertitude due au manque de données précédent les relevés et aux critères de fonctionnement des modèles).

Troisièmement, la pérennité de systèmes basés sur l'indemnisation des pertes s'avère discutable lorsque celle-ci s'évalue à plusieurs milliards de dollars pour chaque événement important. Les chiffres exposés plus haut (section 2.1) témoignent d'une récurrence du coût considérable des dégâts liés aux inondations en ce début du XXIe siècle. Mais de plus, il est important de prendre en considération que celui-ci devrait s'amplifier. Selon les prévisions de l'agence européenne pour l'Environnement[38], pour le scénario A1B[39] (EEA, 2012, p. 234), le coût lié aux inondations pour la seule Europe des 27 est estimé :

- pour les inondations côtières autour de 11 milliards d'euros par an pour les années 2050 (2040-2070), montant à 25 milliards d'euros par an pour les années 2080 (2070-2100) ;
- pour les inondations fluviales à 20 milliards pour les années 2020 (2011-2040), montant à 46 milliards pour les années 2050 (2041-2070) et jusqu'à 98 milliards pour les années 2080 (2071-2100).

Au final, que cela soit associé à une difficulté de prédiction ou de modélisation des inondations ou encore à un manque d'entretien des installations (par exemple), il est implicite que la lutte par le rejet systématique ou le confinement de l'eau montre (déjà) des limites techniques, sociales, économiques et environnementales. De plus, la logique du contrôle de l'eau semble intenable au vu des hypothèses associées au changement climatique. Ainsi, puisque la protection contre les inondations n'est jamais totale, il apparaît nécessaire d'apprendre à faire et vivre avec.

local d'urbanisme—local development plan, and the *Plan d'occupation des sols*—land use plan) even if they are a public utility easement that is imposed to urban planning documents;
- do not establish the hazard benchmark;
- focus on safety and not on spatial planning;
- rely on readings and simulations (which implies uncertainty because of the lack of pre-reading data and because of the operational criteria of the models).

Thirdly, the future viability of systems based on compensation for losses comes into doubt when these amount to several billion dollars for each major event. The numbers given above (Section 2.1) reflect the high recurring costs of the damage caused by early 21st-century floods. Moreover, it is important to be aware that they are likely to get higher. According to forecasts by the European Environment Agency (2012, p. 234), under scenario A1B[40], estimates of the cost associated with floods for the 27 EU countries alone are as follows:

- for coastal flooding, around €11 billion per year for the 2050s (2040–2070), rising to €25 billion a year for the 2080s (2070–2100);
- for inland flooding, €20 billion for the 2020s (2011–2040), rising to €46 billion for the 2050s (2041–2070), and to €98 billion for the 2080s (2071–2100).

Ultimately, whether because of the difficulty of predicting or modelling floods or, for example, lack of maintenance of facilities, it is implicit that the effort to combat floods by systematically holding back or confining water is (already) showing technical, social, economic and environmental limitations. Moreover, the principle of controlling water seems untenable in the light of the hypotheses associated with climate change. Therefore, since protection against floods can never be total, it would seem necessary to learn to live with them.

38. *EEA* en anglais pour *European Environment Agency*
39. Nous choisissons de mentionner ce scénario puisqu'il représente une moyenne des scénarii d'émissions du XXIe siècle (voir *Rapport spécial du GIEC sur les scénarios d'émissions [RSSE]* [en anglais]). Il n'est en effet ni le plus pessimiste (scénario A2) ni le plus optimiste (scénarii B1 et B2) et il correspond à une ligne intermédiaire (entre A1F1 et A1T) dans la famille des scénarii A1, cette dernière formant déjà un groupe intermédiaire entre les scénarii A2 et B1-B2.
40. We have chosen this scenario since it represents an average of the scenarios for the 21st century (see *Special Report on Emissions Scenarios [SRES]* of the IPCC). It is indeed neither the most pessimistic (scenario A2) nor the most optimistic (scenarios B1 and B2), and it represents an intermediate line (between A1F1 and A1T) in the A1 family of scenarios, which itself forms an intermediate group between scenarios A2 and B1-B2.

2.3. APPROCHE DU «VIVRE AVEC» LES INONDATIONS : TRANSFORMATION DU PARADIGME DU REJET VERS L'ACCEPTATION

2.3. "LIVE WITH" APPROACH TO FLOODING: PARADIGM SHIFT FROM REJECTING TO ACCEPTING

La vision de «Vivre avec les inondations» est étayée par un retournement de pensée : il ne s'agit plus de rejeter systématiquement l'eau mais de l'accepter sur le territoire et de s'y adapter. Ce retournement est intéressant en ce qu'il prédispose de nombreux changements dans la manière d'aborder l'eau et de répondre au phénomène des inondations. Les concepts tournés vers la résistance évoluent vers la résilience, les villes se structurent autour d'infrastructures paysagères de l'eau et *in fine*, une vision positive du risque d'inondation émerge.

The "Living With" vision to flooding is underpinned by a reversal of thinking: the aim is no longer systematically to reject water, but to accept it into the territory and adapt. This reversal is interesting in that it creates the conditions for multiple changes in the way water is managed and in the response to the phenomenon of floods. There is a conceptual shift from resistance towards resilience, cities become structured around water-based landscape infrastructures and, ultimately, a positive vision of flood risk emerges.

2.3.1. Changement de responsabilité quant aux impacts des inondations

2.3.1. Shifting responsibility as for the impact of floods

Le «Vivre avec les inondations» consiste avant tout à reconnaître que les dommages liés aux inondations constituent plus le résultat d'un établissement humain inapproprié que la conséquence d'un phénomène naturel. Autrement dit, ce n'est pas l'aléa en soi qui constitue une menace potentielle et ce qui est communément appelé une catastrophe naturelle – en ce qui concerne les inondations – correspond plus à une catastrophe culturelle.

"Living With Flood" consists above all of recognising that the damage caused by floods is more the outcome of inappropriate human settlement than the consequence of a natural phenomenon. In other words, it is not the hazard in itself that constitutes a potential threat, and —when it comes to floods— what is commonly called a natural disaster corresponds more to a cultural disaster.

Cette distinction entre aléa et vulnérabilité n'est pas nouvelle. Déjà en 1945, dans un contexte de domination des mesures structurelles, Gilbert F. White (1911-2006), dans une thèse de doctorat en géographie à l'université de Chicago (États-Unis) intitulée *Human Adjustments to Floods: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States*, réfute l'idée que les catastrophes naturelles soient le mieux adressées par des solutions d'ingénierie. Avec la phrase : les inondations sont « un acte de Dieu », mais les pertes liées aux inondations sont largement des actes de l'homme[41] (White, 1945, p. 2), cet auteur pointe le constat que les pertes humaines et dégâts matériels peuvent être réduits voire même empêchés par une modification du comportement humain en accord avec l'environnement.

This distinction between hazard and vulnerability is not new. As far back as 1945, at a time when structural measures dominated, Gilbert F. White (1911–2006), in a PhD thesis in geography at the University of Chicago (United States) titled *Human Adjustments to Floods: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States*, rejected the idea that natural disasters were best tackled by engineering solutions. Commenting that "[f]loods are 'acts of God', but flood losses are largely acts of man" (White, 1945, p. 2), the author pointed out that human losses and material damage can be reduced, or even prevented, by bringing human behaviour into line with the environment.

Depuis, de grandes institutions intègrent l'objectif de «Vivre avec» et reprennent l'idée que pour s'adapter aux inondations, il faut d'abord décroître la vulnérabilité, comme par exemple les Nations unies [NU] lors de la 1re Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes naturelles à Yokohama (Japon) en 1994.

> « Si les phénomènes naturels qui sont à l'origine des catastrophes naturelles échappent le plus souvent au pouvoir de l'homme, la vulnérabilité est généralement le produit de l'activité humaine. Il faut donc que la société prenne en compte et renforce les méthodes traditionnelles et explore de nouveaux moyens de vivre avec ce risque, et qu'elle arrête d'urgence des mesures afin d'éviter de telles catastrophes et d'en atténuer les effets. Les moyens de le faire existent. »
> (NU, 1994, fr., p. 8)

Since then, some big institutions have made it an objective to "Live With", and taken up the idea that, in order to adapt to floods, we must first reduce vulnerability, in a move summed up by the United Nations [UN] at the 1st World Conference on Natural Disaster Reduction in Yokohama (Japan) in 1994.

> "Whilst the natural phenomena causing disasters are in most cases beyond human control, vulnerability is generally a result of human activity. Therefore, society must recognize and strengthen traditional methods and explore new ways to live with such risk, and take urgent actions to prevent as well as to reduce the effects of such disasters. The capacities to do so are available." (UN, 1994, en., pp. 7–8)

41. Traduction de l'auteur

Depuis, le concept de «Risque» est déconstruit afin de préciser la relation entre aléa et vulnérabilité. Les chercheurs tentent de définir quelle est la part physique, sociale, technique, économique, etc. responsable des impacts des inondations. Ainsi, à partir de l'équation simple mais forte que :

le risque est égal à l'aléa par la vulnérabilité,

avec la définition d'un aléa comme un événement potentiellement dommageable et celle de la vulnérabilité comme la sensibilité aux impacts de l'aléa (Wisner *et al.*, 2004), entre autres :

- David Chrichton dans l'article « The Risk Triangle » (1999) détermine que le risque résulte de trois éléments indépendants : aléa, vulnérabilité et exposition (c'est-à-dire être sujet à l'aléa) ;
- Christine Wamsler, en 2007, dans une thèse de doctorat en architecture et environnement bâti à l'université de Lund (Suède) suggère que la formule doit inclure une reconnaissance de la capacité de réponse et propose : le risque est égal à l'aléa par la vulnérabilité et par le manque de capacité de réponse.

Pour promouvoir ces formules, un exemple est donné. Si nous prenons la définition de David Chrichton, un logement peut être situé dans une zone inondable mais surélevé. De ce fait, il est exposé mais non vulnérable (sous réserve qu'il soit assez surélevé et avec tout le matériel suffisant à une autonomie en ressources durant la période de l'événement). Inversement, un logement peut être non exposé s'il est abrité derrière une digue mais vulnérable si celle-ci est défaillante.

2.3.2. Développement du concept partagé de «Résilience urbaine aux inondations»

Face, entre autres, à l'incertitude et à la complexité de la tâche de l'adaptation et de la réduction de la vulnérabilité, le domaine de la gestion du risque d'inondation évolue vers la résilience. Comme l'indique Gilles Hubert (dans Terrin [éd.], 2014, p. 229), « [l]e glissement progressif d'une logique de protection à une logique de prévention a accompagné l'émergence du concept de vulnérabilité dans les années quatre-vingt, puis de résilience dans les années deux mille ». Selon Bruno Barroca et ses collaborateurs (2013, § 35), « [p]asser de la vulnérabilité à la résilience c'est poursuivre l'idée de dépasser l'approche analytique en considérant les objets urbains face aux risques dans leur globalité et leur complexité, à travers une étude de leurs organisations et des interactions qui les structurent ».

La notion de «Résilience» est tout à fait intéressante notamment en ce qu'elle propose une alternative à la «Lutte contre» et en ce qu'elle est partagée par plusieurs domaines d'expertise.

Premièrement, la notion de «Résilience» dérive du «Vivre avec» les perturbations (Gunderson, 2000 et Walker *et al.*, 2004 ; cités dans Liao, 2012 [a], p. 9). L'idée centrale de la «Résilience aux inondations» consiste à «Vivre avec» les inondations plutôt qu'à «Lutter contre». Kuei-Hsien Liao précise que construire la résilience urbaine aux inondations, c'est

Since then, the concept of "Risk" has been deconstructed in order to specify the relationship between hazard and vulnerability. Researchers try to define the physical, social, technical, economic, etc. factors responsible for the impact of floods. Thus, on the basis of the simple but powerful equation that:

"risk" equals "hazard" times "vulnerability",

where a hazard is defined as the potential damaging event and vulnerability as the susceptibility to its impacts (Wisner et al., 2004), among others:

- David Chrichton, in the article "The Risk Triangle" (1999), determines that risk is the result of three independent factors: hazard, vulnerability and exposure (that is to say being exposed to the hazard);
- and Christine Wamsler, in 2007, in a PhD thesis in architecture and built environment at the University of Lund (Sweden), suggests that the formula should include a recognition of the capacity to respond, and proposes: "risk" is equal to "hazard" times "vulnerability" times "lack of capacity to respond".

An example can help to explain these formulae. If we take David Chrichton's definition, a dwelling can be situated in a flood zone but elevated on stilts, in which case it is exposed but not vulnerable (provided that it is sufficiently elevated and stocked with everything needed to remain autonomous for the duration of the event). Conversely, a dwelling may be nonexposed if it is sheltered behind a dike, but vulnerable if the latter fails.

2.3.2. Development of the shared concept of "Urban Flood Resilience"

In response, among other things, to uncertainty and to the complexity of the task of adaptation and reducing vulnerability, flood risk management is moving in the direction of resilience. As Gilles Hubert (in Terrin [ed.], 2014, p. 229) indicates, the gradual shift from a logic of protection to a logic of prevention has taken place in tandem with the emergence of the concept of vulnerability in the 1980s, then of resilience in the 2000s[42]. According to Bruno Barroca and his collaborators (2013, § 35), moving from vulnerability to resilience means pursuing the idea of going beyond the analytical approach, and considering urban objects in relation to risks in their totality and their complexity, through a study of their organisations and the interactions that structure them[43].

The notion of "Resilience" is very interesting, in particular insofar as it proposes an alternative to "Combating" and is shared by several fields of expertise.

Firstly, the notion of "Resilience" derives from the idea of the need to "Live With" disturbances (Gunderson, 2000 and Walker et al., 2004; cited in Liao, 2012 [a], p. 9). The central idea of "Urban Flood Resilience" is to "Live With" floods rather than to "Combat" them. Kuei-Hsien Liao specifies that "[b]uilding urban resilience to floods is essentially a process of adaptation—instead of fighting the river, cit-

42. Author's translation

43. Author's translation

lience urbaine aux inondations est essentiellement un processus d'adaptation – au lieu de combattre la rivière, les villes vivent avec des inondations périodiques, leur permettant d'entrer dans la ville pour apprendre d'elles, afin de devenir résilient aux inondations extrêmes[44/] (2012 [a], p. 9).

Deuxièmement, bien que la définition de «Résilience» puisse y être différente, l'idée centrale de cette notion est assimilée par les deux domaines d'expertise de la gestion du risque d'inondation et de l'aménagement urbain.

Domaine de la gestion du risque d'inondation
Field of flood risk management

Dans le domaine de la gestion du risque d'inondation, le concept de «Résilience» prend de l'importance notamment en ce qu'il permet de répondre aux composantes du risque par des procédés :
- de mitigation de l'aléa ;
- d'adaptation à l'exposition et la vulnérabilité.

Par exemple, Ian White (2010, p. 110) illustre – sur la base du schéma « Adaptation dans l'évaluation du GIEC »[45/] (voir Figure 2, ci-dessous) de Barry Smit et ses collaborateurs (1999, p. 202) – la manière dont les concepts «Risque» et «Résilience» peuvent être incorporés dans un cadre décisionnel (voir Figure 3, ci-dessous).

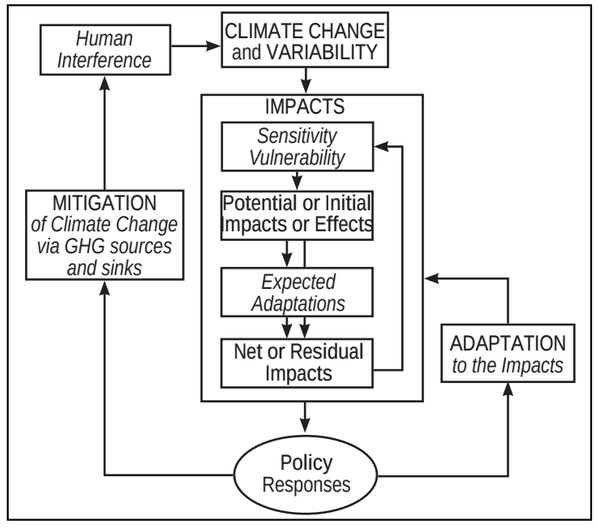


Figure 2. Adaptation dans l'évaluation du GIEC.
Figure 2. Adaptation in IPCC assessment.
Source. Smit et al., "The Science of Adaptation: A Framework for Assessment", 1999, p. 202. © 1999, Kluwer Academic Publishers, Reproduced with permission from Springer

La «Résilience» présente des différences notables avec la notion de «Lutte contre» dont quelques exemples ont été cités plus haut (section 2.2). Ainsi, la «Résilience aux inondations urbaines», à titre d'illustration :
- s'attache à mitiger l'aléa mais aussi à réduire la vulnérabilité et l'exposition notamment en proposant des capacités de réponse. Ces dernières pouvant être

44. Traduction de l'auteur

ies live with periodic floods, allowing them to enter the city to learn from them, so as to become resilient to extreme ones" (2012 [a], p. 9).

Secondly, although the definition of "Resilience" can differ between the two disciplines, the central core of this notion has been assimilated by the fields of both flood risk management and urban planning.

In the field of flood risk management, the concept of "Resilience" has notably taken on importance in that it allows us to respond to the components of risk through processes of:
- hazard mitigation;
- adaptation to exposure and vulnerability.

For example, Ian White (2010, p. 110) illustrates —on the basis of the diagram "Adaptation in IPCC assessment" (see Figure 2, below) produced by Barry Smit and his collaborators (1999, p. 202)— how the concepts of "Risk" and "Resilience" can be incorporated into a decisional framework (see Figure 3, below)

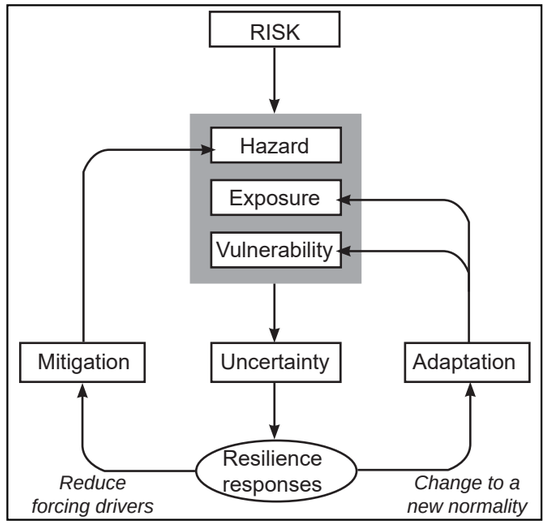


Figure 3. Incorporation du risque et de la résilience dans un cadre décisionnel.
Figure 3. Incorporating risk and resilience within a decision-making framework.
Source. White, *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future*, 2010, p. 110. © 2010, Ian White, Reproduced with permission from Routledge

"Resilience" is different in significant ways from the notion of "Combating", some examples of which are cited above (Section 2.2). Thus, for example, "Urban Flood Resilience" seeks to mitigate hazard,
- but also to reduce vulnerability and exposure, in particular by providing capacities to respond. According to UNESCO-IHE's Flood Resilience Chair Group, these

45. Traduction de l'auteur

classées, selon la chaire Résilience aux inondations de l'Unesco-IHE, en quatre catégories[46] : «Seuil» (c'est-à-dire éviter les pertes ou autrement dit maintenir l'inondation jusqu'à un certain point) ; «Faire face» (c'est-à-dire réduire les pertes) ; «Adaptation» ; «Récupération» (c'est-à-dire récupérer des pertes) ;
- adresse l'incertitude ;
- ne déplace pas le risque puisqu'il opère avec une pensée amont-aval. En acceptant l'eau sur le site même de sa provenance, l'eau n'est pas retenue par des barrages qui peuvent inonder l'amont, ni évacuée par des rivières endiguées qui peuvent accélérer le débit en aval ;
- intègre des principes d'écosystèmes pour ce qui est de la résilience dite écologique ou écosystémique ;
- intègre le facteur social et des principes de systèmes socio-écologiques pour ce qui est de la résilience dite socio-écologique ;
- examine le rôle de l'aménagement du territoire dans la gestion du risque d'inondation.

Domaine de l'aménagement urbain
Field of urban planning

Traditionnellement, les infrastructures de contrôle des inondations restaient presque exclusivement du ressort des gestionnaires de l'eau. Désormais, l'observation – que des pratiques comme le changement d'usage du sol ou son imperméabilisation participent à l'augmentation des impacts des inondations – place aussi le domaine de l'aménagement au cœur du problème. Comme l'indique Mark Scott (2013, p. 103), l'aménagement du territoire a de plus en plus occupé le devant de la scène en s'inscrivant dans un cadre « bassin global » de la gestion de risque[48].

Ainsi, ce domaine se saisit de la problématique, adopte «Vivre avec» et «Résilience» et alimente la recherche. À titre de modèle, Chris Zevenbergen dans l'ouvrage *Building With Water* (Ryan, 2010), présente un chapitre sur «Tendre vers des environnements urbains résilients aux inondations». De même que les auteurs Albert Tuinhof, Franck van Steenbergen et Lenneke Knoop, avec l'ouvrage *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (2011), associent, entre autres, «Transformation du paysage avec l'eau» et «Résilience». De même encore que Donald Watson et Michele Adams, avec l'ouvrage *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (2010), s'attachent à la notion «Conception avec l'eau».

Nous observons qu'une tendance pour explorer le thème «Vivre avec» dans le domaine de l'aménagement ne consiste pas tant à parler de risque mais plutôt à s'appuyer sur un panel de verbes (vivre, planifier, travailler, composer, concevoir, construire, transformer, etc.) et à les conjuguer avec les éléments physiques du territoire : eau, inondation, nature et climat. En exemple, peuvent être

46. Cette déconstruction du risque et cette classification des capacités de réponse nous a été présentée par ce groupe lors d'une formation intitulée « *Water Resilient Cities* » (villes résilientes à l'eau) en juillet 2013 à Delft (Pays-Bas).

capacities can be classified into four categories[47]: "Threshold" (i.e. avoiding losses or, in other words, containing the flood up to a certain point); "Coping" (i.e. reducing losses); "Adaptation"; "Recovery" (i.e. recovering from losses);
- addresses uncertainty;
- does not displace the risk, since it operates within an upstream-downstream perspective. The water is accepted at its point of emergence, not held back by dams that may cause floods upstream, nor evacuated by diked rivers that may accelerate the downstream flow;
- takes account of ecosystems with regard to so-called ecological or ecosystem resilience;
- takes account of the social factor and social-ecological systems with regard to so-called social-ecological resilience;
- considers the role of spatial planning in the management of flood risk.

Traditionally, flood control infrastructures have been almost exclusively a matter for water managers. Today, the observation that practices such as land use changes or the sealing of land surfaces can contribute to the impact of floods, also places the field of spatial planning at the heart of the problem. As Mark Scott indicates (2013, p. 103), "spatial planning has increasingly moved centre stage as part of a 'whole catchment' framework to risk management".

As a result, this discipline has also taken up the problem, adopted "Live With" and "Resilience" approaches, and is contributing to research. By way of a model, Chris Zevenbergen in the book *Building With Water* (Ryan, 2010), contributes to a chapter on "Towards Flood-Resilient Urban Environments". Similarly, the authors Albert Tuinhof, Franck van Steenbergen and Lenneke Knoop, with the work *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (2011), among other things link "Transforming Landscape With Water" and "Resilience". Likewise, Donald Watson and Michele Adams, with the book *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (2010), emphasise the notion of "Design With Water".

We have observed that a tendency to explore the theme of "Live With" in the field of spatial planning consists not so much in speaking of risk, but rather of focusing on a series of verbs (live, plan, work, compose, design, build, transform, etc.) and combining them with the physical elements of the territory: water, flood, nature and climate. Examples include: "Designing With Water" (Lohrer, 2008; Watson and Adams, 2010), "Planning, Building and Designing With Water" (Dreiseitl

47. This deconstruction of risk and this classification of the capacities to respond was presented to us by this chair group at a workshop on "Water Resilient Cities" in July 2010 in Delft (The Netherlands).
48. Traduction de l'auteur

cités : «Concevoir avec l'eau» (Lohrer, 2008 ; Watson et Adams, 2010), «Aménager, construire et concevoir avec l'eau» (Dreiseitl et Grau [éds], 2009), «Transformer avec l'eau» (Kuitert [éd.], 2008), «Vivre avec l'excès d'eau» (*ibid.*), «Vivre avec l'eau» (Feyen *et al.* [éds], 2009), «Vivre avec les inondations» (Lamond *et al.* [éds], 2012), «Construire avec la nature» (Ecoshape), «Imiter et travailler avec la nature» (Howe et Mitchell [éds], 2012), «Adapter avec le changement climatique» (Pelling, 2011), et «Vivre avec le changement climatique» (*ibid.*).

2.3.3. Transformation de la fabrique des villes en territoire inondable

Aujourd'hui, non seulement la vision «Vivre avec» possède un impact sur la recherche théorique mais elle vient également transformer la fabrique des villes en territoire inondable.

En ce qui concerne les techniques liées au vivre avec, sur, sous ou au bord de l'eau, nous n'observons pas de changement fondamental, voire de rupture. Bien sûr les avancées techniques permettent de bâtir des structures flottantes de plus en plus larges, de construire des structures sur pilotis de plus en plus résistantes et de développer des structures amphibies. Toutefois, ce sont les mêmes principes historiques qui sont développés en épaisseur, en largeur, en hauteur ou en profondeur.

Nous notons en revanche une évolution très intéressante des processus de conception dans les territoires inondables en milieu urbain. Des modes de conception de la ville qui, pour composer avec les inondations, se tournent vers la collaboration : une collaboration avec les habitants mais aussi une collaboration des institutions entre elles. Avec cette dernière, des synergies, voire de l'intégration, entre différents domaines d'expertise et entre différentes sphères publiques et privées voient le jour. Puisque la réduction de la vulnérabilité concerne, entre autres, à la fois le domaine de la gestion du risque d'inondation et celui de l'aménagement urbain, des acteurs aux enjeux parfois divergents collaborent. Les institutions perçoivent l'enrichissement à œuvrer ensemble avec notamment la capacité de moduler la réponse urbaine de manière plus adaptable, la capacité de faire interagir plusieurs éléments dans des couches du territoire distinctes à différentes phases du projet urbain, la capacité de transmettre le vocabulaire et les outils de chacun afin de communiquer les données et avancées au plus grand nombre, et la capacité de rendre des projets écologiquement, socialement et économiquement viables.

Il en résulte que les projets urbains comportent de multiples objectifs et composent avec de multiples usages et de multiples fonctions dans le temps et dans l'espace. D'une manière tout à fait intéressante, la nouvelle acceptation de l'eau associée à de la mutualisation des compétences et des enjeux transforme la fabrique de la ville. Il ne s'agit plus de juxtaposer ou superposer les fonctions mais de les assembler, combiner, réunir, intégrer, etc.

Ainsi, les digues ou les barrages, les murs comme les dénomme l'architecte paysagiste Nicolas Gilsoul, s'épaississent pour accueillir d'autres programmes que la seule gestion des inondations tels logement, agriculture, nature, récréation,

and Grau [eds], 2009), "Transforming With Water" (Kuitert [ed.], 2008), "Living With Water Excess" (*ibid.*), "Living With Water" (Feyen et al., 2009), "Living With Flood" (Lamond et al. [eds], 2012), "Building With Nature" (Ecoshape), "Mimic and Working With Nature" (Howe and Mitchell [eds], 2012), "Adapting With Climate Change" (Pelling, 2011), and "Living With Climate Change" (*ibid.*).

2.3.3. Transforming the making of cities in flood territories

Today, the "Live With" vision has not only an impact on theoretical research, but is also transforming the making of cities in flood territories.

With regard to the techniques associated with living with, on, under or by water, we see no fundamental change, no breakthrough. Of course, technical advances now make it possible to build ever larger floating structures, increasingly resistant structures on piles, and to develop amphibious structures. However, what we see here is the same historical principles extended in thickness, in size, in height, or in depth.

By contrast, we see a very interesting change in design processes in flood territories in urban milieus. Methods of urban design which, in order to reconcile with flooding, are turning to collaboration: collaboration with residents, but also collaboration between institutions. In the latter case, synergies, even integration, between different fields of expertise and different public and private spheres, are starting to emerge. Since reducing vulnerability is an objective, among others, in both flood risk management and in urban planning, actors with sometimes disparate priorities are collaborating. Institutions perceive the advantage of working together, notably in the capacity to adjust urban responses more adaptively, the capacity to achieve interaction between several elements in distinct territorial layers at different phases of urban projects, the capacity to share vocabulary and tools in order to communicate data and progress more widely, and the capacity to make projects ecologically, socially and economically viable.

The result is that urban projects encompass multiple objectives and accommodate to multiple uses and multiple functions in time and in space. In a very interesting way, the new acceptance of water, combined with the pooling of skills and priorities, is transforming the making of the city. The aim is no longer to juxtapose or superimpose functions, but to assemble, combine, unite, integrate, etc.

In this way, dikes or dams, walls as the architect and landscape architect Nicolas Gilsoul calls them, are becoming thicker to accommodate programmes other than flood management alone, such as housing, farming, nature, recreation, transport, etc. They are becoming "landscape infrastructures of services for the city"[49] (Gilsoul in Terrin [ed.], 2014, p. 254).

49. Author's translation

transport, etc. Ils deviennent des « infrastructures paysagères de services pour la cité » (Gilsoul dans Terrin [éd.], 2014, p. 254).

Par exemple aux Pays-Bas :

- le projet *Dakpark*[50/] à Rotterdam vient intégrer un centre commercial dans une digue et recouvrir cette dernière d'un parc et d'un restaurant ;
- le projet *Waddenwerken Afsluitdijk*[51/] met entre autres en place un dispositif d'éco-ingénierie horizontal visant à renforcer la digue existante sans la surélever tout en proposant un paysage hybride entre marais salant, dune et digue, propice à la préservation des valeurs naturelles et paysagères de la mer des Wadden (voir Figure 4, ci-dessous).

Un autre exemple, à une échelle élargie, correspond au projet *Superbowl Reservoir*[52/] en Thaïlande où un système de polders-réservoirs abrite, le long des coteaux, logements, cultures et transports.



[4.1]
[4.1]

Figure 4. Projet *Waddenwerken Afsluitdijk* : profil de base projeté [4.1] ; profils de la digue en situation existante et projetée [4.2].
Figure 4. *Waddenwerken Asfluidijk* project: projected basic profile [4.1]; profiles of the dike in existing and projected situations [4.2].
Source. Hosper landschapsarchitectuur en stedenbouw. http://www.hosper.nl/waddenwerken (Consulté le 29.03.2017/ Accessed on the 29.03.2017). © Hosper landschapsarchitectuur en stedenbouw, Reproduced with permission from Hosper landschapsarchitectuur en stedenbouw

Ainsi, c'est la ville en général qui se transforme en une hybridité entre nature et culture, entre dynamiques naturelles et artificielles. L'eau retrouve une place au sein du milieu urbain et les habitants réapprennent à vivre à son contact. Qu'elles tendent à retrouver une géographie originelle ou qu'elles soient tout à fait artificielles, les infrastructures paysagères bleues s'imposent, dessinent des paysages urbains de l'eau et accompagnent des programmes variés.

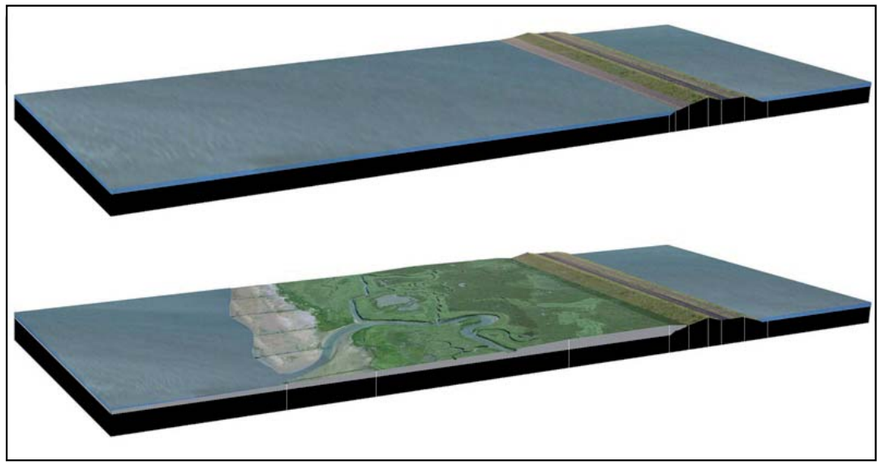
Le projet *Rotterdam Waterstad 2035*[53/] proposé lors de la Biennale internationale d'architecture à Rotterdam en 2005 se positionne dans cette nouvelle manière de faire comme une référence significative. À titre d'exemple, pour aborder l'élément des eaux de pluie, il redessine la ville comme un système : d'unités de

50. *Dakpark*, Rotterdam, Pays-Bas/The Netherlands, 1. bâtiment/building : Butzelaar Van Son Architecten, 2. parc/park : Buro Sant and Co, Stadsontwikkeling Rotterdam, 3. aire de jeux/playground : Vitibuck Architecten, 2013, réalisé/built
51. *Waddenwerken Afsluitdijk*, Afsluitdijk, Pays-Bas/The Netherlands, Alle Hosper, DHV, IMARES, 2008-2010, non réalisé/not executed

In The Netherlands, for example,

- the *Dakpark*[50/] project in Rotterdam incorporates a shopping centre into a dike, and also covers the dike with a park and a restaurant;
- the *Waddenwerken Afsluitdijk*[51/] project introduces among others a horizontal eco-engineering system that seeks to reinforce the existing dike without elevating it, while providing a hybridised landscape that is part salt pan, part dune and part dike, that helps to preserve the natural and landscape values of the Wadden Sea (see Figure 4, below).

Another example, on a larger scale, is the *Superbowl Reservoir*[52/] project in Thailand, where a system of polders-reservoirs incorporates housing, farming and transport along its slopes.



[4.2]
[4.2]

As a result, it is the city as a whole that is transformed into a hybrid of nature and culture, of natural and artificial dynamics. Water is restored to its place within the urban milieu and people relearn how to live in contact with it. Whether they seek to restore an original geography or are entirely artificial, such blue landscape infrastructures are finding a place, forming urban water landscapes and combining with a variety of programmes.

The *Rotterdam Waterstad 2035*[53/] project proposed at the Rotterdam International Architecture Biennial in 2005 constitutes a significant benchmark in this new way of doing things. For example, in order to tackle the rainwater element, it redesigns the city as a system of: discharge units with collection basins, retention

52. *Superbowl Reservoir*, Nakornsawan, Thaïlande/Thailand, Supermachine studio, 2010, projet/ project
53. voir De Greef, P. (dS+V) [ed.], *Rotterdam Waterstad 2035*, Rotterdam, Episode publishers, 2005, 144p. ISBN: 9059730240

décharge avec des bassins de collecte, de squares de rétention, de bassins versants, d'espaces de drainage de la rivière, d'espaces d'infiltration, d'étangs de rétention, de digues et de quartiers humides. Le plan de ce système de collecte de l'eau de pluie (voir Figure 5, ci-dessous) semble particulièrement pertinent en ce qu'il propose une perception de la ville comme un nouveau territoire géographique, basé sur des principes naturels de fonctionnement des bassins versants mais appliqué au contexte artificiel urbain. De plus, à l'échelle du quartier, ce plan prédispose de nouveaux environnements multifonctionnels comme en témoigne le projet *Waterplein Benthemplein*[54] de l'agence De Urbanisten, réalisé en 2013, visant à associer un square de rétention d'eau et un espace public (voir Figure 6, ci-dessous).

squares, catchments, river drainage areas, infiltration zones, dikes and wetlands. The plan of this rainwater collection system (see Figure 5, below) seems particularly relevant in that it offers a perception of the city as a new geographical territory, based on the natural operational principles of watersheds, but applied to the artificial urban context. Moreover, at neighbourhood scale, this plan lays the foundations of new multifunctional environments, as exemplified by the *Waterplein Benthemplein*[54] project designed by the De Urbanisten office and completed in 2013, which combines a water retention square with a public space (see Figure 6, below).

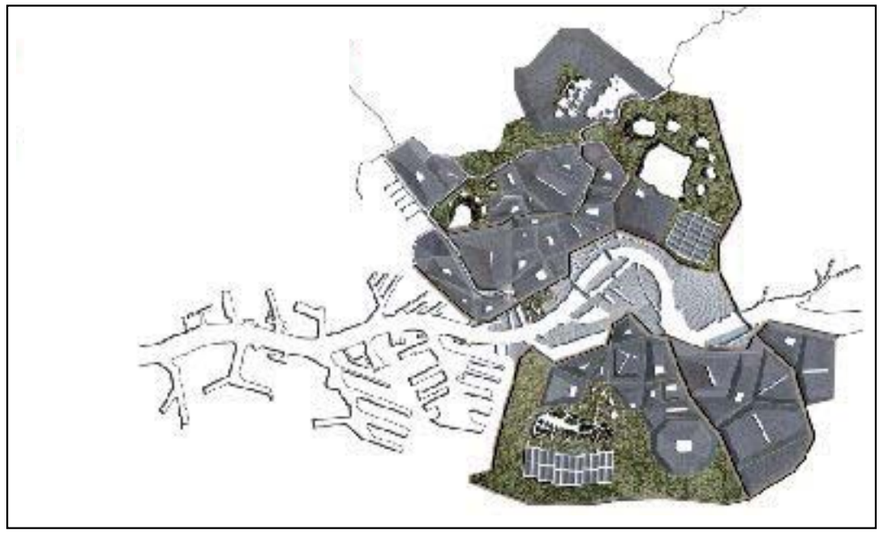


Figure 5. Projet *Waterstad Rotterdam 2035*, illustration du système de collecte de l'eau de pluie.
Figure 5. *Waterstad Rotterdam 2035* project, illustration of the rainwater collection system.
Source. Studio Marcovermeulen. http://marcovermeulen.eu/projecten/projecten/ (Consulté le 29.03.2017/ Accessed on the 03.29.2017). © Studio Marcovermeulen, Reproduction permission under the Creative Commons Attribution Noncommercial No-Derivatives Licence

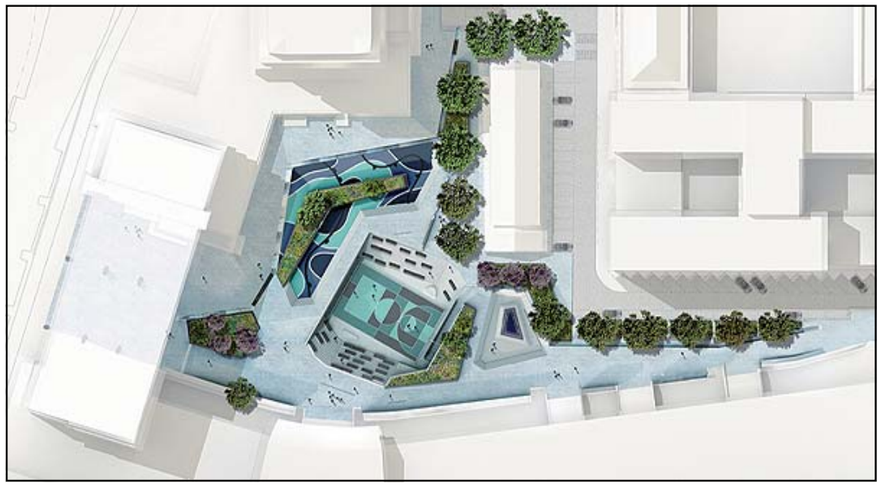


Figure 6. Projet *Waterplein Benthemplein*, illustration.
Figure 6. *Waterplein Benthemplein* project, illustration.
Source. De Urbanisten. www.urbanisten.nl (Consulté le 29.03.2017/ Accessed on the 03.29.2017).© De Urbanisten, Reproduced with permission from De Urbanisten

2.3.4. Conclusion : vers une nouvelle vision positive du risque d'inondation, entre risque et opportunité

2.3.4. Conclusion: towards a new positive vision of flood risk, part way between risk and opportunity

Dues à de nombreuses tensions, principalement sécuritaires, les inondations représentent une complexité largement perçue comme un élément négatif. Cette complexité est si difficile à gérer, renfermant en son sein tant d'ambivalences et de controverses, de paramètres socio-éco-environnementaux, qu'elle n'est pratiquement abordée que dans le cadre d'une approche de rejet ou de confinement. Mais, au delà de cette approche traditionnelle basée sur une ingénierie de plus en plus performante, sur une modélisation de plus en plus sophistiquée, le «Vivre avec» tend à s'affranchir du paradigme intenable de la «Lutte contre», à dépasser les clivages entre les domaines d'expertise, à autoriser une appréciation d'un paysage urbain variant avec les dynamiques de l'eau et à profiter de services socio-éco-environnementaux. «Vivre avec» tend à devenir une vision positive du risque d'inondation permettant d'envisager les inondations comme des opportunités.

Because of multiple tensions, primarily of a safety-related nature, floods represent a complexity that is generally perceived as negative. This complexity is hard to manage, encompassing so many ambivalences and controversies, so many socio-eco-environmental parameters, that it is scarcely ever tackled other than from a perspective of containment or confinement. Beyond this traditional approach, however, based on increasingly powerful engineering solutions, on ever more sophisticated modelling, there is a growing tendency for "Living With" to break free of the untenable paradigm of "Combating", towards a breakdown of the divisions between fields of expertise, towards an acceptance of an urban landscape that varies with the dynamics of water, towards an embrace of socio-eco-environmental services. "Living With" is becoming a positive vision of flood risk, in which floods can be perceived as opportunities.

54. *Waterplein Benthemplein*, Rotterdam, Pays-Bas/The Netherlands, De Urbanisten, 2013, réalisé/ built

En témoignent les travaux suivants :

- des ouvrages tels que *Floodplain Management* (Freitag *et al.*, 2009) qui présente un nouveau vocabulaire[55/] (p. 19) lié aux inondations en plaine inondable comprenant des mots-clés tels ressource, service, fonction, aménité, bénéfice et opportunité ;
- des initiatives telles que l'atelier national des Territoires en mutation exposés aux risques (France) – où Frédéric Bonnet (Obras architectes) introduit : « [f]aire du risque une opportunité pour le projet » (MEDDE et METLR[56/], 2015, p. 4) – ou celles de la ville de Rotterdam – qui cherche à connecter l'eau avec les opportunités[59/] (John C.J. Jacobs dans l'ouvrage *Water Sensitive Cities* [Howe et Mitchell [éds], 2012, p. 251]) ;
- la cartographie des opportunités qui se développe pour les territoires inondables : « Cartes d'opportunités 3R (recharge, rétention, réutilisation) » (Van Steenbergen et Tuinhof, 2010, p. 12) ; « *Opportunity Mapping—woodland for water* »[60/] (cartographie des opportunités – des régions boisées pour l'eau) au Royaume-Uni.

En conclusion, nous constatons et préciserons plus loin que par la vision de «Vivre avec», les inondations tendent à retrouver tout leur caractère ambivalent : entre menace et ressource, entre désastre et bénéfice, entre risque et opportunité. Et que, c'est cette dynamique positive de réconciliation et d'intégration entre établissement humain et phénomène naturel, cet équilibre entre sol urbanisé et eau qui nous intéresse particulièrement dans ce travail de recherche.

This is reflected in a number of works:

- books like *Floodplain Management* (Freitag et al., 2009) which presents "a new vocabulary" (p. 19) associated with floodplains, including keywords such as resource, service, function, amenity, benefit and opportunity;
- initiatives such as the *atelier national des Territoires en mutation exposés aux risques* (national workshop for risk-exposed changing territories) (France) — where Frédéric Bonnet (Obras Architects) introduces: making risk a project opportunity[57/] (MEDDE and METLR[58/], 2015, p. 4)— or the city of Rotterdam—with its aim of "connecting water with opportunities" (John C.J. Jacobs in the volume *Water Sensitive Cities* [Howe and Mitchell [eds], 2012, p. 251]);
- the mapping of opportunities being developed for flood territories: "3R (Recharge, Retention, Reuse) Opportunity Maps" (Van Steenbergen and Tuinhof, 2010, p. 12); "Opportunity Mapping—woodland for water"[60/] in the UK.

In conclusion, we observe and will explore in greater detail that, through the idea of "Live With", floods are beginning to recover their ambivalence: between threat and resource, between disaster and benefit, between risk and opportunity. It is this positive dynamic of reconciliation and integration between human settlement and natural phenomenon, this balance between urban ground and water, which particularly interests us in this piece of research.

55. Traduction de l'auteur
56. Acronymes du ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie [MEDDE] et du ministère du Logement, de l'Égalité des Territoires et de la Ruralité [METLR]
57. Author's translation
58. Acronyms in french for Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy and Ministry of Housing, Territories Equality and Rurality
59. Traduction de l'auteur
60. http://www.forestry.gov.uk/fr/opportunitymapping (Consulté le 02.04.2017/ Accessed on the 04.02.2017)

3. CADRE DE LA RECHERCHE
3. RESEARCH FRAMEWORK

L'observation des impacts des inondations, face aux limites des dispositions de «Lutte contre», associée à l'hypothèse de leur amplification, conduit à une interrogation sur le caractère efficace des méthodes de contrôle actuellement répandues. À partir de cette interrogation, une nouvelle vision de «Vivre avec» émerge. Le «Vivre avec les inondations» correspond à une pratique observée depuis longtemps dans les communautés rurales dans des pays tels que le Bangladesh ou le Cambodge indique Fikret Berkes (2007, p. 288). Mais, bien qu'étant une notion ancienne, sa réinterprétation et son application dans des milieux urbains traditionnellement axés sur le contrôle des inondations est innovante. Cette nouvelle approche propose de ne plus de se positionner uniquement sur une perception négative mono-orientée de «Lutte contre les inondations», mais de raisonner sur une approche plus positive, stratégique, holistique et de long terme. Dans ce contexte, des initiatives innovantes voient le jour, associant acceptation de l'eau sur le territoire et multifonction pour la production de bénéfices socio-éco-environnementaux. En se différenciant de méthodes traditionnelles de gestion du risque d'inondation, elles ouvrent la voie vers une autre manière de faire la ville dans les territoires inondables : une vision positive du risque d'inondation qui permet d'envisager des opportunités liées aux inondations.

Dans ce contexte en pleine évolution, nous sommes particulièrement intéressée par la vision positive du risque d'inondation que représente le «Vivre avec» et par l'exploitation des opportunités liées aux inondations que celle-ci tend à autoriser. Afin d'en explorer le potentiel pour les milieux urbains en territoires inondables, nous développons la recherche d'une conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations. Le travail de cette thèse a pour objet de théoriser la méthode de conception par l'opportunité au travers d'une représentation – une grille d'observation – afin d'en faciliter l'utilisation et la promotion. Pour communiquer sur mais surtout exploiter les résultats sur la méthode, une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité est investiguée.

Dans ce chapitre, le positionnement, la problématique, les hypothèses et les questions de recherche puis, l'outil méthodologique et la grille d'observation et enfin, les résultats attendus de ce travail de thèse sont successivement présentés.

The observation of the impact of floods, in the light of the limitations of methods of "Combating" floods, and in the light of future increases in flood events, leads one to question the effectiveness of current methods of control. On the basis of these doubts, a new vision of ways to "Live With" flooding emerges. "Living With Flood" is a practice that has long been observed in rural communities in countries such as Bangladesh or Cambodia, as noted by Fikret Berkes (2007, p. 288). However, old as the concept is, its reinterpretation and application to urban environments, where the focus has traditionally been on controlling floods, is innovative. Cabin this new approach, the standpoint is not solely based on a negative and single emphasis on "Combating floods", but takes a more positive, strategic, holistic and long-term approach. In this context, innovative initiatives are emerging, which combine the acceptance of the presence of water and a multifunctional perspective on its potential to produce socio-eco-environmental benefits. By distinguishing themselves from traditional methods of managing flood risk, they open the door to another way of making the city in flood territories: a positive vision of flood risk that seizes the opportunities associated with flooding.

In this fast changing situation, we are particularly interested in the positive vision of flood risk represented by the "Live With" perspective, and by the exploitation of the flood-related opportunities that come with this perspective. In order to explore the potential of urban environments in flood territories, we develop the quest for an opportunity-based design for flood eco-resilient cities. The purpose of this thesis research is to theorise the method of opportunity-based design through a map —an observation grid— in order to facilitate the use and promotion of such design. In order to communicate about —but above all to exploit the results of— the method, a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects for opportunity-based design is investigated.

In this chapter, we successively present the positioning, the issues, the hypotheses and the research questions, then the methodological tool and the observation grid, and finally, the results expected from this piece of research.

3.1. POSITIONNEMENT
3.1. POSITIONING

Dans cette section, le positionnement de cette étude sur les «Villes éco-résilientes aux inondations» comme cadre théorique et sur la «Conception par l'opportunité» comme approche est précisé.

3.1.1. Cadre théorique des «Villes éco-résilientes aux inondations»
3.1.1. Theoretical framework of "Flood Eco-Resilient Cities"

À ce jour, en terme théorique, une des approches les plus appropriées pour aborder les territoires inondables en milieu urbain dans une optique de «Vivre avec» correspond à la «Résilience urbaine aux inondations». Ce concept apparaît pertinent d'une part, en ce qu'il met en lumière les limites de la «Lutte contre» et les difficultés liées à la gestion du risque d'inondation mais aussi, d'autre part, car il représente un moteur conceptuel pour intégrer les domaines de la gestion de l'eau et de l'aménagement urbain.

Une difficulté quant à la recherche sur la «Résilience urbaine aux inondations» repose sur le fait que la notion de «Résilience» a évolué au fil de ces dernières décennies et présente plusieurs interprétations et champs d'application. David E. Alexander (2013) indique que le premier usage sérieux du terme de résilience apparaît en 1858 dans le domaine de la mécanique avec l'ingénieur William J.M. Rankine (1820-72), puis passe à la fois dans le domaine de l'écologie naturelle notamment avec les travaux de Crawford S. Holling (qui donne de l'importance au terme mais qui n'est pas le premier à l'utiliser) et dans le domaine de la psychologie (où il émerge dans les années 1950 et sera populaire dans les années 1980), puis est encore adopté dans le domaine de l'écologie humaine notamment avec les travaux d'économistes (tel Amitrajeet A. Batabyal, 1998) et de géographes (tel W. Niel Adger, 2000). Selon Christophe Béné et ses collaborateurs (2014), l'évolution diffère peu ou prou (voir Figure 7, ci-dessous).

In this section, we specify the positioning of this study on "Flood Eco-Resilient Cities" as a theoretical framework and on "Opportunity-Based Design" as an approach.

At present, in theoretical terms, one of the most appropriate ways of tackling floods territories in the urban milieu from a "Live With" perspective is "Urban Flood Resilience". This concept seems relevant, firstly, insofar as it highlights the limitations of "Combating" floods and the difficulties associated with the management of flood risk, but also, secondly, because it represents a conceptual driver in integrating the two themes of water management and urban planning.

One difficulty in researching "Urban Flood Resilience" lies in the fact that the notion of "Resilience" has changed in recent decades and is characterised by several interpretations and fields of application. David E. Alexander (2013) claims that the first serious use of the term of resilience occurred in 1858 in application to the sphere of mechanics by the engineer William J.M. Rankine (1820–72), before it moved into both the domain of natural ecology, notably with the work of Crawford S. Holling (who raised the visibility of the term but was not the first to use it), and the domain of psychology (where it emerged in the 1950s, becoming popular in the 1980s), before subsequently being adopted in the domain of human ecology, in particular in the writings of economists (such as Amitrajeet A. Batabyal, 1998) and geographers (like W. Niel Adger, 2000). According to Christophe Béné and his collaborators (2014), there are a number of accounts of the evolution of the term (see Figure 7, below).

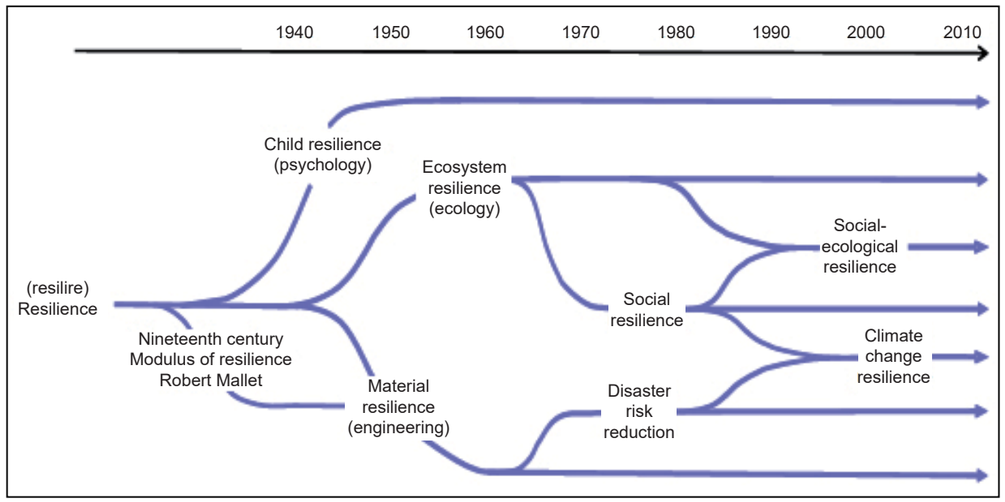


Figure 7. Chemin évolutif du concept de la résilience et émergence des différentes écoles de pensée avec leurs liens.

Figure 7. Evolutionary path of the concept of resilience and emergence of the different schools of thoughs and their linkages.

Source. Béné et al., *Exploring the Potential and Limits of the Resilience Agenda in Rapidly Urbanising Contexts*, Policy Anticipation, Response and Evaluation, Evidence report No. 63, 2014, p. 9. © 2014, Institute of Development Studies, Reproduction permission under the Creative Commons Attribution Licence

Malgré quelques désaccords sur la chronologie de la propagation du terme «Résilience» dans plusieurs champs d'application, il ressort de ces versions de l'évolution deux points. Premièrement, il existe une polysémie du terme. Deuxièmement, outre le champ d'application de la psychologie, la «Résilience» se construit schématiquement selon deux approches : une résilience dite d'ingénierie et une résilience dite écologique ou écosystémique.

Pour certains, «Résilience» correspond à la capacité d'absorber un choc et de revenir à l'état initial ou autrement dit de balancer entre un état stable (initial, souhaité) et un état instable (perturbé, non souhaité). Cette forme d'équilibre unique est communément appelée «Résilience d'ingénierie». Selon Stuart L. Pimm (1991, p. 13), la «Résilience d'ingénierie» se définit comme la vitesse à laquelle une variable qui a été déplacée d'un état d'équilibre retourne à celui-ci. La résilience peut être estimée par un temps de retour, le temps total pris pour la désintégration du déplacement en quelques fractions spécifiées de sa valeur initiale[61]. Pour d'autres, «Résilience» constitue une capacité d'absorption d'un choc, d'apprentissage de l'événement et d'évolution vers un état différent de l'état initial : l'état est en perpétuelle évolution. Cette vision d'équilibres multiples et donc d'instabilité constante est assimilée à «Résilience écologique ou écosystémique». Selon Lance H. Gunderson et Crawford S. Holling [éds] (2002, p. 28), la «Résilience écosystémique» se définit comme l'ampleur de la perturbation qui peut être absorbée avant que le système change sa structure en changeant les variables et les processus qui contrôlent son comportement[62].

Ces deux interprétations majeures de «Résilience» engendrent une confusion quant à une définition précise et unique de «Résilience urbaine aux inondations». En comparant plusieurs revues de définitions sur le terme de «Résilience», nous constatons qu'il y a autant de définitions que de champs d'application et même à l'intérieur de chaque domaine, l'imprécision demeure. Toutefois, quelques tendances ressortent. Ainsi, à partir des revues effectuées par :

- Kuei-Hsien Liao sur quelques définitions existantes de «Résilience communautaire aux aléas», dans une dissertation pour le titre de docteur en environnement bâti à l'université de Washington (États-Unis) intitulée *The Dynamics and Resilience of River Cities As Coupled Human-Natural Systems* (2012 [b], p. 46-47) ;
- Hongjian Zhou et ses collaborateurs sur diverses définitions de «Résilience», dans l'article « Resilience to Natural Hazards: A Geographic Perspective » (2009, p. 23-24) ;
- Sara Meerow et ses collaborateurs sur des définitions de «Résilience urbaine», dans l'article « Defining Urban Resilience: A Review » (2016, p. 41) ;
- Sara Meerow et Melissa Stults sur des définitions de «Résilience urbaine au climat», dans l'article « Comparing Conceptualizations of Urban Climate Resilience in Theory and Practice » (2016, p. 4) ;

plusieurs observations peuvent être faites.

Premièrement dans le panel de définitions, certains mettent l'accent sur l'importance de la phase de récupération après la perturbation voire du retour à

61. Traduction de l'auteur

Despite disagreements about the chronology of the spread of the term "Resilience" in different spheres of application, two points emerge from the various versions. First, it has a number of meanings. Second, except in the field of psychology, "Resilience" can broadly be said to separate into two approaches: so-called engineering resilience and so-called ecological or ecosystem resilience.

For some, "Resilience" corresponds to the capacity to absorb a shock and return to the initial state, or in other words to fluctuate between a stable state (initial, desired), and an unstable state (disrupted, not desired). This form of single equilibrium is commonly called "Engineering Resilience". According to Stuart L. Pimm (1991, p. 13), "Engineering Resilience" is defined as "how fast a variable that has been displaced from equilibrium returns to it. Resilience could be estimated by a return time, the amount of time taken for the displacement to decay to some specified fraction of its initial value." For others, "Resilience" constitutes the capacity to absorb a shock, to learn from the event and to develop towards a state other than the initial state: the state is in constant evolution. This vision of multiple equilibria and therefore of constant instability is associated with "Ecological or Ecosystem Resilience". According to Lance H. Gunderson and Crawford S. Holling [eds] (2002, p. 28), "Ecosystem Resilience" is defined as "the magnitude of disturbance that can be absorbed before the system changes its structure by changing the variables and processes that control behavior".

These two major interpretations of "Resilience" generate confusion about a precise single definition of "Urban Flood Resilience". A comparison of several reviews of definitions of the term "Resilience" tells us that there are as many definitions as there are fields of application, and even within each field, imprecision remains. However, certain trends emerge. Thus, on the basis of reviews carried out by:

- Kuei-Hsien Liao on a number of existing definitions of "Community resilience to hazards", in a doctoral thesis in built environment at Washington University (United States) with the title *The Dynamics and Resilience of River Cities As Coupled Human-Natural Systems* (2012 [b], pp. 46–47);
- Hongjian Zhou and her collaborators on different definitions of "Resilience", in the article "Resilience to Natural Hazards: A Geographic Perspective" (2009, pp. 23–24);
- Sara Meerow and her collaborators on definitions of "Urban Resilience", in the article "Defining Urban Resilience: A Review" (2016, p. 41);
- Sara Meerow and Melissa Stults on definitions of "Urban Climate Resilience", in the article "Comparing Conceptualizations of Urban Climate Resilience in Theory and Practice" (2016, p. 4);

several observations can be made.

Firstly, in the range of definitions, some emphasise the importance of the phase of recovery after disruption, or return to the initial state; these are akin to "Engineering Resilience". For example, Graham A. Tobin argues that "[s]ustainable and resilient communities are defined as societies which are structurally organized

62. Traduction de l'auteur

l'état initial ; ils se rapprochent de la «Résilience d'ingénierie». Par exemple, Graham A. Tobin définit que les communautés soutenables et résilientes sont définies comme des sociétés qui sont structurellement organisées afin de minimiser les effets des désastres, et, en même temps, ont la capacité de récupérer rapidement en restorant la vitalité socio-économique de la communauté[63] (1999, p. 13). Encore par exemple, Jessica E. Lamond et David G. Proverbs indiquent que la «Résilience urbaine» englobe l'idée que les villes devraient être capables de récupérer rapidement des catastrophes majeures et mineures[64] (2009, p. 63).

Deuxièmement, d'autres insistent sur la résistance, la robustesse, l'absorption, le *buffer* ou la persistance face à l'événement. Un exemple concerne Robin Leichenko (2011, p. 164), et Peiwen Lu et Dominic Stead (2013, p. 200), pour qui, respectivement, la «Résilience urbaine au climat» correspond à la capacité d'une ville ou d'un système urbain à résister à une vaste gamme de chocs et de pressions[65] et à la capacité d'une ville à absorber des perturbations tout en maintenant ses fonctions et structures[66].

Troisièmement, d'autres soulignent l'apprentissage, la réorganisation, l'adaptation, la transition ou la transformation. Par exemple, Steward T.A. Pickett et ses collaborateurs caractérisent la «Résilience urbaine» comme la capacité d'un système à s'ajuster face à des conditions changeantes[67] (2004, p. 373). Un autre exemple correspond à Henrik Ernston et ses collaborateurs, pour qui, pour maintenir un certain régime dynamique, la gouvernance urbaine doit également construire une capacité de transformation face à l'incertitude et au changement[68] (2010, p. 533).

Quatrièmement, d'autres soulignent à la fois la robustesse et le changement ; ils se rapprochent de la «Résilience écologique». À titre d'exemple, Lorenzo Chelleri envisage la «Résilience urbaine» comme devant être encadrée selon les vues de la résilience (persistance du système), de la transition (changement progressif du système) et de la transformation (reconfiguration du système)[69] (2012, p. 287). Un autre exemple correspond à Tania López-Marrero et Petra Tschakert pour qui, un système résilient est capable d'absorber les impacts de l'aléa sans changer ses fonctions fondamentales ; en même temps, il est capable de se renouveler, de se réorganiser et de s'adapter lorsque les impacts de l'aléa sont importants[70] (2011, p. 230).

Dans le cadre de notre travail, il est considéré que, en ce qui concerne les inondations en milieu urbain, le retour à l'état initial, après une perturbation due à un événement, comme il est parfois proposé, peut être envisagé comme non souhaitable. Par exemple, en ce qui concerne les territoires inondables en milieu urbain aujourd'hui axés sur le contrôle des inondations, l'état initial, vulnérable et exposé à des catastrophes, est à notre sens non désirable et nécessite une adaptation voire une transition ou une transformation. Nous sommes donc plus intéressée par une

63. Traduction de l'auteur
64. Traduction de l'auteur
65. Traduction de l'auteur
66. Traduction de l'auteur

to minimize the effects of disasters, and, at the same time, have the ability to recover quickly by restoring the socio-economic vitality of the community" (1999, p. 13). Again by way of example, Jessica E. Lamond and David G. Proverbs indicate that "Urban Resilience" "encompasses the idea that towns and cities should be able to recover quickly from major and minors disasters" (2009, p. 63).

Secondly, others emphasise resistance, robustness, absorption, a buffer process or persistence in response to the event. An example comes from Robin Leichenko (2011, p. 164), and Peiwen Lu and Dominic Stead (2013, p. 200), for whom, respectively, "Urban Climate Resilience" corresponds to "the ability of a city or urban system to withstand a wide array of shocks and stresses" and to "the ability of a city to absorb disturbance while maintaining its functions and structures".

Thirdly, others highlight learning, reorganisation, adaptation, transition or transformation. For instance, Steward T.A. Pickett and his collaborators describe "Urban Resilience" as "the ability of a system to adjust in the face of changing conditions" (2004, p. 373). Or Henrik Ernston and his collaborators, for whom "[t]o sustain a certain dynamic regime, urban governance also needs to build transformative capacity to face uncertainty and change" (2010, p. 533).

Fourthly, others place the accent on both robustness and change, closer to the concept of "Ecological Resilience". By way of example, Lorenzo Chelleri argues that "Urban Resilience" "should be framed within the resilience (system persistence), transition (system incremental change) and transformation (system reconfiguration) views" (2012, p. 287). Another description comes from Tania López-Marrero and Petra Tschakert for whom, "[a] resilient system is able to absorb hazard impacts without changing its fundamental functions; at the same time, it is able to renew, reorganize and adapt when hazard impacts are significant" (2011, p. 230).

For the purposes of our work on urban flooding, we take the view that a return to the initial state after disruption caused by an event can be seen as undesirable. For example, in the case of urban flood territories where the current focus is on controlling floods, the initial state —vulnerable and exposed to disasters— is in our view undesirable and instead requires adaptation, or indeed transition or transformation. We are therefore more interested in an "Ecological Resilience" approach that offers the prospect for moving forward rather than the going back implied in "Engineering Resilience". Moreover, according to Kuei-Hsien Liao (based on Adger et al. [2005] and Anderies et al. [2006]), "[t]he ecological resilience concept is a more appropriate framework for urban flood management, for it builds on a more realistic paradigm of multi-equilibria and focusing more pragmatically on persistence in a world of flux" (2012 [b], p. 48).

Next, floods are perceived in this research as a natural phenomenon that can be beneficial (land fertilisation, water resources, biodiversity, etc.) and there-

67. Traduction de l'auteur
68. Traduction de l'auteur
69. Traduction de l'auteur
70. Traduction de l'auteur

approche de «Résilience écologique» offrant une perspective d'évolution en avant et moins de retour en arrière que celle de «Résilience d'ingénierie». De plus, selon Kuei-Hsien Liao (d'après Adger *et al.* [2005] et Anderies *et al.* [2006]), le concept de résilience écologique est un cadre plus approprié pour la gestion des inondations urbaines, car il repose sur un paradigme plus réaliste de multi-équilibres et se concentre plus pragmatiquement sur la persistance dans un monde de flux[71] (2012 [b], p. 48).

Ensuite, les inondations sont appréciées dans ce travail comme un phénomène pouvant être bienfaisant (fertilisation des sols, ressource en eau, biodiversité, etc.) et donc potentiellement souhaitable. Les bénéfices socio-éco-environnementaux apportés par un milieu urbain travaillant et évoluant avec les dynamiques de l'eau sont recherchés. De plus, la poursuite d'une extension artificielle d'une situation sèche correspond à notre sens plus à un paradigme de résistance que de résilience.

C'est pourquoi, nous retenons pour définition **une ville éco-résiliente**[72] **aux inondations comme bénéficiant d'un bassin d'attraction large (un gradient large d'états entre sec, humide, inondé périodiquement et inondé de manière extrême) avec une capacité d'adaptation, de transition et de transformation.**

Afin de construire un cadre théorique autour de cette définition, nous envisageons la «Résilience urbaine aux inondations» comme l'intégration de trois domaines interdépendants : «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente». Ils seront appelés « domaines d'entrée ».

- Le domaine d'entrée «Aménagement urbain» représente un point de départ. Il organise les espaces et les flux. Il participe à la gestion de la strate humaine à des échelles territoriales interopérables.
- Le domaine d'entrée «Gestion de l'eau» est jugé, dans ce travail de recherche, comme la première composante impérative à intégrer à «Aménagement urbain». Ce domaine d'expertise est nécessaire quant à l'approche de l'eau comme un flux, un métabolisme, de la nature risquée et bénéfique.
- Le domaine d'entrée «Conception résiliente» correspond au moyen de compléter «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau». Dans le sens de «Résilience écologique», il permet d'appréhender le milieu urbain en territoire inondable comme un écosystème complexe, couplant humains et nature. En introduisant une troisième fonction, ce domaine permet de dépasser la dualité entre les deux autres.
  Ces trois domaines d'entrée forment le socle de notre recherche sur les villes éco-résilientes aux inondations.

fore potentially desirable. The aim is to achieve the socio-eco-environmental benefits provided by an urban environment that works and evolves with the dynamics of water. Moreover, the attempt to artificially extend a situation of dryness in our view corresponds more to a paradigm of resistance than of resilience.

That is why we define **a flood eco-resilient city**[73] **as one that enjoys a broad basin of attraction (a wide gradient of states between dry, wet, periodically flooded and subject to extreme flood events) with a capacity for adaptation, transition, and transformation.**

In order to construct a theoretical framework around this definition, we envisage "Urban Flood Resilience" as a combination of three interdependent domains: "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design". They will be called "entry fields".

- The "Urban Planning" entry field represents a starting point. It organises spaces and flows. It contributes to the management of the human stratum at interoperable territorial scales.
- In this piece of research, the "Water Management" entry field is considered to be the first component that must imperatively be incorporated into "Urban Planning". This field of expertise is necessary in approaching water as a flow, a metabolism, offering the potential for both risks and benefits.
- The "Resilient Design" entry field completes the three domains, alongside "Urban Planning" and "Water Management". In the sense of "Ecological Resilience", it approaches the urban environment in a flood territory as a complex ecosystem, which combines human beings and nature. By introducing a third function, it overcomes the polarity between the other two.
  These three entry fields form the foundation of our research on flood eco-resilient cities.

71. Traduction de l'auteur
72. L'utilisation du terme « éco-résilience » a pour but d'explicitement marquer notre positionnement basé sur une résiliente dite écologique.
73. The purpose of using the term "eco-resilient" is explicitly to mark our positioning as based in so-called ecological resilience.

3.1.2. Approche de la «Conception par l'opportunité»
3.1.2. "Opportunity-Based Design" approach

Bien que «Vivre avec» tende à correspondre à une vision positive du risque d'inondation, et malgré les nombreuses recherches sur la «Résilience urbaine aux inondations», peu de travaux s'attachent à la question des opportunités liées aux inondations. Tandis que la gestion du risque d'inondation évolue – avec notamment une transition vers la gestion intégrée et une valorisation des inondations comme une ressource en eau – peu de travaux introduisent le concept d'opportunité. Cette situation nous interpelle d'autant plus que dans d'autres domaines ce dernier tient une place primordiale dans les processus de gestion. Par exemple, dans le domaine de la gestion de projets, les notions «Risque» et «Opportunité» sont jugées complémentaires et dans le domaine de l'entrepreneuriat, «Opportunité» correspond même à une pratique en soi. Dans ces domaines, le concept d'opportunité constitue un enjeu stratégique, nécessaire pour obtenir des bénéfices.

«Opportunité» contre «Risque» ?
"Opportunity" versus "Risk"?

Une difficulté quant à la recherche sur le terme «Opportunité» repose sur la perception négative de «Risque». Ainsi, ces deux termes peuvent être opposés alors que leur relation semble plus complexe. En s'attachant à la sémantique et à l'étymologie du mot, nous notons que «Risque» est tantôt pris comme un terme négatif tantôt pris comme un terme positif. Selon Pierre-Charles Pradier ([éd.], 2006), son étymologie est obscure. Sa racine peut être associée à une origine latine : *resecare*, qui signifie « enlever en coupant », « rogner », « retrancher ». Sa racine peut également tirer son origine du grec byzantin *rhizikon*, signifiant « solde gagnée par chance par un soldat de fortune », ou encore venir du verbe arabe *razaqa* qui signifie « donner » ou « offrir ». Pour Laurent Magne (2010), la sémantique du mot «Risque» évolue d'une origine religieuse positive vers une considération technique négative. En conclusion, cet auteur indique que ce terme possède un sens large.

> « [L]e risque ne peut se penser que par référence à 4 autres concepts qui lui donnent ses connotations fondamentales : le danger, l'opportunité, l'aléa et l'incertitude. Le risque est un potentiel, une virtualité négative (menace, péril et danger) ou positive (richesse, fortune et opportunité), un espoir dont chacun veut sa part, un potentiel lié à notre connaissance de l'avenir (hasard, sort et aléa) ou à son absence (inconnu, aventure et incertitude). » (*ibid.*, p. 22)

Ainsi «Opportunité» peut correspondre à une facette de «Risque». Pourtant, dans les sciences sociales notamment, la notion de «Risque» est adoptée presque uniquement dans sa perception négative.

En sciences sociales, un «Risque» ne représente plus tellement une virtualité positive mais plutôt un événement non souhaité probable qu'il faut maîtriser. Selon Chris Zevenbergen et ses collaborateurs, le concept de base est que le risque incorpore une certaine probabilité d'événements indésirables et de conséquences suivant cet événement[75] (2011, p. 123). Qu'un attachement porte sur une définition

Although "Live With" tends to correspond to a positive vision of flood risk, and despite the existence of numerous studies on "Urban Flood Resilience", few studies have looked at the question of the opportunities associated with flooding and few projects introduce the concept of "Opportunity" into flood risk management. While the management of flood risk is evolving —notably with a transition to integrated management and the recognition of floods as a water resource— the concept of opportunity is rarely present in research in this field. We find this interesting, particularly as opportunity plays a fundamental role in management processes in other fields. In project management, for example, the notions of "Risk" and "Opportunity" are seen as complementary, and in the business sphere, "Opportunity" is even a practice in its own right. In these fields, the concept of opportunity is a strategic priority, an essential source of advantage or profit.

One difficulty encountered when researching the term "Opportunity" is the negative perception of "Risk". The terms are often opposed, when in fact their relationship seems more complex. If we look at the meaning and origin of the word, we find that the term "Risk" is sometimes taken as negative, sometimes as positive. According to Pierre-Charles Pradier ([ed.], 2006), its etymology is obscure. Some trace its roots to a Latin source: *resecare*, which means to "cut off", "gnaw", "slice". Alternatively, the root could be the byzantine Greek word *rhizikon*, meaning "lucky gains won by a soldier of fortune", or the Arabic verb *razaqa* which means to "give" or "offer". For Laurent Magne (2010), the meaning of the word "Risk" has evolved from a positive religious origin towards the negative technical definition. In conclusion, the latter author claims that this terms has a large sense.

> Risk can only be understood by reference to 4 other concepts that give it its fundamental connotations: danger, opportunity, unexpectedness and uncertainty. Risk is a potential, a virtuality that is negative (threat, peril and danger) or positive (wealth, fortune and opportunity), a hope that everyone wishes to share in, a potential linked to our knowledge of the future (luck, destiny and happenstance) or our lack of knowledge (ignorance, adventure and unpredictability).[74] (*ibid.*, p. 22)

So "Opportunity" can be a facet of "Risk". Nonetheless, especially in the social sciences, the notion of "Risk" is used almost entirely in its negative definition.

In the social sciences, "Risk" is no longer so much a positive virtuality, but rather a probable and undesirable event that must be managed. According to Chris Zevenbergen and his collaborators, "[t]he basic concept is that risk incorpo-

74. Author's translation
75. Traduction de l'auteur

de «Risque» comme :

- un événement non souhaitable qui peut, ou peut ne pas, arriver ;
- la cause, la probabilité ou la valeur statistique attendue de cet événement ;

«Risque» est à propos de quelque chose d'inconnu ou dont la conséquence est inconnue. Ulrich Beck précise que « [d]ès que nous employons le mot risque, nous calculons l'inconnu pour le rendre connu et pour le contrôler » (2001, p. 6). Pour cet auteur le «Risque» inclut la notion de contrôle de l'incontrôlable. Afin de le contrôler, il est évalué, notamment au travers du calcul de probabilités ou de sa modélisation, il est déconstruit, analysé, détaillé pour mieux être prédit et donc géré.

Cependant, face à cette perception négative exclusive du terme «Risque», communément acceptée, des travaux en abordent l'ambivalence. Dans le domaine de la gestion de projets, un débat questionne – face à la large acceptation de «Risque» comme un terme négatif – la place de la notion «Opportunité» dans ou à côté de «Risque». Pour certains, comme David Hillson, une «Opportunité» se définit comme un événement incertain ou un ensemble de conditions qui, s'il se produit, peut bénéficier à un projet ou une entreprise[77] (2004, p. 15). David Hillson considère que pour les termes «Opportunité» et «Menace» les deux définitions sont les mêmes, en dehors du type d'effet sur les objectifs. Par conséquent, il est logique de réunir les deux sous une définition commune qui combine l'élément de l'incertitude avec le potentiel d'affecter les objectifs, et c'est précisément comment « risque » est défini[78] (*ibid.*). Pour d'autres, comme Kalle Kähkönen, peut-être devons-nous commencer à parler de gestion de risque et d'opportunité comme un concept général qui de façon naturelle peut inclure les vues sur un résultat négatif et positif sans des concepts maladroits (« risque positif » ou « risque à la hausse ») ou des méthodes omettant partiellement ou complètement l'évaluation des opportunités positives[79] (2001, p. 1).

Dans le domaine de l'entrepreneuriat, le concept «Opportunité» existe en soi, suit son propre processus et développe ses propres formes organisationnelles. La question ne consiste pas tant à déterminer la place du terme «Opportunité» au vu de «Risque» mais plutôt à définir d'où viennent les opportunités et comment les exploiter. Dans un débat épistémologique avec, d'une part les réalistes, d'autre part les constructivistes et en position intermédiaire l'approche réaliste évolutionniste, la formation d'opportunités oscille entre découverte et création indique Sharon A. Alvarez et ses collaborateurs (dans Acs et Audretsch [éds], 2010, chap. 2). Selon Jeremy C. Short et ses collaborateurs (2010), à partir d'une revue de la littérature entrepreneuriale sur le terme «Opportunité», trois enjeux quant à la nature des opportunités sont observés : la découverte versus la création d'opportunités mais aussi, la dynamique temporelle entourant les opportunités et l'évolution des idées et des rêves dans les opportunités. Sur la base de cette observation, ces auteurs définissent une opportunité comme une idée ou un rêve qui est découvert ou créé par une entité entrepreneuriale et qui est révélée au travers d'une analyse au fil du temps comme étant potentiellement lucrative[80] (*ibid.*, p. 55).

rates some probability of unwanted events and consequences following that event" (2011, p. 123). Whether "Risk" is preferentially defined as:

- an undesirable event that may or may not happen;
- the cause, the probability or the statistical expectation value of that event;

"Risk" is about something unknown or with unknown consequences. Ulrich Beck asserts that as soon as we use the word risk, we calculate the unknown to make it known and to control it[76] (2001, p. 6). For this author, "Risk" includes the notion of controlling the uncontrollable. To achieve this control, the risk is assessed, in particular through the calculation or modelling of probabilities, it is deconstructed, analysed, broken down so that it can be better predicted and therefore managed.

However, in response to this negative perception of the term "Risk", as commonly understood, some authors discuss its ambivalence. In the project management field, there is a debate about the place of the notion of "Opportunity" in or alongside "Risk", given the widespread view of the latter as a negative term. For some, like David Hillson, "Opportunity" is defined "as an uncertain event or set of conditions that, if it occurs, would benefit the project or business" (2004, p. 15). David Hillson (*ibid.*) considers that for the terms "Opportunity" and "Threat" "[b]oth definitions are the same, apart from the type of effect on objectives. As a result, it makes sense to bring the two together under a common definition that combines the uncertainty element with the potential to affect objectives, and that is precisely how 'risk' is defined." For others, such as Kalle Kähkönen, "perhaps we need to start to talk about risk and opportunity management as a general concept that in natural way can include the views over negative and positive outcome without clumsy concepts ('positive risk' or 'upside risk') or methods partly or completely omitting the assessment of positive opportunities" (2001, p. 1).

In the business domain, "Opportunity" is a concept in its own right, which follows its own process and develops its own organisational forms. The question is not to determine the place of the term "Opportunity" in terms of "Risk", but rather to decide where the opportunities come from and how to exploit them. In an epistemological debate with the realists on one side, the constructivists on the other side, and the evolutionary realist position in between, the formation of opportunities fluctuates between discovery and creation, explain Sharon A. Alvarez and her collaborators (in Acs and Audretsch [eds], 2010, chap. 2). According to Jeremy C. Short and his collaborators (2010), a review of the entrepreneurial literature on the term "Opportunity" reveals three issues relating to the nature of opportunities: discovery versus creation, but also the temporal dynamic around opportunities, and the development of ideas and dreams in opportunities. On the basis of this observation, the authors argue that "[a]n opportunity is an idea or dream that is discovered or created by an entrepreneurial entity and that is revealed through analysis over time to be potentially lucrative" (*ibid.*, p. 55).

76. Author's translation
77. Traduction de l'auteur
78. Traduction de l'auteur
79. Traduction de l'auteur
80. Traduction de l'auteur

Concept «Opportunité» lié aux inondations
Concept of "Opportunity" linked with floods

Mais alors que des domaines comme la gestion de projets ou l'entrepreneuriat prennent en considération l'«Opportunité», même s'ils peuvent débattre de sa relation avec le «Risque» ou du processus de sa formation en soi, qu'en est-il de l'intégration de la notion «Opportunité» dans la gestion du risque d'inondation ? Et plus largement, comment les domaines «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» abordent-ils le concept «Opportunité» lié aux inondations ? Selon Richard Ashley et ses collaborateurs (2013, p. 37), l'eau et sa gestion commencent maintenant à être vus comme une opportunité[81]. Des travaux s'essaient à instaurer un statut au terme «Opportunité», mais ceux-ci donnent au concept une géométrie variable.

Un premier type d'utilisation de «Opportunité» correspond à la citation du mot en relation avec «Risque», mais sans définition, ni conceptualisation, ni véritable débat sur ce qu'il sous-tend. Par exemple, la 5e Conférence internationale sur la gestion des inondations[82] à Tokyo (Japon) en 2011, titre le sommet « *Floods: From Risk to Opportunity* » (inondations : du risque à l'opportunité). Dans le résumé de la conférence publié en 2013 sous la direction de Ali Chavoshian et Kuniyoshi Takeuchi, les éditeurs mentionnent que « du risque à l'opportunité » implique que face au risque, l'humanité possède la capacité non seulement d'éviter qu'il ne devienne un désastre, mais aussi d'utiliser la menace comme une opportunité pour transformer la société en un niveau supérieur de soutenabilité[83]. Mais sur 291 résumés retenus dans le procès verbal des résumés, seul un[84] titre sur «Opportunité».

Un second type d'utilisation de «Opportunité» correspond à un usage plus approfondi du terme et repose sur les bénéfices des inondations (voir encadré 1, p. 31-32). Dans cette catégorie, «Opportunité» est soit défini, soit conceptualisé, soit largement cité. Néanmoins, bien que se basant sur la même reconnaissance du caractère positif naturel des inondations, ce type d'utilisation inclut des approches très différentes.

Cas où «Opportunité» s'oppose à «Risque».
Un exemple concerne l'ouvrage de Bob Freitag et ses collaborateurs (2009), dans le domaine «Gestion des plaines inondables», pour qui, nous avons besoin d'une plus grande acceptation culturelle des effets bénéfiques des inondations. Elles fournissent des opportunités pour stocker l'eau, réduire la migration des chenaux, l'érosion, et les inondations en aval, et la recharge des aquifères[85] (p. 19). Pour ces auteurs «Opportunité» est défini (faculté d'utiliser nos capacités pour réagir au changement et obtenir un bénéfice[86] [*ibid.*, p. 22]) et situé dans une relation opposée à «Risque» (une opportunité est l'opposé du risque[87] [*ibid.*], un désastre est un risque réalisé et un bénéfice est une opportunité réalisée[88] [*ibid.*]).

81. Traduction de l'auteur
82. *ICFM5* en anglais pour *5th International Conference on Flood Management*
83. Traduction de l'auteur
84. Tromp & Van de Ven, "Creating New Opportunities by Integrating Water Safety and Spatial Planning", p. 56

However, while domains such as project management or entrepreneurship take "Opportunity" into account, even if they may argue over its relation to "Risk" or over the process of its formation, how about the presence of the notion of "Opportunity" in the management of flood risk? And more broadly, how do the fields of "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design" tackle the concept of "Opportunity" in connection with floods? According to Richard Ashley and his collaborators (2013, p. 37), "[w]ater and its management is now beginning to be seen as an opportunity". There are works which seek to assign a status to the term "Opportunity", but the geometry they attribute to the concept is variable.

A first way of using "Opportunity" is to link the word with "Risk", but without any definition, conceptualisation, or real discussion over what it means. For example, the 5th International Conference on Flood Managment [ICFM5], in Tokyo (Japan) in 2011, is subtitled: "Floods: From risk to opportunity". In the proceedings of the Conference published in 2013 and edited by Ali Chavoshian and Kuniyoshi Takeuchi, the editors write that "'[f]rom risk to opportunity' implies that in facing risk, humanity has an ability not only to avoid it turning into a disaster, but also to use the threat as an opportunity to transform society into a higher level of sustainability". However, out of the 291 abstracts published in the *ICFM5 Abstract Proceedings* (2011), only one[84] has "Opportunity" in its title.

A second type of use of "Opportunity" corresponds to a more in-depth application of the term, and focuses on the benefits of floods (see Box 1, pp. 31–32). In this category, "Opportunity" is either defined, or conceptualised, or widely cited. Nonetheless, although based on the same recognition of the naturally positive character of floods, this type of use covers a number of very different cases.

Case where "Opportunity" is opposed to "Risk".
One example is the publication by Bob Freitag and his collaborators (2009), in the field of "Floodplain Management", for whom (p. 19), "[w]e need a greater cultural acceptance of the beneficial effects of floods. They provide opportunities to store water; reduce channel migration, erosion, and downstream flooding; and recharge aquifers." For these authors "Opportunity" is defined ("[a]n opportunity is the ability to use your capabilities to react to the change and get a benefit" [*ibid.*, p. 22]) and stands in opposition to "Risk" ("[a]n opportunity is the opposite of risk" [*ibid.*], "[a] disaster is a realized risk and a benefit is a realized opportunity" [*ibid.*]).

Case where "Opportunity" is a minor component of "Risk".
Another example corresponds to the emerging concept of "Strategic Flood Management" which, according to Paul Sayers and his collaborators, "places an emphasis

85. Traduction de l'auteur
86. Traduction de l'auteur
87. Traduction de l'auteur
88. Traduction de l'auteur

Cas où «Opportunité» constitue une composante mineure de «Risque».
Un exemple correspond au concept émergent «Gestion stratégique des inondations» qui, selon Paul Sayers et ses collaborateurs, met l'accent non seulement sur la réduction du risque (pour les personnes, l'économie et l'environnement), mais aussi sur la recherche d'opportunités quant à travailler avec les processus naturels et promouvoir de multiples bénéfices au travers d'une gamme de critères (écologiques, sociétaux et économiques)[89] (2014, p. 7). Il représente une référence significative en ce que la dimension écosystémique bénéfique des inondations est intégrée mais aussi en ce que l'opportunité que représente la gestion du risque d'inondation pour contribuer à des écosystèmes sains est appréciée. Toutefois, «Opportunité» ne représente qu'une stratégie mineure de ce concept et il n'est pas défini dans le glossaire du rapport effectué pour l'Unesco (Sayers *et al.*, 2013).

Cas où «Risque» constitue une composante de «Opportunité».
Un exemple correspond au concept «Conception urbaine sensible à l'eau» qui se définit, selon Tony H.F. Wong et ses collaborateurs (2013, p. 11), comme l'intégration de l'aménagement urbain avec la gestion, protection et conservation du cycle urbain de l'eau qui assure que la gestion urbaine de l'eau est sensible aux processus naturels hydrologiques et écologiques[90]. Pour Carlos N.A. Salinas Rodriguez et ses collaborateurs, ce concept cherche à tirer le maximum de valeur et de bénéfices d'un usage de l'eau synergique avec l'aménagement urbain et la conception en zone urbaine[91] (2014, p. 177). Ce concept considère traditionnellement les processus de résilience aux inondations d'une manière schématique – puisqu'il a été développé initialement pour des régions en stress hydrique et pour la protection environnementale – mais le renfort d'intégration de «Résilience aux inondations» dans celui-ci par ces auteurs apparaît comme une référence exemplaire et pertinente pour notre recherche. Selon eux, une vision de ce concept pouvant inclure «Résilience aux inondations» incorpore les éléments suivants.

> • Gérer l'eau pour faire avec à la fois le manque d'eau et l'excès en eau (gérer à la fois la qualité et la quantité en eau et la résilience du système) simultanément et de manière intégrée ;
> • gérer et utiliser le cycle de l'eau aussi localement que possible puisque tous les aspects/occurrences de l'eau sont de potentielles opportunités (exploiter les opportunités locales) ;
> • faire avec l'eau de façon appropriée et synergique dans les environnements urbains, incluant les écosystèmes, et au travers des services urbains, de la conception et des processus d'aménagement (maximiser plus largement la valeur des opportunités, la flexibilité, et la résilience, et une intégration et une utilisation plus efficace dans les zones urbaines).[92] (*ibid.*, p. 176-177)

Cas où «Risque» est transformé en «Opportunité».
Un exemple, dans le domaine «Conception urbaine», correspond à l'ouvrage de Donald Watson et Michelle Adams pour qui l'inondation peut être envisagée comme un processus naturel et une opportunité[93] (2011, p. xv). Pour ces auteurs, il est

89. Traduction de l'auteur
90. Traduction de l'auteur

not only on reducing risk (to people, economics and the environment) but also on seeking opportunities to working with natural processes and promoting multiple benefits across a range of criteria (ecological, societal and economic)" (2014, p. 7). This is an important reference in that it includes the beneficial ecosystemic dimension of floods, but also recognises the opportunity that flood risk management offers in terms of contributing to healthy ecosystems. However, "Opportunity" represents only a minor strategy in this concept, and is not defined in the glossary of the report produced for UNESCO (Sayers et al., 2013).

Case where "Risk" is a component of "Opportunity".
A third example corresponds to the concept of "Water Sensitive Urban Design" [WSUD] which, according to Tony H.F. Wong and his collaborators (2013, p. 11), is defined as "the integration of urban planning with the management, protection and conservation of the urban water cycle that ensures that urban water management is sensitive to natural hydrological and ecological processes". For Carlos N.A. Salinas Rodriguez and his collaborators, "WSUD seeks to derive maximum value and benefits from water used synergistically with urban planning and design in urban areas" (2014, p. 177). This concept traditionally considers flood resilience processes schematically —since it was initially developed for regions undergoing water stress and for environmental protection— but the effort by these authors to incorporate "Flood Resilience" into WSUD would seem to be an exemplary and relevant benchmark for our research. According to them, a vision of this concept that could include "Flood Resilience", incorporates the following elements.

> "• Managing water to deal with both water scarcity and water excess (managing both water quantity and quality and system resilience) concurrently and in an integrated way;
> • managing and utilizing the water cycle as locally as possible as all aspects/occurrences of water are potential opportunities (exploit local opportunities);
> • dealing with water appropriately and synergistically within urban environments, including ecosystems, and across urban services, design, and planning processes (maximize wider value opportunities, flexibility, and resilience, and more effective integration and utilization in urban areas)." (*ibid.*, pp. 176–177)

Case where "Risk" is converted into "Opportunity".
Yet another example, in the "Urban Design" field, is advanced in the publication by Donald Watson and Michelle Adams, for whom flooding can be envisaged "as a natural process and an opportunity" (2011, p. xv). For these authors, it is a matter of turning "Threat" into "Opportunity", in particular by using the concepts of "Resilient Design", "Design for Flooding" and "Design Inspired by Nature": "Design for Flooding turns flood threat into opportunity to improve water resources and community resilience at regional, community, and building scales" (*ibid.*, p. xv), "[r]esilient design can turn threat into opportunity" (*ibid.*, p. xviii). This reference is a benchmark, signifying the understanding of "Resilience" as a capacity for water

91. Traduction de l'auteur
92. Traduction de l'auteur
93. Traduction de l'auteur

question de retourner «Menace» en «Opportunité», notamment en utilisant les concepts de «Conception résiliente», «Conception pour les inondations» et «Conception inspirée par la nature» : la conception pour les inondations retourne la menace des inondations en opportunité pour renforcer les ressources en eau et la résilience communautaire aux échelles régionale, communautaire et du bâtiment[94] (*ibid.*, p. xv) ; la conception résiliente peut retourner la menace en opportunité[95] (*ibid.*, p. xviii). Cette référence est exemplaire et significative d'un mouvement de prise en considération de «Résilience» comme une capacité d'intégration entre eau et urbanité dans une perspective d'«Opportunité». Mais, malgré l'usage important en terme quantitatif du terme «Opportunité» dans cet ouvrage, celui-ci n'est pas défini dans son glossaire.

Conclusion sur la conception par l'opportunité comme approche
Conclusion on opportunity-based design as an approach

Il résulte de l'analyse sur la notion d'«Opportunité», notamment au vu de celle du «Risque», présentée que, «Opportunité» :

- correspond à un concept imprécis, tantôt existant en soi, tantôt n'existant que dans sa relation avec «Menace» ou «Risque» ;
- représente une démarche nécessaire dans les domaines de la gestion de projets et de l'entrepreneuriat puisqu'il permet – en complément d'une démarche par le «Risque» ou en soi – d'atteindre l'objectif d'obtenir des bénéfices ;
- relève d'un traitement différent que «Risque» ou «Menace» dans ces deux domaines ;
- émerge dans les domaines «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» (en comparaison avec «Risque» largement utilisé) ;
- constitue un concept peu défini et dont le rapport avec «Risque» est très variable dans ces trois domaines ;
- repose principalement, dans ces trois domaines, sur le processus naturel bénéfique des inondations.

Or, tandis qu'un changement de perspective de la gestion des inondations apparaît comme nécessaire, ainsi que le rappelle la Chambre des communes[96] (Royaume-Uni) en 2015.

> En mars 2015, la commission d'enquête de la chambre des communes sur la résilience aux inondations a mis en exergue le défi que constitue la nécessité de faire face à des inondations de plus en plus fréquentes et sévère, en constatant que « ce qui est nécessaire est un changement fondamental dans notre façon de concevoir la gestion des inondations, en passant de la défense contre les inondations dans le but de nous protéger, à la résilience dans l'objectif de vivre avec et de faire de l'espace pour l'eau et l'opportunité d'obtenir 'plus à partir de moins' en voyant dans toutes les formes de l'eau une source de bénéfices multiples».[97] (HC, 2015, p. 32, § 3)

Et que, cette même gestion des inondations évolue, entre autres, vers la promotion des opportunités (voir Figure 8, ci-contre) ; il semble pertinent de développer la recherche sur le concept «Opportunité» lié aux inondations en milieu urbain.

and the urban environment to combine to form "Opportunity". However, despite the extensive use of the word "Opportunity" in this text, this term is not defined in its glossary.

The outcome of the above analysis of the notion of "Opportunity", in particular in relation to "Risk", is that "Opportunity":

- is an imprecise concept, sometimes existing in its own right, sometimes only in relation to "Threat" or "Risk";
- represents a necessary approach in the fields of project management and business, since —in addition to an approach based on "Risk" or in itself— it is a means of achieving the objective of gaining benefits;
- is treated differently than "Risk" or "Threat" in those two fields;
- is emergent in the fields of "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design" (in comparison with the term "Risk", which is widely used);
- is a somewhat undefined concept and therefore varies in its relation to "Risk" in these three domains;
- primarily relates, in these three domains, to the beneficial natural process of flooding.

However, while a change in perspective in the management of floods would seem necessary, as noted by the UK's House of Commons [HC] in 2015.

> "In March 2015 House of Commons Commission of Inquiry into flood resilience highlighted the challenge of dealing with increasingly frequent and severe floods, stating, 'what is required is a fundamental change in how we view flood management, from flood defence where we protect ourselves to one of resilience, living with and making space for water and the opportunity to get 'more from less' by seeing all forms of water as providing multiple benefits'." (HC, 2015, p. 32, § 3)

And while management is moving, among other things, towards the promotion of opportunities (see Figure 8, opposite), it would seem appropriate to develop research on the concept of "Opportunity" associated with flooding in urban environments.

---

94. Traduction de l'auteur
95. Traduction de l'auteur
96. *HC* en anglais pour *House of Commons*
97. Traduction de l'auteur

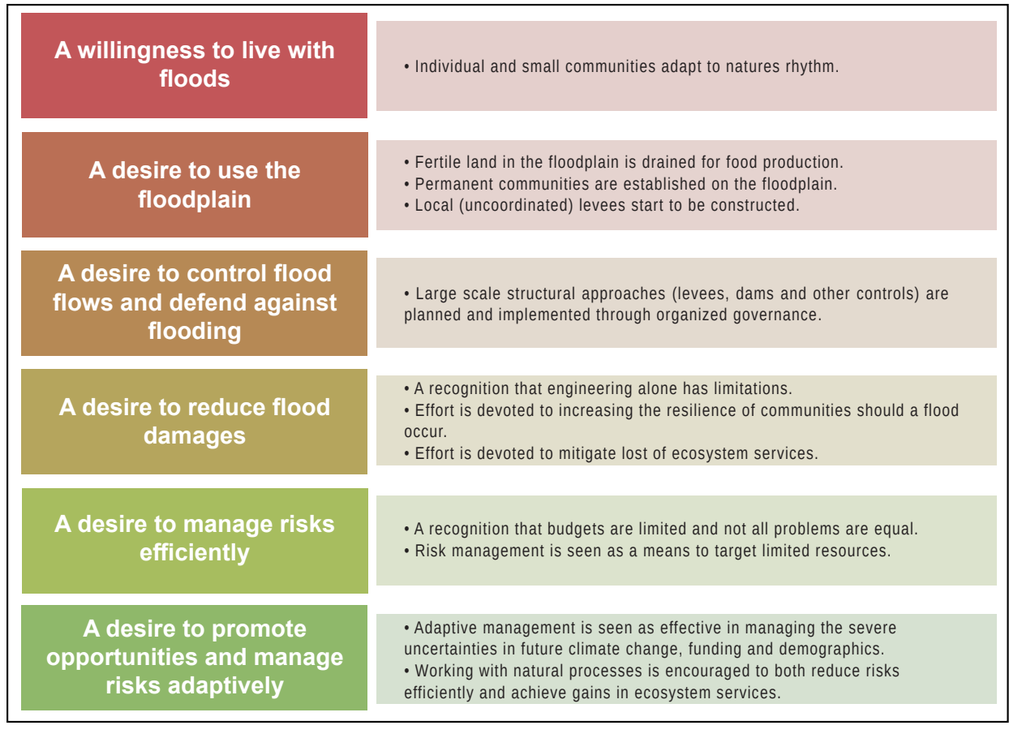


Figure 8. L'évolution et le développement de la gestion des inondations.
Figure 8. The evolution and developement of flood management.
Source. SAYERS et al., "Strategic Flood Management: Ten 'Golden Rules' to Guide a Sound Approach", 2014, p. 3. © 2014, International Association for Hydro-Environment Engineering and Research, Reproduced with permission from Taylor and Francis Group

C'est pourquoi, nous proposons dans cette thèse – dans un contexte de «Vivre avec les inondations» – de travailler sur la conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations. Il est précisé que le concept «Opportunité» est pris en considération dans ce travail comme une entité en soi. Nous avons pu observer que – en ce qui concerne les inondations – dans les trois domaines d'entrée de cette recherche («Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente»), ce concept est souvent mis en relation avec celui du «Risque». Dans les exemples cités soit «Opportunité» est opposé à «Risque», soit le domaine «Gestion du risque d'inondation» tend vers l'élargissement et intègre «Opportunité», soit le domaine «Conception urbaine» mise sur «Opportunité» comme capable d'intégrer voire de transformer «Risque» (notamment en utilisant le principe «Résilience»). Dans ce travail, **une opportunité liée aux inondations est définie comme une synergie découverte ou créée puis exploitée, à partir du processus naturel des inondations connu mais aussi d'un ensemble de conditions ou d'un événement, incertains, souhaitables, produisant potentiellement des bénéfices (valeur esthétique et aménité ; valeur économique directe et indirecte ; valeur environnementale et écosystémique ; bénéfice social)**. Cette définition ne représente pas un opposé, un inverse ou une absence de «Risque». Elle permet ainsi de raisonner spécifiquement sur le terme «Opportunité» dans un premier temps et d'observer, dans un second temps, si les concepts «Opportunité» et «Risque» se différencient, sont complémentaires, s'intègrent, ou entrent en tension. Il est aussi précisé que la «Conception par l'opportunité» consiste en une recherche choisie au vu de notre formation initiale en tant que concepteur. Toutefois en inscrivant cette recherche dans le cadre des «Villes éco-résilientes aux inondations», nous souhaitons démontrer que des passerelles peuvent être établies entre les trois domaines «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente».

This is why, this thesis —in a context of "Living With Floods"— proposes to work on opportunity-based design for flood eco-resilient cities. It should be noted that the concept "Opportunity" is treated in this research as an entity in its own right. We have observed that —with regard to floods— in the three entry fields of this research ("Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design"), this concept is often paired with the concept of "Risk". In the examples cited, "Opportunity" is either opposed to "Risk", or the domain of "Flood risk management" tends to expand to include "Opportunity", or the "Urban Design" domain gambles on the ability of "Opportunity" to encompass or even to transform "Risk" (in particular, through the principle of "Resilience"). In this research, **a flood-related opportunity is defined as a synergy that is discovered or created, and then exploited, on the basis of the known natural process of flooding but also on the basis of a set of conditions or an event that are uncertain, desirable and potentially produce benefits (aesthetic value and amenity; direct or indirect economic value; environmental and ecosystemic value; social benefit)**. This definition does not represent the opposite, the reverse or the absence of "Risk". It therefore makes it possible, firstly, to reason specifically on the term "Opportunity", and secondly to observe whether the concepts "Opportunity" and "Risk" are different, complementary, mutually inclusive or in tension. I would also specify that "Opportunity-Based Design" is an area of research I chose because of my initial training as a designer. However, by incorporating this research into the framework of "Flood Eco-Resilient Cities", I wish to demonstrate that bridges can be established between the three domains of "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design".

Encadré 1. Bénéfices des inondations

Box 1. Flood benefits

« Les crues : des phénomènes naturels, nécessaires à la vie des cours d'eau. La vie naturelle d'un cours d'eau est faite d'alternance entre les périodes de hautes eaux et les périodes de basses eaux. Cette alternance permet l'auto-curage des lits, la régénération des espèces végétales et animales et joue un rôle d'enrichissement des terrains en matières organiques, grâce au dépôt des matières en suspension charriées par les eaux. Par la dynamique qu'elles installent, les crues modèlent les fonds de vallées. Elles créent une mosaïque de paysages (marais, bras morts, prairies inondables, boires) favorable à la présence d'une faune et d'une flore riches et variées. » Fiche n°15[98/], Les agences de l'Eau (établissements publics du ministère en charge du développement durable, ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie) et l'office national de l'Eau et des Milieux aquatiques

Les inondations côtières, fluviales, pluviales, de remontée de nappe souterraine, ou urbaines peuvent être considérées comme des forces dynamiques, dont la quantité, l'intensité, la durée ou la fréquence peuvent être considérées comme des situations violentes. Mais c'est un vision réduite du phénomène des inondations. Il semble important de rappeler à présent les bénéfices de celles-ci.

L'inondation possède plusieurs fonctions à la fois indispensables au fonctionnement du cycle de l'eau en soi mais aussi pour les écosystèmes riverains ou côtiers.

- En ce qui concerne le cycle de l'eau en particulier, elle assure une fonction hydrologique de surface et d'hydrogéologie. Par exemple, l'alternance entre basses eaux et hautes eaux qu'engendre l'inondation permet un nettoyage des cours d'eau, ce qui a pour effet un meilleur fonctionnement de ceux-ci. De plus, selon Francis Dégardin (2002, p. 97), « l'inondation du lit majeur contribue notablement à la réalimentation de la nappe phréatique ». Ainsi, l'inondation participe à la dynamique de la circulation de l'eau sur le sol et dans le sol.
- En ce qui concerne les écosystèmes riverains et côtiers, la submersion temporaire de l'eau sur la terre les façonne et les nourrit. Par exemple, elle permet de transporter les sédiments et les nutriments d'une rivière, d'un océan ou d'un lac vers une terre adjacente. Ceci permet à la fois d'enrichir les terres et de favoriser le maintien de la qualité de l'eau (sachant qu'une quantité trop importante en sédiments ou nutriments dans l'eau atrophie les systèmes aquatiques). Selon l'Organisation météorologique mondiale (2009, p. 12), l'inondation « perme[t] la conservation des frayères et la migration des poissons, ell[e] évacu[e] aussi les débris, des sédiments et le sel ». Elle assure ainsi une fonction sédimentologique, biologique et écologique.

98. http://www.lesagencesdeleau.fr/2012/07/19/20-fiches-pedagogiques-pour-tout-savoir-sur-l%E2%80%99eau/ (Consulté le 10.04.2017/ Accessed on the 04.10.2017)

Floods: natural phenomena, a necessary part of the lives of watercourses. The natural life of a watercourse consists in the alternation between periods of high water and periods of low water. This alternation cleans riverbeds, regenerates plant and animal species, and plays a role in enriching land with organic matter, through the deposit of suspended matter carried along by the water. Through the dynamic they create, floods mould valley floors. They create a mosaic of landscapes (marshes, oxbows, wetlands) that favours the presence of a rich and varied fauna and flora. Document no. 15[98, 99/], Les Agences de l'eau (Public agencies of the Ministry of Sustainable Development, Ministry of Ecology, Sustainable Development and energy) and Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques [ONEMA]

Coastal, river, rainwater, groundwater or urban floods can be seen as dynamic forces which, depending on their quantity, intensity, duration or frequency, may be defined as situations of violence. However, this is a reductive view of the phenomenon of floods. It is important also to recall their benefits.

Floods perform several functions that are essential both to the water cycle itself and to river or coastal ecosystems.

- With regard to the water cycle in particular, they perform both a hydrological surface function and a hydrogeological function. For example, the alternation between low water and high water caused by flooding cleans watercourses, so that they function better. Moreover, according to Francis Dégardin (2002, p. 97), the flooding of floodplains contributes in particular to the recharging of aquifers[100/]. So flooding contributes to the dynamic of water circulation on the surface and below ground.
- With regard to river and coastal ecosystems, the temporary covering of land by water moulds and nourishes them. For example, it may carry sediments and nutrients from a river, an ocean or a lake onto adjacent land. This both enriches the land and helps maintain the quality of the water (given that excessive sediments or nutrients in the water lead to atrophy in aquatic systems). According to the World Meteorological Organization (2009, p. 12), "[f]looding events, for example, serve to maintain fish spawning areas, to help fish migration, and to flush debris, sediment and salt". Its function is therefore sedimentological, biological and ecological.

The effect of these different functions is to produce natural resources in river and coastal flood zones. For the Federal Interagency Floodplain Management Task Force [FIFMTF] of the United States (1994, p. 41), the resources linked with flood zones are water resources, biological resources and societal resources

99. Author's translation
100. Author's translation

Ces différentes fonctions ont pour effet de produire des ressources naturelles dans les territoires inondables riverains et côtiers. Pour le groupe de travail de l'interagence fédérale pour la gestion des plaines inondables[101] des États-Unis (FIFMTF, 1994, p. 41), les ressources liées aux territoires inondables sont à la fois des ressources en eau, des ressources biologiques et des ressources sociétales (voir Figure 9, ci-dessous). Par exemple, en ce qui concerne les ressources sociétales :

- la restauration ou l'amélioration des terres forestières, l'amélioration des terres agricoles, ou le pourvoir de sites pour l'aquaculture favorisent une récolte de produits sauvages et cultivés ;
- le pourvoir d'aires pour des usages passifs et actifs, le pourvoir d'espaces ouverts, ou le pourvoir de plaisirs esthétiques permettent des opportunités récréatives.

In fine, les services que procurent les inondations sont significatifs. À titre d'exemple, selon Jeffrey J. Opperman et ses collaborateurs (2010, p. 3), d'après l'étude de Robert Costanza et ses collaborateurs (1997), les bénéfices des plaines inondables sont importants.

> Les plaines inondables sont le type d'écosystème classés en second rang, derrière les estuaires, en terme de leur valeur à l'hectare pour la société. En dépit du fait de représenter moins de 2 % de la superficie terrestre, les plaines inondables fournissaient approximativement 25 % de tous les services bénéfiques « terrestres » (p. ex., non marin).[102] (Opperman *et al.*, 2010, p. 3)

(see Figure 9, below). With regard to societal resources, for example:

- the enhancement of agricultural lands, the restoration and enhancement of forest lands, or the provision of sites for aquaculture favor the harvest of wild and cultivated products;
- the provision of areas for active and passive uses, the provision of open space, or the provision of esthetic pleasures provide recreational opportunities.

Ultimately, therefore, floods deliver significant services. By way of example, according to Jeffrey J. Opperman and his collaborators (2010), based on the study by Robert Costanza and his collaborators (1997), the floodplains-related benefits are important.

> ''[The floodplains are] the second ranked ecosystem type, behind only estuaries, in terms of their per-hectare value to society. Despite representing <2% of Earth's terrestrial land surface area, floodplains provided approximately 25% of all 'terrestrial'' (ie., non-marine) ecosystem service benefits." (Opperman et al., 2010, p. 3)

Water Resources

Natural Flood & Erosion Control
- Provide flood storage and conveyance
- Reduce flood velocities
- Reduce flood peaks
- Reduce sedimentation

Water Quality Maintenance
- Filter nutrients and impurities from runoff
- Process organic wastes
- Moderate temperature fluctuations

Groundwater Recharge
- Promote infiltration and aquifer recharge
- Reduce frequency and duration of low surface flows

Biologic Resources

Biological Productivity
- Support high rate of plant growth
- Maintain biodiversity
- Maintain integrity of ecosystem

Fish and Wildlife Habitats
- Provide breeding and feeding grounds
- Create and enhance waterfowl habitat
- Protect habitats for rare and endangered species

Societal Resources

Harvest of Wild & Cultivated Products
- Enhance agricultural lands
- Provide sites for aquaculture
- Restore and enhance forest lands

Recreational Opportunities
- Provide areas for active and passive uses
- Provide open space
- Provide aesthetic pleasure

Areas for Scientific Study and Outdoor Education
- Contain cultural resources (historic and archaeological sites)
- Provide opportunities for environmental and other studies

Figure 9. Ressources naturelles des territoires inondables.
Figure 9. Natural ressources of floodplains.
Source. FIFMTF, *A Unified National Program for Floodplain Management*, 1994, p. 41. © 1994, FEMA, Reproduced with permission from FEMA

101. *FIFMTF* en anglais pour *Federal Interagency Floodplain Management Task Force*
102. Traduction de l'auteur

3.2. PROBLÉMATIQUE
3.2. RESEARCH PROBLEM

La perception des inondations comme représentant exclusivement un facteur de risque constitue une vision réduite du phénomène naturel. De plus, face à l'incertitude des systèmes complexes climatiques, hydrologiques et écologiques, le principe même de la gestion du risque, qui vise à contrôler l'incontrôlable, se heurte à des limitations sévères. Nous constatons cependant qu'à ce jour peu de recherches ont été réalisées sur la notion d'«Opportunité» lorsqu'il s'agit d'inondations. Malgré des approches innovantes, qui enrichissent la connaissance, peu de cadres conceptuels et d'outils sont à disposition pour explorer une méthode de conception par l'opportunité.

Dans un contexte de «Vivre avec», le concept de «Résilience urbaine aux inondations» tente de transformer l'environnement bâti afin de le rendre plus adapté à l'incertitude, plus capable d'osciller entre de multiples états. Dans cet objectif, la notion d'«Opportunité» semble à même de dessiner une voie entre découverte et création ne s'appuyant plus sur le principe de probabilités et équilibrant des bénéfices sociaux, économiques et environnementaux.

Ce travail de thèse, sous le titre *Conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations*, met en avant l'émergence de la démarche par l'opportunité pour la conception et la théorise. **La problématique consiste à savoir si le concept d'opportunité lié aux inondations constitue une démarche voire une méthode de conception, et si celle-ci présente des avantages, une pertinence et un potentiel pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations, notamment au vu de la gestion du risque plus courante.**

Afin d'étudier cette problématique, cette recherche s'appuie sur plusieurs points.

- Premièrement, elle examine en quoi le concept d'«Opportunité» lié aux inondations constitue une démarche dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Puis, elle observe la relation qu'entretiennent les démarches par le risque et par l'opportunité.
- Deuxièmement, elle examine en quoi la démarche par l'opportunité constitue une méthode de conception À partir de l'étude de la démarche par l'opportunité, elle théorise la méthode de conception par l'opportunité avec l'élaboration d'une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers. Elle cherche ainsi à restituer une logique et un fonctionnement de la méthode pour sa communication et son exploitation dans un support d'aide à la conception.
- Troisièmement, elle examine en quoi la conception par l'opportunité est pertinente pour la fabrique de villes éco-résilientes aux inondations, notamment au vu de la gestion du risque, et présente un potentiel d'innovation menant vers l'évolution du paradigme du risque ou vers une nouvelle approche.

The perception of floods as exclusively representing a risk factor is a limited view of the natural phenomenon. Moreover, given the uncertainty of complex climatic, hydrological and ecological systems, the principle of risk management itself —i.e. the attempt to control the uncontrollable— has serious limitations. Nonetheless, we find that little research has so far been done on the notion of "Opportunity" in relation to floods. Despite innovative approaches, which contribute to knowledge, there are few conceptual frameworks and tools available for exploring a method of opportunity-based design.

In the context of a "Live With" approach, the concept of "Urban Flood Resilience" seeks to transform the built environment in order to make it suited to uncertainty, more capable of fluctuating between multiple states. To this end, the notion of "Opportunity" seems to offer a path between discovery and creation that no longer relies on the principle of probabilities and balances of social, economic and environmental benefits.

This thesis research, titled *Opportunity-Based Design for Flood Eco-Resilient Cities*, highlights and theorises the emergence of the opportunity-based approach to design. **The research problem is whether the concept of flood-related opportunity constitutes an approach, or even a method of design, and if it possesses advantages, relevance and potential for the design of flood eco-resilient cities, in particular by comparison with the most common method of risk management.**

In studying this issue, the research draws on several points.

- First, it examines in what respect the concept of "Opportunity" relating to floods constitutes an approach within the theoretical framework of flood eco-resilient cities. Then it observes the relations between risk-based and opportunity-based approaches.
- Secondly, it examines in what respect the opportunity-based approach constitutes a method of design. On the basis of the study of the opportunity-based approach, it theorises the method of opportunity-based design by drawing up a framework for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects. It then seeks to demonstrate the logic and operation of the method for communication and implementation through a design support tool.
- Thirdly, it examines in what respect opportunity-based design is relevant for the making of flood eco-resilient cities, notably by comparison with risk management, and whether it presents the innovative potential to prompt a change in the risk paradigm or to introduce a new approach.

3.3. HYPOTHÈSES ET QUESTIONS DE RECHERCHE
3.3. HYPOTHESES AND RESEARCH QUESTIONS

La recherche repose sur l'observation qu'il existe des opportunités liées aux inondations qui peuvent-être utilisées pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations. Pour mener ce travail sur la théorisation et la valorisation de la conception par l'opportunité, trois grands sujets sont distingués :

- les villes éco-résilientes aux inondations constituent notre cadre théorique ;
- le concept «Opportunité» comme démarche pour la conception correspond à la théorie à établir (et à tester) ;
- la pertinence de la conception par l'opportunité représente l'objectif final à vérifier.

Dans cette section, sont formulées les hypothèses puis les questions de recherche liées à ces trois grands sujets.

La première hypothèse soutient que la démarche par l'opportunité peut constituer une approche dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations, qu'elle se distingue de celle du risque et présente des avantages pour aborder la complexité des territoires inondables en milieu urbain. Il est supposé que les deux démarches par le risque et par l'opportunité sont des parcours différents mais complémentaires.

La deuxième hypothèse soutenue est que la conception par l'opportunité peut constituer une méthode de conception et qu'il est possible d'élaborer une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pertinente pour aider à concevoir par l'opportunité. Il est supposé que :

- les concepts et notions de la démarche par l'opportunité reposent sur des actions de conception dont le produit correspond à des bénéfices potentiels ;
- il existe des convergences entre ces actions qui permettent d'articuler un système de conception par l'opportunité ;
- ce système témoigne de la logique et du fonctionnement d'une méthode de conception par l'opportunité ;
- il peut être synthétisé pour constituer une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers ;
- cette grille d'observation est pertinente en ce qu'elle :
  - théorise et restitue la logique et le fonctionnement de la méthode pour sa communication et son exploitation,
  - sert de support d'aide à la conception,
  - possède plusieurs modes d'utilisation et ainsi sert de : support d'aide pour une présentation pédagogique ; support d'aide à la discussion pour la prise de décision ; support d'aide à la discussion pour la collaboration ; support pour un travail de recherche et développement.

La troisième hypothèse soutient que la conception par l'opportunité constitue une méthode pertinente pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations et tend à transformer le paradigme du risque vers une nouvelle approche.

The research is based on the observation that floods bring opportunities that can be used for the design of flood eco-resilient cities. In carrying out this work on the theorisation and demonstration of opportunity-based design, three major themes are identified:

- flood eco-resilient cities constitute our theoretical framework;
- the concept of "Opportunity" as a design approach corresponds to the theory to be established (and to be tested);
- the relevance of opportunity-based design represents the objective to be verified.

In this section, we formulate the hypotheses and then the research questions linked with those three main themes.

The first hypothesis is that the opportunity-based approach can constitute an approach within the theoretical framework of flood eco-resilient cities, that it differs from the risk-based approach, and offers advantages for dealing with the complexity of flood territories in urban environments. It is assumed that the two approaches —risk-based and opportunity-based— are different but complementary.

The second hypothesis is that opportunity-based design can constitute a method of design and that it is possible to develop a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects that will provide a useful support tool for opportunity-based design. It is assumed that:

- the concepts and notions of the opportunity-based approach are founded in design actions with the potential to produce benefits;
- there are convergences between these actions that make it possible to articulate a system of opportunity-based design;
- this system demonstrates the logic and operation of an opportunity-based design method;
- it can be synthesised to form a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects;
- this observation grid is relevant in that it:
  - theorises and demonstrates the logic and operation of the method for its communication and implementation;
  - functions as a design support tool;
  - can be used as a support tool in several related ways—for pedagogical purposes, for discussion in a context of decision-making or collaboration, and for research and development purposes.

The first hypothesis is that opportunity-based design is a relevant method for the design of flood eco-resilient cities and has the potential to shift the risk paradigm towards a new approach.

3.3.1. Questions de recherche sur les villes éco-résilientes aux inondations
3.3.1. Research questions on flood eco-resilient cities

Les questions de recherche associées à la première hypothèse sont :

- Quel est le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations ?
  - Quels sont les éléments formant un cadre de recherche autour de l'intégration des trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» ?
  - Quels sont les éléments intégrant ce cadre de recherche ?
  - Comment ces éléments viennent s'insérer dans le cadre de recherche, entrent en relation et constituent un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations ?
- Comment les démarches par le risque et par l'opportunité se positionnent-elles dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations, et entrent en relation ?
  - Quels sont les éléments de la démarche par le risque ?
  - Quels sont les éléments de la démarche par l'opportunité ?
  - Quelle est la diffusion de chaque démarche dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations ?
  - Quels sont les ensembles de chaque démarche ?
  - Quelles sont les convergences et les divergences entre les démarches ?
  - Quels sont les avantages de la démarche par l'opportunité ?
  - Quelle est la relation entre les démarches ? La démarche par l'opportunité se différencie-t-elle, est-elle complémentaire ou entre-t-elle en tension avec celle du risque dans le cadre des villes éco-résilientes aux inondations ?

The research questions associated with the first hypothesis are:

- What is the theoretical framework of flood eco-resilient cities?
  - What are the elements that form a research framework around the combination of the three entry fields of "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design"?
  - What are the elements that fit into this research framework?
  - How do these elements fit into the research framework, connect together and constitute a theoretical framework for flood eco-resilient cities?
- What is the positioning of risk-based and opportunity-based approaches within the theoretical framework of flood eco-resilient cities, and how do they connect?
  - What are the elements of the risk-based approach?
  - What are the elements of the opportunity-based approach?
  - What is the distribution of each approach within the theoretical framework of flood eco-resilient cities?
  - What sets does each approach form?
  - What are the convergences and divergences between the approaches?
  - What are the advantages of the opportunity-based approach?
  - What is the relation between the approaches? Is the opportunity-based approach different, complementary or in tension with the risk-based approach with regard to flood eco-resilient cities?

3.3.2. Questions de recherche sur la conception par l'opportunité
3.3.2. Research questions on opportunity-based design

Les questions de recherche associées à la deuxième hypothèse sont :

- Derrière les concepts et notions de la démarche par l'opportunité, quelles sont les actions de conception ?
- Comment ces actions forment-elles un système de conception par l'opportunité ?
  - Quelles sont les convergences entre ces actions ?
  - Quel est le système de conception par l'opportunité : les clés d'entrée ; le réseau ; les sorties ? Sur quels domaines d'entrée et sur quels éléments du territoire urbain ces actions s'appuient-elles ? Comment ces actions s'articulent-elles ? Quelles sont les opportunités produites par ces actions (bénéfices, résilience, aménités, ressources, services, valeurs, fonctionnalités, etc.) ?
- Comment restituer ce système pour constituer une grille d'observation ?
  - Quelle est la logique de conception par l'opportunité et son fonctionnement ?
  - Comment restituer ces derniers pour élaborer une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers ?
  - Quels sont les éléments du système à valoriser pour la communication et l'exploitation de cette méthode dans une orientation de support d'aide à la conception ? la structure organisationnelle, le processus de conception, les indicateurs, etc.

The research questions associated with the second hypothesis are:

- What design actions are entailed by the opportunity-based approach?
- How do these actions form a system of opportunity-based design?
  - What are the convergences between these actions?
  - What is the opportunity-based design system: the entry keys; the network, the outputs? On what entry fields and on what elements of urban territory do these actions draw? How are these actions connected? What opportunities do these actions produce (benefits, resilience, amenities, resources, services, values, functions, etc.)?
- How can this system be converted into an observation grid?
  - What are the logic and operation of opportunity-based design?
  - How can this logic and operation be synthesised to form a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects?
  - What elements of the system should be emphasised in the communication and implementation of this method as a design support tool: the organisational structure, the design process, the indicators, etc.?
- In what circumstances is the observation grid relevant and what makes it relevant in

◦ Dans quels contextes la grille d'observation est-elle pertinente et en quoi est-elle pertinente dans ces contextes ?
  - Dans un contexte de conception, la grille d'observation propose-t-elle une liste de vérification ? Permet-elle l'établissement de scénarii et de programmes d'action ? Propose-t-elle un guide d'orientations pour la conception ? Permet-elle de perfectionner une situation paysagère ou urbaine ?
  - Dans un contexte pédagogique, la grille d'observation permet-elle d'acquérir et d'enseigner de la connaissance sur la conception par l'opportunité ?
  - Dans un contexte de prise de décision, la grille d'observation permet-elle d'enrichir la discussion en comparant plusieurs situations urbaines ou paysagères entre elles ?
  - Dans un contexte de collaboration, la grille d'observation permet-elle d'alimenter et de structurer la discussion sur une situation paysagère ou urbaine ?
  - Dans un contexte de recherche et de développement de la conception par l'opportunité, la grille d'observation permet-elle de questionner la méthode ? Permet-elle d'offrir un socle de connaissances pour l'exploration d'autres recherches ?

3.3.3. Questions de recherche sur la pertinence de la conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations

3.3.3. Research questions on the relevance of opportunity-based design for flood eco-resilient cities

Les questions de recherche associées à la troisième hypothèse sont :

◦ Quelle est la pertinence de la conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations ?
  - En quoi la conception par l'opportunité permet-elle de bénéficier d'un bassin d'attraction large ?
  - En quoi la conception par l'opportunité promeut-elle l'adaptation voire la transformation des territoires inondables en milieu urbain ?

◦ Quelle est la pertinence de la conception par l'opportunité au vu de la gestion du risque ?
  - Quels sont les avantages majeurs de la conception par l'opportunité au vu de la gestion du risque ?
  - Quels sont les avantages majeurs de la gestion du risque au vu de la conception par l'opportunité ?

◦ Au vu des travaux, quelle relation apparaît entre la conception par opportunité et la gestion du risque ? Les approches se différencient-elles ? S'intègrent-elles ? Entrent-elles en tension ou sont-elles complémentaires ?

◦ Quel est le potentiel de la conception par l'opportunité : une évolution, une transformation ou un changement de paradigme du risque ?

those circumstances?
- In a design context, does the observation grid provide a checklist? Does it make it possible to develop scenarios and action plans? Does it provide a roadmap for design? Can it be used to improve a landscape or urban situation?
- In an educational context, can the observation grid be used to acquire and pass on knowledge on opportunity-based design?
- In a context of decision-making, can the observation grid be used to facilitate discussion by comparing several urban or landscape situations?
- In a context of collaboration, can the observation grid be used to facilitate and structure discussion on a landscape or urban situation?
- In a context of research and development on opportunity-based design, can the observation grid be used to explore the method? Can it provide a baseline for the exploratory work of other research teams?

The research questions associated with the third hypothesis are:

◦ What is the relevance of opportunity-based design for flood eco-resilient cities?
  - In what way does opportunity-based design make it possible to benefit from a large basin of attraction?
  - How does opportunity-based design promote the adaptation, or even transformation, of urban flood territories?

◦ What is the relevance of opportunity-based design to risk management?
  - What are the major advantages of opportunity-based design compared with risk management?
  - What are the major advantages of risk management compared with opportunity-based design?

◦ In terms of practice, what is the relation between opportunity-based design and risk management? Are the approaches different? Can they combine? Are they opposed or are they complementary?

◦ What is the potential of opportunity-based design: change, transformation or risk paradigm shift?

3.4. OUTIL MÉTHODOLOGIQUE ET GRILLE D'OBSERVATION
3.4. METHODOLOGICAL TOOL AND OBSERVATION GRID

À travers les différentes publications sur les inondations, il apparaît que les multiples informations utilisées peuvent être structurées et coordonnées pour apporter une meilleure appréhension de leur complexité. Aussi, nous recherchons la mise au point d'un outil : une grille d'observation sur la base d'une carte sémantique nous paraît la plus appropriée. Cet outil permet de théoriser la méthode de conception par l'opportunité mais aussi d'offrir un support de restitution pour la communication et l'exploitation de cette méthode dans une optique d'aide à la conception.

Un intérêt de cette grille d'observation consiste à offrir une vue d'ensemble d'orientations majeures et de multiples options pour l'intégration de la conception par l'opportunité dans un projet de renouvellement ou d'aménagement urbain. En cela, elle ne se présente pas comme un outil fermé calculant automatiquement des solutions de manière autonome à partir de l'entrée d'une donnée dans un système, mais plutôt comme un support ouvert bénéficiant des capacités d'initiative et d'inventivité de l'utilisateur. Celui-ci tient ainsi une place essentielle dans le processus d'identification d'opportunités et de définition de solutions. Ce point est fondamental dans la mesure où, ainsi que le soulignent Dider Chabaud et Karim Messeghem, « ce sont avant tout les individus qui repèrent et poursuivent les opportunités » (2010, p. 103). Un autre intérêt de cette grille d'observation correspond aux différents modes de lecture possibles de celle-ci. En offrant un portrait de la méthode de conception par l'opportunité, elle permet à la fois de renseigner sur une logique, un fonctionnement et notamment un processus de conception mais aussi de proposer un support pour d'autres applications tel le perfectionnement d'un projet au vu de la méthode.

Ce support se base sur le principe de la cartographie sémantique. Celle-ci, selon Lionel Chauvin (2010, p. 12), « a pour objet de représenter, catégoriser [et] organiser des connaissances ». Ce type de représentation est intéressant en ce qu'il permet de structurer et synthétiser la pensée graphiquement. Un autre point d'intérêt de ce type de représentation quant à notre recherche repose sur le fait qu'il n'est pas spécifique à un domaine en particulier. En effet, alors que ce travail s'adresse principalement aux concepteurs en aménagement urbain, paysager et architectural concernés par les questions d'eau et d'écologie dans les territoires inondables en milieu urbain, la représentation sémantique constitue un média neutre, un objet intermédiaire accessible à d'autres domaines comme ceux des gestionnaires de l'eau et des écologues.

La cartographie sémantique correspond donc à l'outil méthodologique et la grille d'observation, sous la forme d'une carte sémantique, à l'outil recherché comme le livrable de ce travail. Dans cette section, les différents types de représentation sémantique et les modalités d'emploi de celle-ci sont décrits. Puis, les spécifications encadrant la grille d'observation sont précisées.

From the different publications on floods, it would seem that the multiplicity of the data used can be structured and coordinated in order to make its complexity easier to grasp. We therefore sought to develop a tool: an observation grid based on a semantic map seemed the most appropriate solution. This tool provides a way to theorise the method of opportunity-based design but also to produce a demonstration medium for the communication and implementation of this method through a design support instrument.

One advantage of this observation grid is that it offers an overview of major orientations and multiple options for the implementation of opportunity-based design in an urban regeneration or development project. In this, it does not claim to be a closed tool that can automatically and autonomously calculate solutions from data input into a system, but rather an open instrument that draws on the user's capacities for initiative and inventiveness. The user plays an essential role in the process of identifying opportunities and devising solutions. This point is fundamental, in that —as Didier Chabaud and Karim Messeghem have noted— it is individuals above all who identify and pursue opportunities[103] (2010, p. 103). Another advantage of this observation grid is the different ways in which it can be read. By providing a portrait of the opportunity-based design method, it provides information simultaneously on a set of principles, a mode of operation and in particular on a process of design, but can also be used to support other objectives, such as facilitating improvements in a project.

This instrument is based on the principle of semantic mapping. The purpose of this, according to Lionel Chauvin (2010, p. 12), is to represent, to categorise and to organise knowledge[104]. This type of map is a useful way to structure and synthesise knowledge in graphic form. Another interesting aspect of this type of map for our research is that it is not specific to one particular field. So while this research is primarily addressed to urban planning, landscape and architectural designers interested in issues of water and ecology in urban flood territories, semantic mapping is a neutral medium, an intermediate object that is useful in other domains such as those of interest to water operators and ecologists.

Semantic mapping is thus the methodological tool, and the observation grid —in the form of a semantic map— is the tool that constitutes the deliverable from this research. In this section, we describe the different types of semantic map and the methods of using them. Then, we go on to specify the particular characteristics of the observation grid.

103. Author's translation
104. Author's translation

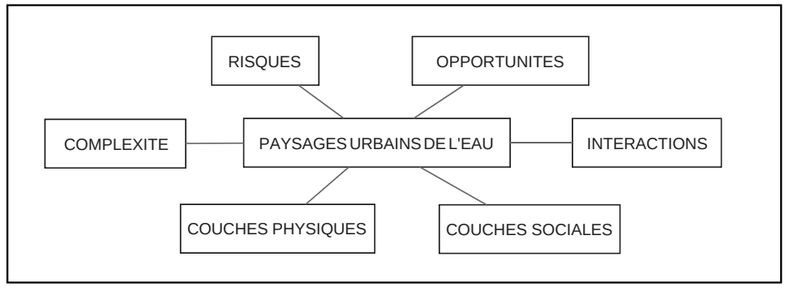
3.4.1. Outil méthodologique
3.4.1. Methodological tool

L'outil méthodologique employé dans ce travail correspond à la représentation sémantique. Deux types de cartes sémantiques sont élaborés :
- une représentation sémantique de type informatif ;
- une représentation sémantique de type conceptuel.

Ces différentes cartes possèdent des caractéristiques particulières qui permettent de répondre à deux objectifs distincts. L'une, informative, permet de rechercher sous une forme simplifiée un ensemble de connaissances défini comme le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. L'autre, conceptuelle, établit la transformation de ce cadre théorique en un outil pour la conception et est désignée sous l'appellation de grille d'observation. L'outil méthodologique de la cartographie sémantique possède ainsi plusieurs modalités d'emploi :
- d'une part, il est une méthode de travail pour la recherche d'un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations et pour l'exploration d'une méthode de conception par l'opportunité
- et d'autre part, il correspond à une méthode de restitution des résultats.

Cartes informative et conceptuelle
Informative maps and concept maps

Le premier type de cartographie sémantique développé dans ce travail concerne une représentation sémantique informative. Elle a pour but d'informer et fait référence aux cartes mentales. Celles-ci sont, selon Lionel Chauvin (2010, p. 13), « une représentation graphique qui représente des idées connectées à une idée centrale et organisées de manière radiale autour de celle-ci ». Elles constituent une méthode logique pour explorer un thème. Des synonymes sont schéma heuristique et arbre à idée. La Figure 10 (ci-dessous) illustre un exemple de carte mentale sur le thème des paysages urbains de l'eau.



[10.1]
[10.1]

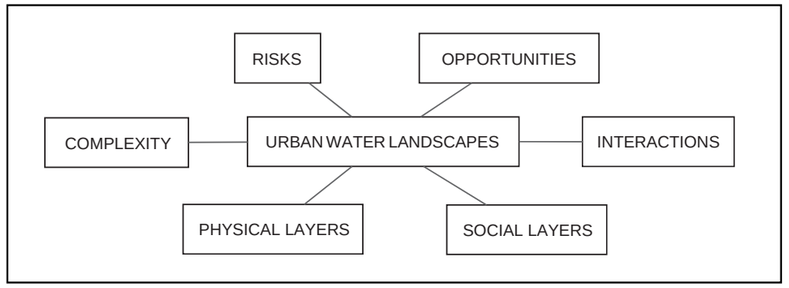
Figure 10. Exemple de carte mentale sur le thème des paysages urbains de l'eau : en français [10.1] et en anglais [10.2].
Figure 10. Mind map example on the urban water landscapes theme: in french [10.1] and in english [10.2].
Source. Auteur/ Author

Ce type informatif de représentation est utilisé afin de construire notre cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations à partir des trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente». Chaque domaine d'entrée représente une idée centrale cartographiée par des mots-clés. Ce cadre théorique peut être assimilé à une carte mentale complexe

The methodological tool used in this piece of research is the semantic map. Two types of semantic maps are developed:
- an informative map;
- a concept map.

The different maps have specific characteristics, designed to meet two specific needs. One is informative, a simplified way to explore a body of knowledge defined as the theoretical framework of flood eco-resilient cities. The other is conceptual, transforming this theoretical framework into a design tool, and is referred to as the observation grid. As a methodological tool, semantic mapping can be used in several ways:
- firstly, it is a working method for researching into a theoretical framework for flood eco-resilient cities and for the exploration of a method of opportunity-based design;
- and secondly, it is a method for outputting the results.

The first type of semantic mapping developed in this research is what is called an informative map. Its purpose is to inform and it is connected with mind maps. According to Lionel Chauvin (2010, p. 13), these mind maps are a graphic representation of the ideas connected to a central idea and organized radially around it[105]. Also called mind webs, they are a logical method for exploring a theme. Figure 10 (below) is an example of a mind map on the theme of urban water landscapes.



[10.2]
[10.2]

This kind of informative map is used to construct our theoretical framework of flood eco-resilient cities from the three entry fields "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design". Each entry field represents a central idea that

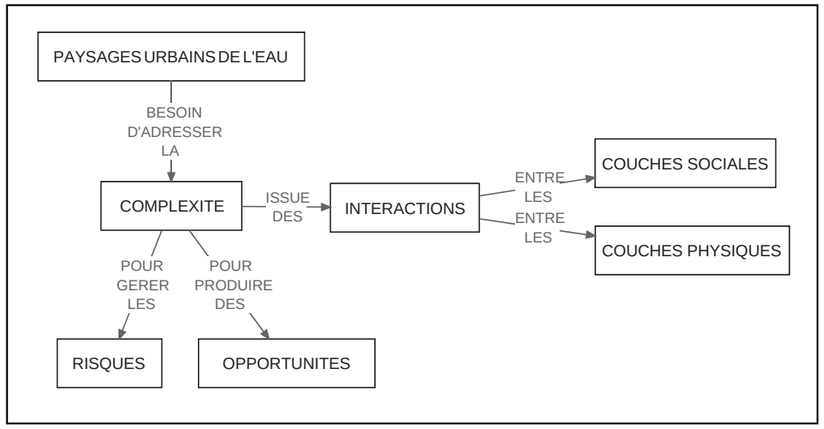
105. Author's translation

puisque notamment ce n'est pas un mais trois thèmes centraux qui sont explorés simultanément (les trois domaines d'entrée). Il permet ainsi d'explorer chaque domaine individuellement mais aussi les composantes qui les lient entre eux.

Le second type de cartographie sémantique développé dans ce travail correspond à une représentation sémantique conceptuelle. Elle a pour but de non seulement renseigner sur de la connaissance mais aussi de construire du savoir. Pour Lionel Chauvin (*ibid.*, p. 14-15), une carte conceptuelle est « une représentation d'un ensemble de concepts reliés sémantiquement entre eux [, elle] a pour objectif d'organiser le savoir d'un domaine [, elle] aide à structurer la pensée et facilite l'apprentissage du savoir scientifique ».

Une différence entre une carte informative et une carte conceptuelle repose sur la structure organisationnelle de la carte mais aussi sur la qualification et la direction des liens entre les éléments. La carte conceptuelle est donc plus appropriée pour une recherche sur le fonctionnement d'une méthode de conception. La Figure 11 (ci-dessous) illustre un exemple de carte conceptuelle pour le thème des paysages urbains de l'eau. Sur la base de la carte sémantique présentée plus haut (voir Figure 10, ci-avant p. 38), la Figure 11 illustre comment une carte conceptuelle permet d'organiser un ensemble de données de façon structurée.

Figure 11. Exemple de carte conceptuelle sur le thème des paysages urbains de l'eau : en français [11.1] et en anglais [11.2].
Figure 11. Concept map example on the urban water landscapes theme: in french [11.1] and in english [11.2].
Source. Auteur/ Author



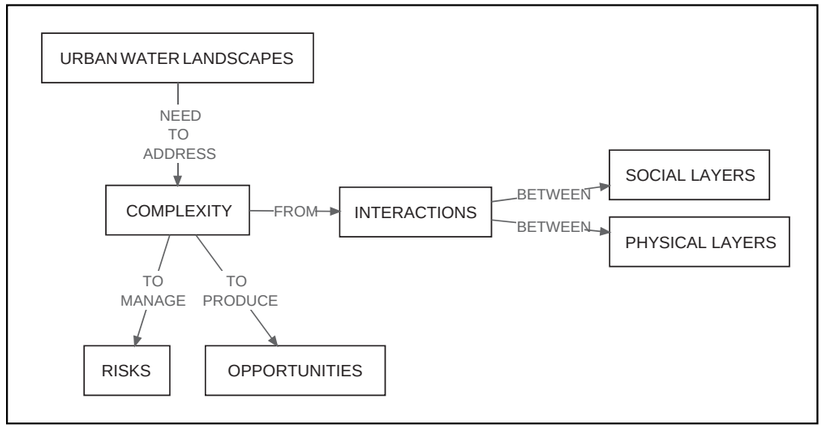
[11.1]
[11.1]

Ce type conceptuel de représentation est utilisé afin d'élaborer notre grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité. À partir du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations, la grille d'observation approfondit l'étude des mots-clés identifiés comme composants de la démarche par l'opportunité. Elle transforme un ensemble de connaissances en un outil qui définit, structure et organise mots-clés et liens ; elle construit du savoir sur une méthode de conception par l'opportunité. Elle permet ainsi de visualiser une logique et un fonctionnement de cette méthode tout en décrivant notamment un parcours représentant un processus de conception.

is mapped with keywords. This theoretical framework can be likened to a complex mind map, since it explores not one but three central themes simultaneously (the three entry fields). This means that it can be used to explore each field individually, but also the components that link them together.

The second type of semantic mapping developed in this research is what is called a concept map. Its purpose is not just to provide information about knowledge, but also to construct knowledge. For Lionel Chauvin (*ibid.*, pp. 14–15), a concept map is a representation of a set of semantically linked concepts, which is intended to organise knowledge within a domain and helps to structure thinking and facilitates the acquisition of scientific knowledge[106].

A difference between an informative map and a concept map is the structural organisation of the map, but also the characterisation and direction of the links between the elements. A concept map is therefore more appropriate for research on the functioning of a design method. Figure 11 (below) is an example of a concept map on the theme of urban water landscapes. On the basis of the semantic map shown previously (see Figure 10, p. 38 above), Figure 11 illustrates how a concept map can organise a set of data in a structured way.



[11.2]
[11.2]

This type of concept map is used to develop our observation grid on the strategies associated with urban and landscape projects for opportunity-based design. Starting from the theoretical framework of flood eco-resilient cities, the observation grid explores in greater depth the keywords identified as components of the opportunity-based approach. It converts a corpus of knowledge into a tool that defines, structures and organises keywords and links; it constructs knowledge on a method of opportunity-based design. It therefore provides a way to visualise a system and a method of operation, while describing a way of doing things that represents a design process.

106. Author's translation

Logiciel
Software

Pour élaborer les représentations sémantiques, le logiciel libre Visual Understanding Environment [VUE] est utilisé. Ce logiciel a été développé par l'université de Tufts (États-Unis). Il permet de chercher, organiser et présenter une cartographie d'information numérique.

Cartographie sémantique : méthode de travail et de restitution
Semantic mapping: working and output method

La cartographie sémantique consiste, dans un premier temps, en un média de saisie et d'exploration de données dans un espace numérique. Les données recherchées puis manipulées dans ce travail sont des mots-clés de concepts et de notions. Ceux-ci sont initialement recueillis dans les titres des ouvrages et les titres des sommaires des ouvrages identifiés comme références dans les trois domaines d'entrée («Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente»). Par exemple, dans le sommaire de l'ouvrage *Water Sensitive Cities* (Howe et Mitchell [éds], 2012, p. vii), une donnée peut-être «Gestion intégrée des ressources» (voir Figure 12, ci-après p. 41). Par exemple encore, dans l'ouvrage *Resilience and Urban Risk Management* (Serre *et al.* [éds], 2013), une donnée peut être le titre de l'ouvrage «Résilience et gestion du risque urbain» ou un titre du sommaire comme «Stratégies d'intégration des inondations urbaines» (p. v) (voir Figure 13, ci-après p. 41). Une fois les données recueillies et saisies dans un espace numérique, la cartographie sémantique permet la sélection et la manipulation des éléments que nous souhaitons approfondir. Une organisation et une réorganisation de ces éléments retenus autorisent ensuite la lecture de résultats. À ce niveau de définition, les représentations sémantiques produites ne permettent cependant pas une appropriation par autrui (si ce n'est avec une lecture attentive).

La cartographie sémantique est, dans un second temps, un média de communication des résultats. Un point important de cette recherche consiste à produire des documents accessibles aux concepteurs (principalement, mais aussi aux gestionnaires de l'eau, aux écologues et aux acteurs des villes par exemple) afin de diffuser la démarche de la conception par l'opportunité. À partir des représentations sémantiques de travail élaborées dans l'espace numérique, des documents de restitution sont produits. Ceux-ci sont soumis aux contraintes de la publication dans l'espace réel (papier). Le format de publication choisi est un format papier codifié A3. Ce choix est issu d'une balance entre richesse de l'information à représenter et présentation d'un document de thèse. Les documents publiés dans cette thèse sont des représentations sémantiques de restitution.

Néanmoins, parmi les documents publiés dans cette thèse, seule la grille d'observation est destinée à la manipulation. Elle est la seule dont il est possible de lire à la fois les éléments et les liens dans l'espace réel (papier). Les liens des autres cartes sont accessibles dans l'espace numérique mais difficilement lisibles sur le papier.

To develop the semantic maps, the open source Visual Understanding Environment [VUE] software was used. This software was developed by Tufts University (USA). It provides a way to search, organise and present a map of digital information.

The first stage of semantic mapping is a medium for inputting and exploring data in a digital space. The data sought and then manipulated in this process are keywords for concepts and notions. These are initially collected from the titles and tables of contents of works identified as references in the three entry fields ("Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design"). For example, in the table of contents of the publication *Water sensitive cities* (Howe and Mitchell [eds], 2012, p. vii), one datum might be "Integrated Resources Management" (see Figure 12, p. 41 below). Another example, in *Resilience and urban risk management* (Serre et al. [eds], 2013), one datum might be the title of the book "Resilience and Urban Risk Management" or a heading from the table of contents like "Strategies of Urban Flood Integration" (p. v) (see Figure 13, p. 41 below). Once the data have been collected and entered in a digital medium, semantic mapping can be used to select and manipulate the elements we wish to explore in greater depth. Once these selected elements have been organised and reorganised, the results can be interpreted. At this level level of definition, however, the produced semantic maps cannot be used by another person (except with very close reading).

The next stage of semantic mapping is a medium for communicating the results. One important aspect of this research is to produce documents that are accessible to designers (primarily, but also to water operators, ecologists and urban actors, for example) in order to disseminate the opportunity-based design approach. The working semantic maps developed in the digital space are used to produce output documents. These are subject to the constraints of publication in real space (paper). The paper publication format chosen is A3. This choice was dictated by a balance between the need for richness in the information mapped and the need to present a thesis document. The documents published in this thesis are the output of semantic mapping.

However, of the documents published in this thesis, only the observation grid is intended for implementation. It is the only one in which both the elements and links in the paper medium can be read. The links in the other maps are accessible in digital form, but difficult to read in paper format.

Figure 12. Sommaire p. vii de l'ouvrage *Water Sensitive Cities* et un exemple de données.

Figure 12. Contents p. vii of the *Water Sensitive Cities* book and one example of data.

Source. Howe and Mitchell [eds], *Water Sensitive Cities*, 2012, p. vii. © 2012, IWA Publishing, Reproduction permission under the UK Copyright, Designs and Patents Act (1998)

4.4 Phosphorus Security: A Case for Transition. 50
4.1 A new global challenge: from phosphorus pollution to phosphorus scarcity. 50
4.5 The Role of Niche Based Approaches to Resource Recovery in a Sustainable Phosphorus Future. 53
4.6 Conclusion. 56

Chapter 5
The influence of water on urban energy use. 63
Steven. J. Kenway and Paul Lant

5.1 Introduction. 64
5.2 Opportunities to Influence Water-Related Energy. 66
5.2.1 Energy use in the provision of water. 67
5.2.2 Energy use associated with the use of water 68
5.2.3. Energy associated with the nutrient cycle. 69
5.2.4 Urban heat island effect. 70
5.3 The Water-Energy Nexus in the Bigger Picture of Urban Metabolism. 70
5.3.1 Recent urban metabolism analysis. 71
5.3.2 Recent application of the metabolism model. 72
5.4 Water and Energy Integration Futures. 74
5.5 Conclusions. Implications and Recommendations. 77

Chapter 6
A framework for developing sustainable water utilities in the coming decades. 81
Peter D Binney

6.1 Introduction. 81
6.2 Challenges Facing Water Providers. 82
6.3 Sustainability – A Path Forward 85
6.4 A Framework for Transformation to Sustainable Utilities. 87
6.4.1 Key success factors. 87
6.4.1.1 Leadership. 87
6.4.1.2 Strategic business planning. 88
6.4.1.3 Effective management and governance 89
6.4.1.4 Efficient use of resources 90
6.4.1.5 Full cost life cycle accounting 91
6.4.1.6 Integrated resource management. 91
6.5 Conclusions. 93

Choix du titre «Gestion intégrée des ressources» comme mot-clé/donnée de cet ouvrage
Selection of the heading "Integrated Resource Management" as keyword/data in this book

Figure 13. Sommaire p. v de l'ouvrage *Resilience and Urban Risk Management* et des exemples de données.

Figure 13. Contents p. v of the *Resilience and Urban Risk Management* book and some examples of data.

Source. Serre et al. [eds], *Resilience and Urban Risk Management*, 2013, p. v. © 2013, Taylor and Francis Group, Reproduced with permission from Taylor and Francis Group

Choix du titre «Résilience et gestion du risque urbain» comme mot-clé/donnée dans cet ouvrage
Selection of the heading "Resilience and Urban Risk Management" as keyword/data in this book

Resilience and Urban Risk Management – Serre, Barroca & Laganier (eds)
© 2013 Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-0-415-62147-2

Table of contents

Preface vii
About the editors ix
Sponsors xi

Resiliencery Vulnerability notion—looking in another direction in order to study risks and disasters 1
D. Provitolo

Using the geo-archaeological approach to explain past urban hazards 15
E. Fouache

Evolution of natural hazard assessment and response methods 21
R. Ashley, J. Blanksby, A. Saul & B. Gersonius

The rise of resilience in large metropolitan areas: Progress and hold backs in the Parisian experience 33
M. Reghezza-Zitt & R. Laganier

Flood-proof ecocities: Technology, design and governance 39
R.E. De Graaf

The resilience engineering offer for municipalities 49
J.P. Arnaud, M. Toubin, C. Côme & D. Serre

Strategies of urban flood integration—Zollhafen Mainz 57
C. Redeker

The Dutch room for the River programme and its European dimension 65
J. Tielen & J.M.T. Stam

Managing urban flooding in the face of continuous change 73
C. Zevenbergen & A. Pathirana

Urban resilience in post-Katrina/Rita New Orleans 79
J.R. Amdal

Assessing the resilience of urban technical networks: From theory to application to waste management 101
H. Beraud, B. Barroca & G. Hubert

Urban technical networks resilience assessment 109
S. Lhomme, D. Serre, Y. Diab & R. Laganier

Organizational resilience: A multidisciplinary sociotechnical challenge 119
B. Robert & Y. Hémond

Resilience-based design for urban cities 127
G.P. Cimellaro & V. Arcidiacono

Choix du titre «Stratégies d'intégration des inondations urbaines» comme mot-clé/donnée dans cet ouvrage
Selection of the heading "Strategies of Urban Flood Integration" as keyword/data in this book

3.4.2. Spécifications sur la grille d'observation

Le document de restitution de la grille d'observation correspond au produit recherché de ce travail de thèse. Dans cette section, les différentes spécifications encadrant la grille sont précisées.

Cette grille d'observation est un outil destiné aux concepteurs : architectes, urbanistes et paysagistes. Toutefois, il peut aussi intéresser un public élargi de décideurs, de gestionnaires, d'ingénieurs, d'assureurs, etc.

Le manque auquel répond cette grille correspond au fait que peu de recherches sont menées sur les opportunités liées aux inondations et peu de cadres conceptuels ou d'outils sont à disposition pour concevoir avec une méthode par l'opportunité. De plus, il semble avéré que, notamment en France, d'une manière générale, jusqu'à ces dernières années, les questions relatives à l'eau dans la ville et notamment à la résilience urbaine aux inondations n'ont pas été porteuses dans les cursus enseignés. Ainsi, les concepteurs ont globalement peu d'éléments et peu de supports pour apprécier ces domaines. À titre d'exemple, nous avons personnellement dû acquérir des connaissances sur ces sujets en dehors de notre cursus initial. *Nota bene* : nous observons toutefois que les programmes d'enseignement en école d'architecture tendent à présent à inclure ces sujets comme par exemple l'école nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette (France) qui propose une formation sur « Architecture et aléas naturels » en cycle de mastère et post-mastère.

Le choix de l'élaboration d'une grille d'observation permet de combler ce manque en ce qu'elle structure, organise et coordonne les multiples informations liées à la conception par l'opportunité pour une appréhension de cette méthode mais aussi pour une meilleure compréhension, par les concepteurs, des liens entre le phénomène des inondations et les villes dans une recherche de résilience.

Sous la dénomination de grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité de villes éco-résilientes aux inondations, et sous la forme d'une représentation sémantique conceptuelle, l'outil développé dans ce travail sert :

- à théoriser la méthode de conception par l'opportunité ;
- à proposer un support de restitution pour la communication et l'exploitation de cette méthode dans une optique d'aide à la conception.

Le travail amène à encadrer la grille par différentes contraintes. À chaque contrainte est associée une fonction/rôle. Ainsi :

- contrainte 1. La conception par l'opportunité est une théorie émergente.
  → Rôle 1. La grille a pour fonction d'établir une première base de recherche ;
- contrainte 2. Il existe peu de travaux sur le concept d'opportunité lié aux inondations dans le domaine de l'aménagement et de la conception urbaine.
  → Rôle 2. La grille a pour fonction de rassembler les données existantes ;

3.4.2. Specifications on the observation grid

The output document of the observation grid is the product that this thesis research sought to achieve. In this section, we detail the different specifications that provide the framework for the grid.

This observation grid is a tool intended for designers: architects, urban planners and landscape architects. However, it can also be of interest to a wider audience of decision-makers, managers, engineers, insurers, etc.

The gap that this grid seeks to fill is the paucity of research on the opportunities associated with floods and of conceptual frameworks or tools available for designing with an opportunity-based method. Moreover, it would seem that it has generally been the case until recent years, generally and in particular in France, that questions relating to water in the city, and in particular to urban flood resilience, have not been covered in teaching curricula. As a result, designers overall have few elements and materials for assessing these issues. By way of example, I myself had to look for information on the subject outside my initial training. N.B.: we nevertheless note that architecture school teaching programmes are now beginning to include these subjects. The National Sperior School of Architecture of Paris-La Villette (France), for example, now offers a course on "Architecture and Unforeseeable Natural Events" in its Masters and post-Masters programmes.

The decision to develop an observation grid fills this gap in that it structures, organises and coordinates the large quantities of information linked with opportunity-based design, in order both to foster understanding of the method and to help designers better understand the links between the phenomenon of flooding and cities in a quest for resilience.

Under the title of grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects for opportunity-based design of flood eco-resilient cities, and in the form of a semantic concept map, the tool developed in this research is used:

- to theorise the method of opportunity-based design;
- to provide an instrument for the communication and implementation of this method as a design support tool.

In the research process, the grid is framed by a range of constraints. Each constraint is associated with a function/role. So:

- constraint 1. Opportunity-based design is an emerging theory.
  → Role 1. The function of the grid is to establish an initial research base;
- constraint 2. Little work has been done on the concept of flood-related opportunity in the field of planning and urban design.
  → Role 2. The function of the grid is to gather the existing data;
- constraint 3. The grid must show that opportunity-based design is a design method.
  → Role 3. The function of the grid is to establish this design method;

- contrainte 3. La grille doit démontrer que la conception par l'opportunité constitue une méthode de conception.
  → Rôle 3. La grille a pour fonction d'établir cette méthode de conception ;
- contrainte 4. La grille doit donner à voir comment fonctionne cette méthode pour permettre à un utilisateur de se l'approprier et de rechercher par lui-même des opportunités.
  → Rôle 4. La grille a pour fonction de donner à voir une logique et un fonctionnement de la méthode ;
- contrainte 5. La grille reste ouverte et ne peut constituer une liste exhaustive de tous les domaines d'expertise intégrés dans la méthode. *Nota bene* : la grille ne peut être assimilée à une carte de la connaissance.
  → Rôle 5. La grille a pour fonction de cibler les thèmes majeurs des différents domaines d'expertise intégrés dans la méthode en lien avec la conception. Elle priorise les bases majeures à acquérir par les concepteurs, issues d'autres domaines tels la gestion de l'eau ou la géographie qui participent de la méthode ;
- contrainte 6. La grille s'adresse principalement aux concepteurs mais elle doit offrir un support de communication avec justement ces autres domaines d'expertise.
  → Rôle 6. La grille a pour fonction de proposer un support neutre, un objet intermédiaire non spécifique au domaine de la conception. Elle doit faciliter la communication ;
- contrainte 7. Ce travail tend à promouvoir la méthode sur la scène scientifique internationale.
  → Rôle 7. La grille est élaborée en anglais.

En ce qui concerne la grille, le résultat attendu consiste en une carte sémantique conceptuelle qui détaille et articule :
- des leviers d'action de conception à mener pour appliquer la méthode,
- sur quoi se basent ces actions,
- et quels en sont les produits.

Les produits attendus avec l'application des actions sont des opportunités à la fois sociales, économiques et environnementales. Il est aussi attendu que la grille organise et structure les leviers d'action afin notamment de décrire un processus de conception. Au final, elle donne à lire un portrait graphique de la méthode pour aider à concevoir par l'opportunité et celui-ci permet de :
- proposer un guide d'orientations pour la conception ;
- établir des scénarii ou des programmes d'action ;
- servir de liste de vérification et donc perfectionner une situation paysagère ou urbaine au vu de la méthode.

Sur la base de ces attributs, il est enfin attendu que la grille puisse être généralisable et ainsi servir de support d'aide pour une présentation pédagogique, de support d'aide à la discussion pour la prise de décision ou pour la collaboration, et de support d'aide pour un travail de recherche et de développement.

- constraint 4. The grid must show how this method works, so that users can adopt it and look for their own opportunities.
  → Role 4. The function of the grid is to show the logic and operation of the method;
- constraint 5. The grid is open and in no way constitutes a comprehensive list of all the fields of expertise that form part of the method. NB: the grid cannot be equated with a knowledge map.
  → Role 5. The function of the grid is to target major themes in the different fields of design-related expertise included in the method. It prioritises the major facets that designers need to acquire, drawn from other domains such as water management or geography, which contribute to the method;
- constraint 6. The grid is primarily aimed at designers, but should also offer material for communication with those other fields of expertise.
  → Role 6. The function of the grid is to provide a neutral instrument, an intermediate object not specific to the design field. It should facilitate communication;
- constraint 7. The aim of this research is to promote the method on the international scientific stage.
  → Role 7. The grid has been developed in English.

The result expected from the grid is a semantic concept map that sets out and shows:
- the design actions needed to apply the method,
- the basis of these actions,
- the outputs of these actions.

The outcomes expected from the application of these actions are opportunities that are simultaneously social, economic and environmental. It is also expected that the grid will organise and structure the mechanisms of action in order to describe a design process. Ultimately, it provides a graphic portrayal of the method of opportunity-based design, which:
- offers design guidelines;
- establishes scenarios or action programmes;
- acts as a checklist that can be used to improve a landscape or urban situation in terms of the method.

On the basis of these attributes, finally, it is expected that the grid can be generalised and therefore serve as a support tool in several related ways—for pedagogical purposes, for discussion in a context of decision-making or collaboration, and for research and development purposes.

3.5. RÉSULTATS ATTENDUS
3.5. EXPECTED RESULTS

Ce travail de recherche cible plusieurs aboutissements. Dans cette section, sont décrits d'une part les objectifs et d'autre part les résultats attendus de ce projet de thèse.

This piece of research has a number of aims. This section describes both the objectives and the results expected from this research project.

3.5.1. Objectifs
3.5.1. Goals

La recherche poursuit plusieurs objectifs.

- Premièrement, elle vise à définir la démarche par l'opportunité dans le cadre des villes éco-résilientes aux inondations.
- Deuxièmement, elle ambitionne de théoriser la conception par l'opportunité en proposant une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers puis, de valoriser la grille d'observation qui constitue un support pertinent, et cela dans plusieurs contextes.
- Troisièmement, elle vise à démontrer que la conception par l'opportunité apporte un regard pertinent pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations et à questionner son potentiel d'innovation dans un paradigme de gestion du risque.

The research has several objectives.

- First, it aims to define the opportunity-based approach as applied to flood eco-resilient cities.
- Second, its goal is to theorise opportunity-based design by providing a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects, and then to demonstrate the value of this observation grid as a useful tool in a number of contexts.
- Third, it aims to show that opportunity-based design is a relevant way of looking at the design of flood eco-resilient cities and of exploring its potential for innovation within a risk management paradigm.

3.5.2. Résultats attendus
3.5.2. Expected results

Le résultat attendu de ce travail de thèse est, tout d'abord, la production de deux documents :

- premièrement, un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations sur la base de l'intégration des trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» ;
- deuxièmement, une grille d'observation des stratégies associées à projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité de villes éco-résilientes aux inondations.

The result expected from this piece of research is, first, the production of two documents:

- one, a theoretical framework for flood eco-resilient cities through the integration of the three entry fields "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design";
- two, a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects for the opportunity-based design of flood eco-resilient cities.

Le premier document sert à établir la démarche par l'opportunité dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Il permet à la fois :

- de démontrer que la littérature portée sur le concept d'«Opportunité» lié aux inondations constitue une démarche ;
- d'étudier la relation entretenue par les démarches par le risque et par l'opportunité ;
- de définir un ensemble de concepts et notions à analyser pour théoriser la conception par l'opportunité.

The purpose of the first document is to establish the opportunity-based approach within the theoretical framework of flood eco-resilient cities. This makes it possible, simultaneously:

- to demonstrate that the literature on the concept of "Opportunity" constitutes an approach;
- to study the relation between risk-based and opportunity-based approaches;
- to define a set of concepts and notions that need to be analysed in order to develop a theory of opportunity-based design.

Le second document présente les résultats sur la conception par l'opportunité. Il sert à démontrer que ceux-ci correspondent à une méthode de conception. Il sert également à restituer la logique de conception par l'opportunité et son

The second document presents the results relating to opportunity-based design. Its purpose is to demonstrate that these correspond to a method of design. Its aim is also to implement the logic of opportunity-based design and its operation in order to provide a medium for the communication and application of that

fonctionnement pour fournir un média de communication et d'exploitation de cette méthode. En cela, il propose un support d'aide à la conception pour orienter les concepteurs dans l'exploration de cette méthode.

Ces deux documents ont enfin l'intérêt de proposer des supports d'appui pour la démonstration de la pertinence de la conception par l'opportunité. Ils renseignent sur cette méthode et permettent ainsi de mettre en avant à la fois des points de pertinence pour la fabrique de villes éco-résilientes aux inondations et des avantages au vu de la gestion du risque. L'offre d'un regard de qualité et d'actualité pour aborder la complexité des territoires inondables en milieu urbain et pour transformer la perception des inondations comme un phénomène uniquement négatif vers un phénomène potentiellement positif est le dernier résultat attendu.

method. In so doing, it provides a design support tool to guide designers in both the implementation and the exploration of the method.

Finally, these two documents are useful materials for demonstrating the relevance of the opportunity-based approach to design. They provide information on the method and highlight both its points of relevance for the making of flood eco-resilient cities and its advantages by reference to risk management. The offer of a vision of quality and actuality to approach the complexity of urban floods territories and to transform flood perception as a risky phenomenon only towards a phenomenon potentially positive is the final result anticipated.

3.6. DIFFICULTÉS PRESSENTIES
3.6. POTENTIAL DIFFICULTIES

Au vu du caractère novateur du concept d'«Opportunité» lié aux inondations et donc de la prédisposition incertaine d'un public à percevoir les inondations comme une opportunité, il est fait état, dans cette section, des difficultés que nous cernons. Ce concept est fort et généralement l'objet d'une faible appréciation voire d'une résistance sociétale. Il génère ainsi un débat.

Un élément du débat repose sur l'idée même que les inondations peuvent être une opportunité au-delà du risque, et à ce titre un état souhaitable. Par exemple, en 2012, lors du 6e Forum mondial de l'eau à Marseille (France), nous avons questionné divers intervenants sur une relation possible entre inondations et opportunités (par exemple, au stand de l'institut international de l'Eau à Stockholm [Suède] ou au stand de l'institut d'Hydrologie et de Météorologie de l'université technique de Dresde [Allemagne]). Pour synthèse, ceux-ci sont d'abord souvent surpris par une telle question, imaginent difficilement un tel propos et orientent quasi systématiquement vers la gestion intégrée des ressources en eau.

Un autre élément du débat repose sur le sérieux du terme «Opportunité». À titre d'exemple, en 2016, au cours d'une conférence présentée en collaboration avec Jean-Jacques Terrin lors de la journée d'études intitulée « Évolution du paysage urbain parisien au prisme des risques climatiques » à l'école nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette (France), une étudiante nous a posé la question de savoir si le terme «Opportunité» ne représentait pas un slogan.

Un autre élément du débat repose sur la pertinence d'une démarche par l'opportunité face à l'urgence d'une situation mondiale chaotique. À titre d'exemple, en 2015, au cours de la journée d'échanges « Habiter les risques/risquer l'habitat : Brésil, Chili, France », à l'École d'architecture de la ville et des territoires à Marne-la-Vallée (France), nous avons posé la question suivante aux intervenants : « Pensez-vous qu'une transition du risque vers l'opportunité, en ce qui concerne les inondations, est possible, tout comme il a été le cas entre résistance et résilience ? » Pour synthèse, les réponses opposent au concept «Opportunité» l'urgence de la situation et sa magnitude et pointent que parfois, il est possible de profiter d'opportunités liées aux inondations mais que ce n'est ni une évidence ni un exercice facile.

Given the novel nature of the concept of "Opportunity" applied to floods and therefore the uncertainty as to the likelihood of floods being perceived as an opportunity, this section describes the potential difficulties that we anticipate. This is a strong concept, which generally meets with little public enthusiasm, and often with resistance. So it arouses debate.

One aspect of the debate is the very idea that floods can be an opportunity as well as a risk, and therefore in any way desirable. In 2012, for example, at the 6th World Water Forum in Marseille (France), we questioned a variety of participants on the possible relation between floods and opportunity (e.g., the Stockholm International Water Institute [Sweden] stand and the stand of the Technical University of Dresden's Institute of Hydrology and Meteorology [Germany]). Overall, they were initially often surprised by such a question, found the idea difficult to imagine and almost invariably associated it with integrated water resource management.

Another subject of debate is whether "Opportunity" is a serious term. For example, in 2016, at a lecture presented together with Jean-Jacques Terrin at a one-day conference the "Changes in the Paris landscape through the prism of climate risks"[107] at the National Superior School of Architecture of Paris-La Villette (France), one student asked us whether the term "Opportunity" might not be perceived as a slogan.

Another question concerns the relevance of an opportunity-based approach in a situation of global chaos. In 2015, for example, during the one-day seminar on "Inhabiting risks/Risking habitat: Brazil, Chile,France"[108], at School of Architecture of the City and the Territories in Marne-la-Vallée (France), we asked the speakers the following question: "Do you think that a transition from risk to opportunity, with regard to flooding, is possible, as it was with the transition from resistance to resilience?" Broadly speaking, the responses emphasised the emergency nature of the situation in opposition to the concept of "Opportunity", and noted that, while it is sometimes possible to take advantage of flood-related opportunities, this is neither certain nor easy.

107. Author's translation
108. Author's translation

4. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE
4. METHODOLOGICAL APPROACH

Ce travail de thèse concerne le développement d'une méthode de conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations. Il cherche à théoriser et valoriser cette méthode en proposant un outil, la grille d'observation. Pour mener cette recherche, présenter l'outil et son utilisation, trois grandes étapes sont successivement mises en place :

1. Élaboration de la grille ;
2. Test de la grille ;
3. Valorisation des résultats.

La Figure 14 (ci-contre) illustre le schéma général de l'approche méthodologique de cette thèse.

Pour élaborer cet outil, les éléments constituant la méthode doivent être définis mais aussi structurés et coordonnés. Face à la complexité de ce travail, deux points majeurs sont retenus. Tout d'abord, des mots-clés sont identifiés, employés et articulés dans des représentations sémantiques. Les cartes sémantiques possèdent en effet l'intérêt majeur d'explorer à la fois thématiquement et graphiquement les relations que peuvent entretenir des éléments entre eux. La qualité graphique de telles cartes est particulièrement intéressante en ce qu'elle facilite la lecture de ces relations. Ensuite, un cadre théorique de la démarche par l'opportunité est élaboré avant la construction de la grille. L'intérêt principal de cette étape intermédiaire est de recueillir du matériel de recherche, de le filtrer et de l'organiser en vue d'un approfondissement. Elle permet ainsi d'établir un socle de données orienté qui sera ensuite étudié, précisé et spécifié pour la construction de la grille.

Pour mener le travail de recherche de cette thèse, l'approche méthodologique consiste donc, dans une première phase à effectuer une étude sur la démarche par l'opportunité dans les villes éco-résilientes aux inondations. Nous élaborons un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations (sous la forme d'une carte sémantique) à partir duquel celui de la démarche par l'opportunité est identifié. Cette première phase qui permet notamment de préparer une base de données de concepts et notions à approfondir pour la théorisation d'une méthode de conception par l'opportunité, est traitée dans le chapitre 5 et suit la procédure suivante:

- identification d'une base de données de notions et concepts à partir d'une revue de la littérature sur les trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» ;
- élaboration d'un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations à partir de l'exploitation de la base de données ;
- identification du cadre théorique de la démarche par l'opportunité dans celui des villes éco-résilientes aux inondations.

The subject of this thesis is the development of a method of opportunity-based design for flood eco-resilient cities. It seeks to theorise and implement that method by creating a tool, the observation grid. The conduct of this research, and the presentation of the tool and its use, entails three main successive stages:

1. Development of the grid;
2. Testing of the grid;
3. Establishing the value of the results.

Figure 14 (opposite) illustrates the general plan of the methodological approach in this thesis.

In order to develop this tool, the constitutive elements of the method need to be defined, structured and coordinated. Given the complexity of this task, two main methods are implemented. First, keywords are identified, used and connected together in semantic maps. The major advantage of semantic maps is that they explore both thematically and graphically the relations that may exist between elements. The graphic nature of such maps is particularly useful in that it makes these relations easier to interpret. Next, the opportunity-based approach is placed within a theoretical framework before the grid is constructed. The main purpose of this intermediate stage is to collect research material, filter it and organise it for further exploration. This establishes a base of orientated data that will subsequently be studied, refined and specified for the construction of the grid.

In the research for this thesis, therefore, the methodological approach begins with a study on the opportunity-based approach in flood eco-resilient cities. We develop a theoretical framework of flood eco-resilient cities (in the form of a semantic map), from which we identify the opportunity-based approach. This first phase, used in particular to prepare a database of concepts and notions to be explored in theorising a method of opportunity-based design, is covered in Chapter 5 and employs the following procedure:

- identification of a database of notions and concepts from a literature review on the three entry fields “Urban Planning”, “Water Management” and “Resilient Design”;
- use of the database to develop a theoretical framework for flood eco-resilient cities;
- establishment of the theoretical framework of the opportunity-based approach as applied to flood eco-resilient cities.

1. ÉLABORATION DE LA GRILLE
1. PREPARATION OF THE GRID

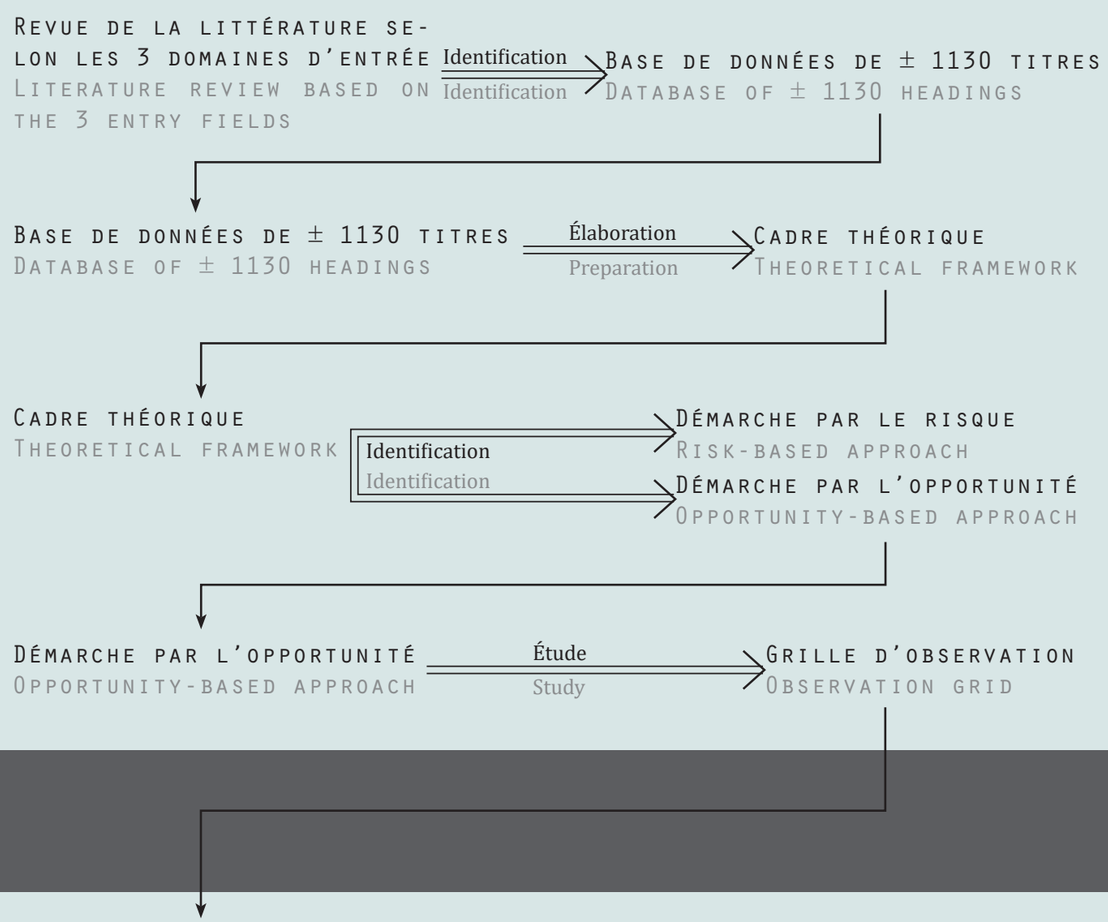
CHAPITRE 5. Villes éco-résilientes aux inondations
CHAPTER 5. Flood eco-resilient cities

Partie A. État de l'art : identification d'une base de données en vue de l'élaboration d'un cadre théorique
Part A. State of the art: identification of a database in view of the development of a theoretical framework

Partie B. Élaboration du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations
Part B. Development of the theoretical framework for flood eco-resilient cities

Partie C. Identification des démarches par le risque et par l'opportunité dans le cadre théorique
Part C. Identification of the risk-based and opportunity-based approaches within the theoretical framework

CHAPITRE 6. Conception par l'opportunité
CHAPTER 6. Opportunity-based design



2. TEST DE LA GRILLE
2. TEST OF THE GRID

CHAPITRE 7. Étude de cas
CHAPTER 7. Case study

3. VALORISATION DES RÉSULTATS
3. VALORISATION OF THE RESULTS

CHAPITRE 8. Pertinence de la grille d'observation
CHAPTER 8. Relevance of the observation grid

CHAPITRE 9. Conclusion
CHAPTER 9. Conclusion

Figure 14. Schéma général de l'approche méthodologique de cette thèse.
Figure 14. General plan of the methodological approach in this thesis.
Source. Auteur/ Author

Dans une deuxième phase, l'approche méthodologique consiste à théoriser la méthode de conception par l'opportunité. Ainsi, une grille d'observation est établie à partir de l'exploitation du résultat précédent. Les concepts et notions du cadre théorique de la démarche par l'opportunité sont étudiés pour en tirer une logique, un fonctionnement et des actions de conception. Puis, la grille est élaborée à partir de la logique, du fonctionnement et des actions trouvés. Cette deuxième phase est traitée dans le chapitre 6. Elle permet de vérifier que la démarche par l'opportunité constitue une méthode de conception tout en définissant celle-ci. Elle permet également de produire un support d'aide à la conception : la grille d'observation.

Ces deux premières phases conduisent l'élaboration de l'outil : la grille. Une fois celle-ci établie, elle est testée. Ainsi, dans une troisième phase, une étude de cas est menée. La grille est appliquée sur un projet et son fonctionnement est vérifié. Cette troisième phase est traitée dans le chapitre 7. Elle permet de consolider le résultat théorique de la grille par une application pratique et d'effectuer un retour d'expérience sur l'outil élaboré.

Enfin, une fois la grille établie et testée, il s'agit de promouvoir les résultats.

- D'une part, dans une quatrième phase, l'approche méthodologique consiste à valoriser le résultat de la grille. Ainsi, les points d'intérêts de la grille au vu de la demande initiale – de théorisation et de restitution de la méthode en support d'aide à la conception – sont précisés. Puis, les points d'intérêts de la grille au vu d'autres contextes sont indiqués. Cette quatrième phase est traitée dans le chapitre 8. Elle permet de conclure sur la pertinence de la grille.
- D'autre part, dans une cinquième phase traitée dans le chapitre 9, l'approche méthodologique consiste à valoriser les résultats sur la méthode. Ainsi, les points d'intérêts et les avantages de la méthode sont définis puis, nous concluons sur la pertinence et le potentiel de la méthode de conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations.

Dans ce chapitre, les différentes phases de l'approche méthodologique de cette thèse sont précisées.

The second phase of the methodological approach is to theorise the method of opportunity-based design. For this, an observation grid is established using the result from the previous phase. The concepts and notions in the theoretical framework of the opportunity-based approach are analysed to produce a logic, a mode of function and design actions. Then, the grid is developed on the basis of this logic, mode of function and actions found. This second phase is covered in Chapter 6. Its purpose is to verify that the opportunity-based approach constitutes a method of design, and to define what that method is. Its purpose is also to produce a design support tool: the observation grid.

These first two phases underpin the production of the instrument: the grid. Once this has been established, it is tested. The third phase, therefore, is to conduct a case study. The grid is applied to a project and its performance is verified. This third phase is covered in Chapter 7. It is used to consolidate the theoretical result of the grid through practical application and to provide feedback on the developed tool.

Finally, once the grid has been established and tested, the aim is to promote the results.

- In the fourth phase, therefore, the methodological approach is to establish the value of the result of the grid. At this stage, the points of interest in the grid relative to the initial objective —to theorise and implement the method as a design support tool— are specified. Then, the points of interest in the grid in application to other contexts are indicated. This fourth phase is covered in Chapter 8. It reaches conclusions on the relevance of the grid.
- This is followed by a fifth phase, covered in Chapter 9, where the methodological approach is to promote the results of the method. The points of interest and advantages of the method are defined, and then we conclude with the relevance and potential of the method of opportunity-based design for flood eco-resilient cities.

The purpose of the current chapter is to specify the different phases of the methodological approach.

4.1. ÉLABORATION D'UNE GRILLE D'OBSERVATION
4.1. PREPARATION OF AN OBSERVATION GRID

Afin de construire cette grille, l'approche méthodologique consiste tout d'abord à rechercher un cadre théorique de la démarche par l'opportunité dans celui des villes éco-résilientes aux inondations et à le transformer ensuite en un outil pour la conception. Dans cette section, ces deux phases du travail sont introduites.

The methodological approach to constructing this grid is first of all to look for a theoretical framework for the opportunity-based approach within the theoretical framework of flood eco-resilient cities, and then to convert it into a design tool. This section introduces these two phases of the work.

4.1.1. Approche méthodologique sur les villes éco-résilientes aux inondations
4.1.1. Methodological approach on flood eco-resilient cities

La première phase de l'élaboration de la grille concerne la définition d'une démarche par l'opportunité qui pourra être étudiée pour construire la grille. C'est là l'objectif principal du chapitre 5 sur les villes éco-résilientes aux inondations. La méthode employée s'appuie sur trois étapes.

- Premièrement, un état de l'art est réalisé : une revue de la littérature est effectuée et les écrits analysés afin de rassembler un matériel de recherche constitué de mots-clés de concepts et notions.
- Deuxièmement, un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations est élaboré : le matériel de recherche recueilli avec la revue de la littérature est hiérarchisé, filtré puis organisé dans une représentation sémantique.
- Troisièmement, les éléments de la démarche par l'opportunité (et ceux de la démarche par le risque) sont identifiés dans le cadre théorique.

The first phase in the preparation of the grid is to define an opportunity-based approach that can be studied in order to construct the grid. That is the main objective of Chapter 5, with its focus on flood eco-resilient cities. There are three stages to the method used.

- First, we produce a state of the art: we carry out a literature review and analyse its content in order to establish a set of research material made up of keywords of concepts and notions.
- Second, a theoretical framework for flood eco-resilient cities is developed: the research material collected through the literature review is ordered in a hierarchy, filtered, then organized into a semantic map.
- Third, the elements of the opportunity-based approach (and those of the risk-based approach) are identified within the theoretical framework.

Cette procédure est mise en œuvre car elle présente l'intérêt majeur de préparer une base de données de concepts et notions à approfondir pour la théorisation d'une méthode de conception par l'opportunité. Mais elle possède également d'autres avantages.

- Premièrement, elle inscrit notre recherche sur le concept «Opportunité» dans le cadre des villes éco-résilientes aux inondations, ce qui a pour intérêt notable de proposer une étude sur le sujet des villes éco-résilientes aux inondations. En construisant un cadre théorique sur ce sujet, nous en définissons les points majeurs, les différents ensembles thématiques, etc.
- Deuxièmement, cette procédure autorise la mise en perspective des éléments de la démarche par l'opportunité avec le reste des éléments du cadre théorique et notamment ceux de la démarche par le risque. En identifiant les éléments de la démarche par l'opportunité, nous pouvons à la fois vérifier que le concept «Opportunité» constitue une démarche mais aussi définir la relation qu'entretient celle-ci avec celle du risque et ainsi conclure sur les qualités, les avantages, la pertinence et le potentiel d'une telle démarche.

The reason for this procedure is that it offers the major advantage of preparing a database of concepts and notions that can be analysed for the theorisation of an opportunity-based design method. However, it also has other advantages.

- Firstly, it relates our research on the concept of "Opportunity" to the framework of flood eco-resilient cities, which presents the particular benefit of providing a study on the subject of flood eco-resilient cities. In building a theoretical framework on this subject, we define its major points, the different thematic clusters, etc.
- Secondly, this procedure relates the elements of the opportunity-based approach to the other elements in the theoretical framework, in particular those belonging to the risk-based approach. By identifying the elements of the opportunity-based approach, we can both verify that the concept "Opportunity" constitutes an approach, and also define the relation between it and the risk-based approach, and thereby reach conclusions on the qualities, benefits, relevance and potential of such an approach.

Les trois étapes organisant l'approche méthodologique sur les villes éco-résilientes aux inondations sont à présent détaillées.

We now go on to describe the three stages that organise the methodological approach to flood eco-resilient cities.

Approche méthodologique de l'état de l'art
Methodological approach of the state of the art

Dans la première partie (partie A) du chapitre 5, une revue de la littérature est conduite. Le travail vise à définir et collecter les terminologies qui constitueront du matériel de recherche sur les villes éco-résilientes aux inondations sous la forme d'une base de données brute de mots-clés de notions et concepts en vue de la construction du cadre théorique. La Figure 15 (ci-contre) illustre le schéma général de l'approche méthodologique de la partie A du chapitre 5 avec des exemples.

La procédure consiste dans un premier temps à sélectionner une vingtaine d'ouvrages de référence, exemplaires dans les trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente». Les modalités concernant la sélection des ouvrages seront précisées ultérieurement (dans le chapitre 5).

Les ouvrages sélectionnés sont dans un deuxième temps classés selon trois catégories (ouvrages portant sur «Risque», ouvrages portant sur «Opportunité» et ouvrages plutôt « neutres ») – ce qui permet de comparer les différents types de démarche tout au long des travaux du chapitre 5. Ainsi, dès cette opération, des convergences et des divergences entre ces différents types de littérature peuvent être identifiées.

Puis, dans un troisième temps, le matériel d'un ensemble de mots-clés est relevé dans les titres des ouvrages sélectionnés et les titres de leurs sommaires (tel qu'exposé précédemment dans la section 3.4.1). Cette opération a pour but d'extraire des mots-clés qui constituent une base de données brute de notions et concepts témoignant des préoccupations attachées à chaque domaine d'entrée et donc potentiellement à la recherche de villes éco-résilientes aux inondations. À la fin de cette opération, et donc à la fin de cette partie A du chapitre 5, une liste d'environ 1130 titres est rassemblée.

Approche méthodologique de l'élaboration du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations
Methodological approach on the preparation of the theoretical framework for flood eco-resilient cities

Dans la deuxième partie (partie B) du chapitre 5, un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations est établi. La recherche vise à exploiter la base de données rassemblée pour élaborer notre cadre théorique. Il s'agit de dégager de la base de données brute les concepts et notions principaux qui fondent et organisent la recherche sur les villes éco-résilientes aux inondations puis, de les arranger dans une représentation sémantique.

La base de données est étudiée afin de hiérarchiser les mots-clés. Trois niveaux hiérarchiques sont mis en place :

- le premier niveau concerne les mots-clés des éléments de la structure du cadre théorique, les mots-clés les plus importants, les thèmes majeurs, centraux, structurant la recherche sur les villes éco-résilientes aux inondations ;

In the first part (Part A) of Chapter 5, a literature review is carried out. The aim of this process is to define and collect the terminologies that will constitute research material for flood eco-resilient cities in the form of a raw database of keywords of notions and concepts, with the aim of constructing the theoretical framework. Figure 15 (opposite) illustrates the general plan of the methodological approach of Part A of Chapter 5 and provides examples.

The procedure begins with the selection of some 20 texts that constitute references in the three entry fields of "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design". The methods used to select the texts are specified later (in Chapter 5).

Next, the selected texts are classified into three categories (works relating to "Risk", works relating to "Opportunity" and largely "neutral" works)—which makes it possible to compare the different types of approach throughout the course of Chapter 5. In the course of this operation, convergences and divergences between these different types of literature can be identified.

Then, in a third step, the material —consisting of a set of keywords— is identified in the titles of the selected works and in the headings from their tables of contents (as described previously in Section 3.4.1). The purpose of this operation is to extract keywords that will form a raw database of notions and concepts that reflect the preoccupations associated with each entry field and therefore potentially with the research into flood eco-resilient cities. At the end of this operation, and therefore at the end of this Part A of Chapter 5, we have a collection of around 1130 headings.

The second part (Part B) of Chapter 5 establishes a theoretical framework for flood eco-resilient cities. The goal of the research is to exploit the database assembled in the previous step to develop our theoretical framework. This entails picking out from the raw database the main concepts and notions that underpin and structure the research on flood eco-resilient cities, and then to arrange them into a semantic map.

The database is analysed to establish a hierarchy of keywords. Three hierarchical levels are established:

- the first level consists of the keywords of the structural elements of the theoretical framework, the most important keywords, the major central themes that structure the research on flood eco-resilient cities;

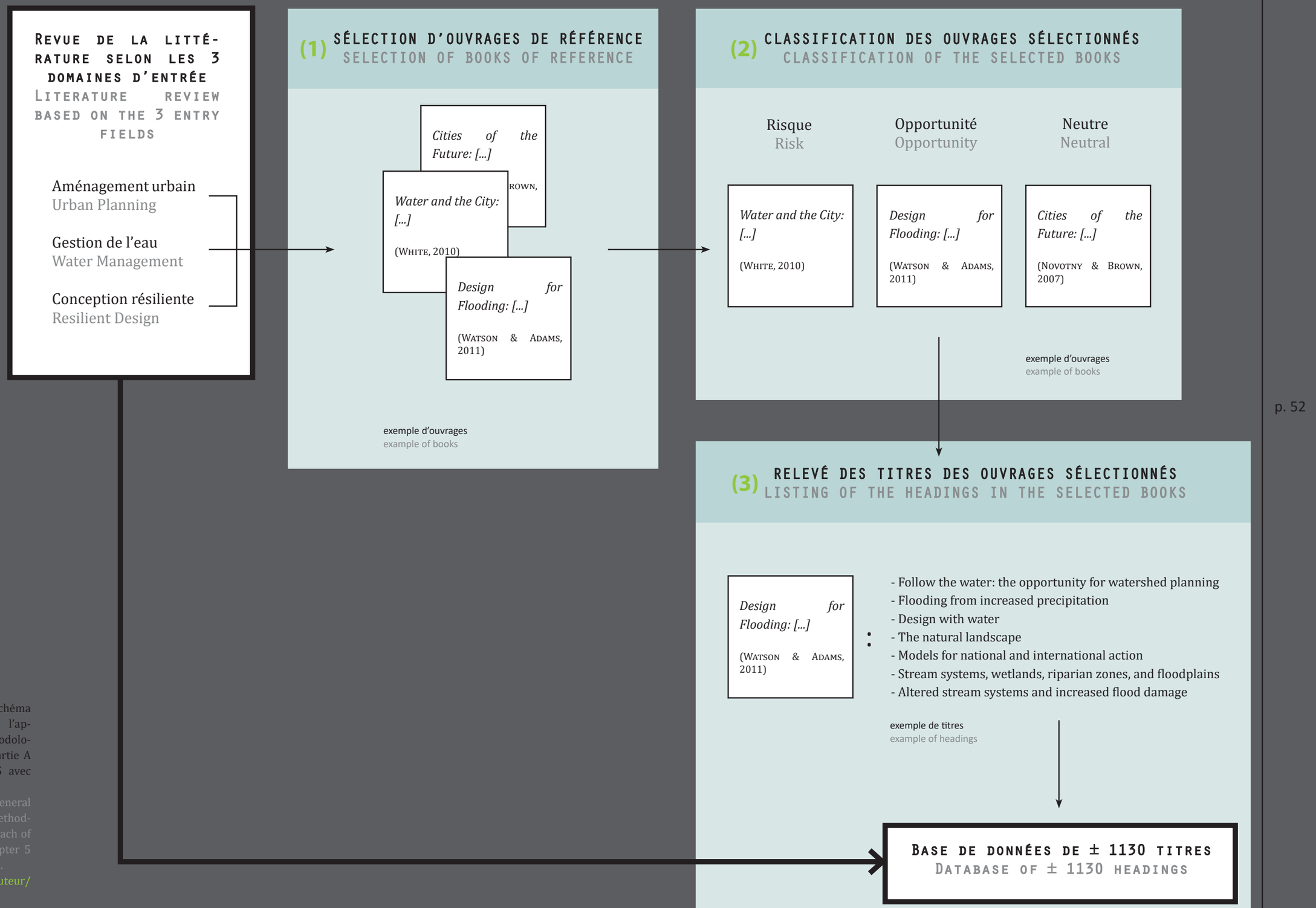


Figure 15. Schéma général de l'approche méthodologique de la partie A du chapitre 5 avec des exemples.
Figure 15. General plan of the methodological approach of Part A of Chapter 5 with examples.
Source. Auteur/ Author

- le second niveau correspond aux mots-clés qui viennent spécifier les éléments de la structure du cadre théorique, les thèmes importants mais non majeurs qui viennent détailler, enrichir, préciser les éléments de la structure ;
- le troisième niveau correspond aux mots-clés représentant des concepts et notions mineurs.

Dans le cadre théorique, ne sont conservés que les deux premiers niveaux.

Ainsi, dans un premier temps, la procédure consiste à définir une structure du cadre théorique. Celle-ci reprend les trois domaines d'entrée («Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente») comme une structure primaire – puisque ces domaines sont à la source de notre définition des villes éco-résilientes aux inondations et de la constitution de la base de données. Elle comprend également une structure secondaire. Cette dernière est issue de l'étude de la base de données et a pour objectif de spécifier de manière plus approfondie la structure primaire avec l'emploi de mots-clés que nous appellerons « éléments de tension » et « thèmes d'intégration ».

◦ D'une part, chaque domaine d'entrée possède des spécificités, des particularités, des ambivalences voire des ambiguïtés liées à son sujet d'étude propre. Ainsi, le domaine d'entrée «Aménagement urbain» traite différemment le type de sol sur lequel repose l'aménagement, le domaine d'entrée «Gestion de l'eau» traite différemment le type d'eau qu'il doit gérer, le domaine d'entrée «Conception résiliente» traite différemment le type d'élément auquel s'applique le principe de résilience. Par exemple, dans «Conception résiliente», «Résilience» se décline en : «Résilience urbaine», «Résilience paysagère», «Résilience à l'eau», «Résilience à l'eau urbaine», «Résilience à l'inondation» ou «Résilience à l'inondation urbaine». Ces mots-clés constituent des éléments de tension du domaine «Conception résiliente». Les éléments de tension sont des mots-clés qui viennent représenter des caractéristiques propres à chaque domaine d'entrée.

◦ D'autre part, il existe des thèmes communs aux domaines d'entrée entre eux. Les trois domaines d'entrée partagent, par exemple, les thèmes «Avec», «Système» ou «Opportunité». Les thèmes d'intégration sont des mots-clés qui viennent identifier des passerelles, créer du lien entre les trois domaines d'entrée.

Avec les éléments de tension et les thèmes d'intégration, nous obtenons une liste de mots-clés qui forme la structure secondaire de notre cadre théorique et indique les points fondamentaux, essentiels à retenir sur l'intégration des trois domaines d'entrée. La Table 3 (ci-contre) illustre l'organigramme des mots-clés de la structure.

Une fois les mots-clés de la structure définis, la procédure consiste, dans un deuxième temps, à les organiser dans une représentation sémantique en vue de l'élaboration du cadre théorique. Avec cette représentation, nous obtenons un cadre de recherche thématique et graphique autour de l'intégration des trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» pour construire le cadre théorique.

Dans un troisième temps, la base de données est filtrée selon les mots-clés de la structure. La liste de titres de la base de données est tout d'abord purgée des titres ne contenant aucun élément de tension puis, purgée des titres ne contenant pas de thèmes d'intégration. Cette opération présente un intérêt quantitatif et qua-

- the second level corresponds to the keywords that specify the structural elements of the theoretical framework, themes that are important but not major, which play the role of refining, enriching, specifying the structural elements;
- the third level corresponds to the keywords that represent minor concepts and notions.

In the theoretical framework, only the first two levels are retained.

In the first step, therefore, the procedure consists in defining a structure for the theoretical framework. This structure uses the three entry fields ("Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design") as a primary structure, since these fields are the source of our definition of flood eco-resilient cities and of the content of the database. There is also a second structure. This is founded on the study of the database and its aim is to give greater depth to the specification of the primary structure, with the use of keywords that we will call "tension elements" and "integration themes".

◦ Firstly, each entry field has specificities, particularities, ambivalences and even ambiguities associated with its specific area of study. For example, the "Urban Planning" entry field differentiates the type of land to which the development applies, the "Water Management" entry field differentiates the type of water that needs to be managed, the "Resilient Design" entry field differentiates the type of element to which the principle of resilience applies. In "Resilient Design", for instance, "Resilience" is broken down into: "Urban resilience", "Landscape Resilience", "Water Resilience", "Urban Water Resilience", "Flood Resilience" or "Urban Flood Resilience". These keywords constitute tension elements within the "Resilient Design" entry field. The tension elements are keywords that represent specific features within each entry field.

◦ Secondly, there are themes that are common to the entry fields. All three entry fields, for example, share the themes "With", "System", or "Opportunity". The integration themes are keywords that identify bridges, that create links between the three entry fields.

With the tension elements and the integration themes, we obtain a list of keywords that forms the secondary structure of our theoretical framework and indicates the fundamental points to be retained relating to the integration of the three entry fields. Table 3 (opposite) shows a flow diagram of the keywords in the structure.

Once the keywords of the structure have been defined, the next step of the procedure is to organise them into a semantic map in order to develop the theoretical framework. With this map, we obtain a thematic and graphic research framework around the integration of the three entry fields "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design", which can be used to construct the theoretical framework.

In a third step, the keywords of the structure are filtered within the database. The list of headings in the database is first purged of headings that contain no tension elements, then purged of headings that contain no integration themes. This operation is both quantitatively and qualitatively useful. Its purpose is to reduce the quantity of data to be processed, reducing the initial set of around 1130 pieces of raw data to 184 keywords. It also eliminates minor concepts and notions and

litatif. Elle a pour but de diminuer la quantité de données à traiter ; le relevé initial d'environ 1130 données brutes est ainsi réduit au traitement de 184 mots-clés. Elle permet également d'éliminer les concepts et notions mineurs et par là même de dégager ceux qui s'inscrivent dans notre cadre de recherche et viennent ainsi préciser les éléments de la structure.

Une fois les mots-clés de la structure définis et la base de données allégée des concepts et notions mineurs, la procédure consiste dans un quatrième temps à assembler les mots-clés de la base de données filtrée aux éléments de la structure dans la représentation sémantique. Les modalités d'assemblage seront précisées ultérieurement (dans le chapitre 5). Au final, une représentation sémantique informative qui définit et renseigne sur un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations est obtenue.

La Figure 16 (ci-après p. 55-56) illustre le schéma général de l'approche méthodologique de la partie B du chapitre 5 avec des exemples.

thereby highlights those that fit into our research framework and emphasises the structural elements.

Once the keywords of the structure have been defined and the database has been purged of minor concepts and notions, the fourth step in the procedure is to assemble the keywords in the filtered database within the structural elements of the semantic map. The methods of this assembly process will be described later (in Chapter 5). Ultimately, we obtain an informative semantic map that provides definition and information on a theoretical framework for flood eco-resilient cities.

Figure 16 (pp. 55–56 below) illustrates the general plan of the methodological approach of Part B of Chapter 5 and provides examples.

Structure secondaire Secondary structure		Structure primaire Primary structure		Structure secondaire Secondary structure
Éléments de tension Tension elements		Domaines d'entrée Entry fields		Thèmes d'intégration Integration themes
- «Urbain» - «Paysage» - «Paysage urbain» - «Paysage de l'eau» - «Paysage urbain de l'eau»	- "Urban" - "Landscape" - "Urban Landscape" - "Water Landscape" - "Urban Water Landscape"	Aménagement Planning	Aménagement urbain Urban Planning	- «Risque» - «Intégration» - «Système» - «Écologie» - «Transformation» - «Avec» - «Opportunité»
- «Eau» - «Eau urbaine» - «Paysage de l'eau» - «Inondation» - «Inondation urbaine»	- "Water" - "Urban Water" - "Water Landscape" - "Flood" - "Urban Flood"	Gestion Management	Gestion de l'eau Water Management	- "Risk" - "Integration" - "System" - "Ecology" - "Transformation" - "With" - "Opportunity"
- «Résilience» - «Résilience urbaine» - «Résilience paysagère» - «Résilience à l'eau» - «Résilience à l'eau urbaine» - «Résilience à l'inondation» - «Résilience à l'inondation urbaine»	- "Resilience" - "Urban Resilience" - "Landscape Resilience" - "Water Resilience" - "Urban Water Resilience" - "Flood Resilience" - "Urban Flood Resilience"	Conception Design	Conception résiliente Resilient Design	

Table 3. Organigramme des mots-clés de la structure (primaire et secondaire).
Table 3. Flow diagram of the keywords in the (primary and secondary) structure.
Source. Auteur/ Author

Base de données de ± 1130 titres
Database of ± 1130 headings

Design for Flooding: [..]
(Watson & Adams, 2011)

exemple d'ouvrage
example of book

- Follow the water: the opportunity for watershed planning
- Flooding from increased precipitation
- Design with water
- The natural landscape
- Models for national and international action
- Stream systems, wetlands, riparian zones, and floodplains
- Altered stream systems and increased flood damage

exemple de titres
example of headings

(1) Identification de la structure
Identification of the structure

Structure secondaire
Secondary structure

Éléments de tension
Tension elements

- Water
- Flood
- Water landscape
- Landscape

exemples
examples

Structure primaire
Primary structure

Domaines d'entrée
Entry fields

Aménagement urbain
Urban Planning

Gestion de l'eau
Water Management

Conception résiliente
Resilient Design

Structure secondaire
Secondary structure

Thèmes d'intégration
Integration themes

- With
- System
- Opportunity

exemples
examples

Application du filtre de sélection – éléments de tension – sur la base de données
(3) Application of the selection filter –tension elements– to the database

- Follow the water: the opportunity for watershed planning
- Flooding from increased precipitation
- Design with water
- The natural landscape
- Models for national and international action
- Stream systems, wetlands, riparian zones, and floodplains
- Altered stream systems and increased flood damage

exemple de titres
example of headings

Application du filtre de sélection – thèmes d'intégration – sur la base de données
(3 bis) Application of the selection filter –integration themes– to the database

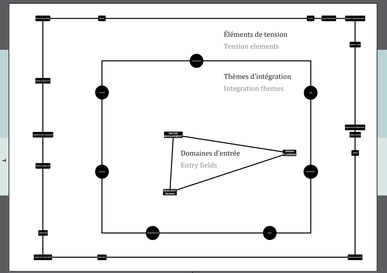
- Follow the water: the opportunity for watershed planning
- ~~Flooding from increased precipitation~~
- Design ~~with~~ water
- ~~The natural landscape~~
- ~~Models for national and international action~~
- Stream systems, wetlands, riparian zones, and floodplains
- Altered stream systems and increased flood damage

exemple de titres
example of headings

Base de données filtrée de 184 titres
Filtered database of 184 headings

Organisation des mots-clés de la structure en une représentation sémantique en vue de l'élaboration du cadre théorique
Organisation of the structure keywords in a semantic map for the development of the theoretical framework

Cadre de recherche
Research framework



Assemblage des titres de la base de données filtrée aux éléments de la structure dans la représentation sémantique
(4) Assembly of the filtered database of headings to the structure elements in the semantic map

Cadre théorique
Theoretical framework

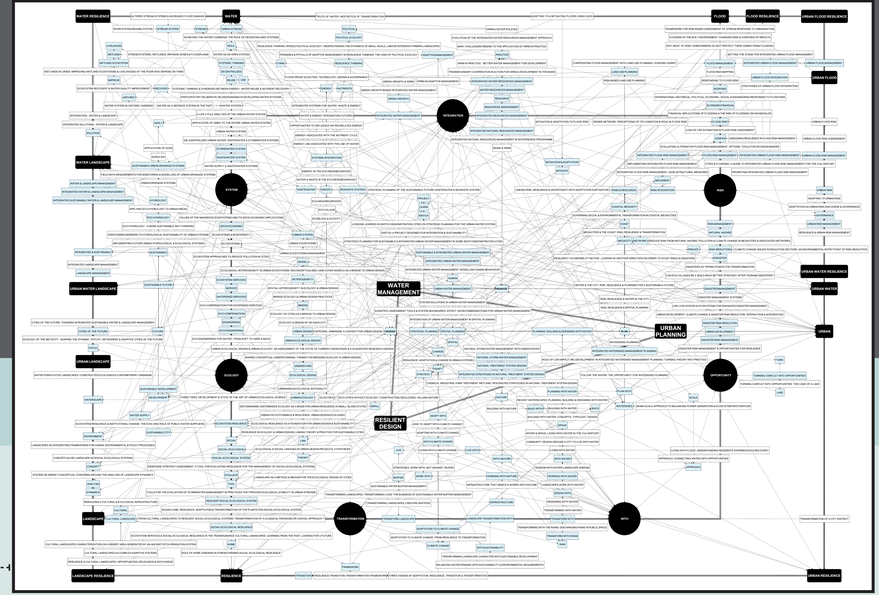


Figure 16. Schéma général de l'approche méthodologique de la partie B du chapitre 5 avec des exemples.
Figure 16. General plan of the methodological approach of Part B of Chapter 5 with examples.
Source : Auteur / Author

L'élaboration d'un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations constitue une partie importante du travail de recherche de cette thèse. Cette opération est fondamentale en ce qu'elle permet :

- d'une part, de passer d'une liste brute de concepts et notions à une base de donnée affinée, hiérarchisée et organisée
- et d'autre part, de constituer un support complexe mais précis dans lequel la démarche par l'opportunité peut être identifiée et mise en perspective avec celle du risque.

Approche méthodologique de l'identification des démarches par le risque et par l'opportunité dans le cadre théorique

Methodological approach to the identification of the risk-based and opportunity-based approaches within the theoretical framework

Dans la troisième partie (partie C) du chapitre 5, les éléments des démarches par le risque et par l'opportunité sont identifiés dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Le travail vise à vérifier que la littérature portée sur le concept «Opportunité» constitue une démarche mais aussi à identifier les points d'intérêts de cette démarche au vu de celle du risque. Le travail vise également à définir un ensemble de concepts et notions de la démarche par l'opportunité à approfondir pour la théorisation de la méthode de conception par l'opportunité.

Pour mener cette étape, la procédure consiste tout d'abord à analyser la diffusion des éléments des ouvrages de la littérature du risque puis ceux de la littérature de l'opportunité dans le cadre théorique. Ensuite, les résultats sont mis en perspective.

Ainsi, dans un premier temps, les ouvrages de la littérature classés comme participant de la littérature du risque sont repris. Des fiches de lecture de ces ouvrages sont réalisées en reportant leurs titres dans la « matrice » du cadre théorique. Puis, les fiches de lecture sont rassemblées dans une unique représentation. Une représentation de la démarche par le risque dans le cadre théorique est ainsi obtenue.

Dans un deuxième temps, l'opération est répétée pour les ouvrages de la littérature classés comme participant de la littérature de l'opportunité et une représentation de la démarche par l'opportunité dans le cadre théorique est obtenue.

Dans un troisième temps, les résultats entre les démarches par le risque et par l'opportunité sont comparés. Les complémentarités et les différences entre ces démarches sont identifiées et nous concluons sur les qualités, les avantages, la pertinence et le potentiel de la démarche par l'opportunité au vu de celle du risque.

La Figure 17 (ci-après p. 59) illustre le schéma général de l'approche méthodologique de la partie C du chapitre 5 avec des exemples.

The development of a theoretical framework for flood eco-resilient cities is an important part of the research work in this thesis. This operation is fundamental, in that it makes it possible:

- firstly, to effect the transition from a raw list of concepts and notions to a refined, ordered and organised database;
- and secondly, to establish a complex but precise medium in which the opportunity-based approach can be identified and compared with the risk-based approach.

In the third part (Part C) of Chapter 5, the elements of the risk-based and opportunity-based approaches are identified within the theoretical framework of flood eco-resilient cities. The purpose of this operation is to verify that the literature relating to the concept of "Opportunity" constitutes an approach, and also to identify the points of interest in this approach compared with the risk-based approach. The operation also aims to define a set of concepts and notions in the opportunity-based approach to be explored in greater depth for the theorisation of the opportunity-based design method.

The procedure employed in this step is first of all to analyse the distribution of the elements in the publications from the risk literature, then those of the opportunity literature, within the theoretical framework. The results are then compared.

First, therefore, the publications in the literature classified as belonging to the risk category are examined. Synopses of these texts are produced, and their headings related to the "matrix" of the theoretical framework. Then, the synopses are combined into a single representation. The result is a representation of the risk-based approach within the theoretical framework.

Then the operation is repeated for the publications in the literature classified as belonging to the opportunity category, producing a representation of the opportunity-based approach within the theoretical framework.

The third step is to compare the results between the risk-based approaches and the opportunity-based approaches. The complementarities and differences between these approaches are identified, and we conclude with a comparison of the qualities, advantages, relevance and potential of the opportunity-based approach and of the risk-based approach.

Figure 17 (p. 59 below) illustrates the general plan of the methodological approach of Part C of Chapter 5 and provides examples.

4.1.2. Approche méthodologique sur la conception par l'opportunité

Après la réalisation d'un cadre théorique de la démarche par l'opportunité, la seconde phase du travail pour l'élaboration de la grille concerne la construction de cette dernière. Une fois la démarche par l'opportunité établie, le résultat est exploité pour théoriser une méthode de conception. Il s'agit de transformer un cadre informatif en un outil pour la conception. C'est là l'objectif principal du chapitre 6 sur la conception par l'opportunité.

La méthode employée se déroule sur quatre étapes.

- Premièrement, la logique générale de la démarche est étudiée ; les particularités d'un caractère systémique et de la prise en considération d'éléments physiques du territoire urbain sont notamment soulignées.
- Deuxièmement, la logique détaillée des concepts et notions est étudiée : chaque concept et chaque notion sont analysés individuellement pour en comprendre le fonctionnement et l'objectif (c'est-à-dire qu'ils sont déconstruits pour rechercher les leviers d'action, sur quoi se basent ces actions et quelles sont les opportunités produites par celles-ci) puis, ils sont cartographiés dans une représentation sémantique.
- Troisièmement, toutes les études individuelles des concepts et notions sont mises en relation dans une même carte afin d'élaborer un système de conception par l'opportunité.
- Quatrièmement, ce système est restitué en une grille d'observation.

Cette procédure est mise en œuvre car elle présente l'intérêt majeur de théoriser la méthode de conception par l'opportunité tout en développant un support d'aide à la conception.

- Tout d'abord, sans une connaissance précise de ce qui est sous-tendu par les concepts et notions, un concepteur peut difficilement exploiter la démarche par l'opportunité. Un approfondissement de ces derniers en (notamment) des leviers d'action de conception à appliquer sur un projet permet de dépasser une perspective générale pour entrer dans un niveau de détail poussé de données orientées pour la conception. Il permet ainsi de faciliter l'exploitation de cette démarche/méthode.
- Ensuite, l'usage de l'outil méthodologique d'une cartographie sémantique s'avère ici particulièrement utile en ce qu'il permet d'une part, de manipuler les différentes données et d'autre part, de les organiser graphiquement afin d'en faciliter la lecture. C'est là le point d'intérêt principal de la méthode de travail par représentation sémantique dans un espace numérique mise en place dans cette thèse : les données saisies sont commodément manipulées, les relations entre ces données sont aisément explorées, matérialisées et organisées, et au final la lecture des données et de leurs liens est facilitée.

  Ainsi, en précisant les différents concepts et notions à un niveau d'actions à mener tout en cartographiant ces actions, le travail permet de proposer un support qui facilite graphiquement et thématiquement la lecture d'une méthode de conception par l'opportunité et par là même aide les concepteurs dans l'appropriation, l'exploration et l'exploitation de celle-ci.

4.1.2. Methodological approach on opportunity-based design

With the completion of the theoretical framework of the opportunity-based approach, the second phase in the development of the grid is to construct it. Once the opportunity-based approach has been established, the result is used to theorise a method of design. The task now is to transform an informative framework into a design tool. That is the main objective of Chapter 6 on opportunity-based design.

There are four stages to the method used.

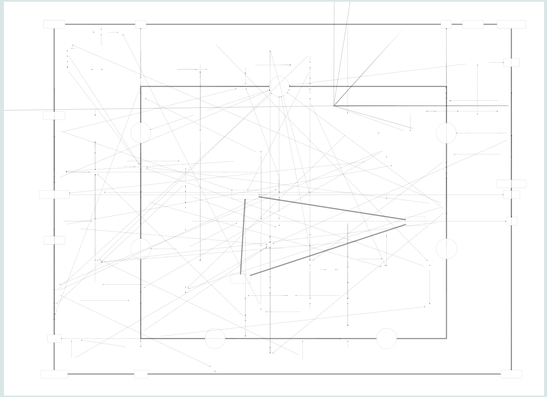
- First, the overall logic of the approach is analysed; particular emphasis is placed on particularities that are systemic in character and those that take into account the physical elements of urban territory.
- Second, the detailed logic of the concepts and notions is explored: each concept and notion is individually analysed so that its functioning and purpose can be understood (in other words, they are deconstructed in order to find action levers, the basis of those actions and the opportunities that they produce), and then mapped in a semantic map.
- Third, all the individual studies of the concepts and notions are connected within a single map in order to develop a system of opportunity-based design.
- Fourth, this system is transposed into an observation grid.

This procedure is used because it possesses the major advantage of theorising the method of opportunity-based design, while at the same time developing a design support tool.

- First, without a precise understanding of what underpins the concepts and notions, it is difficult for a designer to use the opportunity-based approach. Through an in-depth exploration of these concepts and notions, notably in terms of actions to be implemented in a design project, it is possible to go beyond a general perspective and obtain highly detailed design focused data. The result is an approach/method that can more easily be applied in a real-world context.
- Second, semantic mapping is a particularly useful methodological tool here, because it can be used firstly to manipulate the different data, and secondly to organise them graphically to make them easier to read. This is the main point of interest of the digital semantic mapping as a working method established in this thesis: the input data are easy to manipulate, the relations between the data easy to explore, materialise and organise, and ultimately the interpretation of the data and their links is facilitated.

  So by specifying the different concepts and notions in terms of actions required, and by mapping those actions, the operation produces a tool that graphically and thematically facilitates the interpretation of an opportunity-based design method, and thereby helps designers to adopt, explore and implement that tool.

It should be emphasised that there is an intermediate step in this procedure between the analysis of the approach and the development of the grid: the establishment of a concept map of an opportunity-based design system. This map compiles and coordinates the individual analyses of the concepts and notions. This is a



Il est à souligner que dans cette procédure, une étape intermédiaire est utilisée entre l'étude de la démarche et l'élaboration de la grille : la constitution d'une représentation sémantique conceptuelle d'un système de conception par l'opportunité. Cette carte rassemble et coordonne les études individuelles des concepts et notions. Cette étape est nécessaire au vu de la complexité des travaux. En effet, le nombre de concepts/notions/mots-clés/liens à étudier est important ; aussi ce système permet d'obtenir une vue d'ensemble de l'articulation des études individuelles qui peut ensuite être analysée pour élaborer la grille. En fait, la grille correspond à une synthèse de ce système. Cette procédure permet de travailler dans le détail, en profondeur, d'aborder la complexité et ensuite de dégager des axes majeurs, des points principaux, des leviers importants, etc.

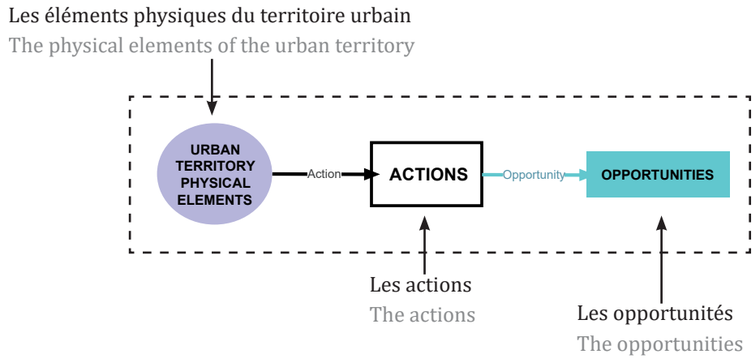
Les quatre étapes organisant l'approche méthodologique sur la conception par l'opportunité sont à présent détaillées.

Dans un premier temps, il s'agit de revenir sur la représentation de la démarche. D'une part, pour y souligner les enseignements généraux :
- d'une composition selon différents ensembles thématiques ;
- d'un caractère systémique, c'est-à-dire d'une articulation en réseau des concepts, notions et mots-clés ;
- d'un appui sur des éléments physiques du territoire urbain, soit des éléments tels que «Inondation», «Paysage», «Écosystèmes» ou encore «Eau usée».

D'autre part, pour y recueillir les concepts et notions à approfondir.

Dans un deuxième temps, la procédure consiste à analyser la logique, le fonctionnement mais aussi l'objectif, l'aboutissement attendu de chaque notion et concept. Cette opération présente un intérêt majeur en ce qu'elle permet de dépasser une logique générale et une focalisation sur les concepts et notions, pour entrer notamment dans le détail de leviers d'action pour la conception. Chaque concept ou notion est déconstruit dans une carte sémantique conceptuelle selon trois types d'éléments :
- les leviers d'action qui lui sont associés ;
- les éléments physiques du territoire urbain sur lesquels s'appuient ces leviers d'action ;
- les opportunités produites par ces leviers d'action ;

et les liens entre ces éléments. Il s'agit de rechercher un enchaînement entre ces trois types d'éléments et de cartographier ce dernier. À titre d'illustration, des exemples d'étude de concepts sont donnés dans l'Encadré 2 (ci-contre) et l'Encadré 3 (ci-après p. 63). Il est précisé que ces concepts ne sont qu'en partie détaillés dans ces encadrés. Toutefois ces illustrations présentent le raisonnement de la déconstruction des concepts. L'objectif est à la fois de comprendre comment chaque concept ou notion opère pour produire des opportunités (et définir ces dernières) mais aussi d'obtenir un matériel organisé. Ce dernier présente l'intérêt d'une part, de faciliter la lecture du fonctionnement de chaque concept ou notion et d'autre part, de préparer un média pour une mise en relation entre les différentes études.



necessary step, given the complexity of the work. The number of concepts/notions/keywords/links to be studied is large, so this system makes it possible to obtain an overview of the connections between the individual studies, which can then be analysed to develop the grid. In fact, the grid corresponds to a synthesis of this system. This procedure makes it possible to work first on the complexity in detail and in depth, and then to identify major themes, key points, significant sources of leverage, etc.

We now go on to detail the four steps that organise the methodological approach to opportunity-based design.

The first stage is to return to the representation of the approach as displayed in the semantic map. Firstly to highlight the general lessons to be drawn from it:
- composition according to different thematic clusters;
- systemic in character, i.e. organised into a network of concepts, notions and keywords;
- underpinned by physical elements of urban territory, i.e. elements such as "Flood", "Landscape", "Ecosystems" or "Wastewater".

Secondly, to identify concepts and notions for in-depth exploration.

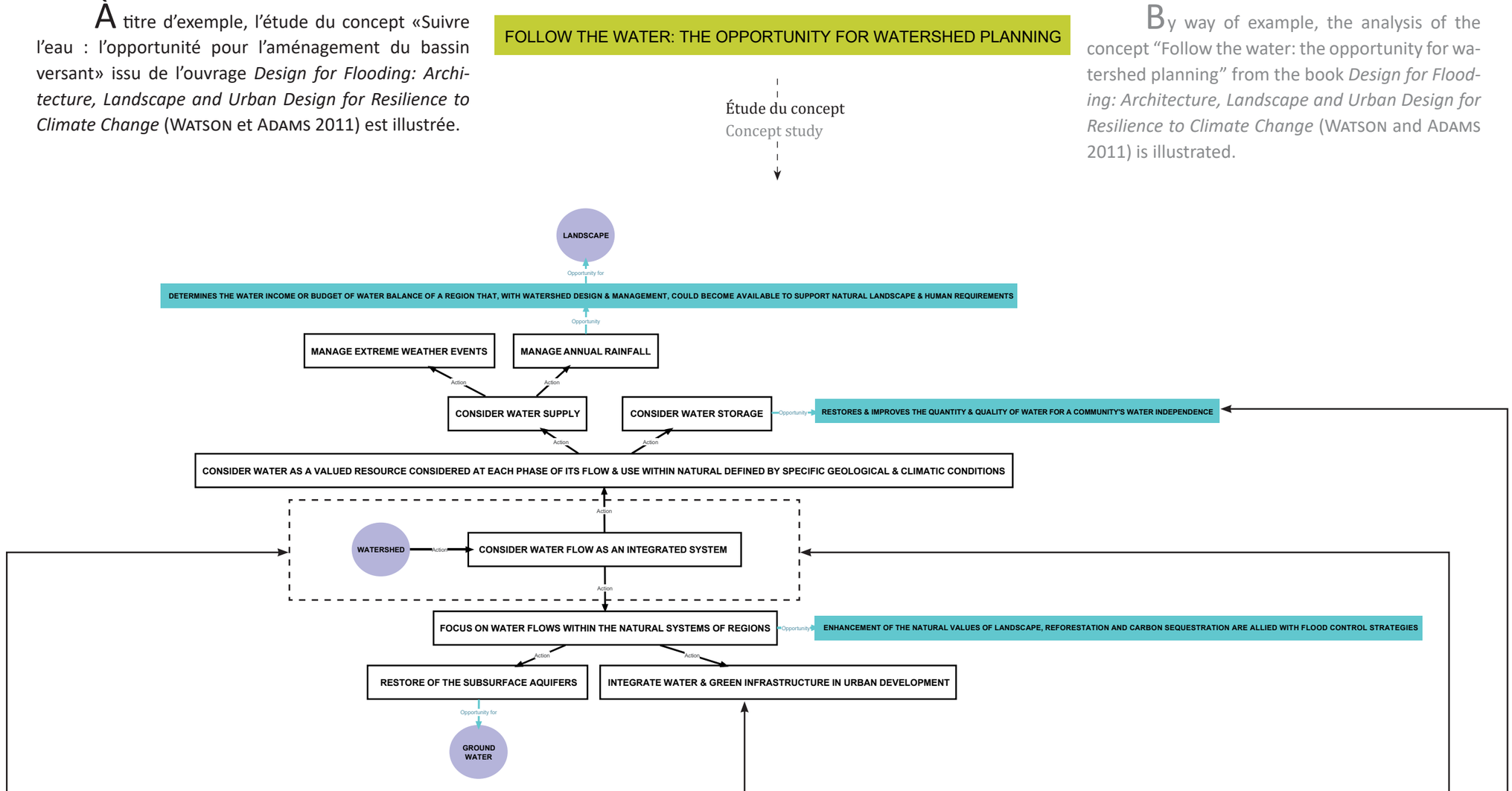
The second step of the procedure is to analyse the logic and operation, but also the objective, the expected outcome of each notion and concept. This operation is of major interest in that it takes us beyond a general perspective, and focuses on concepts and notions, in particular bringing a detailed focus to bear on specific design actions. Each concept or notion is deconstructed into 3 types of elements within a concept map:
- the action levers associated with it;
- the physical elements of the urban territory to which the action levers are applied;
- the opportunities produced by these action levers;

and the links between those elements. The aim is to look for a sequence between these three types of elements, and to map that sequence. By way of illustration, examples of the analysis of concepts are given in Box 2 (opposite) and Box 3 (p. 63, below). It should be noted that these insets give only partial details of these concepts. However, the illustrations set out the reasoning behind the deconstruction of the concepts. The aim is both to understand how each concept or notion operates to produce opportunities (and to define those opportunities), and to obtain organised material. The advantage of this material is firstly to make it easier to understand how each concept or notion functions, and secondly to prepare a medium to connect the different studies.

Encadré 2. Exemple d'étude d'un concept

Box 2. Example of the study of a concept

À titre d'exemple, l'étude du concept «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant» issu de l'ouvrage *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (Watson et Adams 2011) est illustrée.



En analysant ce concept, nous observons qu'il intègre l'action «Considérer le flux de l'eau comme un système intégré». Cette action s'appuie sur l'élément physique du territoire urbain «Bassin versant» et est à la base d'un réseau d'actions – comprenant par exemple «Intégrer l'infrastructure bleue et verte dans le développement urbain» – dont les produits sont des opportunités («Restaure et améliore la qualité et la quantité de l'eau pour l'indépendance en eau d'une communauté» par exemple).

By way of example, the analysis of the concept "Follow the water: the opportunity for watershed planning" from the book *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (Watson and Adams 2011) is illustrated.

When we analyse this concept, we observe that it includes the action "Consider water flow as an integrated system". This action is based on the physical element "Watershed" of the urban territory and underpins a network of actions —including, for example, "Integrated water and green infrastructure in urban development"— the products of which are opportunities ("Restore and improve the quantity and quality of water for a community's water independence" for example).

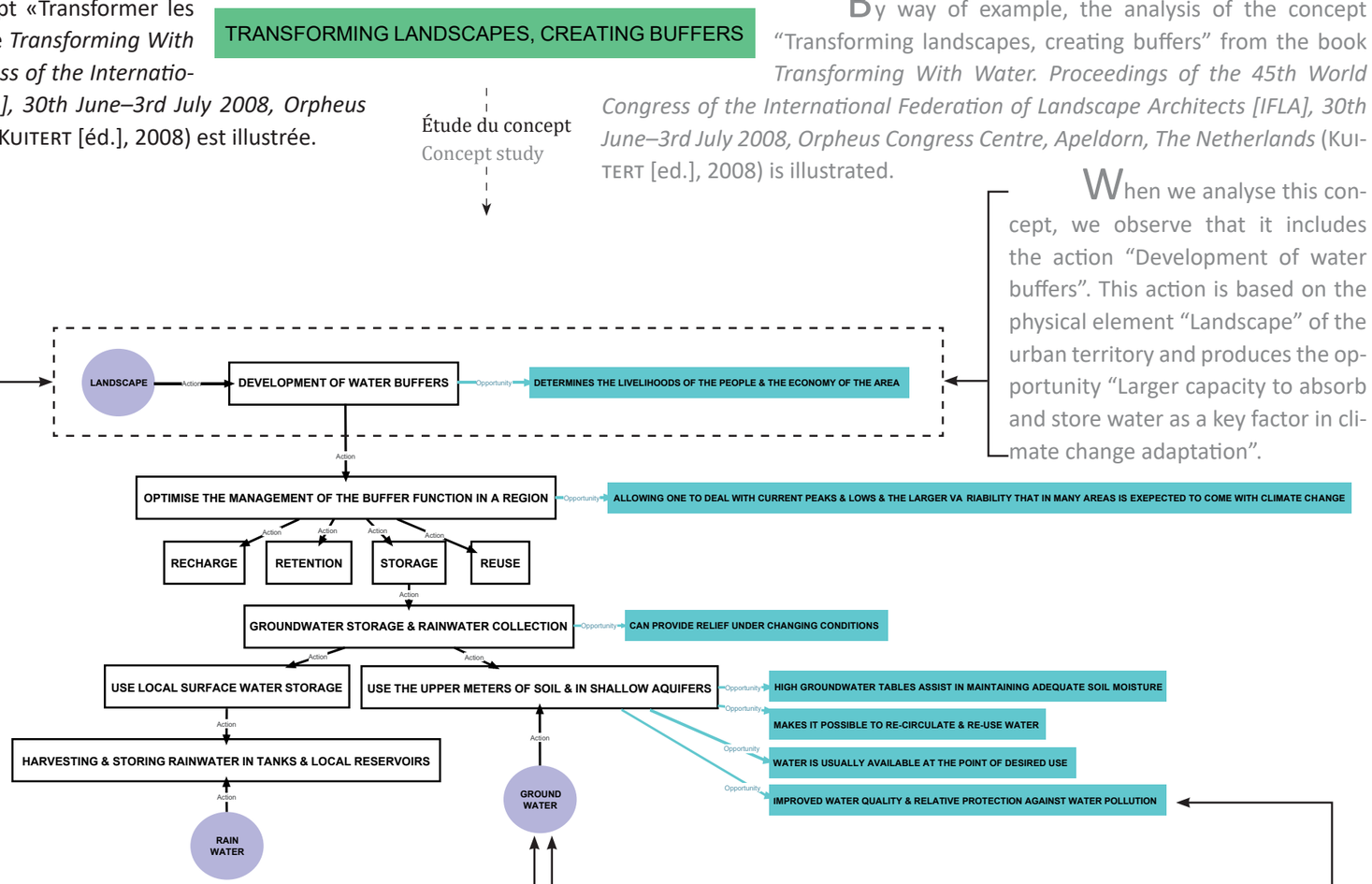
Source. Auteur/Author

Encadré 3. Exemple d'étude d'un concept

Box 3. Example of the study of a concept

À titre d'exemple, l'étude du concept «Transformer les paysages, créer des *buffers*» issu de l'ouvrage *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (Kuitert [éd.], 2008) est illustrée.

By way of example, the analysis of the concept "Transforming landscapes, creating buffers" from the book *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (Kuitert [ed.], 2008) is illustrated.



En analysant ce concept, nous observons qu'il intègre l'action «Développement de *buffers* de l'eau». Cette action s'appuie sur l'élément physique du territoire urbain «Paysage» et produit l'opportunité «Large capacité d'absorber et de stocker l'eau comme un facteur clé pour l'adaptation au changement climatique».

When we analyse this concept, we observe that it includes the action "Development of water buffers". This action is based on the physical element "Landscape" of the urban territory and produces the opportunity "Larger capacity to absorb and store water as a key factor in climate change adaptation".

Et, en approfondissant l'analyse, nous observons que l'action «Développement de *buffers* de l'eau» peut être détaillée par tout un réseau d'actions supplémentaires, produisant d'autres opportunités comme par exemple «Amélioration de la qualité de l'eau et protection relative contre la polution de l'eau» et s'appuyant sur d'autres éléments physiques du territoire urbain comme les eaux de pluie et les eaux souterraines.

And, to go deeper into the analyse, we observe that the action "Development of water buffers" can be detailled into a network of supplementary actions, producing other opportunities as for instance "Improved water quality and relative protection against water pollution" based on other physical elements of the urban territory such as "Rainwater" and "Groundwater".

Source. Auteur/Author

Une fois tous les concepts et notions de la démarche analysés et cartographiés séparément, la procédure consiste dans un troisième temps à mettre en relation les études individuelles dans une même représentation. il s'agit d'étudier comment celles-ci s'articulent entre elles, quel est dans le détail la nature de leurs liens puis, si cette articulation suit une logique cohérente. Cette opération représente une étape primordiale puisqu'elle permet d'observer si les concepts et notions diversifiés de la démarche par l'opportunité peuvent fonctionner ensemble pour former une méthode de conception et par là même définir cette méthode. Pour mener cette étape, les convergences, les points communs entre les études sont identifiés. Nous recherchons le partage par les concepts et notions du même objectif de telle ou telle opportunité, de l'emploi d'un même mécanisme basé sur telle ou telle action, ou de l'appui sur tel ou tel élément physique du territoire urbain. Une fois repérées, les convergences sont regroupées ou recoupées et viennent articuler un système rassemblant toutes les études de tous les concepts et notions de la démarche. À la fin de cette troisième étape, une représentation sémantique conceptuelle qui cartographie un système de conception par l'opportunité est obtenu.

Cette dernière est utile en ce qu'elle articule toutes les études individuelles et en ce qu'elle témoigne de l'existence d'une méthode de conception par l'opportunité. Toutefois, elle est complexe, comprenant un total de 599 données, et est presque uniquement lisible dans un espace numérique. C'est pourquoi, dans un dernier temps, le système établi est restitué dans une grille d'observation.

Dans un quatrième temps, la procédure consiste à étudier et restituer le système établi en un document exploitable : la grille. Il s'agit d'en dégager une structure organisationnelle, une logique, un fonctionnement, un processus de conception, des indicateurs, des leviers majeurs, etc. puis de restituer ces derniers dans un document facilitant leur compréhension, communication et exploitation. Pour mener cette opération un dispositif de restitution est mis en place (il sera précisé ultérieurement dans le chapitre 6) puis la grille est élaborée. À la fin de cette quatrième étape, une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité est obtenue. Elle permet de théoriser et de restituer une logique et un fonctionnement de la méthode pour en faciliter la communication et l'exploitation dans un support d'aide à la conception.

La Figure 18 (ci-après p. 65-66) illustre le schéma général de l'approche méthodologique du chapitre 6 avec des exemples.

Once all the concepts and notions of the approach have been analysed and mapped separately, the third step of the procedure is to connect the individual studies within a single representation. The aim is to study how they connect together, the detailed nature of their links, and then, whether this connection follows a consistent logic. This operation represents a fundamental step, since it helps us to decide whether the diverse concepts and notions of the opportunity-based approach can work together to form a design method and thereby to define that method. To complete this step, the convergences and commonalities between the studies are identified. We look to see whether the concepts and notions share the same objective of a given opportunity, whether they employ the same mechanism based on a given action, or whether they are underpinned by a given physical element of the urban territory. Once identified, the convergences are grouped or classified in order to form a system that combines all the studies of all the concepts and notions in the theoretical approach. At the end of this the third step, we obtain a concept map that represents a system of opportunity-based design.

This map is useful in that it connects all the individual studies and reveals the existence of a method of opportunity-based design. However, it is complex, comprising a total of 599 pieces of data, and is almost only readable in digital format. That is why the final step is to transpose the system to an observation grid.

The fourth step, therefore, is to study and transpose the system to a document that is usable: the observation grid. The aim is to identify an organisational structure, a logic, a mode of operation, a design process, indicators, major levers, etc., and then to represent all these in a document that makes them easier to understand, communicate and implement. To conduct this operation, a system of transposition is employed (described later in Chapter 6) in order to develop the grid. At the end of this fourth step, we obtain a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects for opportunity-based design. It theorises and demonstrates the logic and operation of the method in order to facilitate its communication and exploitation in a design support tool.

Figure 18 (pp. 65–66 below) illustrates the general plan of the methodological approach of Chapter 6 and provides examples.

DÉMARCHE PAR L'OPPORTUNITÉ
OPPORTUNITY-BASED APPROACH

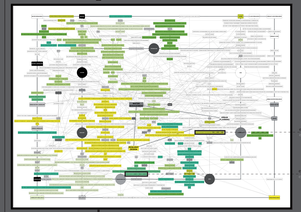


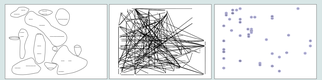
Figure 18. Schéma général de l'approche méthodologique du chapitre 6 avec des exemples.
Figure 18. General plan of the methodological approach of Chapter 6 with examples.
Source : Auteur / Author

(1) ÉTUDE DE LA LOGIQUE GÉNÉRALE
STUDY OF THE GENERAL LOGIC

Ensembles
Sets

Liens
Links

Éléments physiques du territoire urbain
physical elements of the urban territory



(2) ÉTUDE DE LA LOGIQUE DÉTAILLÉE
STUDY OF THE DETAILED LOGIC

RECHERCHE D'UN ENCHAÎTNEMENT ENTRE :
« ÉLÉMENT PHYSIQUE DU TERRITOIRE URBAIN »,
« ACTION DE CONCEPTION »
ET « OPPORTUNITÉ »
RESEARCH OF A SEQUENCE BETWEEN:
"PHYSICAL ELEMENT OF THE URBAN TERRITORY",
"DESIGN ACTIONS"
AND "OPPORTUNITY"

exemple d'un enchaînement simple
example of a simple sequence



exemple de concept
example of a concept



Étude du concept
Concept study

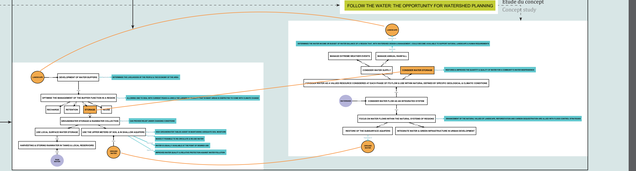
(3) MISE EN RELATION DES ÉTUDES DÉTAILLÉES
CONNECTING THE DETAILED STUDIES

IDENTIFICATION DES CONVERGENCES ENTRE LES ÉTUDES DES CONCEPTS ET NOTIONS
IDENTIFICATION OF THE COMMON POINTS BETWEEN THE STUDIES OF THE CONCEPTS AND NOTIONS

COMMON POINTS
Les points communs
The common points

ARTICULATION DES ÉTUDES EN UN SYSTÈME DE CONCEPTION PAR L'OPPORTUNITÉ
ARTICULATION OF THE STUDIES IN A OPPORTUNITY-BASED DESIGN SYSTEM

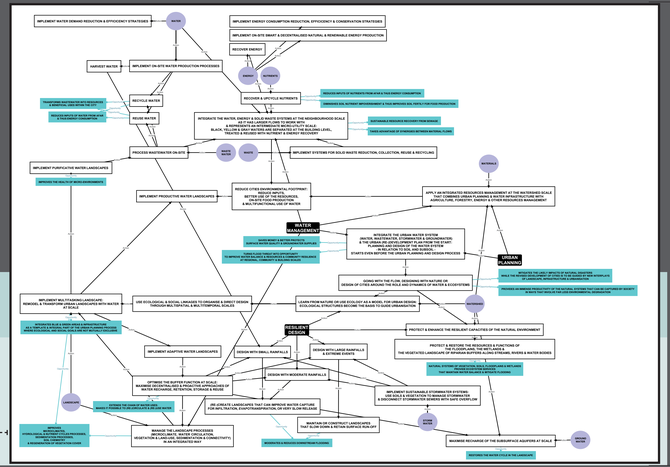
exemple de concept
example of a concept



Étude du concept
Concept study

(4) RESTITUTION
DU SYSTÈME DE CONCEPTION PAR L'OPPORTUNITÉ
EN UNE GRILLE D'OBSERVATION
TRANSPOSITION
OF THE OPPORTUNITY-BASED DESIGN SYSTEM
TO AN OBSERVATION GRID

GRILLE D'OBSERVATION
OBSERVATION GRID



4.2. TEST DE LA GRILLE
4.2. TEST OF THE GRID

Après avoir élaboré la grille, elle est testée. La grille est mise à l'épreuve sur un cas pratique pour en vérifier son fonctionnement. L'objectif du chapitre 7 sur l'étude de cas est d'effectuer un retour d'expérience sur la grille.

La procédure consiste tout d'abord à éprouver et valider l'usage de la grille comme support d'aide à la conception par une étude de cas. La grille est testée selon ses capacités d'analyse et de perfectionnement d'une situation déjà projetée selon les deux cas d'un diagnostic et d'une évaluation. À ces fins :

- un projet conçu dans le cadre de notre diplôme de fin d'étude de mastère en architecture est utilisé comme base du test ;
- un diagnostic de ce projet est mené en utilisant la grille ;
- une évaluation de ce projet est menée en utilisant les indicateurs de la grille.

Le diagnostic et l'évaluation présentent les points forts du projet au vu de la méthode mais également les points faibles et surtout les pistes de perfectionnement proposées par la grille.

La procédure consiste ensuite à effectuer un retour d'expérience. Les avantages puis les contraintes d'utilisation de la grille sont exposés. Enfin, des axes de développement et de perfectionnement sont soulignés et une reprise de la grille d'observation est proposée.

La Figure 19 (ci-après p. 69-70) illustre le schéma général de l'approche méthodologique du chapitre 7.

Cette procédure est mise en place afin d'apporter un questionnement pratique sur une grille élaborée de façon théorique. Cette procédure possède également l'intérêt de démontrer la capacité de la grille à porter un regard critique sur une situation urbaine ou paysagère existante ou projetée au vu de la méthode. Le fait de ne pas concevoir un projet en utilisant la grille mais plutôt d'effectuer l'analyse d'une situation s'inscrit dans cette perspective. Pour précision, il est à souligner que le projet présenté a été conçu avant la théorisation de la méthode de conception par l'opportunité mais déjà avec une sensibilisation de notre part pour les questions d'intégration entre aménagement urbain et gestion de l'eau. Ainsi, les analyses du diagnostic et de l'évaluation permettent également de démontrer que la grille est utile pour compléter une approche intuitive sur ces questions. Enfin, le fait de présenter deux types d'analyse différents (un diagnostic et une évaluation) possède l'intérêt de mettre en perspective les résultats de chaque analyse et par là même de vérifier la pertinence des indicateurs proposés par la grille.

After the grid is completed, it is tested. The grid is tested on a practical case to verify its performance. The aim of the case study in Chapter 7 is to see how the grid performs.

The procedure is first of all to test and confirm the use of the grid as a design support tool by means of a case study. The capacity of the grid to analyse and enhance an existing project through both a diagnosis and an evaluation is tested. The aim is as follows:

- a project designed in the final stage of our Masters degree in architecture is used as the material for the test;
- the grid is implemented for the diagnosis of this project;
- the indicators in the grid are used to evaluate the project.

The diagnosis and evaluation show the strengths of the project in terms of the method, but also its weaknesses, and above all potential areas for improvement suggested by the grid.

The next stage of the procedure is to provide report back on the results. The benefits of using the grid are described, and then its disadvantages. Finally, avenues for development and improvement are highlighted, and proposals made for modifying the observation grid.

Figure 19 (pp. 69–70 below) illustrates the general plan of the methodological approach of Chapter 7.

The purpose of this procedure is to submit a grid that was developed on theoretical lines to practical testing. Another benefit of this procedure is that it demonstrates the capacity of the grid to critically assess an existing or future urban or landscape project in terms of the method. This was why the grid was not used to design a project, but instead to analyse an existing situation. It should be emphasised that the project presented in the case study was designed before the theorisation of the method of opportunity-based design, but already with an awareness on our part of the issues around the integration between urban planning and water management. So the diagnostic and evaluative analyses also show that the grid is useful as a complement to an intuitive approach to these issues. Finally, the advantage of presenting two different types of analyses (a diagnosis and an evaluation) is that it allows us to compare the results of each analysis, and thereby to verify the relevance of the indicators provided by the grid.

4.3. VALORISATION DES RÉSULTATS
4.3. VALORISATION OF THE RESULTS

Une fois la grille d'observation établie et testée, les résultats sont valorisés. La finalité du travail de recherche est de promouvoir la grille mais également de conclure sur la pertinence et l'intérêt de la méthode de conception par l'opportunité. Dans cette section, sont introduites les phases du travail de valorisation de la grille et de conclusion sur la méthode.

Once the observation grid has been established and tested, the results are valorised. The ultimate aim of the research is to promote the grid, but also to reach conclusions on the relevance and value of the opportunity-based design method. In this section, we describe the steps involved in establishing the value of the grid and reaching conclusions on the method.

4.3.1. Approche méthodologique sur la pertinence de la grille d'observation
4.3.1. Methodological approach on the relevance of the observation grid

Après avoir élaboré et mis à l'épreuve la grille, l'approche méthodologique consiste à en promouvoir les résultats. Il s'agit d'une part, de vérifier que la grille correspond effectivement au résultat attendu et d'autre part, de la valoriser. Ainsi, l'objectif du chapitre 8 sur la pertinence de la grille d'observation est à la fois de montrer que la grille est utile et efficace dans le contexte pour lequel elle a été développée mais qu'elle est aussi pertinente en ce qu'elle est généralisable.

La procédure consiste :
- dans un premier temps, à définir et illustrer les points d'intérêt de la grille au vu de la demande initiale. Il s'agit d'exposer ce en quoi la grille d'observation répond à la demande de théorisation de la méthode et d'élaboration d'un support de restitution de celle-ci et d'illustrer ce en quoi la grille d'observation correspond à un support d'aide à la conception ;
- dans un second temps, à établir les contextes pour lesquels la grille est pertinente, hors de cette demande initiale. Il s'agit de valoriser le fait que la grille est également utile et efficace dans d'autres contextes (pédagogie, discussion pour la prise de décision, discussion pour la collaboration, recherche et développement) ;
- dans un troisième temps, à border les limites d'utilisation de la grille et conclure sur sa pertinence et son potentiel.

Having developed and tested the grid, the next stage in the methodological approach is to promote its results. The aim is firstly to check that the grid actually corresponds to the anticipated result, and secondly to promote its value. The objective of Chapter 8 on the relevance of the observation grid is therefore both to show that it is useful and effective in the context for which it was developed, and to show that it is generalisable.

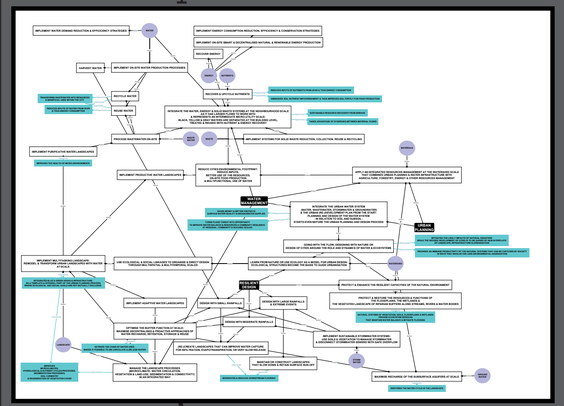
The procedure is as follows:
- in a first step, to define and illustrate how the utility of the grid corresponds to the initial intention. This entails showing how the observation grid helps to underpin the theorisation of the method and to provide a medium for its implementation, and illustrating how the observation grid performs as a design support tool;
- in a second step, to identify the contexts in which the grid is effective, outside this initial objective. The aim is to demonstrate that the grid is also useful and effective in other contexts (education, a basis for discussion in decision-making, a basis for discussion in collaboration, research and development);
- in a third step, to establish the boundaries of the use of the grid, and reach conclusions on its relevance and potential.

4.3.1. Approche méthodologique sur la conclusion
4.3.1. Methodological approach on the conclusion

Dans le dernier chapitre (chapitre 9), les points de pertinence de la méthode pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations avec notamment les avantages majeurs de celle-ci au vu de la gestion du risque sont présentés. Puis, au vu des travaux, nous concluons sur la relation que la conception par l'opportunité et la gestion du risque entretiennent et ouvrons la réflexion sur le potentiel d'innovation que représente l'introduction de la méthode dans le paradigme du risque. L'objectif de cette procédure est à la fois de conclure sur les avantages, la pertinence et le potentiel de la méthode mais également d'inscrire les travaux de recherche de cette thèse dans une perspective de redéfinition et nouvelle conception de la gestion du risque.

The final chapter (Chapter 9) presents the points where the method is relevant to the design of flood eco-resilient cities, in particular its main advantages in comparison with the risk management approach. Then we conclude by discussing what our work shows about the relation between opportunity-based design and risk management, and we open the reflection about the potential of the method introduction within the risk paradigm. The purpose of this procedure is both to suggest conclusions on the benefits, relevance and potential of the method, and also to position the research conducted for this thesis within the context of a possible new definition and conception of risk management.

GRILLE D'OBSERVATION
OBSERVATION GRID



(1) TEST PAR ÉTUDE DE CAS
(1) TEST WITH A CASE STUDY

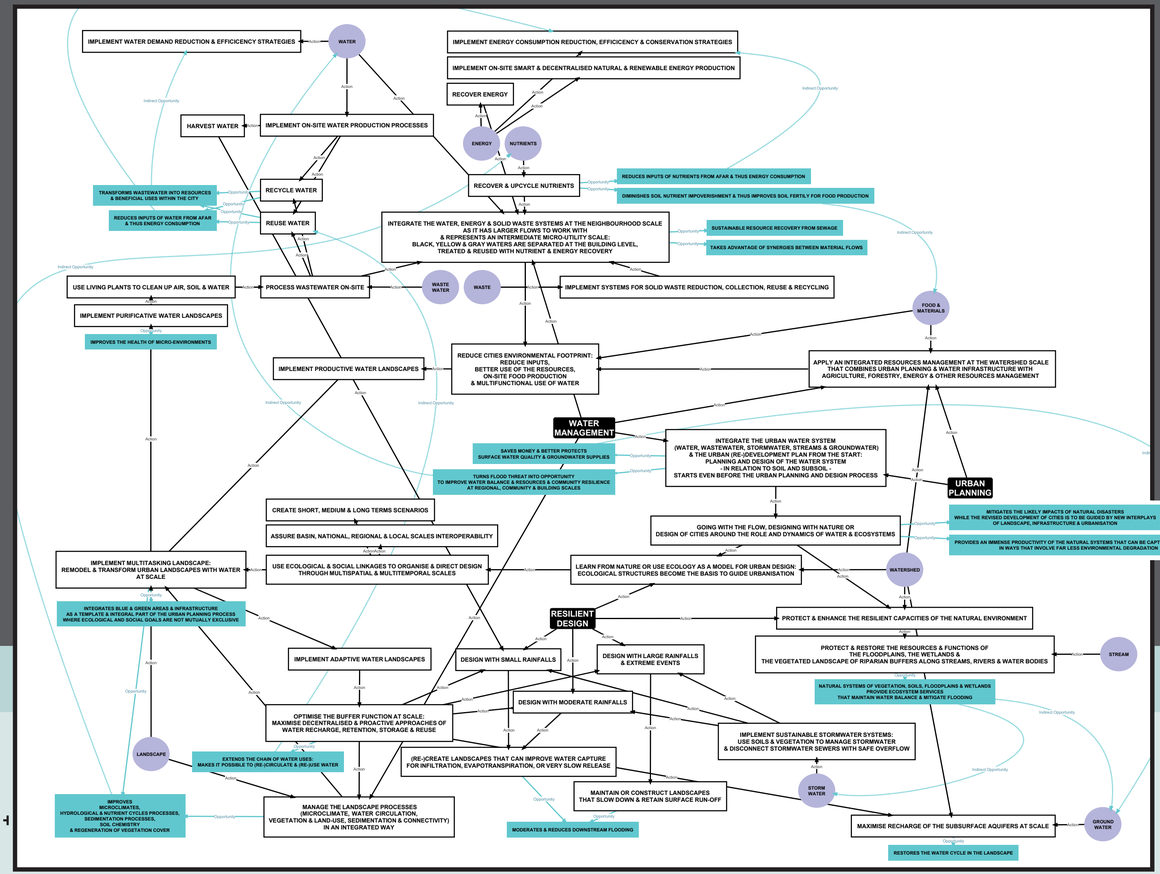
DIAGNOSTIC D'UNE SITUATION PROJETÉE
DIAGNOSIS OF A PROJECTED SITUATION

ÉVALUATION D'UNE SITUATION PROJETÉE
EVALUATION OF A PROJECTED SITUATION

(2) RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LA GRILLE
(2) FEEDBACK ON THE GRID

REPRISE DE LA GRILLE D'OBSERVATION
UPDATE OF THE OBSERVATION GRID

Figure 19. Schéma général de l'approche méthodologique du chapitre 7.
Figure 19. General plan of the methodological approach of Chapter 7.
Source. Auteur/ Author



5. VILLES ÉCO-RÉSILIENTES AUX INONDATIONS
5. FLOOD ECO-RESILIENT CITIES

PARTIE A. État de l'art : identification d'une base de données en vue de l'élaboration d'un cadre théorique
PART A. State of the art: identification of a database in view of the development of a theoretical framework

5.A.1. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE
5.A.1. METHODOLOGICAL APPROACH

L'objectif du chapitre 5 consiste à définir un cadre théorique de la démarche par l'opportunité à approfondir pour la conception. Dans cette partie A, la recherche vise à établir une base de données brute en vue de la définition d'un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations dont nous pourrons tirer celui de la démarche par l'opportunité.

La procédure employée est, tout d'abord, d'effectuer une revue de la littérature selon les trois domaines d'entrée.

- En premier lieu, un certain nombre d'ouvrages de référence dans un domaine d'entrée («Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente») sont sélectionnés en mettant en avant ceux qui intègrent au moins deux domaines d'entrée.
- Dans un deuxième temps, ces ouvrages sont classés selon trois catégories : littérature du risque, celle de l'opportunité et celle neutre. Cette opération permet de comparer tout au long des travaux de recherche les démarches par le risque et par l'opportunité.

Ensuite, les titres de ces ouvrages et leurs sommaires sont relevés. Cette opération permet d'extraire des mots-clés qui constituent un matériel avec lequel travailler pour élaborer un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations.

The goal of Chapter 5 is to define a theoretical framework for the opportunity-based approach to be deepen for design. In this Part A, the research seek to establish a raw database in view of the definition of the theoretical framework of flood eco-resilient cities from which we can draw that of the approach by opportunity.

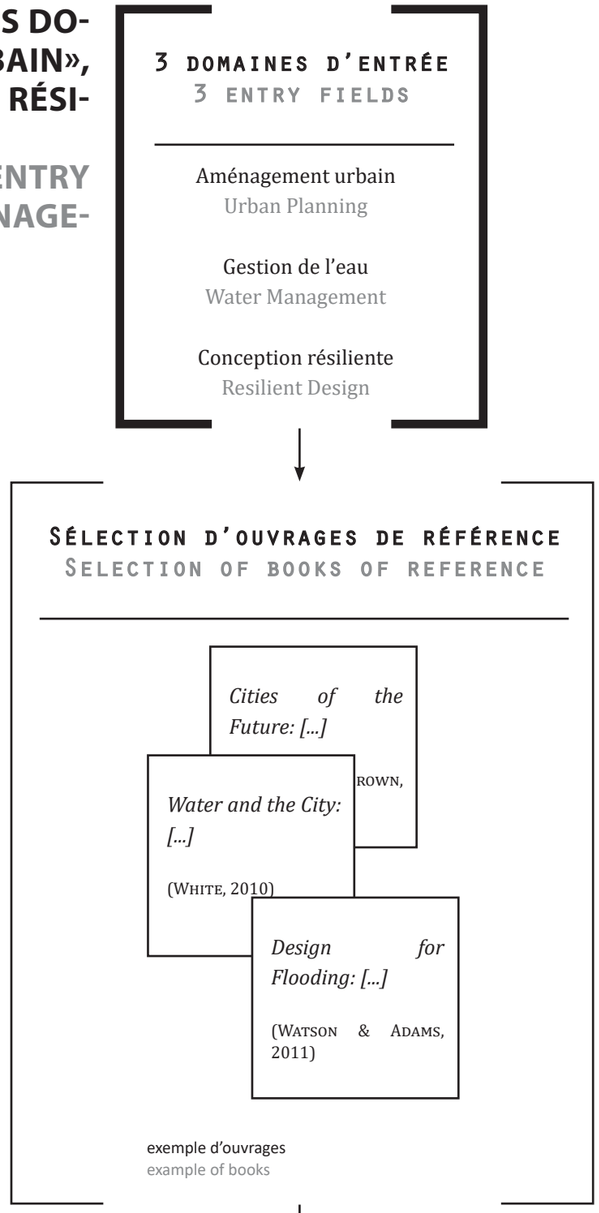
The procedure employed is first of all to conduct a literature review around the three entry fields.

- To begin with, a number of reference works in an entry field ("Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design") are selected, with an emphasis on those that include at least two entry fields.
- Next, these works are classified as belonging to three categories of: risk literature or opportunity literature, as well as a so-called neutral category. By means of this operation, we can compare risk-based and opportunity-based approaches throughout the research process.

Then, all the works' titles and the headings of their tables of contents are listed. This allows to extract keywords that constitutes a material on which to work in order to elaborate a theoretical framework for flood eco-resilient cities.

5.A.2. REVUE DE LA LITTÉRATURE SELON LES TROIS DOMAINES D'ENTRÉE «AMÉNAGEMENT URBAIN», «GESTION DE L'EAU» ET «CONCEPTION RÉSILIENTE»

5.A.2. LITERATURE REVIEW BASED ON THE THREE ENTRY FIELDS OF "URBAN PLANNING", "WATER MANAGEMENT" AND "RESILIENT DESIGN"



5.A.2.1. SÉLECTION D'OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

5.A.2.1. SELECTION OF REFERENCE WORKS

La première étape de cette partie A sur un état de l'art concerne une revue de la littérature. Il s'agit dans un premier temps de rechercher et sélectionner des ouvrages de référence dans les trois domaines d'entrée («Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente»), en mettant en avant les ouvrages qui intègrent au moins deux de ces domaines. Il est précisé que nous avons limité notre recherche sur la période des dix dernières années (2003-2013, date à laquelle cette revue est fixée), et que nous sélectionnons aussi, de préférence, des séries d'ouvrages d'un même auteur dans l'optique de suivre l'évolution éventuelle d'un concept par cet auteur. Il est encore précisé que ce travail de thèse s'appuie sur une revue de la littérature scientifique mais dans celle-ci, les recueils d'articles présentant des études de cas et autres projets sont privilégiés afin d'inclure également des cas pratiques. Cette liste d'ouvrages a été élaborée avec des échanges auprès d'experts rencontrés lors de formations, de séminaires et de colloques. Comme par exemple, Cees VAN DE GUCHTE, directeur de la gestion du risque et du changement climatique du groupe Deltares (Pays-Bas), approché lors du 6e Forum mondial de l'eau à Marseille (France) en 2012, ou Valérie MAHAUT de la faculté de l'Aménagement de l'Université de Montréal (Canada), ou encore Berry GERSONIUS de l'Unesco-IHE (Delft, Pays-Bas), rencontré en 2013 lors de la formation « *Water Resilient Cities* » (villes résilientes à l'eau). Dans cette section, les ouvrages sélectionnés sont présentés selon chaque domaine d'entrée.

The first stage of this Part A on the state of the art concerns a literature review. The aim in a first stage is to look for and select reference works in the three entry fields ("Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design"), highlighting those that include at least two of these fields. It should be precised that the study period is confined to the last 10 years (2003–2013, date on which this review was set), and that we also select, by preference, series of works by the same author, with the aim of tracking ways in which that author may have changed a concept. It is specified that this research work is based on a review of the scientific literature, collections of articles in that literature which present case studies and other projects are favoured in order to include practical cases. This list of works was put together in discussion with experts met at training sessions, seminars and colloquiums. They included, for example, Cees VAN DE GUCHTE, climate change and risk management director in the Deltares Group (The Netherlands), whom I approached at the 6th World Water Forum in 2012 (Marseille, France), Valérie MAHAUT from the department of architecture at the Montreal University (Canada), and Berry GERSONIUS from UNESCO-IHE (Delft, The Netherlands), met in 2013 at the short course on "Water Resilient Cities". In this section, the works selected are presented in relation to each entry field.

SÉLECTION DES OUVRAGES DANS LE DOMAINE D'ENTRÉE «AMÉNAGEMENT URBAIN»

SELECTION OF BOOKS IN THE "URBAN PLANNING" ENTRY FIELD

Dans le domaine «Aménagement urbain», la recherche sélectionne les ouvrages qui tendent des passerelles vers «Eau» et sa gestion. Dans cette recherche, nous observons des ouvrages tout à fait intéressants qui décrivent le concept «Avec

In the "Urban Planning" field, the research focused on works where there is a crossover with "Water" and its management. In this search, we find some very interesting works that include the concept "With Water". It is noteworthy that they

l'eau». Il est à noter qu'ils sont souvent publiés par des paysagistes et relient les concepts «Aménagement urbain», «Paysage», «Conception», «Avec l'eau» et «Gestion de l'eau».

Dans cette recherche, l'ouvrage *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* (Dreiseitl, H., et D. Grau [éds], 3e édition revue et étendue, Bâle, Birkhäuser Verlag AG [Springer Science + Business Media], 2009, 176p.), publié en 2009 par Herbert Dreiseitl et Dieter Grau, est sélectionné. Il fait partie d'une série d'ouvrages de référence (*Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* [Dreiseitl *et al.* [éds], 2001] et *New Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* [Dreiseitl et Grau [éds], 2005]) sur la relation entre «Aménagement urbain» et «Paysage de l'eau». Cette série sur «Aménagement paysager avec l'eau» est inspirée par la combinaison entre des aspects artistiques et environnementaux de l'eau et son intégration avec «Ville soutenable».

Un autre ouvrage exemplaire proposé par des paysagistes et retenu dans la sélection est *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (Kuitert, W. [éd.], Wageningen, Blauwdruk/Techne Press, 2008, 320p.). Cet ouvrage, édité par Wybe Kuitert, est un recueil d'articles publié en 2008 sur les notions «Vivre avec l'eau», «Rencontre entre terre et eau» et «Flux de l'eau». Il aborde notamment les relations entre «Paysage (urbain)», «Excès» et «Manque» d'eau.

Un autre ouvrage retenu, publié par un paysagiste, Axel Lohrer, en 2008, est *Basics: Designing With Water* (Basics Series) (Lohrer, A., Bâle, Birkhäuser Verlag AG [Springer Science + Business Media], 2008, 84p.). Cet ouvrage apporte au lecteur une connaissance des principaux facteurs qui doivent être pris en compte dans la conception «Avec l'eau».

À l'échelle architecturale, l'ouvrage retenu est celui de Zoë Ryan, *Building With Water* (Ryan, Z., Bâle, Birkhäuser GmbH, 2010, 160p.). Cet ouvrage s'attache lui aussi à «Dynamique du fluide de l'eau» et «Limites entre terre et eau». Mais surtout, il introduit le thème «Tendre vers des environnements urbains résilients aux inondations».

Sélection des ouvrages dans le domaine d'entrée «Gestion de l'eau»
Selection of books in the "Water Management" entry field

En ce qui concerne le domaine «Gestion de l'eau», la recherche porte sur les ouvrages qui tissent des liens vers «Urbain» et son aménagement. Dans cette recherche, deux grandes catégories de travaux sont observées. D'une part, la littérature qui favorise «Ressource en eau» et d'autre part, celle qui insiste sur «Risque d'inondation».

Dans la première catégorie sur «Ressource en eau», nous constatons qu'il s'agit de «Gestion intégrée et soutenable de la ressource en eau» et qu'une part importante de la littérature utilise le medium du «Paysage».

are often published by landscape architects and link together the concepts of "Urban Planning", "Landscape", "Design", "With Water" and "Water Management".

In this search, the 2009 work *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* (Dreiseitl, H., and D. Grau [eds], 3rd revised and expanded edition, Basel, Birkhäuser Verlag AG [Springer Science + Business Media], 2009, 176p.) is selected. It forms part of a series of key publications (*Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* [Dreiseitl et al. [eds], 2001] and *New Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* [Dreiseitl and Grau [eds], 2005]) on the relation between "Urban Planning" and "Water Landscape". This series on "Landscape Design With Water" is inspired by the combination of the artistic and environmental aspects of water and its link with the "Sustainable City".

Another seminal publication proposed by landscape architects and chosen in the selection is *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (Kuitert, W. [ed.], Wageningen, Blauwdruk/Techne Press, 2008, 320p.). This text, edited by Wybe Kuitert, is a collection of articles published in 2008 on the notions "Living With Water", "Land Meets Water" and "Flow of Water". It tackles in particular the relations between "(Urban) Landscape", "Excess" and "Scarcity" of water.

Another book chosen, published by landscape architect Axel Lohrer, in 2008, is *Basics: Designing With Water* (Basics Series) (Lohrer, A., Basel, Birkhäuser Verlag AG [Springer Science + Business Media], 2008, 84p.). This work familiarises the reader with the main factors to be taken into account when designing "With Water".

In the field of architecture, the work selected is Zoë Ryan's *Building With Water* (Ryan, Z., Basel, Birkhäuser GmbH, 2010, 160p.). This text also explores "Water Fluid Dynamics" and "Where Water Meets the Land". Above all, though, it introduces the topic "Towards Flood-Resilient Urban Environments".

As regards the "Water Management" field, the search looks for works that establish links to "Urban" and its planning. In this search, two main categories of publications are observed. On the one hand, the literature that emphasises "Water Resource", and on the other, works that highlight "Flood Risk".

In the first "Water Resource" category, we observe that the theme is "Integrated and Sustainable Water Resources Management" and that a significant portion of the literature uses the medium of "Landscape".

Dans cette catégorie, le recueil d'articles édité par Vladimir Novotny et Paul Brown en 2007, *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management. Proceedings of an International Workshop held July 12–14, 2006 in Wingspread Conference Center (Racine, WI)* (Novotny, V., et P. Brown [éds], Londres, IWA Publishing, 2007, 456p.), est retenu comme une référence exemplaire. En se focalisant sur l'élément «Eau urbaine», il explore les liens entre «Qualité de l'eau» et «Hydrologie» dans un contexte large de «Villes vertes». Il comprend des concepts sur «Comment assurer que les villes et leurs ressources en eau soient écologiquement soutenables».

Dans la série « *Cities of the Future* » (villes du futur) de l'International Water Association, le recueil d'articles édité en 2012 par Carol Howe et Cynthia Mitchell : *Water sensitive Cities* (Cities of the Future Series, vol. 3) (Howe, C., et C. Mitchell [éds], Londres, IWA Publishing, 2012, 304p.) est aussi retenu. Il est une référence en ce qu'il aborde notamment les notions «Transition vers les villes sensibles à l'eau», «Intégration de l'eau en aménagement du territoire», «Éco-hydrologie urbaine» et «Aménagement stratégique pour la gestion intégrée et soutenable de l'eau». Mais il est surtout exemplaire en ce qu'il introduit «Connecter l'eau avec les opportunités».

Un autre ouvrage de référence sélectionné dans cette première catégorie est *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (Tuinhof, A., F. van Steenbergen et L. Knoop, Wageningen, The Netherlands: 3R Water Secretariat, 2011, 112p.). Cet ouvrage fait partie d'une série exemplaire publiée par Albert Tuinhof et Franck van Steenbergen sur «Gestion du *buffer* de l'eau» (*Managing the Water Buffer, for Development and Climate Change Adaptation: Groundwater Recharge, Retention, Reuse and Rainwater Storage* [Van Steenbergen et Tuinhof, 2010] et *Profit from Storage: The Cost and Benefits of Water Buffering* [Tuinhof *et al.*, 2012]). Cette série est intéressante en ce qu'elle développe un concept de «Gestion du *buffer* de l'eau» comme une mise en application des principes de «Résilience» et «Gestion intégrée des ressources en eau».

Un autre ouvrage de référence sélectionné est le recueil d'articles édité par Roberto Lenton et Mike Muller pour le Global Water Partnership [GWP], *Integrated Water Resources Management in Practice: Better Water Management for Development* (Lenton, R., et M. Muller [éds], GWP, Londres, Earthscan Publication Ltd, 2009, 248p.). Le GWP est un organisme très actif et de référence dans le domaine «Gestion de l'eau», et notamment en ce qui concerne «Gestion intégrée des ressources en eau». D'autres ouvrages très réputés publiés par cet organisme sont *A Handbook for Integrated Water Resources Management in Basins* (GWP et INBO, 2009) et *The Handbook for Integrated Water Resources Management in Transboundary Basins of Rivers, Lakes and Aquifers* (GWP *et al.*, 2012).

Enfin, le dernier ouvrage retenu dans cette catégorie est celui de Bob Freitag, Susan Bolton, Franck Westerlund et Julie Clark : *Floodplain Management: A New Approach for a New Era* (Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund et J.L.S. Clark, Washington, Island Press, 2009, 256p.). Il est une référence sur l'utilisation de «Éco-

In this category, the collection of articles edited by Vladimir Novotny and Paul Brown in 2007, *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management. Proceedings of an International Workshop held July 12–14, 2006 in Wingspread Conference Center (Racine, WI)* (Novotny, V., and P. Brown [eds], London, IWA Publishing, 2007, 456p.), is chosen as a key text. Focusing on "Urban Water", it explores the links between "Water Quality" and "Hydrology" within the broader context of "Green Cities". It includes concepts on "How to ensure cities and their water resources become ecologically sustainable".

In the International Water Association's "Cities of the Future" series, the collection edited in 2012 by Carol Howe and Cynthia Mitchell: *Water Sensitive Cities* (Cities of the Future Series, vol. 3) (Howe, C., and C. Mitchell [eds], London, IWA Publishing, 2012, 304p.) is also selected. It constitutes a reference in that it noticeably tackles the notions "Transitioning Towards Water Sensitive Cities", "Integration of Urban Water Management in Spatial Planning", "Urban Eco-Hydrology" and "Strategic Planning for Sustainable and Integrated Urban Water Management". However, the really key feature is that it introduces "Connecting Water With Opportunities".

Another work selected as a reference in this first category is *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (Tuinhof, A., F. Van Steenbergen and L. Knoop, Wageningen, The Netherlands: 3R Water Secretariat, 2011, 112p.). This book is part of an exemplary series published by Albert Tuinhof and Franck van Steenbergen on "Water Buffer Management" (*Managing the Water Buffer, for Development and Climate Change Adaptation: Groundwater Recharge, Retention, Reuse and Rainwater Storage* [Van Steenbergen and Tuinhof, 2010] and *Profit from Storage: The Cost and Benefits of Water Buffering* [Tuinhof et al., 2012]). This series is interesting in that it develops a concept of "Water Buffer Management" as an application of the principles of "Resilience" and "Integrated Water Resources Management".

Another key work selected is the collection of articles edited by Roberto Lenton and Mike Muller for the Global Water Partnership [GWP], *Integrated Water Resources Management in Practice: Better Water Management for Development* (Lenton, R., and M. Muller [eds], GWP, London, Earthscan Publication Ltd, 2009, 248p.). The GWP is a very active and respected organisation in the field of "Water Management", in particular with regard to "Integrated Water Resources Management". Other very reputable works published by this organisation are *A Handbook for Inetgrated Water Resources Management in Basins* (GWP and INBO, 2009) and *The Handbook for Integrated Water Resources Management in Transboundary Basins of Rivers, Lakes and Aquifers* (GWP et al., 2012).

The final text chosen in this category is by Bob Freitag, Susan Bolton, Franck Westerlund and Julie Clark: *Floodplain Management: A New Approach for a New Era* (Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund and J.L.S. Clark, Washington, Island Press, 2009, 256p.). It is a key reference on the use of "Natural River Ecosystems" for the natural management of "Flood Risk". It is even exemplary in that it emphasises the ambiguity between "Risk" and "Opportunity" in floodplains.

systèmes naturels des rivières» pour gérer naturellement «Risque d'inondation». Il est même exemplaire en ce qu'il insiste sur l'ambiguïté entre «Risque» et «Opportunité» dans les plaines inondables.

Dans la seconde catégorie sur «Risque d'inondation», nous notons que la littérature porte sur «Gestion du risque d'inondation urbaine». L'eau dans la ville y est traitée comme un risque dont il faut se protéger. Nous notons aussi qu'une part importante de la littérature sur «Risque d'inondation» adopte la notion de «Résilience».

Dans cette seconde catégorie, l'ouvrage publié en 2011 par Chris Zevenbergen, Adrian Cashman, Niki Evelpidou, Erik Pasche, Stephen Garvin et Richard Ashley, *Urban Flood Management* (Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin et R. Ashley, Leyde, CRC Press/Balkema [Taylor & Francis Group], 2011, 344p.) est sélectionné. Cet ouvrage est le document de référence de la formation « *Water Resilient Cities* » (villes résilientes à l'eau) de l'Unesco-IHE (une formation suivie en juillet 2013). Il aborde notamment les notions «Gestion intégrée des inondations urbaines», «Hydrologie des villes» et «Systèmes de drainage urbain». Mais surtout, il tend vers «Villes résilientes aux inondations» et décompose des capacités de réponse à «Risque d'inondation» (au travers de concepts tels «Faire avec», «Adaptation» ou «Récupération» par exemple).

Un autre ouvrage de référence retenu est celui de Damien Serre, Bruno Barroca et Richard Laganier, *Resilience and Urban Risk Management* (Serre, D., B. Barroca et R. Laganier [éds], Leyde, CRC Press/Balkema [Taylor & Francis Group], 2013, 192p.). Ce recueil d'articles présente les dernières avancées dans «Conception des villes résilientes» et les nouvelles pratiques de «Intégration du risque» pour «Aménagement et conception des villes du futur». Il prend notamment des exemples en France, aux Pays-Bas et en Allemagne.

Ensuite, c'est la série de publications de Abhas K. Jha pour la World Bank qui est sélectionnée : *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (Jha, A.K., J. Lamond et R. Bloch, Washington, World Bank Publications, 2012, 632p.) et *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series) (Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes et T.W. Miner [éds], Washington, World Bank Publications, 2013, 206p.). Cette série de références est exemplaire en ce qu'elle témoigne de l'évolution des pratiques de «Gestion intégrée du risque d'inondation urbaine» vers l'intégration des principes de «Résilience».

Dans cette seconde catégorie, le dernier ouvrage retenu est le recueil d'articles édité par Jessica E. Lamond, David G. Proverbs, Colin Booth et Felix Hammond : *Flood Hazards: Impacts and Responses for the Built Environment* (Lamond, J.E., D.G. Proverbs, C. Booth et F. Hammond [éds], Boca Raton, CRC Press [Taylor & Francis Group], 2012, 388p.). Cet ouvrage est une référence en ce qu'il aborde les notions «Résilience», «Adaptation et mitigation» et «Pensée des espaces de l'eau». Mais il est surtout exemplaire en ce qu'il propose une balance entre «Risque d'inondation» et «Vivre avec les inondations».

In the second category, on "Flood Risk", we note that the literature focuses on "Urban Flood Risk Management". It treats water in the city as a risk to be protected against. We also observe that a significant proportion of the literature on "Flood Risk" adopts the notion of "Resilience".

In this second category, the text published in 2011 by Chris Zevenbergen, Adrian Cashman, Niki Evelpidou, Erik Pasche, Stephen Garvin and Richard Ashley, *Urban Flood Management* (Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin and R. Ashley, Leiden, CRC Press/Balkema [Taylor & Francis Group], 2011, 344p.) is selected. This book was the reference text for UNESCO-IHE's short course on "Water Resilient Cities" (attended in July 2013). In particular, it tackles the notions of "Integrated Urban Flood Management", "The Hydrology of Cities" and "Urban Drainage Systems". Above all, however, it looks towards "Flood Resilient Cities" and breaks down the capacities for response to "Flood Risk" (e.g. through concepts such as "Coping", "Adaptation" or "Recovery").

Another reference work chosen is that by Damien Serre, Bruno Barroca and Richard Laganier, *Resilience and Urban Risk Management* (Serre, D., B. Barroca and R. Laganier [eds], Leiden, CRC Press/Balkema [Taylor & Francis Group], 2013, 192p.). This collection of articles presents the recent advances in "Designing Resilient Towns" and the new practices of "Risk Integration" for "Designing and Planning Future Cities". It uses examples in particular from France, The Netherlands and Germany.

The next publications selected are Abhas K. Jha's series for the World Bank: *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (Jha, A.K., J. Lamond and R. Bloch, Washington, World Bank Publications, 2012, 632p.] and *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series) (Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes and T.W. Miner [eds], Washington, World Bank Publications, 2013, 206p.). This key pair of publications is exemplary in that it records changes in "Integrated Urban Flood Risk Management" practices to include the principles of "Resilience".

The final work chosen in the second category is the collection of articles edited by Jessica E. Lamond, David G. Proverbs, Colin Booth and Felix Hammond: *Flood Hazards: Impacts and Responses for the Built Environment* (Lamond, J.E., D.G. Proverbs, C. Booth and F. Hammond [eds], Boca Raton, CRC Press [Taylor & Francis Group], 2012, 388p.). The value of this work is that it tackles the notions of "Resilience", "Adaptation and Mitigation" and "Blue Space Thinking". However, it is particularly exemplary in that it proposes a balance between "Flood Risk" and "Living With Floods".

Sélection des ouvrages dans le domaine d'entrée «Conception résiliente»
Selection of books in the "Resilient Design" entry field

En ce qui concerne le domaine «Conception résiliente», la recherche se focalise sur les références qui s'attachent à la notion «Résilience» appliquée à «Paysage» et à «Urbain», mais surtout sur les ouvrages qui intègrent les concepts «Résilience», «Urbain» et «Eau». Dans cette recherche, nous observons que les environnements sont assimilés à «Système socio-écologique complexe» et que ces systèmes complexes sont aménagés pour répondre à «Changement climatique» notamment.

Dans cette recherche, le recueil d'articles édité par Tobias Plieninger et Claudia Bieling, *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* (Plieninger, T., et C. Bieling [éds], Cambridge, Cambridge University Press, 2012, 368p.) est sélectionné. Cet ouvrage est une référence en ce qu'il aborde les notions de «Conceptualisation des paysages culturels comme des systèmes socio-écologiques» et «Gestion des paysages pour la résilience».

Un autre recueil d'articles sélectionné est *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series) (Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso et B. McGrath [éds], Dordrecht, Springer [Science + Business Media], 2013, 528p.) édité par Steward T.A. Pickett, Mary L. Cadenasso et Brian McGrath. Cet ouvrage aborde aussi «Intégration des procédés sociaux et naturel» pour «Aménagement et la conception résiliente». Il est exemplaire en ce qu'il s'attache d'une part à l'application du concept «Écosystème» dans les villes, il relie ainsi «Écologie» et «Conception urbaine» et d'autre part, en ce qu'il traite la notion de «Flux de l'eau dans la ville».

Un autre recueil d'articles retenu est *Environment Disaster Linkages* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 9) (Shaw, R., et P. Tran [éds], Bingley, Emerald Group Publishing Ltd, 2012, 372p.). Cet ouvrage fait partie d'une série de l'auteur Rajib Shaw et succède à *Climate and Disaster Resilience in Cities* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 6) (Shaw et Sharma [éds], 2011). Cette série est exemplaire en ce qu'elle témoigne de l'évolution de la pensée sur «Résilience au désastre». Un passage du seul thème de «Climat» à tous les thèmes de «Environnement» en général et une évolution du thème de «Résilience dans les villes» vers celui de «Liens» est observable. Le volume retenu est aussi exemplaire en ce qu'il relie «Écosystèmes» à «Gestion du désastre» et en ce qu'il propose des approches «Proactives» en opposition à des approches «Réactives».

Ensuite, c'est la série d'ouvrages de Mark Pelling qui est sélectionnée : *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* (Pelling, M., Abingdon et New York, Routledge [Taylor & Francis Group], 2011, 224p.) et *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* (Pelling, M., et S. Blackburn [éds], Abingdon et New York, Routledge [Taylor & Francis Group], 2013, 272p.). Cette série est une référence en ce qu'elle s'attache à l'interaction entre les notions de «Système socio-écologique», «Changement climatique» et «Villes côtières». Et,

With regard to the "Resilient Design" field, the search focuses on works that explore the notion of "Resilience" applied to "Landscape" and to "Urban", but above all texts that include the concepts "Resilience", "Urban" and "Water". In this search, we observed that environments are equated with "Complex Social-Ecological Systems" and that planning for the systems notably entails a response to "Climate Change".

In this search, the collection of articles edited by Tobias Plieninger and Claudia Bieling, *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* (Plieninger, T., and C. Bieling [eds], Cambridge, Cambridge University Press, 2012, 368p.) is selected. This work is a reference in that it explores the notions of "Conceptualising Cultural Landscapes As Social-Ecological Systems" and "Managing Landscapes for Resilience".

Another collection of articles chosen is *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series) (Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso and B. McGrath [eds], Dordrecht, Springer [Science + Business Media], 2013, 528p.) edited by Steward T.A. Pickett, Mary L. Cadenasso and Brian McGrath. It also tackles "Integration of Social and Natural Processes" for "Resilient Design and Planning". It is exemplary firstly in that it considers the application of the "Ecosystem" concept in cities, thereby linking "Ecology" and "Urban Design" and secondly in that it explores the notion of "Flux of Water in the Urban Realm".

Another collection of articles selected is *Environment Disaster Linkages* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 9) (Shaw, R., and P. Tran [eds], Bingley, Emerald Group Publishing Ltd, 2012, 372p.). This work is part of a series by the author Rajib Shaw and follows *Climate and Disaster Resilience in Cities* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 6) (Shaw and Sharma [eds], 2011). This series is exemplary in that it reflect changes in thinking about "Disaster Resilience". In it, a transition from the topic of "Climate" alone to all the themes of "Environment" in general and from the theme of "Resilience in Cities" to that of "Linkages" is found. The chosen volume is also exemplary in that it links "Ecosystems" to "Disaster Management" and proposes "Proactive" rather than "Reactive" approaches.

The next series of books selected is by Mark Pelling: *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* (Pelling, M., Abingdon and New York, Routledge [Taylor & Francis Group], 2011, 224p.) and *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* (Pelling, M., and S. Blackburn [eds], Abingdon and New York, Routledge [Taylor & Francis Group], 2013, 272p.). It is important in its exploration of the interaction between the notions of "Social-Ecological System", "Climate Change" and "Coastal Cities". It is also exemplary in its establishment of linkages "Risk-Resilience-Transition-Transformation".

elle est exemplaire en ce qu'elle dresse une trame «Risque-résilience-transition-transformation».

Enfin, deux monographies sont sélectionnées dans le dernier domaine de «Conception résiliente». La première, *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (Watson, D., et M. Adams, Hoboken, John Wiley and Sons Ltd, 2011, 320p.), est un guide publié par Donald Watson et Michele Adams sur «Aménagement et conception pour la soutenabilité de l'eau» et pour «Gestion de l'inondation et du désastre». La seconde, *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (White, I., Abingdon et New York, Routledge [Taylor & Francis Group], 2010, 224p.), est un ouvrage publié par Ian White qui dresse un cadre conceptuel en déconstruisant «Risque et résilience» et porte sur «Aménagement d'un futur soutenable». Nous présentons ces deux ouvrages ensemble car ils résument l'ambivalence des réponses à «Villes résilientes à l'eau». Ils sont tous les deux publiés dans la même période (2010 et 2011) et s'adressent surtout aux aménageurs urbains. Cependant, le premier s'attache aux notions de «Conception avec l'eau», «Paysage dégragé», «Ressources» et «Opportunités» liées aux inondations, tandis que le second s'appuie sur les liens entre «Risque», «Résilience», «Incertitude» et «Adaptation» pour gérer «Risque d'inondation».

5.A.2.2. Classification des ouvrages sélectionnés

Le deuxième temps de la revue de la littérature correspond à la classification des ouvrages sélectionnés. Dans cette section, les ouvrages de référence retenus sont classés selon trois catégories : la première orientée sur le risque, la seconde sur l'opportunité et la troisième étant plus neutre.

La littérature du risque correspond d'une part, aux ouvrages dont les titres des sommaires comprennent largement le terme de risque ou qui le comprenne en faible quantité mais sans comprendre celui d'opportunité et d'autre part, aux ouvrages dont le corps de texte mentionne largement le terme de risque. La littérature de l'opportunité, inversement, correspond aux ouvrages dont les titres comprennent largement le terme d'opportunité ou qui le comprenne en faible quantité mais sans comprendre celui de risque ainsi que les ouvrages dont le corps de texte mentionne largement le terme d'opportunité. La littérature neutre correspond aux ouvrages qui contiennent les termes de risque et d'opportunité de façon équivalente dans les titres de leurs sommaires ou dans leurs corps de texte ainsi que les ouvrages qui ne contiennent pas ces termes dans leurs sommaires.

Classification des ouvrages sélectionnés
Classification of the selected books

Risque Risk	Opportunité Opportunity	Neutre Neutral
Water and the City: [...] (White, 2010)	*Design for Flooding: [...]* (Watson & Adams, 2010)	*Cities of the Future: [...]* (Novotny & Brown, 2007)

exemple d'ouvrages
example of books

In the final field of "Resilient Design", two monographs are selected. The first —*Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (Watson, D., and M. Adams, Hoboken, John Wiley and Sons Ltd, 2010, 320p.)— is a guide published by Donald Watson and Michele Adams on "Planning and Design for Water Sustainability" and for "Flood and Disaster Management". The second —*Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (White, I., Abingdon and New York, Routledge [Taylor & Francis Group], 2010, 224p.)— is a work published by Ian White which outlines a conceptual framework by deconstructing "Risk and Resilience" and focuses on "Planning for a Sustainable Future". We present these two texts together because they sum up the ambivalence of the responses to "Water Resilient Cities". They were both published during the same period (2010 and 2011) and are mostly addressed to urban planners. However, the first concentrates on the notions of "Design With Water", "Altered Landscape", "Resources" and "Opportunities" linked to flooding, whereas the second explores the links between "Risk", "Resilience", "Uncertainty" and "Adaptation" in managing "Flood Risk".

The second stage in the literature review is the classification of the selected texts. In this section, the reference works are classified into three categories: the first focused on risk, the second on opportunity and the third more neutral.

The risk literature corresponds on the one hand to works which, in their contents, have headings comprising the term of risk with large extend or in a small quantity but without mentioning the term of opportunity and on the other hand, to works that comprise the term of risk in a large proportion in their body texts. Conversely, the literature of opportunity corresponds to works which contain the term of opportunity in a large proportion in their contents headings or in a small proportion but without comprising the term of risk, as well as works that speak extensively of opportunity in their body texts. The neutral literature corresponds to works that contain the terms of risk and opportunity in equal proportion in their contents headings or in their body texts as well as works that do not comprise these terms in their contents headings.

Au final, ce sont 7 sources concernant le risque, 8 sources sur l'opportunité et 7 sources plus neutres qui sont utilisées. Cette classification, à peu près égale, permet de comparer tout au long de nos travaux de recherche les démarches par le risque et par l'opportunité.

Les ouvrages de la littérature du risque sont :

- {1} Jha, A.K., J.E. Lamond et R. Bloch, *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (2012) ;
- {2} Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes et T.W. Miner [éds], *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series) (2013) ;
- {3} Pelling, M., *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* (2011) ;
- {4} Pelling, M., et S. Blackburn [éds], *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* (2013) ;
- {5} Serre, D., B. Barroca et R. Laganier [éds], *Resilience and Urban Risk Management* (2013) ;
- {6} Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin et R. Ashley, *Urban Flood Management* (2011) ;
- {7} White, I., *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (2010).

Les ouvrages de la littérature de l'opportunité sont :

- {1} Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund et J.L.S. Clark, *Floodplain Management: A New Approach for a New Era* (2009) ;
- {2} Howe, C., et C. Mitchell [éds], *Water Sensitive Cities* (Cities of the Future Series, vol. 3) (2012) ;
- {3} Kuitert, W. [éd.], *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (2008) ;
- {4} Lenton, R., et M. Muller [éds], *Integrated Water Ressources Management in Practice: Better Water Management for Development* (2009) ;
- {5} Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso et B. McGrath [éds], *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series) (2013) ;
- {6} Plieninger, T. et C. Bieling [éds], *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* (2012) ;
- {7} Tuinhof, A., F. van Steenbergen et L. Knoop, *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (2011) ;
- {8} Watson, D., et M. Adams, *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (2011).

Les ouvrages de la littérature dite neutre sont :

- {1} Dreiseitl, H., et D. Grau [éds], *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* (2009) ;
- {2} Lamond, J.E., D.G. Proverbs, C. Booth et F. Hammond [éds], *Flood Hazards: Impacts and Responses for the Built Environment* (2012) ;

Ultimately, 7 sources on risk, 8 sources on opportunity and 7 more neutral sources are used. This roughly even classification enables to compare risk-based and opportunity-based approaches throughout our research.

The books on the literature of risk are:

- {1} Jha, A.K., J. Lamond and R. Bloch, *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (2012);
- {2} Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes and T.W. Miner [eds], *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series) (2013);
- {3} Pelling, M., *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* (2011);
- {4} Pelling, M., and S. Blackburn [eds], *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* (2013);
- {5} Serre, D., B. Barroca and R. Laganier [eds], *Resilience and Urban Risk Management* (2013);
- {6} Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin and R. Ashley, *Urban Flood Management* (2011);
- {7} White, I., *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (2010).

The books on the literature of opportunity are:

- {1} Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund and J.L.S. Clark, *Floodplain Management: A New Approach for a New Era* (2009);
- {2} Howe, C., and C. Mitchell [eds], *Water Sensitive Cities* (Cities of the Future Series, vol. 3) (2012);
- {3} Kuitert, W. [ed.], *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (2008);
- {4} Lenton, R., and M. Muller [eds], *Integrated Water Ressources Management in Practice: Better Water Management for Development* (2009);
- {5} Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso and B. McGrath [eds], *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series) (2013);
- {6} Plieninger, T. and C. Bieling [eds], *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* (2012);
- {7} Tuinhof, A., F. van Steenbergen and L. Knoop, *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (2011);
- {8} Watson, D., and M. Adams, *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (2011).

The books on the neutral literature are:

- {1} Dreiseitl, H., and D. Grau [eds], *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* (2009);
- {2} Lamond, J.E., D.G. Proverbs, C. Booth and F. Hammond [eds], *Flood Hazards: Impacts and Responses for the Built Environment* (2012);
- {3} Lohrer, A., *Basics: Designing With Water* (Basics Series) (2008);

- {3} Lohrer, A., *Basics: Designing With Water* (Basics Series) (2008) ;
- {4} Novotny, V., et P. Brown [éds], *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management. Proceedings of an International Workshop held July 12–14, 2006 in Wingspread Conference Center (Racine, WI)* (2007) ;
- {5} Ryan, Z., *Building With Water* (2010) ;
- {6} Shaw, R., et P. Tran [éds], *Environment Disaster Linkages* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 9) (2012) ;
- {7} MLTM, PCGG, K-Water et WWC, *Water and Green Growth* (2012).

5.A.3. BASE DE DONNÉES
5.A.3. DATABASE

La dernière étape de cette partie A sur un état de l'art concerne le relevé de mots-clés. Une fois les ouvrages sélectionnés et classés, tous les mots-clés des titres des ouvrages et des sommaires de ces ouvrages sont recueillis. Par exemple, «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant» est un titre issu du sommaire de l'ouvrage *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (Watson et Adams, 2010). Les titres présentent un intérêt en ce qu'ils témoignent des concepts et des notions abordés dans les ouvrages. De plus, ils ont l'avantage de représenter une source de données objective sur les ouvrages. La liste des titres est disponible en annexe (voir Annexes p. 285-299). Cette liste apporte une base de données brute d'environ 1130 titres issue des trois domaines d'entrée («Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente») sur laquelle nous pouvons travailler pour construire un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Dans la partie suivante (partie B), cette base de données brute de mots-clés va être hiérarchisée, filtrée et organisée afin d'établir le cadre théorique.

Relevé des titres des ouvrages sélectionnés
Listing of the headings in the selected books

Design for Flooding: [...]

(Watson & Adams, 2011)

:

- Follow the water: the opportunity for watershed planning
- Flooding from increased precipitation
- Design with water
- The natural landscape
- Models for national and international action
- Stream systems, wetlands, riparian zones, and floodplains
- Altered stream systems and increased flood damage

exemple de titres
example of headings

Base de données de ± 1130 titres
Database of ± 1130 headings

- {4} Novotny, V., and P. Brown [eds], *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management. Proceedings of an International Workshop held July 12–14, 2006 in Wingspread Conference Center (Racine, WI)* (2007);
- {5} Ryan, Z., *Building With Water* (2010);
- {6} Shaw, R., and P. Tran [eds], *Environment Disaster Linkages* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 9) (2012);
- {7} MLTM, PCGG, K-Water and WWC, *Water and Green Growth* (2012).

The final step of this part A on the state of the art consists in the listing of keywords. Once the works selected and classified, all the keywords in the works' titles and in the headings of the table of contents are collected. For example, "Follow the water: the opportunity for watershed planning" is a heading taken from the table of contents of the book *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (Watson and Adams, 2010). The headings are useful in that they indicate the concepts and notions tackled in the works. In addition, they have the advantage of representing an objective data source on the texts. The list of headings is given in the Appendix (see Appendices pp. 285–299). This list provides a raw database of about 1130 headings taken from the three entry fields ("Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design") on which we can work in order to establish a theoretical framework for flood eco-resilient cities. In the part that follows (Part B), this raw database of keywords will be ordered, filtered and organised in order to establish the theoretical framework.

PARTIE B. Élaboration du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations

PART B. Development of the theoretical framework for flood eco-resilient cities

5.B.1. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE : DISPOSITIF DU CADRE THÉORIQUE

5.B.1. METHODOLOGICAL APPROACH: INSTRUMENT OF THE THEORETICAL FRAMEWORK

Une fois la base de données brute établie à partir de mots-clés issus des trois domaines d'entrée («Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente»), un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations peut être élaboré. Le dispositif du cadre théorique est une cartographie de mots-clés qui spécifie à plusieurs niveaux hiérarchiques les enjeux attenant à l'intégration des trois domaines d'entrée. Il est constitué d'une structure et d'éléments qui viennent enrichir celle-ci. Il présente l'avantage :

- d'une part, de passer d'une liste brute de concepts et notions à un ensemble de connaissances affiné, hiérarchisé et organisé sur les villes éco-résilientes aux inondations
- et d'autre part, de constituer un support complexe mais précis dans lequel la démarche par l'opportunité peut être identifiée et mise en perspective avec celle du risque.

Dans cette partie B, la recherche vise à exploiter le matériel recueilli pour construire le cadre théorique. Il s'agit de dégager de la base de données les concepts et notions principaux et de les organiser dans une représentation sémantique informative.

Pour mener ce travail, la procédure consiste tout d'abord, dans un premier temps, à étudier la base de données à la recherche d'une structure du cadre théorique. Les mots-clés les plus importants, les thèmes majeurs, centraux, structurant la recherche sur les villes éco-résilientes aux inondations sont identifiés puis organisés dans une carte sémantique.

La structure du cadre théorique repose sur deux niveaux :

- une structure primaire ;
- une structure secondaire.

◦ La structure primaire est constituée des trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» puisque ceux-ci sont à la base de notre travail et notamment de notre définition des villes éco-résilientes aux inondations.

◦ La structure secondaire est, elle, constituée de mots-clés qui viennent spécifier les trois domaines d'entrée et notamment leur mise en relation. Ils permettent de préciser les enjeux essentiels liés à l'intégration des trois domaines. Ces mots-clés se

Once the database has been established using the keywords taken from the three entry fields ("Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design"), a theoretical framework for flood eco-resilient cities can be developed. The instrument of the theoretical framework is a map of keywords that specifies the issues relating to the integration of the three entry fields at several hierarchical levels. It comprises a structure and elements added to the structure. It presents the advantage:

- firstly, of moving from a raw list of concepts and notions to a refined, hierarchically ordered and organised body of knowledge on flood eco-resilient cities,
- and secondly, of establishing a complex but precise medium in which the opportunity-based approach can be identified and compared with the risk-based approach.

In this Part B, the aim of the research is to use the material collected to construct the theoretical framework. This entails extracting the main concepts and notions from the database and organising them in an informative semantic map.

The procedure for doing this is first to study the database to find a theoretical framework structure. The most important keywords, the major and central themes that structure the research on flood eco-resilient cities are identified and then arranged in a semantic map.

The theoretical framework has a two-level structure:

- a primary structure;
- a secondary structure.

◦ The primary structure consists of the three entry fields, "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design", since these are the basis of our research and in particular of our definition of flood eco-resilient cities.

◦ For its part, the secondary structure consists of keywords that specify the three entry fields and notably the relations between them. They are used to identify the essential factors linked with the integration of the three fields. These keywords divide into two categories:

- keywords of the tension elements;
- keywords of the integration themes.

répartissent en deux catégories :
- les mots-clés des éléments de tension ;
- les mots-clés des thèmes d'intégration.

D'une part, chaque domaine d'entrée possède des spécificités, des particularismes, des ambivalences, voire des ambiguïtés, liées à son sujet d'étude propre. Ainsi, le domaine d'entrée «Aménagement urbain» traite différemment le type de sol sur lequel repose l'aménagement, le domaine d'entrée «Gestion de l'eau» traite différemment le type d'eau qu'il doit gérer, le domaine d'entrée «Conception résiliente» traite différemment l'élément auquel s'applique le principe de résilience. Les éléments de tension sont des mots-clés qui viennent représenter ces caractéristiques propres à chaque domaine d'entrée.

D'autre part, il existe des thèmes communs aux domaines d'entrée entre eux. Les trois domaines d'entrée partagent, par exemple, les thèmes «Avec», «Système», «Transformation» ou «Opportunité». Les thèmes d'intégration sont des mots-clés qui viennent identifier des passerelles entre les trois domaines d'entrée.

Avec d'une part, les éléments de tension et d'autre part, les thèmes d'intégration, la structure secondaire permet de définir un référentiel de mots-clés qui, à la fois conserve une description des enjeux propres à chaque domaine d'entrée et propose des liens à développer entre les domaines.

Une fois les éléments de la structure définis, ils sont organisés dans une représentation sémantique en vue de l'élaboration du cadre théorique. Cette représentation vient former notre cadre de recherche thématique et graphique autour de l'intégration des trois domaines d'entrée.

Après avoir constitué un cadre de recherche en vue de l'élaboration du cadre théorique, la procédure consiste dans un deuxième temps, à étudier la base de donnée à la recherche de mots-clés qui viennent spécifier les éléments de la structure. Les mots-clés importants mais non majeurs qui viennent préciser, détailler, enrichir le cadre de recherche sont dégagés de la base de données.

Pour mener cette opération, la base de données est filtrée selon les mots-clés des éléments de la structure. C'est-à-dire que les titres de la base de données brute sont filtrés en ne conservant que ceux qui possèdent les mots-clés des éléments de tension, comme par exemple, «Eau», «Urbain», «Inondation», «Paysage» ou «Résilience». Puis, ces titres sont encore filtrés en ne conservant que ceux qui possèdent les mots-clés des thèmes d'intégration («Risque», «Intégration», «Système», «Écologie», «Transformation», «Avec» et «Opportunité»). Cette opération est mise en place car elle présente un intérêt quantitatif et qualitatif important. Elle a pour but de diminuer la quantité de données à traiter ; le relevé initial d'environ 1130 données brutes est ainsi réduit au traitement de 184 mots-clés. Elle permet également d'éliminer les concepts et notions mineurs et par là même de dégager ceux qui s'inscrivent dans notre cadre de recherche et viennent ainsi préciser les éléments de la structure.

Firstly, each entry field has specificities, particularities, ambivalences and even ambiguities associated with its specific area of study. For example, the "Urban Planning" entry field takes a different approach to the type of land to which the development applies, the "Water Management" entry field takes a different approach to the type of water that needs to be managed, the "Resilient Design" entry field takes a different approach to the type of element to which the principle of resilience applies. The tension elements are keywords that represent characteristics specific to each entry field.

Secondly, there are themes that are common to the entry fields. All three entry fields, for example, share the themes "With", "System", "Transformation" or "Opportunity". The integration themes are keywords that identify bridges between the three entry fields.

With the tension elements on the one hand, and the integration themes on the other, the secondary structure helps to define a set of keywords which both embody a description of the factors specific to each entry field and propose links for development between the entry fields.

Once the elements of the structure have been defined, they are organised into a semantic map in order to develop the theoretical framework. This map forms our thematic and graphic research framework around the integration of the three entry fields.

Having established a research framework for the purpose of developing the theoretical framework, the second stage of the procedure is to study the database to find keywords that specify the elements of the structure. The important, but not major, keywords that give specificity, detail, and richness to the research framework are extracted from the database.

To do this, the database is filtered on the keywords of structure elements. In other words, the headings in the raw database are filtered, and only those that contain keywords of the tension elements are retained, such as "Water", "Urban", "Flood", "Landscape" or "Resilience". Then, these headings are filtered again, to retain only those that contain keywords of the integration themes ("Risk", "Integration", "System", "Ecology", "Transformation", "With" and "Opportunity"). This operation is carried out because it is helpful in both quantitative and qualitative terms. Its purpose is to reduce the quantity of data; the initial set of around 1130 pieces of raw data is reduced to 184 keywords. It also eliminates minor concepts and notions and thereby highlights those that fit into our research framework, and specifies the structural elements.

Once the keywords of the structure have been defined and the database purged of minor concepts and notions, the final, third stage of the procedure is to construct the theoretical framework. The set of headings selected on the basis of the structure elements are placed in the research framework. The headings are first of all deconstructed into keywords, then assembled in the structure and organised.

Une fois les mots-clés de la structure définis et la base de données allégée des concepts et notions mineurs, la procédure consiste enfin, dans un troisième temps à élaborer le cadre théorique. Le matériel de titres sélectionnés selon les éléments de la structure sont implantés dans le cadre de recherche. Les titres sont tout d'abord déconstruits en mots-clés, puis, assemblés à la structure et organisés. Un maillage de titres et de mots-clés qui vient s'intégrer dans l'espace du cadre de recherche est ainsi établi et *in fine*, une représentation sémantique informative qui définit et renseigne sur un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations est obtenue.

A network of headings and keywords is thus established within the space of the research framework, ultimately leading to an informative semantic map that defines and provides information on a theoretical framework for flood eco-resilient cities is obtained.

5.B.2. STRUCTURE DU CADRE THÉORIQUE
5.B.2. STRUCTURE OF THE THEORETICAL FRAMEWORK

La première étape de cette partie B sur le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations consiste à en définir une structure et à organiser cette dernière en une représentation sémantique. Dans cette section, les mots-clés de la structure sont identifiés à partir de l'étude de la base de données. Les domaines d'entrée, les éléments de tension et les thèmes d'intégration sont précisés, puis, ils sont agencés dans un espace de carte sémantique.

BASE DE DONNÉES DE ± 1130 TITRES
DATABASE OF ± 1130 HEADINGS

- Follow the water: the opportunity for watershed planning
- Flooding from increased precipitation
- Design with water
- The natural landscape
- Models for national and international action
- Stream systems, wetlands, riparian zones, and floodplains
- Altered stream systems and increased flood damage

exemple de titres
example of headings

The first stage of this Part B of the theoretical framework for flood eco-resilient cities is to define its structure and organise that structure into a semantic map. In this section, the keywords of the structure are identified by study of the database. The entry fields, the tension elements and the integration themes are specified, then arranged in a semantic map.

5.B.2.1. STRUCTURE PRIMAIRE : DOMAINES D'ENTRÉE
5.B.2.1. PRIMARY STRUCTURE: ENTRY FIELDS

La structure primaire du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations repose sur les trois domaines d'entrée :
- «Aménagement urbain» ;
- «Gestion de l'eau» ;
- «Conception résiliente».

STRUCTURE PRIMAIRE
PRIMARY STRUCTURE

Domaines d'entrée
Entry fields

The primary structure of the theoretical framework of flood eco-resilient cities rests on the three entry fields:
- "Urban Planning";
- "Water Management";
- "Resilient Design".

5.B.2.2. STRUCTURE SECONDAIRE
5.B.2.2. SECONDARY STRUCTURE

La structure secondaire du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations est constituée d'une part d'éléments de tension et d'autre part de thèmes d'intégration.

IDENTIFICATION DE LA STRUCTURE SECONDAIRE
IDENTIFICATION OF THE SECONDARY STRUCTURE

Éléments de tension
Tension elements

- Water
- Flood
- Water landscape
- Landscape

exemples
examples

The secondary structure of the theoretical framework of flood eco-resilient cities consists of the tension elements, on the one hand, and the integration themes on the other.

ÉLÉMENTS DE TENSION
TENSION ELEMENTS

Les éléments de tension sont des mots-clés issus de l'analyse de la base de données. Ils permettent de spécifier chaque domaine d'entrée selon des mots-clés qui précisent des enjeux qui lui sont propres.

Dans le domaine d'entrée «Aménagement urbain», nous notons que le milieu urbain peut être caractérisé comme un type de paysage particulier. De plus, il peut être caractérisé selon le type de paysage de l'eau[109] sur lequel il repose. Par exemple, les notions «Paysages urbains» (PICKETT

The tension elements are keywords extracted through analysis of the database. They specify each entry field by keywords that indicate the factors relating to it.

In the "Urban Planning" entry field, we note that the urban environment can be characterised as a particular type of landscape. Moreover, it can be characterised according to the type of water landscape[109] on which it rests. For example, the notions "Urban Landcapes" (PICKETT et al.

109. L'élément «Paysage de l'eau» comprend de nombreux territoires: «Côte», «Delta», «Rivière», «Estuaire», «Cours d'eau», «Lignes d'eau», «Berges», «Cours d'eau navigable», «Mer», «Bassin versant», «Cours d'eau», «Mangrove», «Lac», «Plaine inondable», «Zone humide», «*Buffer*», «Zone riveraine», «Ligne côtière», etc.

110. The "Water Landscape" element includes several territories: "Coast", "Delta", "River", "Estuary", "Watercourse", "Waterlines", "Waterfront", "Waterways", "Waterscapes", "Sea", "Watershed", "Stream", "Mangrove", "Lake", "Floodplain", "Wetland", "Buffer", "Riverine", "Coastal line", etc.

et al. [éds], 2013), «Villes et mégacités dans le delta» (Zevenbergen *et al.*, 2011), «Mégacités côtières» (Pelling et Blackburn [éds], 2013), «Estuaires urbains et cours d'eau navigables urbains» (MLTM *et al.*, 2012) et «Berges urbaines» (*ibid.* ; Kuitert [éd.], 2008) sont trouvées dans la base de données. Le particularisme retenu du domaine d'entrée «Aménagement urbain» consiste donc à spécifier par un gradient de mots-clés allant de «Paysage»[111/] à «Urbain» en passant par «Paysage de l'eau», le territoire sur lequel repose l'aménagement. Aussi, les éléments de tension du domaine d'entrée «Aménagement urbain» sont :

- «Urbain» ;
- «Paysage» ;
- «Paysage urbain» ;
- «Paysage de l'eau» ;
- «Paysage urbain de l'eau».

En ce qui concerne le domaine d'entrée «Gestion de l'eau», nous observons que les notions «Eau» et «Inondation» sont différenciées dans la base de données. Ces éléments soulignent deux versions ambivalentes du même métabolisme. «Eau» est perçu comme une ressource naturelle dont l'usage est à protéger. Par exemple, la notion «Gestion intégrée des ressources en eau» (Lenton et Muller [éds], 2009) est notée. Tandis que «Inondation» est vu comme un risque dont il faut se protéger. Par exemple, la notion «Gestion intégrée du risque d'inondation» (Jha *et al.*, 2012) est remarquée. Nous identifions aussi que les termes «Eau» et «Inondation» peuvent être déclinés selon celui de «Urbain» (par exemple, avec «Gestion de l'eau urbaine» [Howe et Mitchell [éds], 2012 ; MLTM *et al.*, 2012] et «Gestion de l'inondation urbaine» [Jha *et al.*, 2012 ; Zevenbergen *et al.*, 2011]). Nous constatons encore que, le terme «Eau» peut être décliné selon celui de «Paysage» (avec par exemple, «Gestion intégrée et soutenable de l'eau et du paysage» [Novotny et Brown [éds], 2007]). La spécificité retenue du domaine d'entrée «Gestion de l'eau» consiste donc à distinguer deux perceptions du métabolisme de l'eau et à décliner ces deux perceptions («Eau» et «Inondation») selon le territoire à gérer. Aussi les éléments de tension du domaine d'entrée «Gestion de l'eau» sont :

- «Eau» ;
- «Eau urbaine» ;
- «Paysage de l'eau» ;
- «Inondation» ;
- «Inondation urbaine».

Quant au domaine d'entrée «Conception résiliente», nous remarquons que le terme «Résilience» se diffuse selon les éléments de tension des domaines «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau». Il est notamment identifié dans les notions «Résilience urbaine» (Jha *et al.* [éds], 2013), «Résilience paysagère» (Plieninger et Bieling [éds], 2012), «Résilience à l'eau» (White, 2010), «Résilience à l'eau urbaine» (*ibid.*), «Résilience à l'inondation» (Zevenbergen *et al.*, 2011) et «Résilience à l'inondation urbaine» (*ibid.*). La singularité retenue du domaine «Concep-

111. Il est précisé que dans ce travail le mot-clé «Paysage» est pris en considération dans un sens large, il fait donc référence à toutes les composantes du paysage de l'air, de la composition des sols, de la végétation, etc.

[eds], 2013), "Cities and Megacities in the Delta" (Zevenbergen et al., 2011), "Coastal Megacities" (Pelling and Blackburn [eds], 2013), "Urban Estuaries and Urban Waterways" (MLTM et al., 2012) and "Urban Waterfronts" (*ibid.*; Kuitert [ed.], 2008) are found in the database. The particularity of the "Urban Planning" entry field thus consists in specifying, by a keyword gradient running from "Landscape"[112/] to "Urban" via "Water Landscape", the territory on which the development project is located. So the tension elements of the "Urban Planning" entry field are:

- "Urban";
- "Landscape";
- "Urban Landscape";
- "Water Landscape";
- "Urban Water Landscape".

For the "Water Management" entry field, we observe that the notions "Water" and "Flood" are differentiated in the database. These elements emphasise two sides of the same ambivalent metabolism. "Water" is perceived as a natural resource that needs to be protected. For example, we find the notion "Integrated Water Resources Management" (Lenton and Muller [eds], 2009). Whereas "Flood" is seen as a risk to protect against. For example, we find the notion "Integrated Flood-Risk Management" (Jha et al., 2012). We also see that "Water" and "Flood" can relate to the term "Urban" (e.g. "Urban Water Management" [Howe and Mitchell [eds], 2012; MLTM et al., 2012] and "Urban Flood Management" [Jha et al., 2012; Zevenbergen et al., 2011]). We further noticed that "Water" can be related to the term "Landscape" (e.g. "Integrated and Sustainable Water and Landscape Management" [Novotny and Brown [eds], 2007]). So the specificity of the "Water Management" entry field is to distinguish two perceptions of water metabolism and to apply those two perceptions ("Water" and "Flood") to the territory in question. Thus the tension elements of the "Water Management" entry field are:

- "Water";
- "Urban Water";
- "Water Landscape";
- "Flood";
- "Urban Flood".

As for the "Resilient Design" entry field, we note that the term "Resilience" spreads with the tension elements of the "Urban Planning" and "Water Management" entry fields. In particular, it is found in the notions "Urban Resilience" (Jha et al. [eds], 2013), "Urban Resilience" (Plieninger and Bieling [eds], 2012), "Water Resilience" (White, 2010), "Urban Water Resilience" (*ibid.*), "Flood Resilience" (Zevenbergen et al., 2011) and "Urban Flood Resilience" (*ibid.*). What distinguishes the "Resilient Design entry fields, therefore, is that it differentiates between several types of resilience, depending on the object under consideration, and that it can be associated with the "Urban Planning" and "Water Management" entry fields. Thus

112. It should be noted that in this piece of research the keyword "Landscape" is understood in a broad sense. It refers to all the components of the landscape, that is to say: air, soil composition, vegetation, etc.

tion résiliente» consiste donc à différencier plusieurs types de résilience selon l'objet d'étude et à posséder la capacité de s'associer aux domaines «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau». Aussi les éléments de tension du domaine d'entrée «Conception résiliente» sont :

- «Résilience» ;
- «Résilience urbaine» ;
- «Résilience paysagère» ;
- «Résilience à l'eau» ;
- «Résilience à l'eau urbaine» ;
- «Résilience à l'inondation» ;
- «Résilience à l'inondation urbaine».

En conclusion, nous retenons que chaque domaine d'entrée possède des spécificités, des particularités, des ambivalences, voire des ambiguïtés liées à son sujet d'étude propre. Ainsi, le domaine d'entrée «Aménagement urbain» distingue et traite différemment le type de sol sur lequel repose l'aménagement, le domaine d'entrée «Gestion de l'eau» distingue les inondations des autres types d'eau et traite différemment leurs gestions, le domaine d'entrée «Conception résiliente» traite différemment l'élément auquel s'applique le principe de résilience. Les éléments de tension sont des mots-clés qui viennent représenter ces caractéristiques propres à chaque domaine d'entrée.

La Figure 20 (ci-contre) illustre la répartition des éléments de tension pour chaque domaine d'entrée. Il est à noter que l'élément de tension «Paysage de l'eau» est une spécificité à la fois du domaine d'entrée «Aménagement urbain» et de celui de «Gestion de l'eau».

Thèmes d'intégration
Integration themes

Les thèmes d'intégration sont des mots-clés issus de l'analyse de la base de données brute de titres. Ils forment une liste de mots-clés partagés par les trois domaines d'entrée. Ces points communs viennent créer du lien, établir des passerelles entre ces domaines.

Le premier thème d'intégration observé est «Risque». Celui-ci se retrouve dans l'intégration des domaines d'entrée :

- «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau» avec, p. ex., la notion «Risque d'inondation urbaine» (Zevenbergen *et al.*, 2011) ;
- «Aménagement urbain» et «Conception résiliente» avec, p. ex., les notions «Évaluer la résilience dans la gestion du risque d'inondation» (*ibid.*), «Résilience et gestion du risque urbain» (Serre *et al.* [éds], 2013) et «Risque, résilience et aménagement du territoire» (White, 2010) ;
- «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» avec, p. ex., les notions «Risque, résilience et eau dans la ville» et «Eau dans la ville : risque, résilience et aménagement pour un futur soutenable» (*ibid.*).

Identification de la structure secondaire
Identification of the secondary structure

Thèmes d'intégration
Integration themes

- With
- System
- Opportunity

exemples
examples

the tension elements of the "Resilient Design" entry field are:

- "Resilience";
- "Urban Resilience";
- "Landscape Resilience";
- "Water Resilience";
- "Urban Water Resilience";
- "Flood Resilience";
- "Urban Flood Resilience".

In conclusion, we find that each entry field has specificities, particularities, ambivalences and even ambiguities associated with its sphere of attention. So the "Urban Planning" entry field takes a different approach to the type of land to which the development applies, the "Water Management" entry field distinguishes floods from other types of water and manages them differently, the "Resilient Design" entry field takes a different approach to the type of element to which the principle of resilience applies. The tension elements are keywords that represent characteristics specific to each entry field.

Figure 20 (opposite) illustrates the distribution of the tension elements for each entry field. It should be noted that the "Water Landscape" tension element is a specificity of both the "Urban Planning" and of the "Water Management" entry fields.

The integration themes are keywords extracted through analysis of the raw database of headings. They form a list of keywords shared by the three entry fields. These commonalities create links, establish bridges between the fields.

The first integration theme observed is "Risk". This is found in the integration of the entry fields:

- "Urban Planning" and "Water Management" with, e.g., the notion "Urban Flood Risk" (Zevenbergen et al., 2011);
- "Urban Planning" and "Resilient Design" with, e.g., the notions "Assessing Resilience in Flood-Risk Management" (*ibid.*), "Resilience and Urban Risk Management" (Serre et al. [eds], 2013) and "Risk, Resilience and Spatial Planning" (White, 2010);
- "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design" with, e.g., the notions "Risk, Resilience and Water in the City" and "Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future" (*ibid.*).

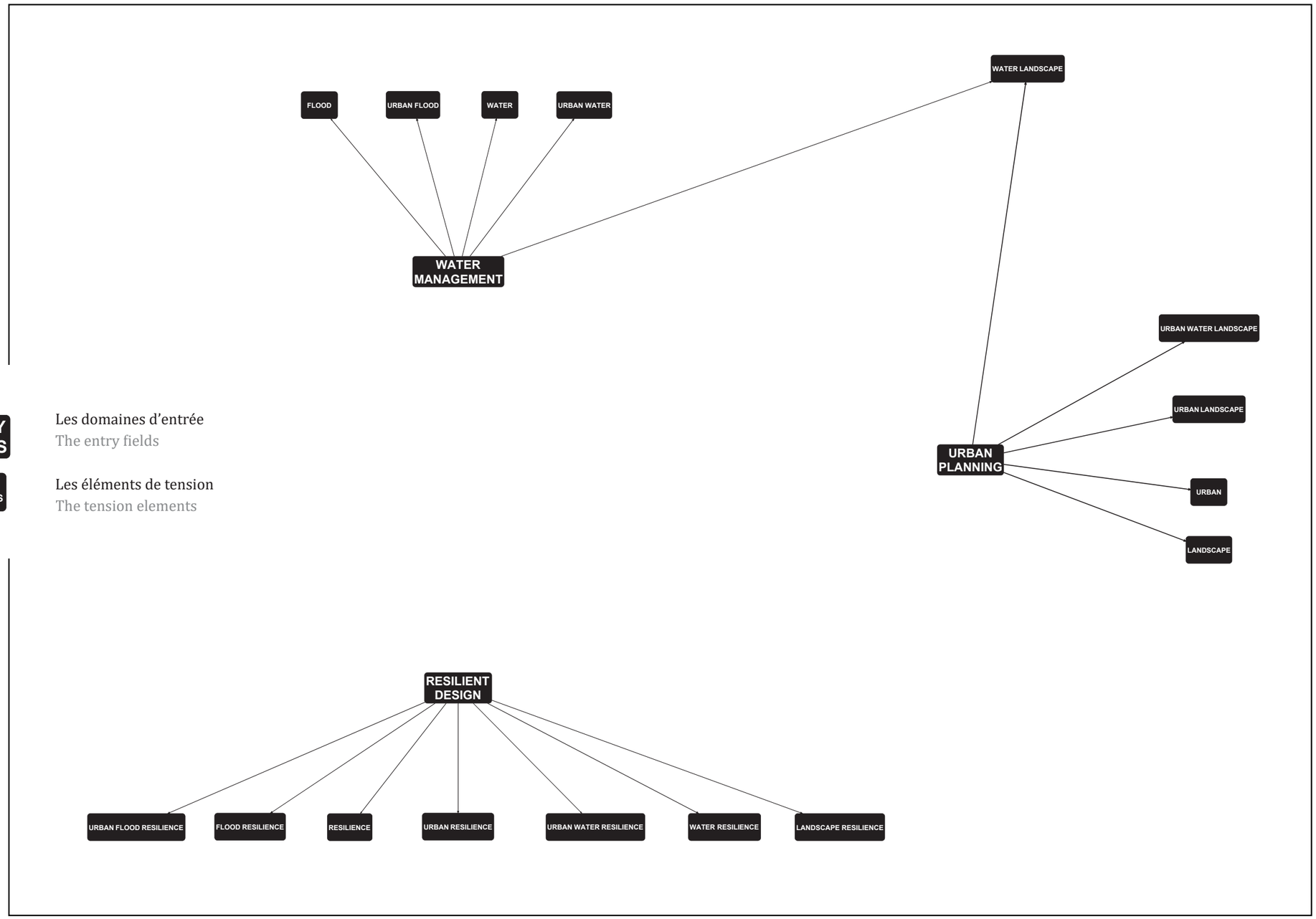


Figure 20. Répartition des éléments de tension pour chaque domaine d'entrée.
Figure 20. Distribution of the tension elements for each entry field.
Source. Auteur/ Author

Les domaines d'entrée
The entry fields

Les éléments de tension
The tension elements

Le second thème d'intégration dégagé est «Intégration». Celui-ci est observé dans l'intégration des domaines d'entrée «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau». Il est trouvé reliant :

- «Urbain» et «Inondation» avec, p. ex., les notions «Stratégies d'intégration de l'inondation urbaine» (Serre *et al.* [éds], 2013) et «Gestion intégrée de l'inondation urbaine» (Zevenbergen *et al.*, 2011) ;
- «Urbain» et «Eau» avec, p. ex., les notions «Intégration de la gestion de l'eau urbaine en aménagement du territoire», «Aménagement stratégique pour la gestion intégrée et soutenable de l'eau urbaine» (Howe et Mitchell [éds], 2012) et «Gestion intégrée de l'eau urbaine» (MLTM *et al.*, 2012) ;
- «Paysage» et «Eau» avec, p. ex., les notions «Vers une gestion intégrée et soutenable de l'eau et du paysage» et «Solutions intégrées : eau et paysage» (Novotny et Brown [éds], 2007) ;
- «Paysage de l'eau» et «Gestion» avec, p. ex. les notions «Aménagement et gestion intégrés du bassin versant» (*ibid.*) et «Gestion intégrée des ressources naturelles dans les bassins versants» (MLTM *et al.*, 2012).

Le troisième thème d'intégration dégagé est «Système». Celui-ci est identifié dans l'intégration du domaine d'entrée «Aménagement urbain» avec d'une part, «Gestion de l'eau» et d'autre part, «Conception résiliente». Il est ainsi noté liant :

- «Urbain» et «Inondation» avec, p. ex., la notion «Adapter aux et réduire les inondations en utilisant des systèmes de drainage urbain soutenable» (Lamond *et al.* [éds], 2012) ;
- «Urbain» et «Eau» avec, p. ex., les notions «Solutions systémiques dans la gestion urbaine de l'eau» et «Système urbain de l'eau» (Howe et Mitchell [éds], 2012) et «Soutenabilité hydrologique des systèmes urbains» (Novotny et Brown [éds], 2007) ;
- «Urbain» et «Résilience», avec, p. ex., la notion «Résilience : adaptation et changement dans les systèmes urbains» (Pickett *et al.* [éds], 2013).

Le quatrième thème d'intégration observé est «Écologie». Celui-ci est noté dans l'intégration du domaine d'entrée «Aménagement urbain» avec d'une part, «Gestion de l'eau» et d'autre part, «Conception résiliente». Il rassemble :

- «Urbain» et «Inondation» avec, p. ex., la notion «Écocités résistantes aux inondations» (Serre *et al.* [éds], 2013) ;
- «Urbain» et «Eau» avec, p. ex., la notion «Application de l'écohydrologie aux aires urbaines» (Howe et Mitchell [éds], 2012) ;
- «Urbain» et «Résilience» avec, p. ex., les notions «Résilience en écologie et en conception urbaine» et «Résilience écologique comme fondation pour la conception urbaine» (Pickett *et al.* [éds], 2013).

Le cinquième thème d'intégration identifié est «Transformation». Celui-ci est visible dans l'intégration des domaines d'entrée «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau». Il relie «Paysage» et «Eau» avec, p. ex., la notion «Transformation des paysages : la gestion soutenable du *buffer* de l'eau» (Tuinhof *et al.*, 2011).

The second integration theme that emerges is "Integration". This is observed in the integration of the "Urban Management" and "Water Management" entry fields. It is therefore identified as a link between:

- "Urban" and "Flood" with, e.g., the notions "Strategies of Urban Flood Integration" (Serre et al. [eds], 2013) and "Integrated Urban Flood Management" (Zevenbergen et al., 2011);
- "Urban" and "Water" with, e.g., the notions "Integration of Urban Water Management in Spatial Planning" and "Strategic Planning for Sustainable and Integrated Urban Water Management" (Howe and Mitchell [eds], 2012) and "Integrated Urban Water Management" (MLTM et al., 2012);
- "Landscape" and "Water" with, e.g., the notions "Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management" and "Integrated Solutions: Water and Landscape" (Novotny and Brown [eds], 2007);
- "Water Landscape" and "Management" with, e.g., the notions "Integrated Watershed Management Planning" (*ibid.*) and "Integrated Natural Resources Management in Watersheds" (MLTM et al., 2012).

The third integration theme that emerges is "System". This is identified in the integration of the "Urban Planning" entry field with "Water Management" on the one hand, and "Resilient Design" on the other. It is therefore identified as a link between:

- "Urban" and "Flood" with, e.g., the notion "Adapting to and Mitigating Floods using SUDS" (Lamond et al. [eds], 2012);
- "Urban" and "Water" with, e.g., the notions "System Solutions in Urban Water Management" and "Urban Water System" (Howe and Mitchell [eds], 2012) and "Hydrological Sustainability of Urban Systems" (Novotny and Brown [eds], 2007);
- "Urban" and "Resilience" with, e.g., the notion "Resilience: Adaptation and Change in Urban Systems" (Pickett et al. [eds], 2013).

The fourth integration theme observed is "Ecology". This is found in the integration of the "Urban Planning" entry field with "Water Management" on the one hand, and "Resilient Design" on the other. It is a unifying theme between:

- "Urban" and "Flood" with, e.g., the notion "Flood-Proof Ecocities" (Serre et al. [eds], 2013);
- "Urban" and "Water" with, e.g., the notion "Applying the Ecohydrology to Urban Areas" (Howe and Mitchell [eds], 2012);
- "Urban" and "Resilience" with, e.g., the notions "Resilience in Ecology and Urban Design" and "Ecological Resilience As a Foundation for Urban Design" (Pickett et al. [eds], 2013).

The fifth integration theme identified is "Transformation". This is visible in in the integration of the "Urban Planning" and "Water Management" entry fields. It links "Landscape" and "Water" with, e.g., the notion "Transforming Landscapes: Sustainable Water Buffer Management" (Tuinhof et al., 2011).

Le sixième thème d'intégration observé est «Avec». Celui-ci est constaté dans l'intégration des domaines d'entrée «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau». Il fédère ainsi :

- «Aménagement» et «Inondation» avec, p. ex., la notion «Confronter la gestion de l'inondation avec l'aménagement de l'usage du sol» (Zevenbergen *et al.*, 2011) ;
- «Paysage» et «Eau» avec, p. ex., la notion «Les paysages travaillent avec l'eau» (Kuitert, [éd.] 2008) ;
- «Paysage de l'eau» et «Eau», avec, p. ex., la notion «Paysages de l'eau : aménagement, construction et conception avec l'eau» (Dreiseitl et Grau [éds], 2009).

Le septième thème d'intégration dégagé est «Opportunité». Celui-ci est observé dans l'intégration :

- d'une part, des domaines «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau» avec, p. ex., la notion «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant» (Watson et Adams, 2011)
- et d'autre part, des domaines «Aménagement urbain» et «Conception résiliente» avec, p. ex., la notion «Résilience et paysage culturel : opportunités, pertinence et modèles pour l'avenir» (Plieninger et Bieling [éds], 2012).

In fine, ce sont 7 thèmes d'intégration qui sont observés et retenus :

- «Risque» ;
- «Intégration» ;
- «Système» ;
- «Écologie» ;
- «Transformation» ;
- «Avec» ;
- «Opportunité».

Ces thèmes d'intégration intègrent non seulement les trois domaines d'entrée entre eux mais de plus, ils ont la particularité d'être mis en relation ensemble dans la base de données. La liste des thèmes d'intégration représente donc un véritable socle de capacité d'intégration dans la recherche des villes éco-résilientes aux inondations. Par exemple, «Risque» est mis en relation avec :

- «Intégration» (p. ex. «Gestion intégrée du risque d'inondation urbaine» [Jha *et al.*, 2012]) ;
- «Transformation» (p. ex. «Risque, résilience et transformation» [Pelling et Blackburn [éds], 2013]) ;
- «Avec» (p. ex. «Relier risque, résilience et incertitude avec adaptation et mitigation» [White, 2010]) ;
- «Opportunité» (p. ex. «Gestion du risque de désastre et opportunités pour la résilience» [Jha *et al.* [éds], 2013]).

Autre exemple, «Transformation» et «Avec» sont mis en relation au travers des notions «Transformation avec l'eau», «Transformation avec les pluies» et «Transformation du caractère paysager avec le développement soutenable» (Kuitert [éd.], 2008). Toujours par exemple, «Système» est mis en relation avec :

- «Écologie» (p. ex. «Écosystèmes» [Jha *et al.* [éds], 2013 ; MLTM *et al.*, 2012 ; Novotny et Brown [éds], 2007 ; Pickett *et al.* [éds], 2013] et «Système socio-écologique» [Plieninger et Bieling [éds], 2012]) ;

The sixth integration team observed is "With". This is identified in the integration of the "Urban Planning" and "Water Management" entry fields. It is therefore a uniting theme between:

- "Planning" and "Flood" with, e.g., the notion "Confronting Flood Management With Land-Use Planning" (Zevenbergen et al., 2011);
- "Landscape" and "Water" with, e.g., the notion "Landscapes Work With Water" (Kuitert, [ed.] 2008);
- "Water Landscape" and "Water" with, e.g., the notion "Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water" (Dreiseitl and Grau [eds], 2009).

The seventh integration theme identified is "Opportunity". This is observed in the integration:

- on the one hand, of the fields of "Urban Planning" and "Water Management" with, e.g., the notion "Follow the Water: the Opportunity for Watershed Planning" (Watson and Adams, 2011)
- and on the other hand, of the fields of "Urban Planning" and "Resilient Design" with, e.g., the notion "Resilience and the Cultural Landscapes: Opportunities, Relevance and Ways Ahead" (Plieninger and Bieling [eds], 2012).

Ultimately, 7 integration themes are observed and retained:

- "Risk";
- "Integration";
- "System";
- "Ecology";
- "Transformation";
- "With";
- "Opportunity".

These integration themes not only connect the three entry fields together but are also particular in being related to each other in the database. The list of integration themes thus represents a bedrock of integrative capacity in the quest for flood eco-resilient cities. For example, "Risk" is connected with:

- "Integration" (e.g. "Integrated Urban Flood-Risk Management" [Jha et al., 2012]);
- "Transformation" (e.g. "Risk, Resilience and Transformation" [Pelling and Blackburn [eds], 2013]);
- "With" (e.g. "Linking Risk, Resilience and Uncertainty With Adaptation and Mitigation" [White, 2010]);
- "Opportunity" (e.g. "Disaster Risk Management and Opportunities for Resilience" [Jha et al. [eds], 2013]).

Another example, "Transformation" and "With" are connected through the notions of "Transforming With Water", "Transforming With the Rains" and "Transforming Landscape Character With Sustainable Development" (Kuitert [ed.], 2008). Still by way of example, "System" is connected with:

- "Ecology" (e.g. "Ecosystems" [Jha et al. [eds], 2013; MLTM et al., 2012; Novotny and Brown [eds], 2007; Pickett et al. [eds], 2013] and "Social-Ecological System" [Plieninger and Bieling [eds], 2012]);
- "Transformation" (e.g. "Resilience, Adaptation and Transformation of Social-Ecological System" [*ibid.*]);

- «Transformation» (p. ex. «Résilience, adaptation et transformation des systèmes socio-écologiques» [*ibid.*]) ;
- «Intégration» (p. ex. «Systèmes intégrés pour l'eau, les déchets et l'énergie» [Howe et Mitchell [éds], 2012] et «Stratégies intégrées dans la conception de systèmes de traitement naturel» [Pickett *et al.* [éds], 2013]).

Enfin, un dernier exemple correspond à la mise en relation de «Opportunité» et «Avec» au travers de la notion «Connecter l'eau avec les opportunités» (Howe et Mitchell [éds], 2012).

La Figure 21 (ci-contre) illustre la répartition des éléments de tension pour chaque domaine d'entrée et des thèmes d'intégration entre les domaines d'entrée. Il est à noter que les thèmes «Intégration», «Avec» et «Transformation» sont partagés par les domaines «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau», tandis que les thèmes «Risque», «Système», «Écologie» et «Opportunité» sont aussi partagés par le domaine «Conception résiliente». La Figure 21 est intéressante en ce qu'elle permet de visualiser une répartition et des liens entre les éléments de la structure identifiés. Toutefois, étant déjà marquée graphiquement d'une certaine complexité, elle n'est pas propice à un rajout d'éléments pour élaborer le cadre théorique. En effet, le cadre théorique que nous cherchons à établir est également constitué d'éléments de remplissage de cette structure. Aussi, cette figure est à présent organisée de façon plus simplifiée en terme graphique (notamment sans les liens) afin de permettre une complexification future.

5.B.2.3. Organisation des mots-clés de la structure en une représentation sémantique en vue de l'élaboration du cadre théorique : cadre de recherche

5.B.2.3. Organisation of the structure keywords in a semantic map for the development of the theoretical framework: research framework

Une fois les mots-clés de la structure définis, ils sont organisés en une représentation sémantique en vue de l'élaboration du cadre théorique. Cette carte fonde notre cadre de recherche thématique et graphique ; utilisé tout au long des travaux de représentation.

Les trois types d'éléments de la structure y sont représentés avec une couleur noire et agencés selon la procédure suivante :

- un triangle au centre de la figure représente les 3 domaines d'entrée ;
- un rectangle en bordure extérieure représente le cadre des 16 éléments de tension ;
- un second rectangle plus central représente le cadre des 7 thèmes d'intégration.

Cet agencement simple des mots-clés de la structure a l'intérêt d'une part, de hiérarchiser les différents types d'éléments de la structure et d'autre part, de laisser de la place pour le prochain remplissage de la représentation.

Organisation des mots-clés de la structure en une représentation sémantique en vue de l'élaboration du cadre théorique
Organisation of the structure keywords in a semantic map for the development of the theoretical framework

- "Integration" (e.g. "Integrated Systems for Water, Waste and Energy" [Howe and Mitchell [eds], 2012] and "Integrated Strategies in Natural Treatment System Design" [Pickett et al. [eds], 2013]).

And a final example is the connection between "Opportunity" and "With" through the notion "Connecting Water With Opportunities" (Howe and Mitchell [eds], 2012).

Figure 21 (opposite) illustrates the distribution of the tension elements for each entry field and of the integration themes between the entry fields. It should be noted that the themes "Integration", "With" and "Transformation" are shared by the entry fields "Urban Planning" and "Water Management", whereas the themes "Risk", "System", "Ecology" and "Opportunity" are also shared by the "Resilient Design" entry field. Figure 21 is interesting in that it gives a view of the distribution and links between the identified elements of the structure. However, since it is already graphically complex, it is not suitable for the addition of elements to develop the theoretical framework. Indeed, the theoretical framework we seek to establish is also made up of elements that fill this structure. So this figure is currently organised in a graphically simpler way (in particular without the links) in order to allow greater complexity in future.

Once the elements of the structure have been defined, they are organised into a semantic map in order to develop the theoretical framework. This map is the foundation of our thematic and graphic research framework, used throughout the mapping processes.

The three types of element of the structure are represented in black and organised using the following procedure:

- a triangle in the centre of the figure represents the 3 entry fields;
- a rectangle on the outer edge represents the frame of the 16 tension elements;
- a second, more central rectangle, represents the frame of the 7 integration themes.

This simple arrangement of the structure keywords has the advantage, firstly, of establishing the hierarchy of the different types of structure elements, and secondly of leaving room for the next additions to the map.

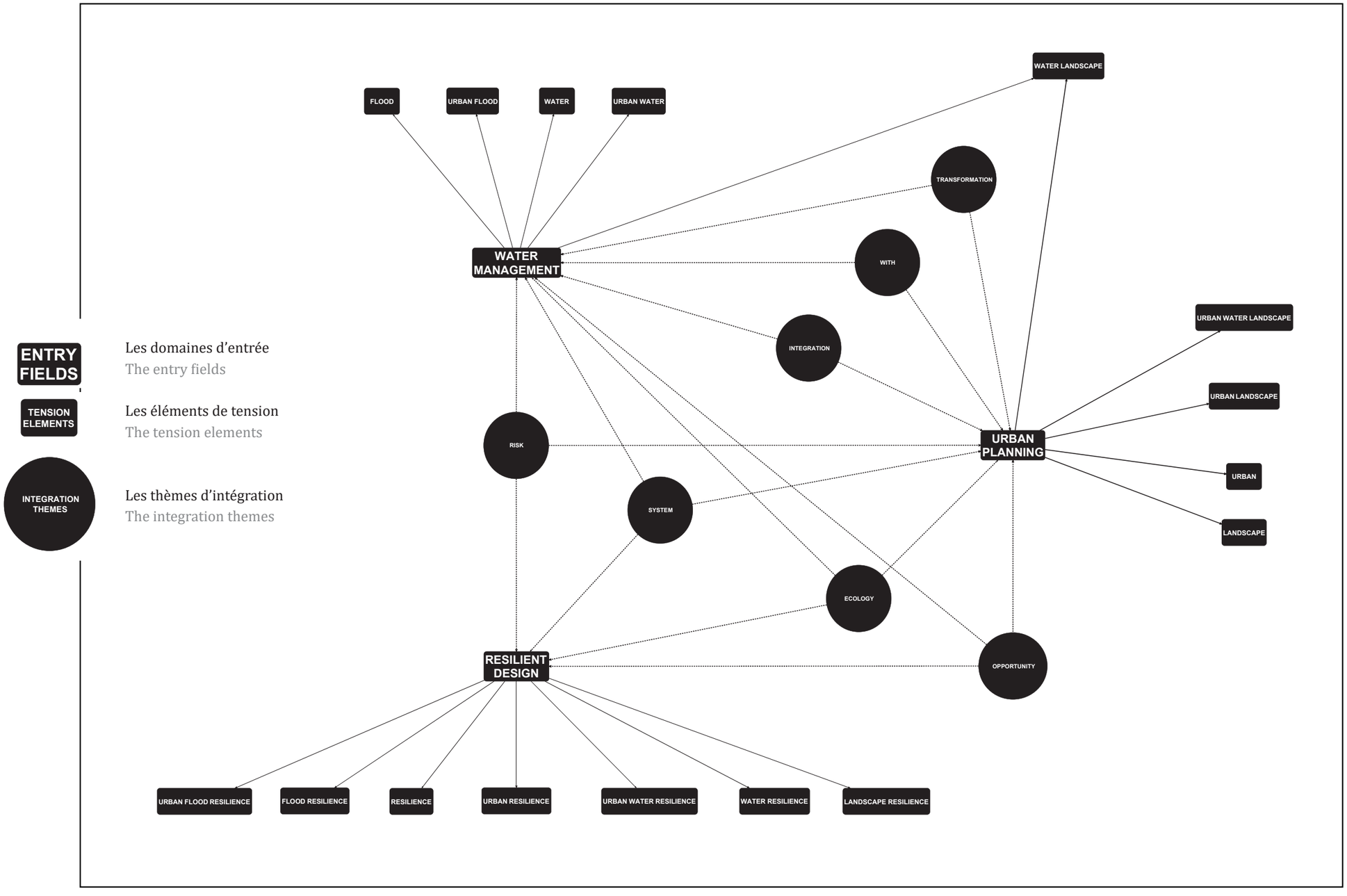


Figure 21. Répartition des éléments de tension pour chaque domaine d'entrée et des thèmes d'intégration entre les domaines d'entrée.
Figure 21. Distribution of the tension elements for each entry field and of the integration themes between the entry fields.
Source. Auteur/ Author

La Figure 22 (ci-contre) illustre le cadre de recherche des villes éco-résilientes aux inondations. L'organisation des éléments de tension et des thèmes d'intégration sur leurs rectangles respectifs y suit une procédure particulière.

En ce qui concerne les éléments de tension, trois types de positionnement sont employés et font référence aux observations relevées pour chaque domaine d'entrée. Ainsi :

- les éléments de tension contenant le terme «Paysage» sont disposés sur la verticale de gauche, faisant face à «Urbain», cela afin de représenter le milieu urbain comme un paysage particulier ;
- les éléments de tension «Eau» et «Inondation» sont positionnés sur une même horizontale, dans le but de marquer l'ambivalence du métabolisme de l'eau entre «Ressource» et «Risque» ;
- les éléments «Résilience à l'eau», «Résilience paysagère», «Résilience urbaine» et «Résilience à l'inondation» sont placés dans les quatre coins, pour souligner le fait que le terme «Résilience» se diffuse sur l'ensemble du cadre et s'associe aux éléments de tension des domaines «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau».

En ce qui concerne les thèmes d'intégration, ils sont agencés en fonction des relations de proximité observées. Ainsi, par exemple :

- «Système» est positionné entre «Intégration» et «Écologie» en référence aux notions «Intégration des systèmes» et «Écosystèmes» ;
- «Avec» est placé entre «Transformation» et «Opportunité» en référence aux notions «Transformation avec» et «Avec les opportunités».

Quant à «Risque» et «Opportunité», ils sont côte à côte pour souligner les deux regards des villes éco-résilientes aux inondations de ce travail de thèse.

Ce choix organisationnel répond à deux objectifs. D'une part, il permet de simplifier le remplissage de la structure pour tous les titres qui contiennent plusieurs thèmes d'intégration. Puisque les thèmes d'intégration sont souvent mis en relation entre eux dans la base de données, raisonner sur une disposition des thèmes en correspondance avec cette mise en relation permet de faciliter le remplissage et la lecture du cadre théorique. Par exemple, nombreux sont les titres qui comprennent le mot-clé «Écosystèmes» qui fait à la fois référence au thème d'intégration «Écologie» et à celui de «Système». Ainsi, en positionnant ces derniers à proximité, tous les titres avec le mot-clé «Écosystèmes» seront disposés dans un même espace de la représentation et viendront marquer graphiquement le lien thématique entre «Écologie» et «Système». D'autre part, de façon plus générale, ce choix organisationnel permet de structurer des zones dans la représentation sémantique. Par exemple, tous les titres se rapportant au milieu urbain seront d'un côté, tandis que tous ceux traitant du mot-clé «Paysage» seront de l'autre.

Avec cette carte, nous possédons une structure thématique et un cadre graphique pour construire le cadre théorique. Nous pouvons à présent sélectionner les mots-clés qui vont venir remplir ce cadre de recherche et ainsi élaborer le cadre théorique.



Figure 22 (opposite) illustrates the research framework for flood eco-resilient cities. The arrangement of the tension elements and integration themes on their respective rectangles follows a specific procedure.

For the tension elements, three types of positioning are used, referring to the observations made for each entry field. Thus:

- the tension elements containing the term "Landscape" are arranged on the left vertical, opposite "Urban", in order to represent the urban environment as a particular landscape;
- the tension elements "Water" and "Flood" are positioned on the same horizontal, in order to signify the ambivalence of water metabolism between "Resource" and Risk";
- the elements "Water Resilience", "Landscape Resilience", "Urban Resilience" and "Flood Resilience" are placed in the four corners, to highlight the fact that the term "Resilience" spreads throughout the whole framework and is linked with the tension elements in the "Urban Planning" and "Water Management" entry fields.

With regard to the integration themes, they are arranged on the basis of observed relations of proximity. So for example:

- "System" is positioned between "Integration" and "Ecology" in reference to the notions "Systems Integration" and "Ecosystems";
- "With" is placed between "Transformation" and Opportunity" in reference to the notions "Transformation With" and "With opportunities".

As for "Risk" and "Opportunity", they are side by side to highlight the two approaches to flood eco-resilient cities in this piece of research.

The purpose of this organisational choice is twofold. Firstly, it makes it easier to fill the structure for all the headings that contain several integration themes. Since the integration themes are often connected together in the database, arranging the themes to match this connection makes the theoretical framework easier to fill and to read. For example, there are numerous headings that contain the keyword "Ecosystems", which relates both to the "Ecology" and to the "System" integration themes. When the latter are positioned close together, therefore, all the headings containing the keyword "Ecosystems" will be arranged in the same area of the map and will graphically highlight the thematic link between "Ecology" and "System". Moreover, more generally, this organisational choice allows us to structure zones within the semantic map. For example, all the headings relating to the urban environment will be on one side, whereas all those relating to the keyword "Landscape" will be on the other.

With this map, we have a thematic structure and a graphic framework with which to construct the theoretical framework. We can now select the keywords that will fill this research framework and thereby develop the theoretical framework.

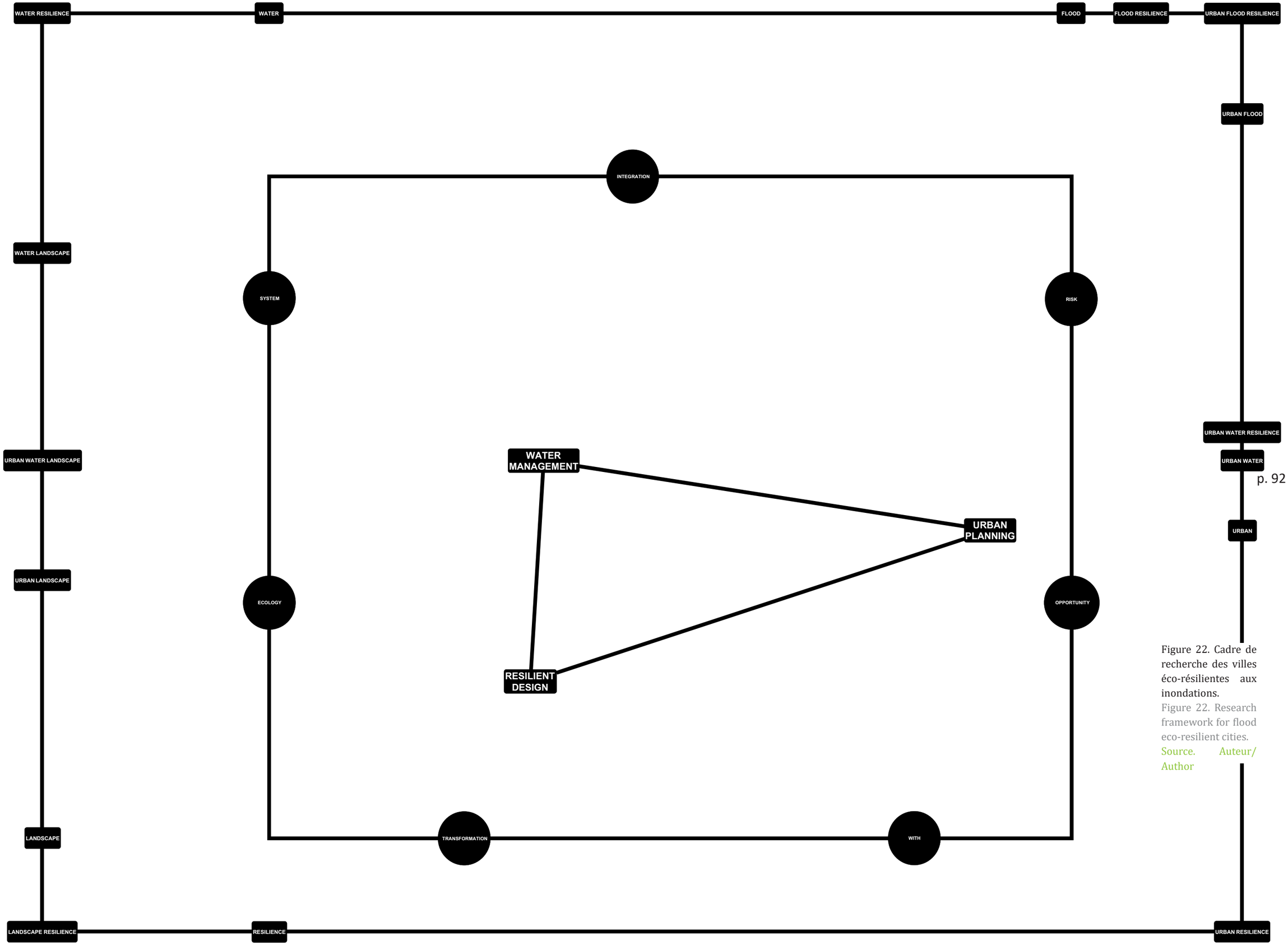


Figure 22. Cadre de recherche des villes éco-résilientes aux inondations.

Figure 22. Research framework for flood eco-resilient cities.

Source. Auteur/ Author

5.B.3. APPLICATION DE FILTRES DE SÉLECTION SUR LA BASE DE DONNÉES
5.B.3. APPLICATION OF SELECTION FILTERS TO THE DATABASE

La deuxième étape de cette partie B sur le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations consiste à sélectionner les mots-clés de la base de données brute de titres qui, s'intègrent au cadre de recherche et viennent renseigner sur un cadre théorique. Le but est à la fois de réduire la quantité de données à traiter mais aussi de préciser celles-ci pour l'établissement de notre cadre théorique. Dans cette section, le filtre des éléments de tension puis celui des thèmes d'intégration sont successivement appliqués sur la base de données.

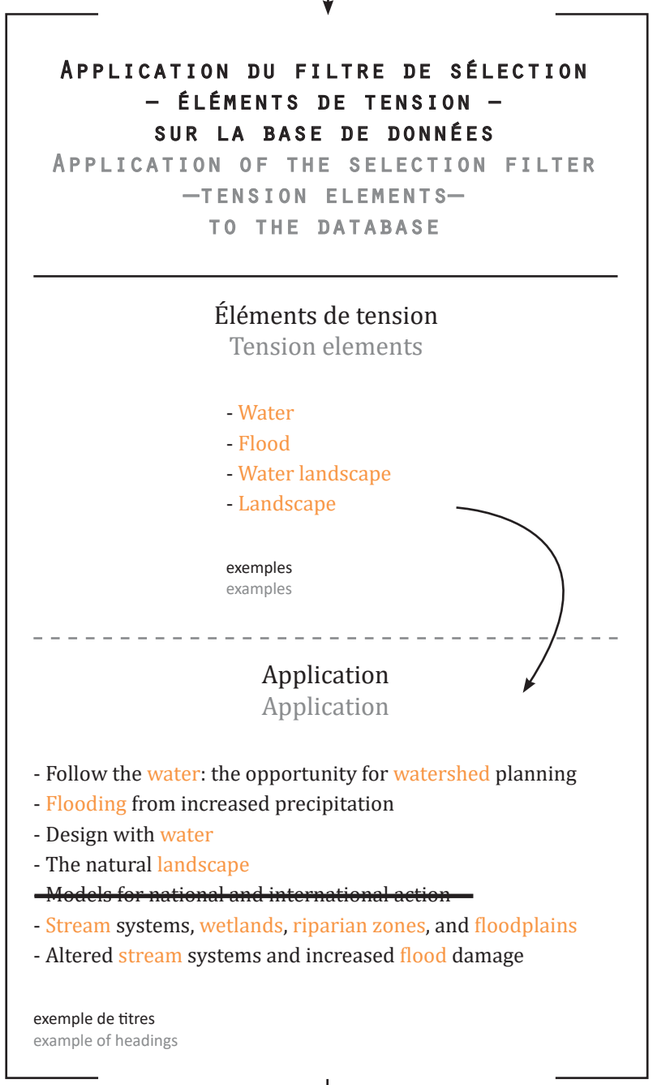
The second stage of this Part B on the theoretical framework for flood eco-resilient cities is to select the keywords from the raw database of headings that fit into the research framework and contribute to a theoretical framework. The objective is both to reduce the quantity of data handled and to refine those data for the establishment of our theoretical framework. In this section of the argument, the tension elements and then the integration themes are successively filtered in the database.

5.B.3.1. Filtre des éléments de tension
5.B.3.1. Tension elements filter

Puisque la base de données est déjà établie selon une recherche sur les trois domaines d'entrée, le premier filtre à appliquer sur celle-ci est celui des éléments de tension. Appliquer le filtre des éléments de tension sur la base de données consiste à sélectionner les titres contenant au moins un élément de tension. Ainsi ne sont retenus que les titres qui contiennent au moins un des mots-clés suivants :

- «Urbain» ;
- «Paysage» ;
- «Paysage urbain» ;
- «Paysage de l'eau» ;
- «Paysage urbain de l'eau» ;
- «Eau» ;
- «Eau urbaine» ;
- «Inondation» ;
- «Inondation urbaine» ;
- «Résilience» ;
- «Résilience urbaine» ;
- «Résilience paysagère» ;
- «Résilience à l'eau» ;
- «Résilience à l'eau urbaine» ;
- «Résilience à l'inondation» ;
- «Résilience à l'inondation urbaine».

Par exemple, le titre «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant» est retenu mais celui de «Modèles pour une action nationale et internationale» ne l'est pas. La liste des titres sélectionnés avec le premier filtre des éléments de tension est disponible en annexe (voir Annexes p. 300-309).



Since the database has already been established through a search on the three entry fields, the first filter applied to it is that of the tension elements. Filtering the list of headings through the tension elements entails selecting the headings that contain at least one tension element. Therefore, only the headings that contain at least one of the following keywords are retained:

- "Urban";
- "Landscape";
- "Urban Landscape";
- "Water Landscape";
- "Urban Water Landscape";
- "Water";
- "Urban Water";
- "Flood";
- "Urban Flood";
- "Resilience";
- "Urban Resilience";
- "Landscape Resilience";
- "Water Resilience";
- "Urban Water Resilience";
- "Flood Resilience";
- "Urban Flood Resilience".

For instance, the heading "Follow the water: the opportunity for watershed planning" is selected but the heading "Models for national and international action" is not. The list of headings selected after the first filter through the tension elements is given in the Appendix (see Appendices pp. 300–309).

Ce premier filtre a pour intérêt :

- d'une part, d'affiner la définition d'un matériel de titres qui s'intègre au cadre de recherche
- et d'autre part, de commencer à comparer les trois catégories des littératures du risque, de l'opportunité et dite neutre.

Éléments de tension dans la littérature du risque
Tension elements in the risk literature

D'après le filtre des éléments de tension, la littérature du risque porte largement sur l'élément «Urbain» (plus de 70 titres) comparé à l'élément «Paysage» (environ 40 titres font référence à «Paysage» en général et une dizaine de titres reprennent «Paysage de l'eau» en particulier). Cette littérature porte aussi une plus grande attention à «Inondation» (une soixantaine de titres) qu'à «Eau» (une vingtaine de titres).

En synthèse, la littérature du risque retenue s'attache très fortement à l'élément «Urbain» et fortement aux éléments «Inondation» et «Résilience» (plus de 50 titres). De plus, elle intègre ces éléments ensemble en comprenant les éléments de tension «Inondation urbaine» et «Résilience urbaine».

Éléments de tension dans la littérature de l'opportunité
Tension elements in the opportunity literature

Le filtre des éléments de tension enseigne que la littérature de l'opportunité considère largement l'élément «Paysage». Avec plus de 150 titres (dont environ 60 sur «Paysage de l'eau»), «Paysage» dépasse «Urbain» (dont nous notons tout de même plus de 80 titres). Cette littérature porte aussi une large attention sur l'élément «Eau» (environ 130 titres) comparé à «Inondation» (une vingtaine de titres). En ce qui concerne l'élément «Résilience», elle comprend environ 30 titres

Nous pouvons tout de suite observer, dans la littérature sélectionnée, tandis que la littérature du risque met l'accent sur «Urbain» et «Inondation», que celle de l'opportunité repose plus sur «Paysage» et «Eau».

En synthèse, la littérature de l'opportunité retenue s'appuie très fortement sur les éléments «Paysage» et «Eau», mais elle porte aussi fortement sur «Urbain». De plus, elle intègre ces éléments ensemble en comprenant les éléments de tension «Paysage de l'eau», «Paysage urbain» et «Eau urbaine».

Éléments de tension dans la littérature neutre
Tension elements in the neutral literature

En ce qui concerne la littérature dite neutre, le filtre des éléments de tension indique qu'elle s'appuie plus largement sur l'élément «Paysage» (environ 90 titres) que sur «Urbain» (une quarantaine de titres) et d'autre part, elle porte plus largement sur «Eau» que sur «Inondation» (environ 80 titres pour le premier et une trentaine pour le second).

The effect of this first filter is:

- first, to refine the definition of a set of headings that fits into the research framework of flood eco-resilient cities,
- and second, to begin comparing the three categories of literature—risk, opportunity, and neutral.

According to the tension elements filter, the risk literature focuses extensively on the "Urban" element (more than 70 headings) compared with the "Landscape" element (about 40 headings refer to "Landscape" in general and a dozen headings to "Water Landscape" in particular). This literature also shows greater interest in "Flood" (some 60 headings) than in "Water" (some 25 headings).

To sum up, the selected risk literature focuses very heavily on the "Urban" element and heavily on the "Flood" and "Resilience" elements (more than 50 headings). Moreover, it integrates these elements by combining the "Urban Flood" and "Urban Resilience" tension elements.

The tension elements filter tells us that the opportunity literature focuses extensively on the "Landscape" element. With more than 150 headings (with about 60 on "Water Landscape"), "Landscape" exceeds "Urban" (which nevertheless has more than 80 headings). This literature also pays close attention to the "Water" element (about 130 headings) as compared with "Flood" (some 20 headings). With regard to the "Resilience" element, it comprises about 30 headings.

We can therefore immediately observe, in the selected literature, that while the risk literature emphasises "Urban" and "Flood", the opportunity literature focuses more on "Landscape" and "Water".

To sum up, the selected opportunity literature depends very heavily on the "Landscape" and "Water" elements, but also focuses strongly on "Urban". Moreover, it integrates these elements by combining the "Water Landscape", "Urban Landscape" and "Urban Water" tension elements.

When it comes to the so-called neutral literature, the tension elements filter indicates that it depends more on the "Landscape" element (some 90 headings) than on "Urban" (some 40 headings), and also that it focuses more on "Water" than on "Flood" (around 80 heading for the former and 30 for the latter).

Ainsi, nous constatons que, tout comme la littérature de l'opportunité sélectionnée, la littérature retenue dite neutre s'appuie plus sur «Eau» que sur «Inondation» et privilégie «Paysage» à «Urbain». Notons également que la littérature neutre comprend un peu moins d'une dizaine de titres contenant l'élément «Résilience». Ceci la différencie des deux autres littératures qui en ont une trentaine et une cinquantaine.

En synthèse, la littérature neutre retenue privilégie très largement les éléments «Paysage» et «Eau». De plus, elle intègre ces éléments ensemble en comprenant l'élément de tension «Paysage de l'eau».

Conclusion sur le filtre des éléments de tension
Conclusion on the tension elements filter

Outre le fait d'affiner quantitativement et qualitativement la base de données, la sélection de titres selon les mots-clés des éléments de tension permet de dégager des tendances entre les différentes littératures. Ainsi, les observations suivantes peuvent être faites.

- Premièrement, la littérature du risque se différencie des autres littératures en ce qu'elle porte majoritairement sur «Urbain» et plus sur «Inondation» que sur «Eau».
- Deuxièmement, les littératures du risque et de l'opportunité se différencient de la littérature neutre en ce qu'elles s'attachent respectivement 5 et 3 fois plus sur «Résilience».
- Troisièmement, toutes les littératures ont un rapport à peu près équilibré entre «Urbain» et «Paysage» (1,5 fois plus de titres sur «Urbain» que sur «Paysage» pour celle du risque, 1,7 fois plus de titres sur «Paysage» que sur «Urbain» pour celle de l'opportunité et 2,3 fois plus de titres sur «Paysage» que sur «Urbain» pour celle dite neutre). Toutefois, la littérature de l'opportunité possède plus de 80 titres sur «Urbain» alors que celle du risque comprend environ 40 titres sur «Paysage» et que celle neutre comprend également environ 40 titres sur «Urbain». Ainsi, la littérature de l'opportunité porte fortement sur «Urbain» comparé à la prise en considération de «Urbain» par celle dite neutre et de «Paysage» par celle du risque.
- Quatrièmement, les littératures de l'opportunité et neutre se différencient de la littérature du risque en ce qu'elles s'appuient plus sur «Eau» que sur «Inondation». Il est même à noter que la littérature de l'opportunité porte six fois plus sur «Eau» que sur «Inondation».
- Cinquièmement, les littératures de l'opportunité et neutre se différencient de la littérature du risque en ce qu'elles s'associent largement à «Paysage».

La comparaison entre les littératures est intéressante au niveau des éléments de tension. Elle offre des pistes de réflexion quant à la possibilité d'utiliser trois parcours dans les villes éco-résilientes aux inondations. Cependant, l'échelle des éléments de tension est encore très large. Aussi, nous approfondissons notre recherche en appliquant un deuxième filtre sur la base de données.

We therefore observe that, like the selected opportunity literature, the selected so-called neutral literature emphasises "Water" over "Flood", and highlights "Landscape" over "Urban". We also note that the neutral literature includes some ten headings containing the element "Resilience". This distinguishes it from the two other literatures, which have around 30 and 50.

In sum, the selected neutral literature very substantially prioritises the "Landscape" and "Water" elements. Moreover, it combines these elements by including the "Water Landscape" tension element.

Apart from refining the database both quantitatively and qualitatively, selecting headings by tension element keywords is a way to identify trends between the different literatures. Thus, the following observations can be made.

- First, the risk literature differs from the other literatures in that it relates primarily to "Urban" and more to "Flood" than to "Water".
- Second, the risk and opportunity literatures differ from the neutral literature in that they prioritise respectively five and three times more the element "Resilience".
- Third, all the literatures have a more or less balanced relation between "Urban" and "Landscape" (1.5 times more headings on "Urban" than on "Landscape" for the risk literature, 1.7 times more headings on "Landscape" than on "Urban" for the opportunity literature, and 2.3 times more headings on "Landscape" than on "Urban" for the so-called neutral literature). However, the opportunity literature has more than 80 headings on "Urban", whereas the risk literature has around 40 headings on "Landscape" and the neutral literature also around 40 headings on "Urban". Thus, the opportunity literature shows a bigger emphasis on "Urban" than the neutral literature, and than the risk literature shows on "Landscape".
- Fourth, the opportunity and neutral literatures differ from the risk literature in that they place greater emphasis on "Water" than on "Flood". It is even noteworthy that the opportunity literature prioritises 6 times more "Water" than "Flood".
- Fifth, the opportunity and neutral literatures differ from the risk literature in that they are strongly associated with "Landscape".

The comparison between the literatures is interesting in terms of the tension elements. It offers avenues for thinking about the possibility of using three approaches in flood eco-resilient cities. Nonetheless, the tension elements still cover a very broad scale. We therefore add depth to our search by applying a second filter to the database.

5.B.3.2. Filtre des thèmes d'intégration
5.B.3.2. Integration themes filter

Après avoir appliqué un premier filtre des éléments de tension sur la base de données des titres, un deuxième filtre est appliqué. La liste des titres filtrés par les éléments de tension est reprise et nous n'y retenons que les titres comprenant au moins un mot-clé des thèmes d'intégration.

Pour mémoire, les thèmes d'intégration sont :
- «Risque» ;
- «Intégration» ;
- «Système» ;
- «Écologie» ;
- «Transformation» ;
- «Avec» ;
- «Opportunité».

Ainsi par exemple, le titre «Suivre l'eau: l'opportunité pour l'aménagament du bassin versant», retenu avec le premier filtre, est encore retenu puisqu'il possède le mot-clé «Opportunité», mais le titre «Le paysage naturel», retenu après l'application du premier filtre, est maintenant supprimé. La liste des titres sélectionnés avec le second filtre des thèmes d'intégration est disponible en annexe (voir Annexes p. 310-313).

Ce second filtre a pour intérêt :
- d'une part, de conclure sur le matériel d'une liste de titres qui s'intègre au cadre de recherche des villes éco-résilientes aux inondations,
- mais aussi de continuer la comparaison des trois catégories des littératures du risque, de l'opportunité et dite neutre.

Application du filtre de sélection
– éléments de tension –
sur la base de données
Application of the selection filter
—tension elements—
to the database

Thèmes d'intégration
Integration themes

- With
- System
- Opportunity

exemples
examples

Application
Application

- Follow the water: the opportunity for watershed planning
~~- Flooding from increased precipitation~~
- Design with water
~~- The natural landscape~~
~~- Models for national and international action~~
- Stream systems, wetlands, riparian zones, and floodplains
- Altered stream systems and increased flood damage

exemple de titres
example of headings

After the application of an initial filter of tension elements to the headings database, a second filter is applied. We return to the list of headings filtered via the tension elements and select only headings that include at least one keyword from the integration themes.

By way of reminder, the integration themes are:
- "Risk";
- "Integration";
- "System";
- "Ecology";
- "Transformation";
- "With";
- "Opportunity".

For instance, the heading "Follow the water: the opportunity for watershed planning", selected with the first filter, is again selected as it comprises the "Opportunity" keyword. But the heading "The natural landscape", selected after the application of the fisrt filter is now deleted. The list of headings selected after the second filter through the integration themes is given in the Appendix (see Appendices pp. 310–313).

This second filter is:
- firstly a way to identify the material within a list of headings that fits into the research framework for flood eco-resilient cities,
- and also a way to continue the comparison of the three categories of literature—risk, opportunity and so-called neutral.

Thèmes d'intégration dans la littérature du risque
Integration themes in the risk literature

En ce qui concerne le thème «Risque», il est très largement abordé (25 fois) et fréquement lié à «Résilience», «Urbain» et «Inondation». Ensuite, il se décline souvent selon les notions de «Risque urbain», «Risque d'inondation», «Risque d'inondation urbaine» et «Risque de désastre». À ce sujet, «Risque d'inondation urbaine» est un phénomène auquel il faut «Répondre», qu'il faut «Gérer» et qui doit être «Évalué» et «Cartographié» ; tandis que «Risque de désastre» doit, lui, être «Géré» et «Réduit».

Le thème «Intégration» est considéré (7 titres) et assimilé aux éléments «Risque», «Urbain», «Inondation» et «Gestion». Il se décline notamment par «Inté-

With respect to the "Risk" theme, it is extensively tackled (25 times) and often linked to "Resilience", "Urban" and "Flood". Next, it is often represented in the notions of "Urban Risk", "Flood Risk", "Urban Flood Risk" and "Disaster Risk". Apropos of this, "Urban Flood Risk" is a phenomenon which demands that one "Respond", which one must "Manage", "Assess" and "Map"; whereas the necessary response to "Disaster Risk" is to "Manage" and "Reduce".

The theme "Integration" is considered (7 headings) and associated with the elements "Risk", "Urban", "Flood" and "Management". Its versions notably include "Flood Risk Integration", "Urban Flood Integration", "Integrated Urban Flood Man-

gration du risque d'inondation», «Intégration de l'inondation urbaine», «Gestion intégrée de l'inondation urbaine», «Gestion intégrée du risque d'inondation» et «Gestion intégrée du risque d'inondation urbaine».

En ce qui concerne les thèmes «Système» et «Écologie», ils sont peu représentés dans la littérature du risque sélectionnée. «Écologie» est compté 3 fois et «Système» 6 fois mais principalement dans un ouvrage. Lorsqu'ils sont observés, c'est toujours en lien avec «Urbain» («Systèmes de drainage urbain soutenable», «Écosystèmes urbains» et «Écologie urbaine»).

Au niveau du thème «Avec», nous retenons qu'il s'agit de «Vivre avec le changement climatique», «Adapter avec le changement climatique» et «Lier risque, résilience et incertitude avec l'adaptation et la mitigation». Toutes les fois où ce thème est observé (6 fois), il est assimilé aux notions «Changement climatique» et «Adaptation».

Quant aux thèmes «Transformation» et «Opportunité», le premier n'est abordé que par un seul auteur et le second que par un seul titre. Il s'agit alors de relier les notions de «Risque», «Résilience» et «Transformation» et de dresser une passerelle entre «Gestion du risque de désastre» et «Opportunités pour la résilience».

Thèmes d'intégration dans la littérature de l'opportunité

Integration themes in the opportunity literature

Dans la littérature de l'opportunité sélectionnée, le thème «Risque» n'est pas introduit.

Le thème «Intégration» est, lui, largement considéré (16 titres) et est souvent assimilé aux éléments de «Gestion», «Ressources», «Eau», «Urbain» et «Paysage». Il se décline notamment selon les notions «Gestion intégrée des ressources», «Gestion intégrée des ressources en eau», «Gestion intégrée de l'eau urbaine», «Gestion intégrée et soutenable de l'eau urbaine» et «Gestion intégrée du paysage». Il aborde également les notions de «Conception», «Aménagement», «Énergie», «Déchet», «Développement», «Soutenable», «Adaptation».

En ce qui concerne les thèmes «Système» et «Écologie», ils sont très largement représentés (respectivement 26 et 35 fois) et souvent liés ensemble. Ils se déclinent selon les notions notables de «Système urbain de l'eau», «Écosystèmes urbains», «Éco-hydrologie urbaine», «Conception écologique urbaine», «Résilience écologique urbaine», «Résilience socio-écologique», «Système socio-écologique résilient» et «Les paysages comme des systèmes socio-écologiques». Il est à noter qu'ils abordent notamment les éléments «Urbain», «Paysage», «Eau» et «Résilience».

En ce qui concerne le thème «Avec», il est observé 19 fois et se décline suivant les notions de «Vivre avec», «Travailler avec», «Connecter avec», «Transfor-

agement", "Integrated Flood Risk Management" and "Integrated Urban Flood Risk Management".

As regards the "System" and "Ecology" themes, they are not strongly represented in the selected risk literature. "Ecology" is counted 3 times and "System" 6 times but principally in one text. When they are observed, it is always in connection with "Urban" ("Sustainable Urban Drainage Systems", "Urban Ecosystems" and "Urban Ecology").

Regarding the "With" theme, we note that it appears in "Living With Climate Change", "Adapting With Climate Change" and "Linking Risk, Resilience and Uncertainty With Adaptation and Mitigation". Every time this theme is observed (6 headings), it is associated with the notions of "Climate Change" and "Adaptation".

With respect to the themes "Transformation" and "Opportunity", the first is taken up by only one author and the second in only one heading. The references in question concern linking the notions of "Risk", "Resilience" and "Transformation" and building a bridge between "Disaster Risk Management" and "Opportunities for Resilience".

In the selected literature of opportunity, the "Risk" theme is not introduced.

On the other hand, the "Integration" theme is extensively considered (16 headings) and often combined with the elements "Management", "Resource", "Water", "Urban" and "Landscape". The variants noticeably include the notions of "Integrated Resources Management", "Integrated Water Resources Management", "Integrated Urban Water Management", "Sustainable and Integrated Urban Water Management" and "Integrated Landscape Management". It also tackles the notions of "Design", "Planning", "Energy", "Waste", "Development", "Sustainable", "Adaptation".

With regard to the "System" and "Ecology" themes, they are very heavily represented (respectively 26 and 35 times) and often linked together. The variants notably include the notions of "Urban Water System", "Urban Ecosystems", "Urban Eco-Hydrology", "Urban Ecological Design", "Urban Ecological Resilience", "Social-Ecological Resilience", "Resilient Social-Ecological System" and "Landscapes As Social-Ecological Systems". It should be noted that they tackle in particular the elements "Urban", "Landscape", "Water" and "Resilience".

With regard to the theme "With", it is observed 19 times and its variants cover the notions of "Live With", "Work With", "Connect With", "Transform With", "Build With", "Manage With" and "Design With". It is primarily linked to the ele-

mer avec», «Construire avec», «Gérer avec» et «Concevoir avec». Il s'attache principalement aux éléments «Eau» et «Paysage» mais aussi à «Pluie», «Rivière», «Nature», «Énergie» et «Développement soutenable».

Au niveau du thème «Transformation», nous notons qu'il est très fortement lié au thème «Avec». Si ce n'est pour la notion «Transformation du paysage», toutes les notions du thème «Transformation» sont «Transformation avec l'eau», «Transformation avec les pluies» et «Transformation avec le développement soutenable».

Quant au thème «Opportunité», il se dégage qu'il est souvent associé aux éléments «Eau» et «Paysage». Il existe à la fois des opportunités pour l'eau et par l'eau. De plus, ce thème est trouvé en association avec les notions «Énergie», «Résilience» et «Bassin versant».

Thèmes d'intégration dans la littérature neutre
Integration themes in the neutral literature

Dans la littérature neutre retenue, le thème «Opportunité» n'est pas introduit et celui de «Transformation» ne l'est qu'une seule fois. Quant au thème «Risque», il est introduit 8 fois mais principalement dans un seul ouvrage.

En ce qui concerne le thème «Intégration», il est noté dans 7 titres et assimilé aux notions de «Gestion», «Soutenable», «Urbain», «Croissance verte», «Ressources naturelles», «Eau», «Paysage» et «Bassin versant». Il se décline notamment selon les notions de «Gestion intégrée de l'eau», «Gestion intégrée de l'eau urbaine», «Gestion intégrée des ressources naturelles», «Gestion intégrée des ressources en eau», «Gestion intégrée et soutenable de l'eau et du paysage» et «Gestion intégrée du bassin versant».

Quant au thème «Avec», il se dégage qu'il est associé à «Aménagement», «Construction», «Conception» et «Vivre». Il se décline selon les notions de «Aménagement avec l'eau», «Construction avec l'eau», «Conception avec l'eau» et «Vivre avec les inondations».

Au final, ce sont les thèmes «Écologie» et «Système» qui sont largement considérés (respectivement 14 et 17 fois). Dans «Écologie», les notions de «Écologie urbaine», «Conception écologique urbaine» et «Éco-hydrologie» sont notamment observées. Dans «Système», les notions «Système de l'eau» et «Systèmes de drainage urbain soutenable» sont constatées. Nous notons que, dans la littérature neutre, les thèmes «Système» et «Écologie» sont liés au travers des notions «Écosystèmes» et «Systèmes hydrologiques et écologiques urbains».

ments "Water" and "Landscape" but also to "Rain", "River", "Nature", "Energy" and "Sustainable Development".

With respect to the "Transformation" theme, we can see that it is strongly linked with the theme "With". Apart from the notion "Transform Landscape", all the notions in the "Transformation" theme are "Transforming With Water", "Transforming With the Rains" and "Transforming With Sustainable Development".

As for the "Opportunity" theme, it emerges that it is often associated with the elements "Water" and "Landscape". Opportunities exist both for water and by water. In addition, this theme is found in association with the notions "Energy", "Resilience" and "Watershed".

In the selected neutral literature, the "Opportunity" theme is not introduced and the one of "Transformation" is only introduced once. As for the "Risk" theme, it is observed 8 times but principally in only one work.

With respect to the "Integration" theme, it is rarely present and when it is, it is assimilated to the notions of "Management", "Resource", "Water" and "Landscape". Its variants notably entail the notions of "Integrated Water Management", "Integrated Urban Water Management", "Integrated Natural Resources Management", "Integrated Water Resources Management", "Integrated Sustainable Water and Landscape Management" and "Integrated Watershed Management".

As for the "With" theme, it emerges that it is often associated with the notions of "Planning", "Building", "Designing" and "Living". Its variants entail the notions of "Planning With Water", "Building With Water", "Designing With Water" and "Living With Floods".

Ultimately, the themes extensively considered are "Ecology" and "System" (respectively 14 and 17 times). In "Ecology", the notions of "Urban Ecology", "Urban Ecological Design" and "Eco-Hydrology" are notably noted. In "System", the notions "Water System" and "Sustainable Urban Drainage Systems" are found. We observe that, in the neutral literature, the themes "System" and "Ecology" are linked through the notions of "Ecosystems" and "Urban Hydrological and Ecological Systems".

Conclusion sur le filtre des thèmes d'intégration

Conclusion on the integration themes filter

L'application d'un second filtre sur la base de données autorise l'extraction de titres qui s'intègrent au cadre de recherche au niveau des thèmes d'intégration. Ce niveau est le troisième et dernier de la structure du cadre théorique (après les domaines d'entrée et les éléments de tension). Cette opération permet donc de conclure sur le matériel d'une liste de titres qui s'intègre entièrement au cadre de recherche des villes éco-résilientes aux inondations. De plus, cette opération permet aussi de dégager des tendances entre les littératures.

La première information que nous retenons de la comparaison entre les littératures selon les thèmes d'intégration, est que les trois littératures ont des points communs, mais que souvent elles abordent ces points communs sous des angles différents. Par exemple, les trois littératures partagent la notion «Vivre avec», mais la littérature du risque la cite dans «Vivre avec le changement climatique», la littérature de l'opportunité dans «Vivre avec l'eau» et la littérature neutre dans «Vivre avec les inondations». Un autre exemple significatif concerne la notion «Gestion intégrée». La littérature du risque se décline selon «Gestion intégrée (du risque) d'inondation (urbaine)», tandis que les littératures de l'opportunité et neutre se déclinent selon «Gestion intégrée (du paysage) de l'eau» et «Gestion intégrée des ressources (en eau)».

La deuxième information retenue correspond à une proximité des littératures de l'opportunité et neutre sélectionnées. En effet, par exemple, bien que la littérature dite neutre partage avec la littérature du risque «Systèmes de drainage urbain soutenable», dans le thème «Système», la littérature neutre partage avec la littérature de l'opportunité «Système de l'eau». D'autres exemples sont le partage par les littératures neutre et de l'opportunité des notions «Éco-hydrologie urbaine», «Conception écologique urbaine», «Construire avec l'eau» et «Concevoir avec l'eau».

La troisième information retenue consiste en une forme d'opposition entre les thèmes d'intégration «Risque» et «Opportunité». En effet, alors que :

- le thème «Intégration» est parfois relié à «Risque» ;
- le thème «Transformation» est parfois lié à «Avec» ;
- les thèmes «Système» et «Écologie» sont souvent liés ;

seul un titre de la littérature du risque vient construire du lien entre «Risque» et «Opportunité». Cette observation d'opposition peut même être étendue aux littératures du risque et de l'opportunité puisque la littérature du risque n'aborde que par un titre «Opportunité» et que la littérature de l'opportunité n'introduit pas «Risque».

Applying a second filter to the database enables us to extract headings that fit in with the research framework in terms of the integration themes. This level is the third and last of the structure of the theoretical framework (after the entry fields and the tension elements). This operation therefore provides the final material for a list of headings that fits entirely into the research framework for flood eco-resilient cities. In addition, the operation also reveals trends between the literatures.

The first piece of information that we take from the comparison between the literatures on the basis of integration themes, is that the three literatures have points in common, but often tackle those commonalities from different perspectives. For example, all three literatures share the notion "Live With", but the risk literature refers to it in "Living With Climate Change", the opportunity literature in "Living With Water" and the neutral literature in "Living With Floods". Another significant example relates to the notion of "Integrated Management". The variant in the risk literature is "Integrated (Urban) Flood (Risk) Management", whereas those in the opportunity and neutral literatures are "Integrated Water (Landscape) Management" and "Integrated (Water) Resources Management".

The second piece of information noted relates to a closeness between the selected opportunity and neutral literatures. For example, although both the neutral and risk literatures share "Sustainable Urban Drainage Systems", in the "System" theme the neutral literature and opportunity literature share "Water System". Other examples are the sharing by the neutral and opportunity literatures of the notions "Urban Eco-Hydrology", "Urban Ecological Design", "Building With Water" and "Designing With Water".

The third piece of information observed consists in a form of opposition between the "Risk" and "Opportunity" integration themes. Indeed, whereas:

- the "Integration" theme is sometimes linked with "Risk";
- the "Transformation" theme is sometimes linked with "With";
- the "System" and "Ecology" themes are often linked;

only one heading in the risk literature makes a link between "Risk" and "Opportunity". This observed opposition can even be extended to the literatures of risk and opportunity, since the risk literature only tackles "Opportunity" in one heading, and the opportunity literature does not introduce "Risk".

5.B.3.3. Conclusion sur l'application de filtres de sélection sur la base de données

5.B.3.3. Conclusion on the application of selection filters to the database

Base de données filtrée de 184 titres
Filtered database of 184 headings

Jusqu'à présent, dans ce chapitre, nous avons cherché à définir un matériel de mots-clés dans l'optique de constituer un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Pour ce faire, dans une première partie (partie A), des ouvrages de référence ont été sélectionnés selon les trois domaines d'entrée. Puis, les mots-clés des titres des sommaires de ces ouvrages ont été relevés. Ces opérations ont permis de constituer une base de données brute d'environ 1130 titres qui témoignent de concepts et notions abordés dans les trois domaines d'entrée. Dans cette deuxième partie (partie B), une structure du cadre théorique a été dégagée à partir de l'étude de la base de données puis, organisée dans une représentation sémantique. Cette représentation constitue notre cadre de recherche thématique et graphique autour de l'intégration des trois domaines d'entrée. Enfin, la base de donnée a été passée sous le premier filtre des éléments de tension et sous le second filtre des thèmes d'intégration. Le matériel d'une liste de titres, de 184 données, qui s'intègre thématiquement au cadre de recherche est ainsi obtenu.

De plus, lors des opérations de filtrage, des comparaisons entre les littératures du risque, de l'opportunité et dite neutre ont été amorcées. Ces comparaisons ont révélé des tendances spécifiques à chacune des trois catégories de la littérature. Ces tendances indiquent des pistes de réflexion quant à la possibilité d'utiliser trois parcours dans les villes éco-résilientes aux inondations.

Il s'agit à présent de transformer ce matériel issu d'une liste de titres en une représentation sémantique qui s'intègre graphiquement au cadre de recherche. Cette opération a plusieurs objectifs :

- premièrement, définir un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations ;
- deuxièmement, représenter ce cadre théorique ;
- troisièmement, établir un support précis pour approfondir la comparaison entre les littératures du risque et de l'opportunité.

Until now, in this chapter, we have tried to define material of keywords with the aim of establishing a theoretical framework for flood eco-resilient cities. To do this, in a first part (Part A), reference works were selected on the basis of the three entry fields. Then, the keywords of the headings in the tables of contents of these works were extracted. These operations led to the establishment of a raw database of around 1130 headings that reflect concepts and notions tackled in the three entry fields. This second part (Part B) delivered a theoretical framework structure from the study of the database, which was then organised into a semantic map. This map forms our thematic and graphic research framework around the integration of the three entry fields. Finally, the database was run through the first filter of tension elements and through the second filter of integration themes. This process generated the material for a list of headings, of 184 data, that thematically fits into the research framework.

Moreover, during the filtering operations, initial comparisons were made between the risk, opportunity and so-called neutral literatures. These comparisons revealed tendencies specific to each of the three literature categories. These tendencies give food for thought about the possibility of using three approaches in flood eco-resilient cities.

The next step is to convert this material issued from a list of headings into a semantic map that graphically fits into the research framework. This operation has several objectives:

- first, to set a theoretical framework for flood eco-resilient cities;
- second, to represent that theoretical framework;
- third, to establish a specific foundation for a more in-depth exploration of the comparison between the literatures of risk and opportunity.

5.B.4. CADRE THÉORIQUE DES VILLES ÉCO-RÉSILIENTES AUX INONDATIONS
5.B.4. THEORETICAL FRAMEWORK FOR FLOOD ECO-RESILIENT CITIES

La troisième étape de cette partie B sur le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations consiste à élaborer ce cadre. Il s'agit dans cette section d'assembler les titres sélectionnés selon les éléments de la structure sur le cadre de recherche. Le matériel des titres est déconstruit en un maillage de mots-clés puis, ce maillage de titres et de mots-clés est implanté sur le cadre de recherche. Cette opération permet de définir et représenter un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations.

ASSEMBLAGE DES TITRES DE LA BASE DE DONNÉES FILTRÉE AUX ÉLÉMENTS DE LA STRUCTURE DANS LA REPRÉSENTATION SÉMANTIQUE
ASSEMBLY OF THE FILTERED DATABASE OF HEADINGS TO THE STRUCTURE ELEMENTS IN THE SEMANTIC MAP

The third stage of this Part B of the theoretical framework for flood eco-resilient cities is to develop this framework. The aim of this section is to insert the headings selected using the elements of the structure, into the research framework. The headings material is broken down into a web of keywords, and then this web of headings and keywords is integrated into the research framework. This operation is used to define and represent a theoretical framework for flood eco-resilient cities.

5.B.4.1. Méthode d'assemblage du cadre théorique
5.B.4.1. Method of assembling the theoretical framework

Déconstruction des titres en un maillage de mots-clés
Breaking down the headings into a web of keywords

La méthode d'assemblage utilisée pour implanter les titres sur le cadre de recherche repose sur la déconstruction de ces titres selon des mots-clés. Les mots-clés forment ici un maillage qui relie les titres aux éléments de la structure.

L'exemple ci-contre montre la déconstruction du titre «Gestion intégrée de l'eau urbaine : modéliser le comportement humain». Celui-ci est décomposé selon les mots-clés «Modèle», «Humain» et «Gestion intégrée de l'eau urbaine». Le mot-clé «Gestion intégrée de l'eau urbaine» est ensuite décomposé en «Gestion intégrée de l'eau» et «Gestion de l'eau urbaine», des mots-clés qui se raccrochent aux éléments de la structure «Intégration», «Gestion de l'eau» et «Eau urbaine». La Figure 23.1 (ci-contre, en haut) illustre l'assemblage du titre «Gestion intégrée de l'eau urbaine : modéliser le comportement humain» aux éléments de la structure. Le code colorimétrique appliqué met en relief les mots-clés, en bleu, par rapport aux titres (laissés en blanc).

La méthode d'assemblage du cadre théorique selon un maillage de mots-clés, reliant les titres à la structure, a l'intérêt de mettre en valeur l'information des différents chemins du maillage. Ainsi, par exemple, en utilisant la méthode d'assemblage pour le titre «Gestion intégrée de l'eau urbaine : modéliser le comportement humain», déjà présenté, et pour le titre «Évolution de l'approche de la gestion intégrée des ressources en eau», nous observons qu'il existe deux parcours qui relient «Intégration» et «Gestion de l'eau» (voir Figure 23.2, ci-contre, en bas). Une branche s'appuie sur «Gestion intégrée de l'eau urbaine», l'autre sur «Gestion intégrée des ressources en eau».

The method of assembly used to insert the headings into the research framework entails breaking down those headings into keywords. Here, the keywords form a web that links the headings to the elements of the structure.

Let us take the example of the heading "Integrated urban water management: modelling human behaviour". This is broken down into the keywords "Model", "Human" and "Integrated Urban Water Management". The keyword "Integrated Urban Water Management" is then broken down into "Integrated Water Management" and "Urban Water Management", all keywords that link to the following elements of the structure: "Integration", "Water Management" and "Urban Water". Figure 23.1 (opposite, top) illustrates how the heading "Integrated urban water management : modelling human behaviour" is connected with the elements of the structure. The colour code employed highlights the keywords, in blue, in relation to the headings (left in white).

The advantage of assembling the theoretical framework on the basis of a web of keywords that link the headings to the structure, is to highlight the information in the different paths of the web. For example, if we use this method of assembly for the heading "Integrated urban water management: modelling human behaviour", already presented, and for the heading "Evolution of the integrated water resources management approach", we see that there are two paths that link "Integration" and "Water Management" (see Figure 23.2, opposite, bottom). One branch depends on "Integrated Urban Water Management", the other on "Integrated Water Resources Management".

Figure 23. Méthode d'assemblage des titres aux éléments de la structure : titre «Gestion intégrée de l'eau urbaine : modéliser le comportement humain» [23.1] ; titres «Gestion intégrée de l'eau urbaine : modéliser le comportement humain» et «Évolution de l'approche de la gestion intégrée des ressources en eau» [23.2].
Figure 23. Method of assembling the headings to the structure elements: "Integrated urban water management: modelling human behaviour" heading [23.1]; "Integrated urban water management: modelling human behaviour" and "Evolution of the integrated water resources management approach" headings [23.2].
Source. Auteur/ Author

Les éléments de la structure
The structure elements

ENTRY FIELDS — Les domaines d'entrée / The entry fields

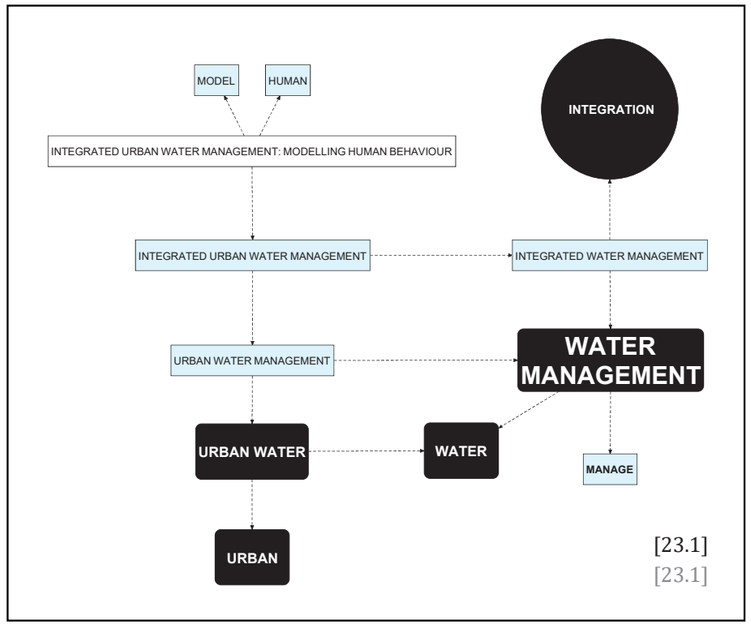
TENSION ELEMENTS — Les éléments de tension / The tension elements

INTEGRATION THEMES — Les thèmes d'intégration / The integration themes

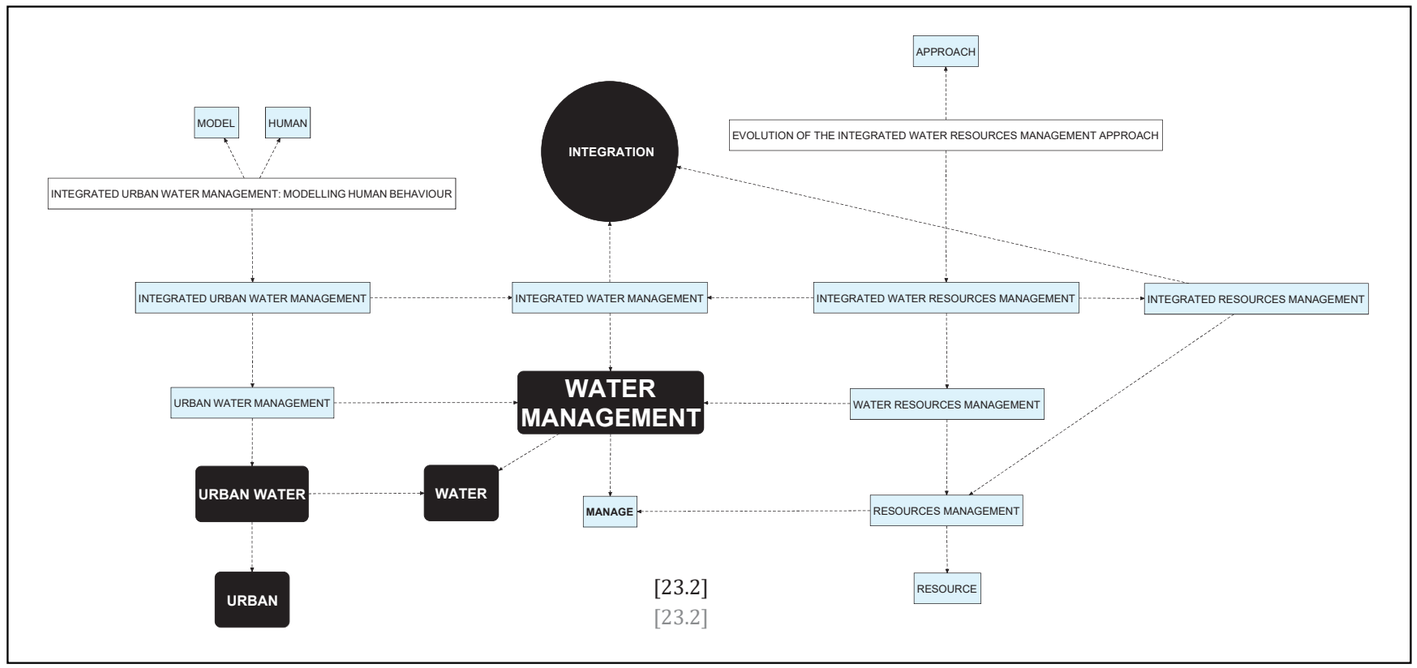
Les éléments de remplissage
The fulfilling elements

HEADINGS — Les titres / The headings

KEYWORDS — Les mots-clés / The keywords



[23.1]
[23.1]



[23.2]
[23.2]

Avec la déconstruction des titres selon des mots-clés, un maillage de titres et de mots-clés reliés aux éléments de la structure est obtenu. Ce maillage est ensuite disposé dans l'espace du cadre de recherche. La procédure pour organiser les titres et les mots-clés dans cet espace est la suivante.

- Tout d'abord, la composition graphique spatiale organise au mieux la proximité des titres et des mots-clés avec les thèmes d'intégration. Un exemple est le thème d'intégration «Risque» autour duquel gravitent les titres et les mots-clés contenant le terme «Risque».
- Ensuite, lorsqu'un titre ou un mot-clé est constitué par deux éléments de la structure, celui-ci est positionné à équidistance entre ces éléments. Un exemple est le mot-clé «Intégration des systèmes» positionné entre les thèmes d'intégration «Intégration» et «Système». Un autre exemple est le mot-clé «Système de l'eau» positionné entre l'élément de tension «Eau» et le thème d'intégration «Système».
- Enfin, les titres et les mots-clés sont organisés dans des groupes graphiquement identifiables, c'est-à-dire qu'ils sont rassemblés autour de termes communs et alignés selon des axes de lecture horizontaux et verticaux. Ces groupes ont pour but de faciliter la lecture d'une représentation complexe.

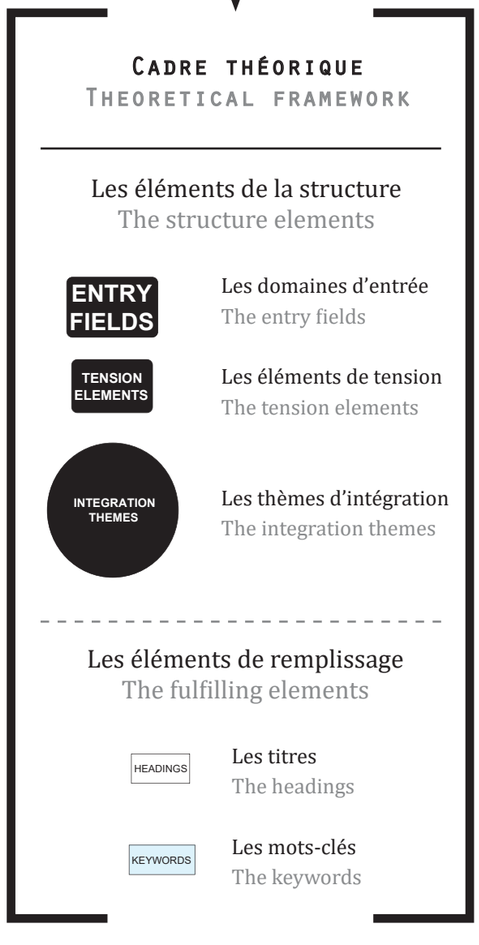
By breaking down the headings into keywords, a web of headings and keywords linked to the elements of the structure is obtained. This web is then organised within the space of the research framework. The procedure for organising the headings and keywords within this space is as follows:

- To begin with, the spatial composition in the graphic aligns the headings and keywords as closely as possible with the integration themes. An example is the "Risk" integration theme, with the headings and keywords containing the term "Risk" orbiting around it.
- Next, when a heading or keyword is made up of two elements of the structure, it is positioned equidistant from the two elements. An example is the keyword "Systems Integration", positioned between the integration themes "Integration" and "System". Another is the keyword "Water System", positioned between the tension element "Water" and the integration theme "System".
- Finally, the headings and keywords are arranged in graphically identifiable groups, in other words they are assembled around common terms and aligned along horizontal and vertical axes of interpretation. The purpose of these groups is to facilitate the interpretation of a complex graphic representation.

5.B.4.2. Cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations

5.B.4.2. Theoretical framework for flood eco-resilient cities

Le résultat de la procédure d'assemblage des titres sur le cadre de recherche définit une représentation sémantique informative du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. La Figure 24 (ci-contre) illustre le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Ce cadre est constitué au total par 1160 éléments dont 3 domaines d'entrée, 16 éléments de tension, 7 thèmes d'intégration, 180 titres[113/], 179 mots-clés et 775 liens. Nous retenons de cette figure que la répartition des titres et des mots-clés est assez homogène dans le cadre. Ceux-ci viennent former un maillage dense et complexe de remplissage réparti sur l'ensemble de l'espace du cadre de recherche. Nous constatons en revanche la quasi absence de titres ou de mots-clés entre les thèmes d'intégration «Opportunité» et «Avec», dans le coin en bas à droite de la figure. Seul le titre «Approche : connecter l'eau avec les opportunités» vient relier ces thèmes d'intégration. Cet espace presque vide signale que toutes les catégories des littératures du risque, de l'opportunité et dite neutre n'abordent pas (ou très peu) ces sujets ensemble. Il y a donc un déficit de la littérature sélectionnée à s'attacher à cet espace du cadre de recherche des villes éco-résilientes aux inondations.



The outcome of the procedure of assembling headings on the research framework is to establish an informative semantic map of the theoretical framework of flood eco-resilient cities. Figure 24 (opposite) illustrates the theoretical framework for flood eco-resilient cities. This framework consists of 1160 elements in all, made up of 3 entry fields, 16 tension elements, 7 integration themes, 180 headings[114/], 179 keywords and 775 links. What we learn from this figure is that the distribution of headings and keywords is fairly uniform within the frame. They form a dense and complex mesh distributed across the whole space of the research framework. However, we find almost no headings or keywords between the integration themes "Opportunity" and "With" in the bottom right-hand corner of the graphic. "Approach: connecting water with opportunities" is the only heading linking these integration themes. This almost empty space indicates that none of the literature categories —risk, opportunity and neutral— tackle these subjects together. This means that there is nothing in the selected literature that deals with this aspect of the research framework for flood eco-resilient cities.

113. Le compte de 184 titres annoncé jusqu'à présent est réduit à 180 puisque 4 titres sont des redondances.

114. The so far announced account of 184 headings is reduced to 180 headings since 4 headings are redundancies.

Figure 24. Cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations.
Figure 24. Theoretical framework for flood eco-resilient cities.
Source. Auteur/ Author

Afin de faciliter l'appréhension du maillage complexe du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations et d'en illustrer son fonctionnement, une lecture simplifiée par groupes est proposée. Les groupes présentés ici sont des exemples d'agglomérats avec une lecture verticale. Il est précisé que d'autres groupes auraient pu être mis en valeur. La Figure 25 (ci-contre) illustre des exemples de groupes :

- «Gestion intégrée et soutenable de l'eau et du paysage» ;
- «Système de l'eau» ;
- «Systèmes intégrés pour l'eau, les déchets et l'énergie» ;
- «Conception écologique urbaine» ;
- «Système socio-écologique résilient» ;
- «Gestion intégrée et soutenable de l'eau urbaine» ;
- «Ressource» ;
- «Gestion soutenable du *buffer* de l'eau» ;
- «Avec le changement climatique» ;
- «Avec la nature» ;
- «Avec l'eau» ;
- «Aménagement du bassin versant» ;
- «Risque et résilience» ;
- «Désastre» ;
- «Risque d'inondation».

Quelques groupes
Some groups



In order to facilitate understanding of the complex interconnections in the theoretical framework for flood eco-resilient cities and to illustrate how it works, we propose a simplified interpretation in groups. The groups presented here are examples of clusters to be read vertically. It should be emphasised that other groups could have been highlighted. Figure 25 (opposite) illustrates examples of groups:

- "Integrated Sustainable Water and Landscape Management";
- "Water System";
- "Integrated Systems for Water, Waste and Energy";
- "Urban Ecological Design";
- "Resilient Social-Ecological System";
- "Sustainable and Integrated Urban Water Management";
- "Resource";
- "Sustainable Water Buffer Management";
- "With Climate Change";
- "With Nature";
- "With Water";
- "Watershed Planning";
- "Risk and Resilience";
- "Disaster";
- "Flood Risk".

5.B.4.3. Conclusion sur le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations
5.B.4.3. Conclusion on the theoretical framework for flood eco-resilient cities

Une revue de la littérature selon les éléments de la structure a permis de constituer une base de données de titres. Ce matériel de titres, ensuite assemblé sur le cadre de recherche offre le résultat d'un cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Ce cadre théorique constitue le premier résultat attendu de ce travail de thèse. Sous forme d'une représentation sémantique informative, il possède l'intérêt de définir des éléments constituant les villes éco-résilientes aux inondations mais aussi de mettre en relation ces éléments. Ce résultat a encore l'intérêt de proposer un support visuel complexe mais précis dans lequel les démarches par le risque et par l'opportunité peuvent être comparées en détail.

Dans la prochaine partie (partie C) les éléments de la littérature du risque et ceux de la littérature de l'opportunité seront identifiés séparément dans le cadre théorique. Cette opération permet d'une part, d'observer la relation qu'entretiennent ces littératures et d'autre part, de vérifier que la littérature portée sur le concept «Opportunité» constitue une démarche : la démarche par l'opportunité.

A review of the literature in terms of the elements of the structure enabled us to establish a database of headings. This set of headings, subsequently assembled on the research framework, constitutes the outcome of a theoretical framework for flood eco-resilient cities. This theoretical framework constitutes the first target result of this doctoral research. In the form of an informative semantic map, it serves the purpose of defining the constitutive elements of flood eco-resilient cities, as well as connecting those elements. This result also serves the purpose of providing a complex but precise visual medium in which a detailed comparison of risk-based and opportunity-based approaches can be made.

In the next part (Part C) the elements of the risk literature and of the opportunity literature will be identified separately in the theoretical framework. This operation allows us, firstly, to observe the relations between those literatures, and secondly to verify that the literature highlighting the concept of "Opportunity" constitutes an approach: the opportunity-based approach.

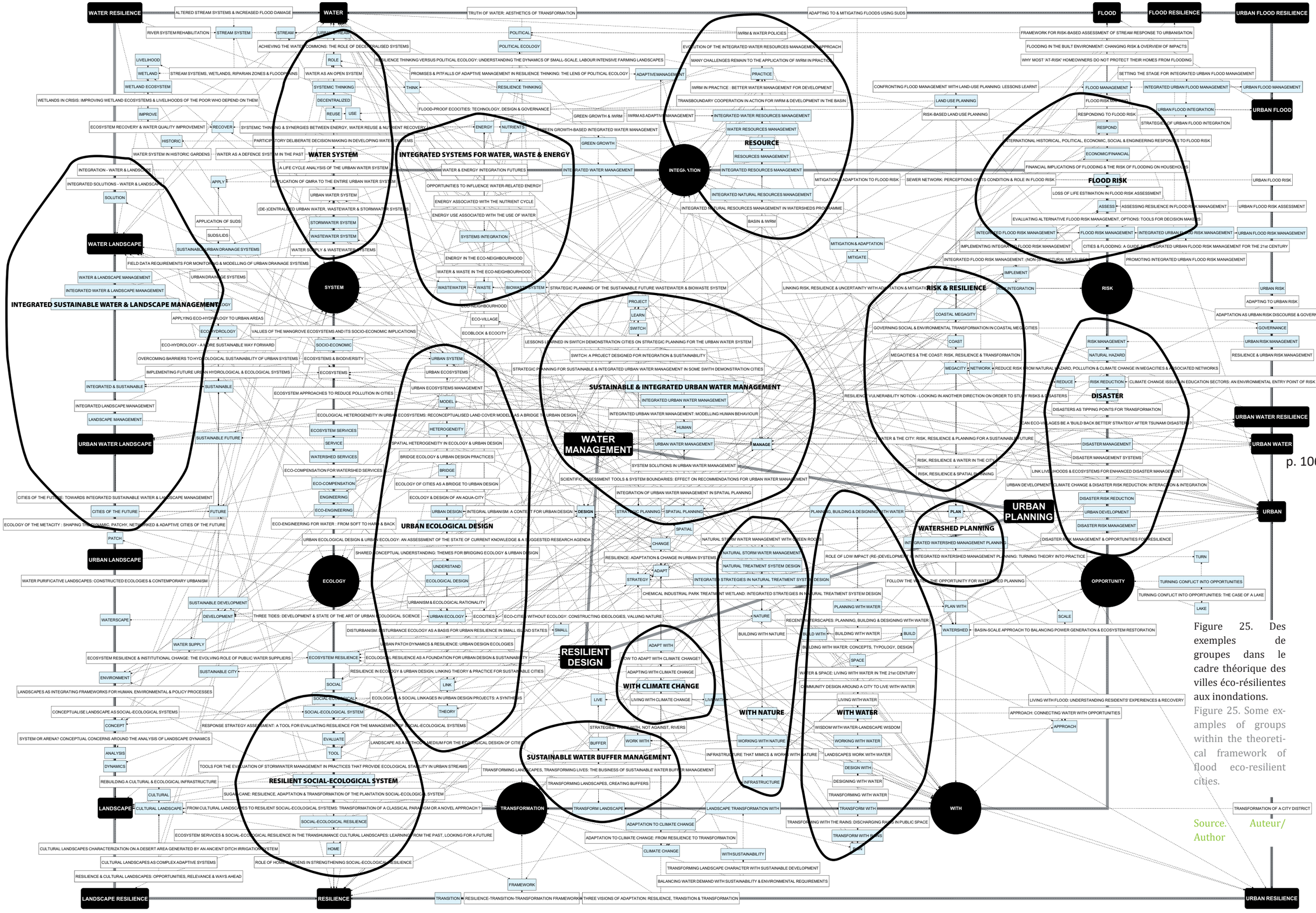


Figure 25. Des exemples de groupes dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations.

Figure 25. Some examples of groups within the theoretical framework of flood eco-resilient cities.

Source. Auteur/ Author

PARTIE C. Identification des démarches par le risque et par l'opportunité dans le cadre théorique

PART C. Identification of the risk-based and opportunity-based approaches within the theoretical framework

5.C.1. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE
5.C.1. METHODOLOGICAL APPROACH

Une fois le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations élaboré (voir Figure 24, ci-avant p. 104), un cadre théorique de la démarche par l'opportunité peut y être identifié. Dans cette partie C, une démarche par le risque et une par l'opportunité sont dégagées du cadre théorique. Le but est :

- premièrement, de définir la démarche par l'opportunité ;
- deuxièmement, d'observer si elle offre un autre regard que celle par le risque et présente des avantages ;
- troisièmement, d'en retenir des concepts et notions à approfondir pour établir une méthode de conception par l'opportunité.

La procédure appliquée est la suivante.

- Dans un premier temps, nous analysons comment les éléments de la démarche par le risque se positionnent dans le cadre théorique. Pour ce faire, les ouvrages de la revue de la littérature classés comme participant de la littérature du risque sont repris. Ensuite, des fiches de lecture de ces ouvrages sont réalisées en reportant leurs titres (sélectionnés selon les éléments de la structure) dans la matrice du cadre théorique. Un exemple est la Figure 26 (ci-contre) qui illustre la fiche de lecture de l'ouvrage *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (White, 2010). Les titres de cet ouvrage sélectionnés selon les éléments de la structure et insérés dans la matrice sont : «Application de systèmes de drainage urbain soutenable», «Adaptation au risque urbain», «Relier risque, résilience et incertitude avec adaptation et mitigation», «Eau et la ville : risque, résilience et aménagement pour un futur soutenable», «Risque, résilience et eau dans la ville» et «Risque, résilience et aménagement du territoire». Puis, les fiches individuelles sont rassemblées dans une unique représentation. Une représentation de la démarche par le risque, dont les grands ensembles peuvent être analysés, est ainsi constituée.
- Dans un second temps, l'opération est répétée pour la démarche par l'opportunité.
- Enfin, dans un troisième temps, les résultats sur les démarches par le risque et par l'opportunité sont mis en perspective. Les points communs et les différences entre les démarches sont soulignés puis, nous concluons sur la relation qu'entretiennent ces démarches et sur l'apport de la démarche par l'opportunité.

Once the theoretical framework for flood eco-resilient cities has been developed (see Figure 24, p. 104 above), a theoretical framework for the opportunity-based approach can be identified within it. In this Part C, a risk-based approach and an opportunity-based approach are extracted from the theoretical framework. The objective is:

- firstly, to define the opportunity-based approach;
- secondly, to see whether it offers a different perspective from the risk-based approach and possesses advantages;
- thirdly, to identify concepts and notions within it for further exploration in order to establish a method of opportunity-based design.

The procedure employed is as follows.

- To begin with, we analyse how the elements of the risk-based approach are positioned within the theoretical framework. To do this, we go back to the texts in the literature review that are classified as part of the literature of risk. Then, we produce synopses of these texts, transferring their headings (selected on the basis of the elements of the structure) into the matrix of the theoretical framework. An example is given in Figure 26 (opposite), which illustrates the synopsis of the book *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (White, 2010). The headings selected on the basis of the structure elements in this book and inserted into the matrix are: "Application of sustainable urban drainage systems", "Adapting to urban risk", "Linking risk, resilience and uncertainty with adaptation and mitigation", "Water and the city: risk, resilience and planning for a sustainable future", "Risk, resilience and water in the city" and "Risk, resilience and spatial planning". Then, the individual synopses are combined into a single representation. The outcome is a representation of the theoretical framework of the risk-based approach, which can be analysed in its large groupings.
- In the second stage, we repeat the operation for the opportunity-based approach.
- Finally, the third stage puts into perspective the results on the risk-based and opportunity-based approaches. The commonalities and the differences between the approaches are highlighted. Then, we conclude by examining the relations between these approaches and the contribution of a perspective founded in the opportunity-based approach.

Figure 26. Fiche de lecture :
Figure 26. Synopsis: *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (WHITE, 2010)
Source. Auteur/ Author

5.C.2. DÉMARCHE PAR LE RISQUE DANS LES VILLES ÉCO-RÉSILIENTES AUX INONDATIONS

5.C.2. RISK-BASED APPROACH IN FLOOD ECO-RESILIENT CITIES

Dans cette section, la démarche par le risque est définie et analysée dans le cadre théorique. La procédure consiste tout d'abord, en l'établissement de fiches de lecture des ouvrages de la revue de la littérature classés comme participant de la littérature du risque. Puis, les informations de ces fiches sont rassemblées afin d'obtenir une carte de la démarche par le risque dans les villes éco-résilientes aux inondations.

Cadre théorique
Theoretical framework

In this section, the risk-based approach is defined and analysed within the theoretical framework. The procedure begins with the establishment of synopses of the works in the literature review that have been classified as part of the risk literature. Then, the information in these synopses is combined in order to produce a map of the the risk-based approach in flood eco-resilient cities.

5.C.2.1. Fiches de lecture

5.C.2.1. Synopses

Fiches de lecture des ouvrages sélectionnés
Synopses of the selected books

La première étape de cette section est la constitution de fiches de lecture des ouvrages de la revue de la littérature classés comme participant de la littérature du risque. Pour mémoire, ces ouvrages sont :

- {1} Jha, A.K., J.E. Lamond et R. Bloch, *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (2012) ;
- {2} Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes et T.W. Miner [éds], *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series) (2013) ;
- {3} Pelling, M., *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* (2011) ;
- {4} Pelling, M., et S. Blackburn [éds], *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* (2013) ;
- {5} Serre, D., B. Barroca et R. Laganier [éds], *Resilience and Urban Risk Management* (2013) ;
- {6} Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin et R. Ashley, *Urban Flood Management* (2011) ;
- {7} White, I., *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (2010).

Les fiches sont établies en utilisant le support de la carte du cadre théorique. Les titres, sélectionnés dans la revue de la littérature selon les éléments de la structure, sont reportés, par ouvrage, dans la matrice du cadre théorique. Ainsi, chaque ouvrage est représenté dans le cadre théorique. Ce qui permet à la fois de dresser un portrait graphique de chaque ouvrage et de préparer un média de comparaison. Les fiches sont disponibles en annexe (voir Annexes p. 314-321). Nous présentons ici les conclusions de chaque fiche.

The first step in this section is to establish synopses of the texts in the literature review that have been classified as part of the risk literature. By way of reminder, these texts are:

- {1} Jha, A.K., J.E. Lamond and R. Bloch, *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (2012);
- {2} Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes and T.W. Miner [eds], *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series) (2013);
- {3} Pelling, M., *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* (2011);
- {4} Pelling, M., and S. Blackburn [eds], *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* (2013);
- {5} Serre, D., B. Barroca and R. Laganier [eds], *Resilience and Urban Risk Management* (2013);
- {6} Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin and R. Ashley, *Urban Flood Management* (2011);
- {7} White, I., *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (2010).

The synopses are established using the medium of the map of the theoretical framework. The headings selected from the literature review on the basis of the elements of the structure are transferred, text by text, into the matrix of the theoretical framework. In this way, each text is represented in the theoretical framework, which makes it possible both to sketch a graphic portrayal of each text and to prepare a comparison medium. The synopses are given in the Appendix (see Appendices pp. 314–321). Here, we present the conclusions of each synopsis.

Le premier ouvrage (*Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* [JHA *et al.*, 2012]) porte sur les éléments de la structure «Urbain», «Inondation», «Inondation urbaine», «Risque» et «Intégration». Il est concentré dans une partie haute et droite de la carte dans laquelle il s'attache notamment aux notions :

- «Intégration du risque» ;
- «Intégration de l'inondation urbaine» ;
- «Risque d'inondation urbaine» ;
- «Risque d'inondations».

Il y comprend aussi l'élément «Gestion du risque d'inondation» et toutes ses déclinaisons («Gestion intégrée du risque d'inondation», «Gestion intégrée du risque d'inondation urbaine» et «Gestion du risque d'inondation urbaine»). Il est à noté qu'il est le seul ouvrage (de la littérature du risque sélectionnée) à compléter cette déclinaison.

Le deuxième ouvrage (*Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* [JHA *et al.* [éds], 2013]) porte sur les éléments de la structure «Urbain», «Résilience», «Eau», «Risque», «Opportunité», «Écologie» et «Système». Il est réparti selon deux axes. Il s'attache :

- d'une part, à l'élément «Systèmes urbains» (avec les notions «Écosystème urbain», «Système de l'eau», «Système des eaux usées», etc.),
- et d'autre part, à l'élément «Gestion du risque de désastre» (avec les notions «Gestion de désastre» et «Gestion du risque»).

Il comprend le titre «Gestion du risque de désastre et opportunités pour la résilience». Aussi, il est le seul ouvrage de la littérature du risque sélectionnée à mettre en relation «Risque de désastre», «Résilience» et «Opportunité». Il est même le seul ouvrage à évoquer le thème «Opportunité».

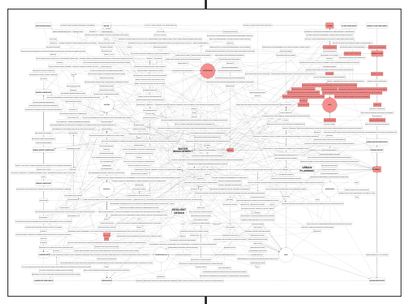
Ces deux premiers ouvrages ont un même auteur (Abhas K. JHA) et leur parution n'est séparée que d'un an (2012 et 2013). Aussi, ces ouvrages sont intéressants en ce que l'évolution des thèmes abordés par un auteur de la littérature du risque est visible. En comparant les résultats des fiches de lecture de ces deux sources, nous lisons tout d'abord qu'ils ont en commun la couverture des éléments «Gestion», «Urbain» et «Risque», mais nous remarquons surtout un basculement des thèmes abordés vers «Écosystèmes» et «Opportunité».

Le troisième ouvrage (*Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* [PELLING, 2011]) porte sur les éléments de la structure «Urbain», «Résilience», «Risque», «Transformation» et «Avec». Il se concentre principalement dans une partie inférieure de la représentation dans laquelle il s'attache notamment aux notions :

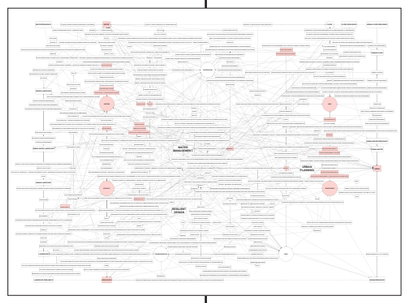
- «Adaptation au changement climatique» ;
- «Adaptation avec le changement climatique» ;
- «Vivre avec le changement climatique».

Il est à noter qu'il n'est pas le seul ouvrage à aborder «Adaptation» ou «Changement climatique», mais il est le seul à les lier dans la littérature du risque sélectionnée.

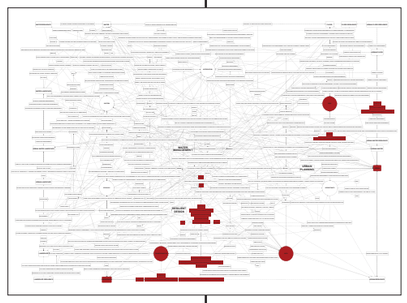
{1} voir p. 315
{1} see p. 315



{2} voir p. 316
{2} see p. 316



{3} voir p. 317
{3} see p. 317



The first text (*Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* [JHA et al., 2012]) relates to the following structure elements: "Urban", "Flood", "Urban Flood", "Risk" and "Integration". It is concentrated in the upper right-hand part of the map, where it is notably linked with the notions of:

- "Risk Integration";
- "Urban Flood Integration";
- "Urban Flood Risk";
- "Flood Risk".

It also includes here the element "Flood Risk Management" and all its variants ("Integrated Flood Risk Management", "Integrated Urban Flood Risk Management" and "Urban Flood Risk Management"). It should be noted that it is the only text (in the selected risk literature) to encompass all these variants.

The second text (*Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* [JHA et al. [eds], 2013]) relates to the following elements of the structure: "Urban", "Resilience", "Water", "Risk", "Opportunity", "Ecology" and "System". It is distributed along two axes. It focuses:

- on the one hand, on the element "Urban system" (with the notions "Urban Ecosystems", "Water System", "Wastewater System", etc.),
- and on the other hand, on the element "Disaster Risk Management" (with the notions "Disaster Management" and "Risk Management").

It includes the heading "Disaster risk management and opportunities for resilience". It is therefore the only work in the selected risk literature to connect "Disaster risk", "Resilience" and "Opportunity". In fact, it is the only book in this category to refer to the theme of "Opportunity".

These first two works are by the same author (Abhas K. JHA) and were published only a year apart (2012 and 2013). This makes them interesting in that changes in the themes covered by a single author in the literature of risk are visible. By comparing the results of the synopses of these two sources, we find firstly that both of them cover the elements "Management", "Urban" and "Risk", but what we notice above all is the shift in the themes covered towards "Ecosystems" and "Opportunity".

The third book (*Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* [PELLING, 2011]) focuses on the structure elements "Urban", "Resilience", "Risk", "Transformation" and "With". It is mainly concentrated in the lower part of the map, where it is notably linked with the notions of:

- "Adapting to Climate Change";
- "Adapting With Climate Change";
- "Living With Climate Change".

It should be noted that it is not the only book to tackle "Adaptation" or "Climate Change", but it is the only one in the selected risk literature to link them.

Le quatrième ouvrage (*Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* [Pelling et Blackburn [éds], 2013]) porte sur les éléments de la structure suivants : tous les éléments de tension si ce n'est «Résilience à l'eau urbaine» et ceux avec le mot-clé «Inondation» ; «Risque», «Intégration» et «Transformation». Il est à souligner qu'il est le seul ouvrage de la littérature du risque à composer avec «Paysage urbain de l'eau» et à dresser des liens entre «Urbain», «Paysage», «Eau» et «Résilience». Il se concentre dans une partie droite de la représentation. Il lie les notions «Risque et résilience» et «Transformation». Il s'attache également notamment aux notions «Réduction du risque de désastre».

Nous constatons que les troisième et quatrième ouvrages sont les seuls de la littérature du risque (sélectionnée dans la revue de la littérature) à reprendre le thème d'intégration «Transformation». Ces deux sources sont écrites et co-écrites par l'auteur Mark Pelling. Aussi, dans cette sélection de la littérature du risque, il est le seul auteur à aborder le lien entre «Risque» et «Transformation».

Le cinquième ouvrage (*Resilience and Urban Risk Management* [Serre *et al.* [éds], 2013]) porte sur les éléments de la structure «Urbain», «Résilience urbaine», «Inondation urbaine», «Inondation», «Résilience», «Risque», «Intégration» et «Écologie». Il présente un triptyque «Urbain-Inondation-Résilience». Ensuite, il se répartit de façon diffuse dans la représentation. Il s'attache notamment aux notions :

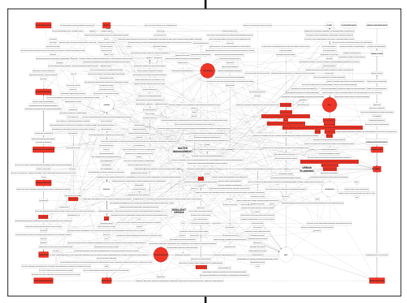
- «Écologie urbaine» ;
- «Résilience et gestion du risque urbain» (avec «Gestion du risque urbain», «Gestion du risque» et «Risque urbain») ;
- «Intégration de l'inondation urbaine».

Le sixième ouvrage (*Urban Flood Management* [Zevenbergen *et al.*, 2011]) porte sur les éléments de la structure «Urbain», «Inondation urbaine», «Inondation», «Résilience à l'inondation», «Résilience», «Risque», «Intégration» et «Système». Tout comme l'ouvrage précédent, il présente un triptyque «Urbain-Inondation-Résilience». Il est à noter que ce sont les deux seuls ouvrages de la littérature du risque sélectionnée dans la revue de la littérature à le faire. Ensuite, malgré quelques éléments épars (notamment «Systèmes de drainage urbain soutenable»), le sixième ouvrage est concentré dans le coin en haut à droite de la carte. Il vient même compléter une part importante de cette zone en reprenant notamment les notions :

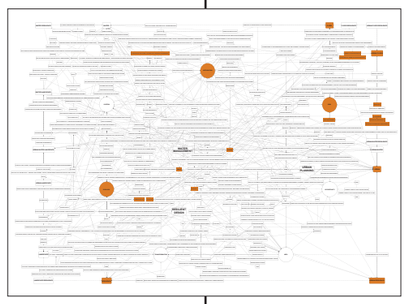
- «Gestion intégrée de l'inondation urbaine» (avec les éléments «Gestion de l'inondation», «Gestion de l'inondation urbaine» et «Intégration de l'inondation urbaine») ;
- «Gestion du risque d'inondation» ;
- «Risque d'inondation urbaine» (avec les éléments «Risque urbain» et «Risque d'inondation»).

Il est enfin à noter qu'il est l'ouvrage qui complète le plus cette partie spécifique de la carte entre «Urbain», «Risque» et «Inondation».

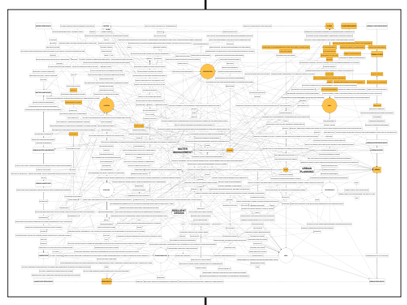
{4} voir p. 318
{4} see p. 318



{5} voir p. 319
{5} see p. 319



{7} voir p. 320
{7} see p. 320



The fourth text (*Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* [Pelling and Blackburn [eds], 2013]) relates to the following elements of the structure: all the tension elements except "Urban Water Resilience" and those including the keyword "Flood"; "Risk", "Integration" and "Transformation". It should be emphasised that it is the only text in the risk literature to deal with "Urban Water Landscape" and to establish links between "Urban", "Landscape", "Water" and "Resilience". It is concentrated in the right part of the map. It links the notions of "Risk and Resilience" and "Transformation". It also noticeably focuses on the notion of "Disaster Risk Reduction".

We can see that the third and fourth texts are the only ones in the risk literature (selected from the literature review) to take up the integration theme of "Transformation". These two sources are respectively written and cowritten by the author Mark Pelling. In this selection from the risk literature, he is also the only author to tackle the link between "Risk" and "Transformation".

The fifth text (*Resilience and Urban Risk Management* [Serre et al. [eds], 2013]) covers the following elements from the structure: "Urban", "Urban Resilience", "Urban Flood", "Flood", "Resilience", "Risk", "Integration" and "Ecology". It combines the trio "Urban-Flood-Resilience". Its distribution is scattered within the map. It notably explores the notions:

- "Urban Ecology";
- "Resilience and Urban Risk Management" (with "Urban Risk Management", "Risk Management" and "Urban Risk");
- "Urban Flood Integration".

The sixth work (*Urban Flood Management* [Zevenbergen et al., 2011]) includes the following elements of the structure: "Urban", "Urban Flood", "Flood", "Flood Resilience", "Resilience", "Risk", "Integration" and "System". Like the previous book, it combines the trio "Urban-Flood-Resilience". It should be noted that these are the only two texts in the risk literature selected from the literature review to do so. Next, apart from a handful of elements (in particular "Sustainable Urban Drainage Systems"), the sixth work is concentrated in the top right corner of the map. It even fills in a significant part of this zone, notably picking up the notions of:

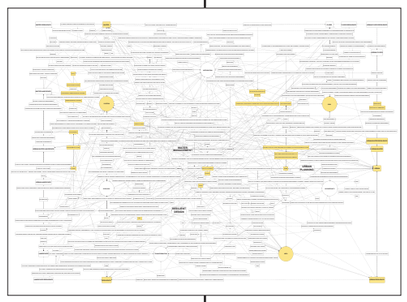
- "Integrated Urban Flood Management" (with the elements "Flood Management", "Urban Flood Management" and "Urban Flood Integration");
- "Flood Risk Management";
- "Urban Flood Risk" (with the elements "Urban Risk" and "Flood Risk").

It is finally to note that it is the text that does most to complete the particular part of the map between "Urban", "Risk" and "Flood".

Le septième ouvrage (*Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* [White, 2010]) porte sur les éléments de la structure «Urbain», «Eau urbaine», «Résilience à l'eau urbaine», «Résilience urbaine», «Résilience à l'eau», «Eau», «Résilience», «Risque», «Système» et «Avec». Nous soulignons qu'il est le seul ouvrage de la littérature du risque sélectionnée à présenter un triptyque «Urbain-Eau-Résilience». Ensuite, il se répartit de façon diffuse dans la représentation. Quelques éléments notables concernent les notions «Systèmes de drainage urbain soutenable», «Futur soutenable», «Système urbain» et «Adaptation au risque urbain». Mais surtout, cet ouvrage vient s'attacher aux notions :

- «Risque et résilience» ;
- «Relier risque, résilience et incertitude avec l'adaptation et la mitigation» ;
- «Risque, résilience et aménagement du territoire» ;
- «Risque, résilience et eau dans la ville».

{7} voir p. 321



En synthèse, les fiches de lecture individuelles permettent d'observer des tendances dans la littérature du risque sélectionnée. Des ouvrages et parfois même des auteurs abordent des éléments spécifiques. Par exemple, les particularités suivantes sont relevées :

- deux ouvrages présentent un triptyque «Urbain-Inondation-Résilience» (*Urban Flood Management* [Zevenbergen *et al.*, 2011] et *Resilience and Urban Risk Management* [Serre *et al.* [éds], 2013]) ;
- un ouvrage présente un triptyque «Urbain-Eau-Résilience» (*Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* [White, 2010]) ;
- un ouvrage compose avec «Paysage urbain de l'eau» et relie «Urbain», «Paysage», «Eau» et «Résilience» (*Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* [Pelling et Blackburn [éds], 2013]) ;
- un auteur s'appuie sur le thème «Transformation» (Mark Pelling) ;
- un ouvrage porte sur le thème «Avec» (*Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* [Pelling, 2011]) ;
- un ouvrage introduit le thème «Opportunité» (*Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* [Jha *et al.* [éds], 2013]).

Les fiches de lecture révèlent également que les ouvrages se rejoignent sur des points communs. Tous les ouvrages ont en effet des éléments dans la partie haute et droite de la carte et comprennent l'élément de tension «Urbain» et le thème d'intégration «Risque». Et tous les ouvrages, sauf *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (Jha *et al.*, 2012), s'appuient sur l'élément de tension «Résilience». Aussi, les éléments de tension «Urbain», «Risque» et «Résilience» sont des points de cohérence de la littérature du risque sélectionnée.

Afin :

- d'obtenir une vue d'ensemble sur les ouvrages de la littérature du risque,
- de pousser la comparaison (et notamment sur les points communs et de cohésion)
- mais surtout de définir la démarche par le risque,

les fiches de lecture sont à présent rassemblées dans une même carte.

The seventh work (*Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* [White, 2010]) covers the following elements of the structure: "Urban", "Urban Water", "Urban Water Resilience", "Urban Resilience", "Water Resilience", "Water", "Resilience", "Risk", "System" and "With". We underline that it is the only text in the selected risk literature to present a trio "Urban-Water-Resilience". Its distribution is scattered within the map. A few noteworthy elements relate to the notions "Sustainable Urban Drainage Systems", "Sustainable Future", "Urban System" and "Adapting to Urban Risk". Above all, however, this text concentrates on the notions:

- "Risk and Resilience";
- "Linking Risk, Resilience and Uncertainty With Adaptation and Mitigation";
- "Risk, Resilience and Spatial Planning";
- "Risk, Resilience and Water in the City".

To sum up, the individual synopses allow to observe trends in the selected risk literature. Texts and sometimes even authors tackle specific elements. For example, the following particularities are identified:

- two books present a trio "Urban-Flood-Resilience" (*Urban Flood Management* [Zevenbergen et al., 2011] and *Resilience and Urban Risk Management* [Serre et al. [eds], 2013]);
- one book presents a trio "Urban-Water-Resilience" (*Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* [White, 2010]);
- one book handles "Urban Water Landscape" and links "Urban", "Landscape", "Water" and "Resilience" (*Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* [Pelling and Blackburn [eds], 2013]);
- one author works on the theme "Transformation" (Mark Pelling);
- one text works on the theme "With" (*Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* [Pelling, 2011]);
- one text introduces the theme "Opportunity" (*Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* [Jha et al. [eds], 2013]).

The synopses also reveal that the texts share certain commonalities. All of them have elements in the top right-hand part of the map, and include the tension element "Urban" and the integration theme "Risk". And all the works, except *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (Jha et al., 2012), focus on the tension element "Resilience". Therefore, the tension elements "Urban", "Risk" and "Resilience" are points of consistency in the selected risk literature.

In order:

- to obtain an overview of the texts in the risk literature;
- to extend the comparison (in particular on the commonalities and consistencies);
- but above all, to define the risk-based approach;

the synopses are now combined into a single map.

5.C.2.2. Démarche par le risque dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations

5.C.2.2. Risk-based approach within the theoretical framework of flood eco-resilient cities

La deuxième étape de cette section consiste à mettre en valeur la démarche par le risque dans le cadre théorique. Une fois les fiches de lecture établies, elles sont rassemblées en une même représentation. Cette représentation, illustrée par la Figure 27 (ci-contre), constitue le cadre théorique de la démarche par le risque dans les villes éco-résilientes aux inondations. Elle est composée du support du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations, de la diffusion, dans ce cadre, des sept ouvrages de la revue de la littérature classés comme de la littérature du risque et des points communs entre ces ouvrages.

Les points communs entre les ouvrages sont représentés selon le code colorimétrique suivant. Le gris le plus clair est utilisé pour les points communs entre 2 ouvrages. Le noir est utilisé pour les points communs entre 6 ouvrages au moins.

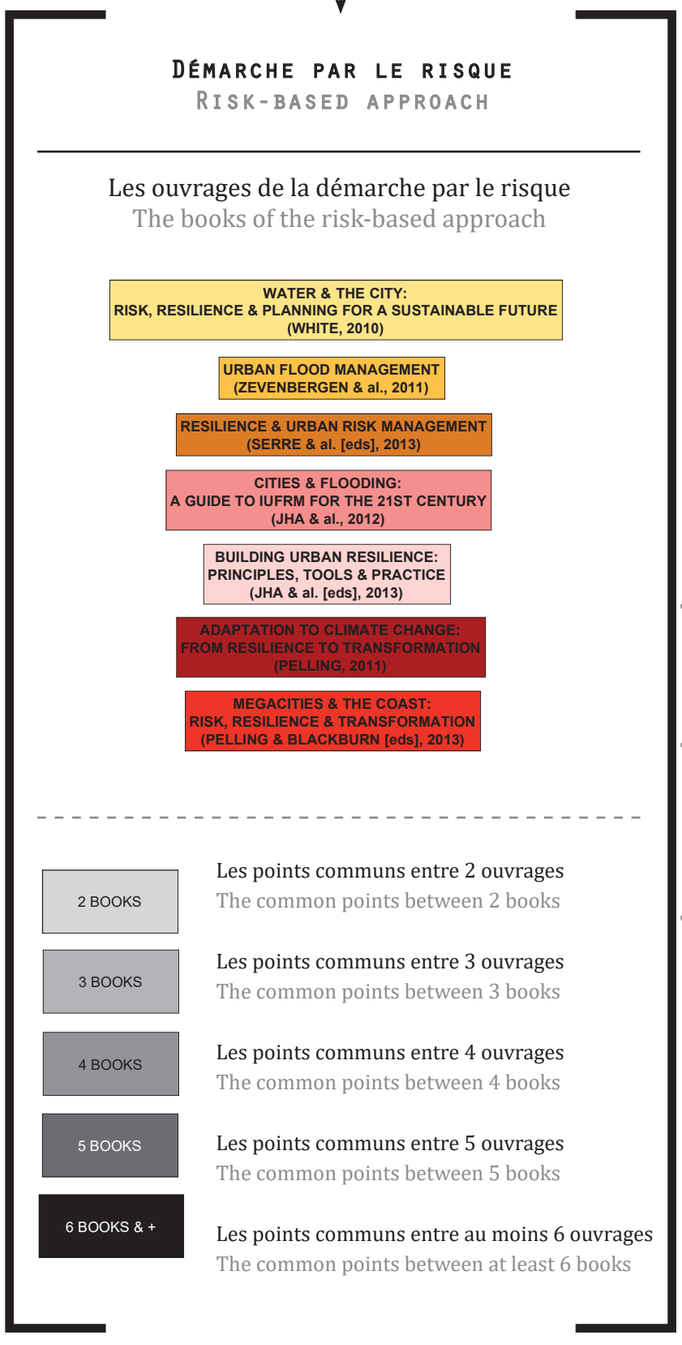
Une lecture générale de la représentation enseigne plusieurs points.

- Tout d'abord, une cohérence graphique de la démarche est observée. Une moitié importante des éléments est concentrée dans le coin supérieur à droite. Ces éléments viennent même compléter entièrement cette zone de la représentation.
- Ensuite, ces éléments gravitent autour du thème d'intégration «Risque». Un thème «Risque» qui est un point commun entre au moins 6 ouvrages. Ce résultat évoque une forte relation thématique et spatiale entre la littérature du risque et le thème d'intégration «Risque».
- Enfin, tous les thèmes d'intégration sont représentés. Et même si «Opportunité» n'est abordé que par un seul ouvrage, il est à noter que la démarche intègre ce thème.

Points communs entre les ouvrages

Common points between the books

Dans une lecture détaillée des points communs entre les ouvrages, nous constatons que les éléments «Risque», «Urbain» et «Résilience» sont les points les plus utilisés de la démarche par le risque (avec au moins 6 ouvrages). Ces points sont suivis (avec 5 ouvrages) par



The second step of this section is to highligt the risk-based approach in the theoretical framework. Once the synopses have been established, they are combined into a single map. This map, illustrated by Figure 27 (opposite), constitutes the theoretical framework of the risk-based approach in flood eco-resilient cities. It consists of the foundational theoretical framework for flood eco-resilient cities, of the distribution within that framework of the seven texts from the literature review classified as risk literature, and of the common points between those texts.

The commonalities between the texts are represented using the following colour code. The lightest grey is used for the common points between 2 texts. Black is used for the common points between at least 6 texts.

A general reading of the map tells us several things.

- First, we find graphic consistency in the approach. A significant half of the elements are concentrated in the top right-hand corner. These elements even completely fill that area of the map.
- Next, these elements gravitate around the integration theme "Risk". This theme of "Risk" is a common point between at least 6 of the books. This result suggests a strong thematic and spatial connection between the risk literature and the integration theme "Risk".
- Finally, all the integration themes are represented. And although "Opportunity" is tackled in only one of the works, it should be emphasised that this theme is included approach.

In a detailed reading of the commonalities between the texts, we observe that the elements "Risk", "Urban" and "Resilience" are the points most present in the risk-based approach (with at least 6 books). Next (with 5 texts) come "Urban Risk" and "Disaster", and then (with

Figure 27. Cadre théorique de la démarche par le risque dans les villes éco-résilientes aux inondations.

Figure 27. Theoretical framework of the risk-based approach in flood eco-resilient cities.

Source. Auteur/ Author

«Risque urbain» et «Désastre», puis (avec 4 ouvrages) par «Intégration» «Inondation urbaine» et «Gestion». Viennent ensuite, avec 3 ouvrages, les éléments :

- «Système» ;
- «Inondation» ;
- «Eau» ;
- «Résilience urbaine» ;
- «Intégration de l'inondation urbaine» ;
- «Système urbain» ;
- «Gestion du risque» ;
- «Aménagement».

Ces points communs représentés par au moins 3 ouvrages constituent une lecture des points forts de cohésion de la démarche.

Ensembles de la démarche par le risque
Sets within the risk-based approach

Une autre lecture possible de la démarche par le risque est celle des ensembles. Les ensembles sont des groupes d'éléments graphiquement identifiables. Ils peuvent être constitués par plusieurs ouvrages qui se rassemblent autour de points communs ou par un seul ouvrage qui forme un agglomérat d'éléments. Ils constituent un regard pondéré entre une lecture générale et une lecture détaillée de la démarche. De plus, ils facilitent la lecture de la carte. La Figure 28 (ci-contre) illustre les ensembles de la démarche par le risque. Elle indique que les ensembles sont ceux de :



Les ensembles de la démarche par le risque
The sets in the risk-based approach

- «Intégration de l'inondation urbaine» et «Gestion du risque d'inondation» (qui est l'ensemble le plus conséquent et rassemble 3 ouvrages) ;
- «Désastre» (qui est le deuxième ensemble le plus conséquent, rassemble également 3 ouvrages et relie les thèmes «Risque» et «Opportunité») ;
- «Risque et résilience» ;
- «Risque urbain» ;
- «Changement climatique» et «Adaptation» ;
- «Systèmes de drainage urbain» et «Soutenable» ;
- «Système urbain» et «Écologie urbaine».

Ces ensembles viennent pondérer la lecture générale d'une concentration de la démarche autour du thème «Risque» en appuyant notamment sur l'importance des notions de «Systèmes de drainage urbain», «Soutenable», «Adaptation», «Changement climatique», «Système urbain» et «Écologie urbaine». Ces ensembles viennent aussi pondérer la lecture détaillée des points communs en insistant notamment sur l'importance de «Gestion du risque d'inondation», «Risque et résilience» et «Désastre».

4 texts) "Integration" "Urban Flood" and "Management". Then, with 3 books, the elements:

- "System";
- "Flood";
- "Water";
- "Urban Resilience";
- "Urban Flood Integration";
- "Urban Systems";
- "Risk Management";
- "Planning".

These common points present in at least 3 of the texts constitute a reading of the big consistencies in the approach.

Another possible way of reading the risk-based approach is to consider sets. Sets are graphically identifiable groups of elements. They can be made up of several texts that come together around common points or by a single text that forms a cluster of elements. This approach offers a balance between a general reading and a detailed reading of the approach. Moreover, sets facilitate the interpretation of the map. Figure 28 (opposite) illustrates the sets within the risk-based approach. It shows that the sets consist of:

- "Urban Flood Integration" and "Flood Risk Management" (the biggest set, connecting 3 of the texts);
- "Disaster" (which is the second largest set, also connecting 3 of the texts and linking the themes "Risk" and "Opportunity");
- "Risk and Resilience";
- "Urban Risk";
- "Climate Change" and "Adaptation";
- "Urban Drainage Systems" and "Sustainable";
- "Urban System" and "Urban Ecology".

These sets balance the general interpretation of the concentration of the approach around the theme "Risk", notably by emphasising the importance of the notions of "Urban Drainage Systems", "Sustainable", "Adaptation", "Climate Change", "Urban System" and "Urban Ecology". These sets also qualify the detailed reading of the common points, notably by emphasising the importance of "Flood Risk management", "Risk and Resilience" and "Disaster".

Figure 28. Ensembles de la démarche par le risque.
Figure 28. Sets within the risk-based approach.
Source. Auteur/ Author

5.C.2.3. Conclusion sur la démarche par le risque

Nous venons de proposer un cadre théorique de la démarche par le risque dans les villes éco-résilientes aux inondations. Ce cadre s'appuie sur l'étude des ouvrages de la revue de la littérature classés comme participant de la littérature du risque dont les titres, sélectionnés selon les éléments de la structure, ont été reportés dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations.

Au cours de cette analyse, des tendances par ouvrage ou par auteur ont été observées. Ces tendances marquent une variété de thèmes abordés par la littérature du risque sélectionnée. Ainsi, par exemple, Mark Pelling s'attache à relier «Risque», «Résilience» et «Transformation». Encore par exemple, un ouvrage (*Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* [Jha *et al.* [éds], 2013]) introduit la notion «Opportunité» en lien avec «Désastre». Toujours par exemple, deux ouvrages (*Urban Flood Management* [Zevenbergen *et al.*, 2011] et *Resilience and Urban Risk Management* [Serre *et al.* [éds], 2013]), présentent un triptyque basé sur les éléments «Urbain», «Inondation» et «Résilience», tandis qu'un autre ouvrage (*Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* [White, 2010]), présente, lui, un triptyque basé sur les éléments «Urbain», «Eau» et «Résilience».

Cette analyse a aussi permis de constater des points communs entre les ouvrages et même des points de cohésion de la démarche par le risque. Par exemple, les éléments :

- «Urbain», «Risque» et «Résilience» (avec une reprise par 6 ouvrages) ;
- «Risque urbain» et «Désastre» (avec une reprise par 5 ouvrages) ;
- «Intégration», «Inondation urbaine» et «Gestion» (avec une reprise par 4 ouvrages) ;
- «Système», «Système urbain», «Inondation», «Eau», «Intégration de l'inondation urbaine», «Résilience urbaine», «Gestion du risque» et «Aménagement» (avec une reprise par 3 ouvrages) ;

sont des points forts de cohésion de la démarche. Un autre exemple de cohésion est la diffusion des ouvrages dans la carte qui marque un centre de gravité spatial et thématique de la démarche autour du thème «Risque».

En synthèse, nous retenons de la démarche par le risque qu'elle présente une asymétrie.

◦ D'une part, la démarche est concentrée dans une partie haute et droite du cadre théorique. Elle s'appuie fortement sur les ensembles :
- «Intégration de l'inondation urbaine» et «Gestion du risque d'inondation» ;
- «Risque et résilience» ;
- «Désastre» ;
- «Risque urbain» ;

avec toutes les déclinaisons de : «Gestion du risque», «Gestion du risque urbain», «Gestion du désastre», «Gestion du risque de désastre», «Gestion de l'inondation», «Gestion de l'inondation urbaine», «Gestion intégrée de l'inondation urbaine», «Gestion du risque d'inondation», «Gestion intégrée du risque d'inondation»,

5.C.2.3. Conclusion on the risk-based approach

We have just proposed a theoretical framework for the risk-based approach in flood eco-resilient cities. This framework is based on a study of the publications in the literature review classified as part of the risk literature, whose headings, selected on the basis of the elements of the structure, have been related to the theoretical framework for flood eco-resilient cities.

In the course of this analysis, trends relating to works or authors have been observed. These trends mark a variety of themes tackled by the selected risk literature. For example, Mark Pelling seeks to link "Risk", "Resilience" and "Transformation". In another example, one book (*Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* [Jha et al. [eds], 2013]) introduces the link between the notion of "Opportunity" and "Disaster". Two of the texts, (*Urban Flood Management* [Zevenbergen et al., 2011] and *Resilience and Urban Risk Management* [Serre et al. [eds], 2013]), present a trio based on the elements "Urban", "Flood" and "Resilience", whereas another (*Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* [White, 2010]), proposes a trio based on the elements "Urban", "Water" and "Resilience".

This analysis of the texts has also made it possible to find common points between the books and even points of consistency in the risk-based approach. For example, the elements:

- "Urban", "Risk" and "Resilience" (taken up in 6 of the texts);
- "Urban Risk" and "Disaster" (taken up in 5 of the texts);
- "Integration", "Urban Flood" and "Management" (taken up in 4 of the texts);
- "System", "Urban System", "Flood", "Water", "Urban Flood Integration", "Urban Resilience", "Risk Management" and "Planning" (taken up in 3 texts);

are key points of consistency in the approach. Another example of consistency is the distribution of the texts in the map, which shows a spatial and thematic centre of gravity in the approach around the theme of "Risk".

To sum up, what is revealed by the risk-based approach is an asymmetry.

◦ On the one hand, the approach is concentrated in the top right-hand part of the theoretical framework. It relies heavily on the sets:
- "Urban Flood Integration" and "Flood Risk Management";
- "Risk and Resilience";
- "Disaster";
- "Urban Risk";

with all variants of: "Risk Management", "Urban Risk Management", "Disaster Management", "Disaster Risk Management", "Flood Management", "Urban Flood Management", "Integrated Urban Flood Management", "Flood Risk Management", "Integrated Flood Risk Management", "Urban Flood Risk Management" and "Integrated Urban Flood Risk Management".

◦ On the other hand, the approach plays little part in the rest of the theoretical framework for flood eco-resilient cities, despite sets such as:
- "Climate Change" and "Adaptation";

«Gestion du risque d'inondation urbaine» et «Gestion intégrée du risque d'inondation urbaine».

◦ D'autre part, la démarche vient peu compléter le reste du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations malgré les ensembles tels que :
- «Changement climatique» et «Adaptation» ;
- «Systèmes de drainage urbain soutenable» et «Soutenable» ;
- «Système urbain» et «Écologie urbaine».

En conclusion, la démarche par le risque est une démarche bien établie autour d'éléments précis. Elle possède une cohérence thématique et spatiale ciblée. Les ouvrages de la littérature du risque sélectionnée dans l'état de l'art reposent bien sur des points thématiques communs et des ensembles spatialement cohérents. Un titre résumé de la démarche peut même être établi : gestion intégrée du risque d'inondation pour la résilience urbaine. Mais cette cohérence et cette concentration supposent aussi une asymétrie de couverture du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Par exemple, la démarche par le risque :
- porte largement sur «Urbain» mais seulement une fois sur «Paysage urbain de l'eau» ;
- porte largement sur «Gestion» et non sur «Conception» ;
- s'appuie beaucoup plus sur «Inondation» que sur «Eau» ;
- considère plus les thèmes «Risque», «Intégration» et «Système» que ceux de «Écologie», «Transformation» ou «Opportunité».

Nota bene : il est à noter que les trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» ne sont pas représentés dans la démarche par le risque. La démarche, dans la littérature du risque sélectionnée, s'attache surtout aux éléments «Urbain», «Eau», «Résilience», «Aménagement» et «Gestion». Mais, d'une part, elle ne prend pas en considération l'élément «Conception» et d'autre part, elle s'appuie plutôt sur des notions comme «Résilience urbaine», «Gestion de l'inondation», ou encore «Gestion de l'inondation urbaine».

- "Sustainable Urban Drainage Systems" and "Sustainable";
- "Urban System" and "Urban Ecology".

In conclusion, the risk-based approach is strongly attached to specific elements. It possesses a focused thematic and spatial consistency. The texts in the risk literature selected from the state of the art are undoubtedly founded on common thematic points and spatially consistent sets. A title that sums up the approach can even be proposed: integrated flood risk management for urban resilience. However, this consistency and concentration also mean that the theoretical framework for flood eco-resilient cities is asymmetrical in its coverage. For example, the risk-based approach:
- deals extensively with "Urban" but only once with "Urban Water Landscape";
- deals extensively with "Management" but not with "Design";
- deals much more with "Flood" than with "Water";
- places greater emphasis on the themes "Risk", "Integration" and "System" than those of "Ecology", "Transformation" or "Opportunity".

N. B.: it is noteworthy that the three entry fields "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design" are not represented in the risk-based approach. In the selected risk literature, the approach above all emphasises the elements "Urban", "Water", "Resilience", "Planning" and "Management". However, it does not consider the element "Design", concentrating instead on notions like "Urban Resilience", "Flood Management", or else "Urban Flood Management".

5.C.3. DÉMARCHE PAR L'OPPORTUNITÉ DANS LES VILLES ÉCO-RÉSILIENTES AUX INONDATIONS

5.C.3. OPPORTUNITY-BASED APPROACH IN FLOOD ECO-RESILIENT CITIES

Après avoir défini et étudié la démarche par le risque dans le cadre théorique nous cherchons, dans cette section, à définir et analyser la démarche par l'opportunité. La procédure consiste encore à établir des fiches de lecture des ouvrages de la revue de la littérature classés comme participant de la littérature de l'opportunité, puis à rassembler les informations de ces fiches pour obtenir une carte de la démarche par l'opportunité dans les villes éco-résilientes aux inondations.

Cadre théorique
Theoretical framework

Having defined and studied the risk-based approach in the theoretical framework we seek —in this section— to define and analyse the opportunity-based approach. Once again, the procedure is to establish synopses of the texts in the literature review classified as part of the opportunity literature, and then to collect the information from the synopses to obtain a map of the opportunity-based approach in flood eco-resilient cities.

5.C.3.1. Fiches de lecture
5.C.3.1. Synopses

La première étape de cette section est la constitution de fiches de lecture des ouvrages de la revue de la littérature comme participant de la littérature de l'opportunité. Pour mémoire, ces ouvrages sont :

- {1} Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund et J.L.S. Clark, *Floodplain Management: A New Approach for a New Era* (2009) ;
- {2} Howe, C., et C. Mitchell [éds], *Water Sensitive Cities* (Cities of the Future Series, vol. 3) (2012) ;
- {3} Kuitert, W. [éd.], *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (2008) ;
- {4} Lenton, R., et M. Muller [éds], *Integrated Water Ressources Management in Practice: Better Water Management for Development* (2009) ;
- {5} Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso et B. McGrath [éds], *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series) (2013) ;
- {6} Plieninger, T. et C. Bieling [éds], *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* (2012) ;
- {7} Tuinhof, A., F. van Steenbergen et L. Knoop, *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (2011) ;
- {8} Watson, D., et M. Adams, *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (2011).

Les fiches sont toujours établies en utilisant le support du cadre théorique. Ce qui permet encore de dresser un portrait graphique de chaque ouvrage et de préparer un média de comparaison. Les fiches sont disponibles en annexe (voir Annexes p. 322-330). Nous présentons ici aussi les conclusions sur chaque fiche.

Fiches de lecture des ouvrages sélectionnés
Synopses of the selected books

The first step in this section is to establish synopses of the texts in the literature review that have been classified as part of the opportunity literature. By way of reminder, these texts are:

- {1} Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund and J.L.S. Clark, *Floodplain Management: A New Approach for a New Era* (2009);
- {2} Howe, C., and C. Mitchell [eds], *Water Sensitive Cities* (Cities of the Future Series, vol. 3) (2012);
- {3} Kuitert, W. [ed.], *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (2008);
- {4} Lenton, R., and M. Muller [eds], *Integrated Water Ressources Management in Practice: Better Water Management for Development* (2009);
- {5} Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso and B. McGrath [eds], *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series) (2013);
- {6} Plieninger, T. and C. Bieling [eds], *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* (2012);
- {7} Tuinhof, A., F. van Steenbergen and L. Knoop, *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (2011);
- {8} Watson, D., and M. Adams, *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (2011).

The synopses are always established using the medium of the theoretical framework. This makes it possible, again, both to sketch a graphic portrayal of each text and to prepare a comparison medium. The synopses are given in the Appendix (see Appendices pp. 322–330). Here, we present the conclusions for each synopsis.

Le premier ouvrage (*Floodplain Management: A New Approach for a New Era* [Freitag *et al.*, 2009]) porte sur les éléments de la structure «Paysage de l'eau», «Eau», «Paysage» et «Avec». Il est constitué du titre «Stratégies : travailler avec, et non contre, les rivières».

Le deuxième ouvrage (*Water Sensitive Cities* [Howe et Mitchell [éds], 2012) porte sur les éléments de la structure «Gestion de l'eau», «Urbain», «Eau urbaine», «Eau», «Intégration», «Système», «Écologie», «Avec» et «Opportunité». Si ce n'est pour les thèmes «Risque» et «Transformation», il reprend tous les thèmes d'intégration du cadre théorique. Ensuite, il couvre une part importante de la représentation. Il est un des ouvrages qui complète le plus cette dernière. Il aborde à la fois, notamment, les notions :

- «Éco-hydrologie» ;
- «Écologie urbaine» ;
- «Intégration des systèmes» ;
- «Système urbain» ;
- «Système de l'eau» ;
- «Gestion intégrée de l'eau urbaine» ;
- «Gestion intégrée des ressources» ;
- «Travail avec la nature».

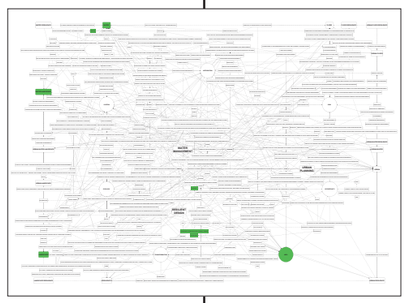
Enfin, il comprend le titre «Approche : connecter l'eau avec les opportunités». Aussi, il met en relation directe les éléments «Eau», «Avec» et «Opportunité» (il est même le seul à le faire).

Le troisième ouvrage (*Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* [Kuitert [éd.], 2008]) porte sur les éléments de la structure «Gestion de l'eau», «Urbain», «Eau», «Eau urbaine», «Paysage de l'eau», «Paysage urbain de l'eau», «Paysage», «Paysage urbain», «Système», «Écologie», «Transformation» et «Avec». Il est à souligner qu'il présente un triptyque «Urbain-Eau-Paysage» et qu'il est l'un des deux seuls ouvrages de la littérature de l'opportunité sélectionnée à aborder l'élément de tension «Paysage urbain de l'eau». Ensuite, il se concentre dans une partie inférieure de la carte dans laquelle il porte notamment sur les notions :

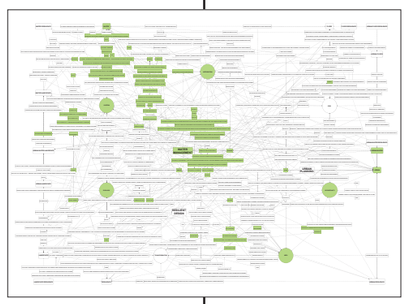
- «Transformation du paysage» ;
- «Transformation avec», «Vivre avec», «Travailler avec» et «Construire avec» ;
- «Avec l'eau» ;
- «Avec la nature» ;
- leurs déclinaisons : «Transformation du paysage avec», «Les paysages travaillent avec l'eau», «Transformation avec les pluies», «Transformation avec l'eau», «Vivre avec l'eau», «Travailler avec l'eau» et «Construire avec la nature».

Il est l'ouvrage qui complète le plus la zone de la carte entre «Transformation» et «Avec» et il est même le seul à aborder l'élément «Pluie».

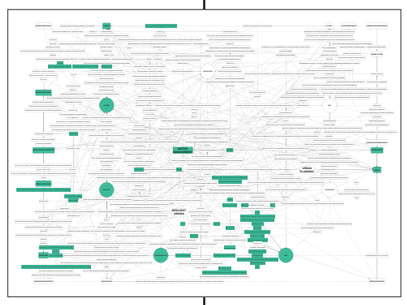
{1} voir p. 323
{1} see p. 323



{2} voir p. 324
{2} see p. 324



{3} voir p. 325
{3} see p. 325



The first text (*Floodplain Management: A New Approach for a New Era* [Freitag et al., 2009]) deals with the following elements of the structure: "Water Landscape", "Water", "Landscape" and "With". It includes the heading "Strategies: working with, not against, rivers".

The second work (*Water Sensitive Cities* [Howe and Mitchell [eds], 2012]) covers the following elements of the structure: "Water Management", "Urban", "Urban water", "Water", "Integration", "System", "Ecology", "With" and "Opportunity". With the exception of "Risk" and "Transformation", it picks up all the integration themes in the theoretical framework. Next, it covers a significant portion of the map. It is one of the texts that add the most to the map. In particular, it tackles all the following notions:

- "Eco-Hydrology";
- "Urban Ecology";
- "Systems Integration";
- "Urban System";
- "Water System";
- "Integrated Urban Water Management";
- "Integrated Resources Management";
- "Working With Nature".

Finally, it includes the heading "Approach: connecting water with opportunities". This means that it directly relates the elements "Water", "With" and "Opportunity" (and is in fact the only one of the texts to do so).

The third text (*Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* [Kuitert [ed.], 2008]) deals with the following elements of the structure: "Water Management", "Urban", "Water", "Urban Water", "Water Landscape", "Urban Water Landscape", "Landscape", "Urban Landscape", "System", "Ecology", "Transformation" and "With". It should be emphasised that it proposes a trio "Urban-Water-Landscape" and that it is one of the two only texts in the selected opportunity literature to tackle the tension element "Urban Water Landscape". Next, it is concentrated in the lower part of the map, where it is notably linked with the notions of:

- "Transform Landscape";
- "Transform With", "Live With", "Work With" and "Build With";
- "With Water";
- "With Nature";
- their variants: "Landscape Transformation With", "Landscapes Work With Water", "Transforming With the Rains", "Transforming With Water", "Living With Water", "Working With Water" and "Building With Nature".

It is the publication that does the most to fill the part of the representation between "Transformation" and "With" and it is also the only one to tackle the element "Rain".

Le quatrième ouvrage (*Integrated Water Resources Management in Practice: Better Water Management for Development* [Lenton et Muller [éds], 2009]) porte sur les éléments de la structure «Gestion de l'eau», «Eau», «Paysage de l'eau», «Paysage», «Intégration», «Système», «Écologie», «Avec» et «Opportunité». Il est principalement axé sur les notions :

- «Gestion intégrée de l'eau» ;
- «Gestion intégrée des ressources en eau» ;
- «Gestion intégrée des ressources».

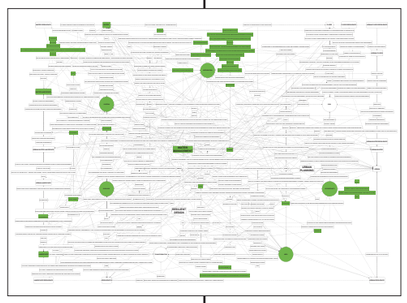
Le cinquième ouvrage (*Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* [Pickett *et al.* [éds], 2013]) porte sur les éléments de la structure «Conception résiliente», «Urbain», «Eau urbaine», «Résilience urbaine», «Eau», «Paysage de l'eau», «Paysage urbain de l'eau», «Paysage urbain», «Paysage», «Résilience», «Intégration», «Système» et «Écologie». Il est le seul ouvrage de la littérature de l'opportunité sélectionnée à aborder les notions «Conception résiliente» et «Résilience urbaine». Il est aussi le seul à mettre en relation «Urbain», «Eau», «Paysage» et «Résilience». Ensuite, il couvre une part importante de la représentation (surtout son centre). Il est un des ouvrages qui complète le plus cette dernière. Il s'attache notamment aux notions :

- «Système urbain» ;
- «Écosystèmes urbains» ;
- «Conception urbaine» ;
- «Conception écologique urbaine» ;
- «Conception écologique» ;
- «Écologie urbaine».

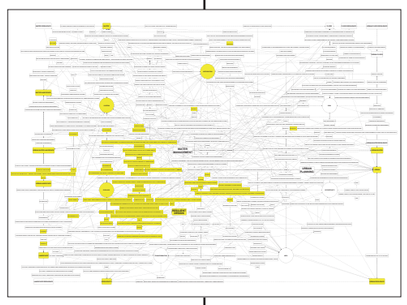
Il peut être observé qu'il est encore le seul ouvrage à mettre directement en relation «Résilience écosystémique» et «Conception urbaine» (notamment au travers du titre «La résilience écologique comme fondation pour la conception urbaine»). Il est enfin le second ouvrage de la littérature sélectionnée à aborder l'élément «Paysage urbain de l'eau».

Le sixième ouvrage (*Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* [Plieninger et Bieling [éds], 2012]) porte sur les éléments de la structure «Paysage», «Résilience paysagère», «Résilience», «Intégration», «Système», «Écologie», «Transformation» et «Opportunité». Si ce n'est pour les thèmes «Risque» et «Avec», il reprend tous les thèmes d'intégration du cadre théorique. Nous constatons aussi qu'il est le seul ouvrage de la littérature de l'opportunité sélectionnée à aborder l'élément de tension «Résilience paysagère». Puis, il se concentre principalement dans une partie inférieure à gauche de la carte entre «Écologie», «Transformation», «Résilience» et «Paysage». Il vient même compléter cette zone en y reprenant notamment les notions «Paysage culturel», «Résilience socio-écologique», «Système socio-écologique résilient», «Système socio-écologique» et «Résilience écosystémique».

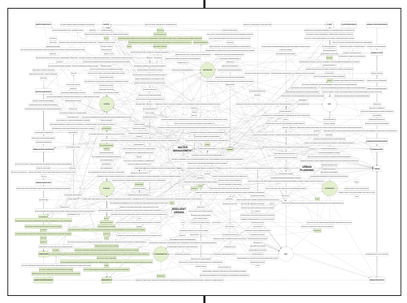
{4} voir p. 326
{4} see p. 326



{5} voir p. 327
{5} see p. 327



{6} voir p. 328
{6} see p. 328



The fourth text (*Integrated Water Resources Management in Practice: Better Water Management for Development* [Lenton and Muller [eds], 2009]) deals with the following elements of the structure: "Water Management", "Water", "Water Landscape", "Landscape", "Integration", "System", "Ecology", "With" and "Opportunity". It focuses primarily on the notions:

- "Integrated Water Management";
- "Integrated Water Resources Management";
- "Integrated Resources Management".

The fifth text (*Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* [Pickett et al. [eds], 2013]) considers the following elements of the structure: "Resilient Design", "Urban", "Urban Water", "Urban Resilience", "Water", "Water Landscape", "Urban Water Landscape", "Urban Landscape", "Landscape", "Resilience", "Integration", "System" and "Ecology". It is the only text in the selected risk literature to tackle the notions of "Resilient Design" and "Urban Resilience". It is also the only one to connect "Urban", "Water", "Landscape" and "Resilience". Next, it covers a significant portion of the map (especially in the centre). It is one of the texts that add the most to the map. It notably explores the notions:

- "Urban System";
- "Urban Ecosystems";
- "Urban Design";
- "Urban Ecological Design";
- "Ecological Design";
- "Urban Ecology".

It can be observed that it is again the only text to directly connect "Ecosystem Resilience" and "Urban Design" (in particular through the heading "Ecological resilience as a foundation for urban design"). It is finally the second text of the selected literature to tackle the element "Urban Water Landscape".

The sixth book (*Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* [Plieninger and Bieling [eds], 2012]) deals with the following elements in the structure: "Landscape", "Landscape Resilience", "Resilience", "Integration", "System", "Ecology", "Transformation" and "Opportunity". With the exception of the themes "Risk" and "With", it picks up all the integration themes in the theoretical framework. We can also see that it is the only text in the selected opportunity literature to tackle the tension element "Landscape Resilience". It is mainly concentrated in the bottom left-hand part of the map between "Ecology", "Transformation", "Resilience" and "Landscape". It even completes this zone, notably by picking up the notions of "Cultural Landscape", "Social-Ecological Resilience", "Resilient Social-Ecological System", "Social-Ecological System" and "Ecosystem Resilience".

Le septième ouvrage (*Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* [TUINHOF *et al.*, 2011]) porte sur les éléments de la structure «Gestion de l'eau», «Eau», «Paysage de l'eau», «Paysage», «Intégration» et «Transformation». Il est positionné selon deux axes :

- d'une part, sur les notions «Gestion du paysage» et «Gestion intégrée du paysage»
- et d'autre part, notamment, sur les notions «Transformation des paysages, la création de *buffers*» et «Gestion soutenable du *buffer* de l'eau».

Le huitième ouvrage (*Design For Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* [WATSON et ADAMS, 2011]) porte sur les éléments de la structure «Inondation», «Eau», «Paysage de l'eau», «Paysage», «Système», «Avec» et «Opportunité». Il est à noter qu'il est le seul ouvrage de la littérature de l'opportunité sélectionnée à aborder à la fois «Eau» et «Inondation». Il est même le seul ouvrage à s'attacher à «Inondation». Il se diffuse selon les trois pôles de :

- «Système des cours d'eau» ;
- «Conception avec l'eau» ;
- «Aménagement du bassin versant».

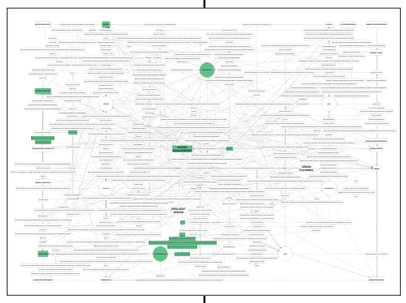
Il comprend le titre «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant» ; un titre qui est le seul de la littérature de l'opportunité à relier directement «Eau», «Bassin versant» et «Opportunité».

En synthèse, les fiches de lecture individuelles permettent d'observer des tendances dans la littérature de l'opportunité sélectionnée. Par exemple, les particularités suivantes sont relevées.

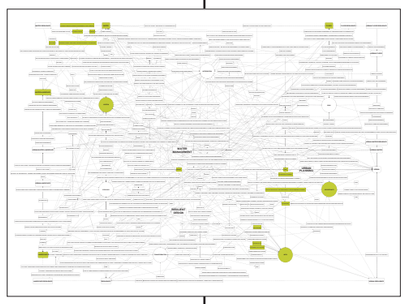
- Premièrement, un ouvrage met en relation directe les éléments «Eau», «Avec» et «Opportunité» (*Water Sensitive Cities* [HOWE et MITCHELL [éds], 2012]).
- Deuxièmement, un ouvrage met en relation directe les éléments «Eau», «Bassin versant» et «Opportunité» (*Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* [WATSON et ADAMS, 2011]). Cet ouvrage est aussi le seul à aborder l'élément «Inondation».
- Troisièmement, un ouvrage aborde «Résilience paysagère» (*Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* [PLIENINGER et BIELING [éds], 2012]).
- Puis, un ouvrage présente un triptyque «Urbain-Eau-Paysage» (*Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* [KUITERT [éd.], 2008]).
- Enfin, un ouvrage met en relation les éléments «Urbain», «Eau», «Paysage» et «Résilience» (*Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable cities* [PICKETT *et al.* [éds], 2013]). Cet ouvrage est également le seul à mettre en lien direct «Résilience écosystémique» et «Conception urbaine» et à aborder les notions «Conception résiliente» et «Résilience urbaine».

  Les fiches de lecture permettent aussi de constater que les ouvrages se rejoignent sur des points communs. Par exemple, les éléments «Eau», «Paysage de l'eau»,

{7} voir p. 329
{7} see p. 329



{8} voir p. 330
{8} see p. 330



The seventh book (*Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* [TUINHOF et al., 2011]) deals with the following elements of the structure: "Water Management", "Water", "Water Landscape", "Landscape", "Integration" and "Transformation". It is distributed along two axes:

- on the one hand, the notions of "Landscape Management" and "Integrated Landscapes Management",
- and on the other hand, in particular, the notions of "Transforming Landscapes, Creating Buffers" and "Sustainable Water Buffer Management".

The eighth publication (*Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* [WATSON and ADAMS, 2011]) tackles the following elements of the structure: "Flood", "Water", "Water Landscape", "Landscape", "System", "With" and "Opportunity". It is noteworthy that it is the only text in the selected opportunity literature to tackle both "Water" and "Flood". In fact, it is even the only work to tackle "Flood". It is distributed across the three nodes of:

- "Stream System";
- "Designing With Water";
- "Watershed Planning".

It contains the heading "Follow the water: the opportunity for watershed planning", a heading which is the only one in the opportunity literature to directly connect "Water", "Watershed" and "Opportunity".

To sum up, the individual synopses allow to observe trends in the selected opportunity literature. For example, the following particularities are identified.

- First, one text directly connects the elements "Water", "With" and "Opportunity" (*Water Sensitive Cities* [HOWE and MITCHELL [eds], 2012]).
- Second, one text directly connects the elements "Water", "Watershed" and "Opportunity" (*Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* [WATSON and ADAMS, 2011]). This book is also the only one to tackle the element "Flood".
- Third, one work tackles "Landscape Resilience" (*Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* [PLIENINGER and BIELING [eds], 2012]).
- Then, one book presents a trio "Urban-Water-Landscape" (*Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* [KUITERT [ed.], 2008]).
- Finally, one text connects the elements "Urban", "Water", "Landscape" and "Resilience" (*Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* [PICKETT et al. [eds], 2013]). This is also the only book to directly link "Ecosystem Resilience" and "Urban Design" and to tackle the notions of "Resilient Design" and "Urban Resilience".

  The synopses also reveal that the texts share certain commonalities. For example, the elements "Water", "Water Landscape", "Landscape" and "System" are covered by at least 6 texts, and the elements "Integration", "With", "Ecology", "Manage" and

«Paysage» et «Système» sont couverts par au moins 6 ouvrages et les éléments «Intégration», «Avec», «Écologie», «Gestion» et «Soutenable» sont repris par 5 ouvrages. Aussi, ces notions sont des points de cohérence de la littérature de l'opportunité sélectionnée.

Afin d'obtenir une vue d'ensemble sur les ouvrages de la littérature de l'opportunité, de pousser la comparaison (notamment sur les points communs et de cohésion), mais surtout de définir la démarche par l'opportunité, les fiches de lecture sont à présent rassemblées dans une même carte.

5.C.3.2. Démarche par l'opportunité dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations

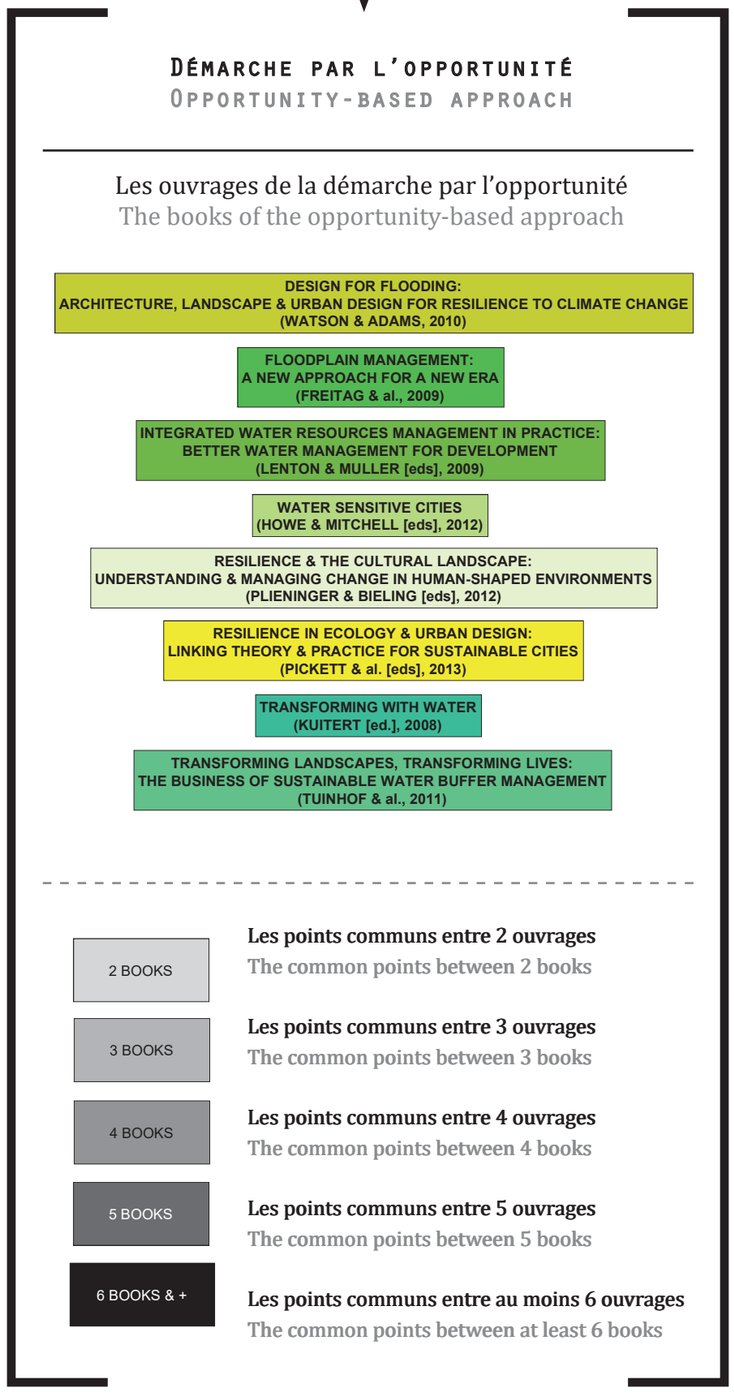
5.C.3.2. Opportunity-based approach within the theoretical framework of flood eco-resilient cities

La deuxième étape de cette section consiste à mettre en valeur la démarche par l'opportunité dans le cadre théorique. Une fois les fiches de lecture établies, elles sont rassemblées en une même représentation. Cette carte, illustrée par la Figure 29 (ci-contre), constitue le cadre théorique de la démarche par l'opportunité dans les villes éco-résilientes aux inondations. Elle est composée du support du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations, de la diffusion, dans ce cadre, des huit ouvrages de la revue de la littérature classés comme de la littérature de l'opportunité et des points communs entre ces ouvrages.

Les points communs entre les ouvrages de la démarche par l'opportunité sont représentés selon le même code colorimétrique que pour la démarche par le risque. À savoir, le gris le plus clair est utilisé pour les points communs entre 2 ouvrages et le noir est pour les points communs entre 6 ouvrages au moins.

Une lecture générale de la représentation enseigne plusieurs points.

- D'une part, la démarche par l'opportunité aborde de nombreux thèmes.
- D'autre part, une cohérence spatiale et thématique de la démarche est observée en ce qu'elle n'aborde pas le thème «Risque». Les éléments se répartissent de manière diffuse et homogène sur toute la carte sauf sur la partie en haut à droite autour du thème «Risque». De plus, tous les thèmes d'intégration sont représentés de façon presque équivalente sauf celui du «Risque» (qui n'est pas repris).



"Sustainable" are each picked up by 5 publications. These notions are therefore points of consistency in the selected opportunity literature.

In order to obtain an overview of the texts in the opportunity literature, to advance the comparison (in particular on the points of commonality and consistency), but above all in order to define the opportunity approach, the synopses are now combined in a single map.

The second step of this section is to highlight the opportunity-based approach in the theoretical framework. Once the synopses have been established, they are combined into a single map. This map, illustrated by Figure 29 (opposite), constitutes the theoretical framework of the opportunity-based approach in flood eco-resilient cities. It consists of the foundational theoretical framework for flood eco-resilient cities, of the distribution within that framework of the eight texts from the literature review classified as opportunity literature, and for the common points between those texts.

The points in common between the texts in the opportunity-based approach are represented using the same colour code as in the risk-based approach. In other words, light grey is used for common points between 2 works and black for common points between at least 6 texts.

A general reading of the map tells us several things.

- First, the opportunity-based approach tackles numerous themes.
- Second, we can see a spatial and thematic consistency in the approach in that it does not tackle the theme of "Risk". The elements are distributed loosely and uniformly across the whole map, except in the top right-hand part, around the theme of "Risk". In addition, all the integration themes are represented almost equivalently, except "Risk" (which is not covered).

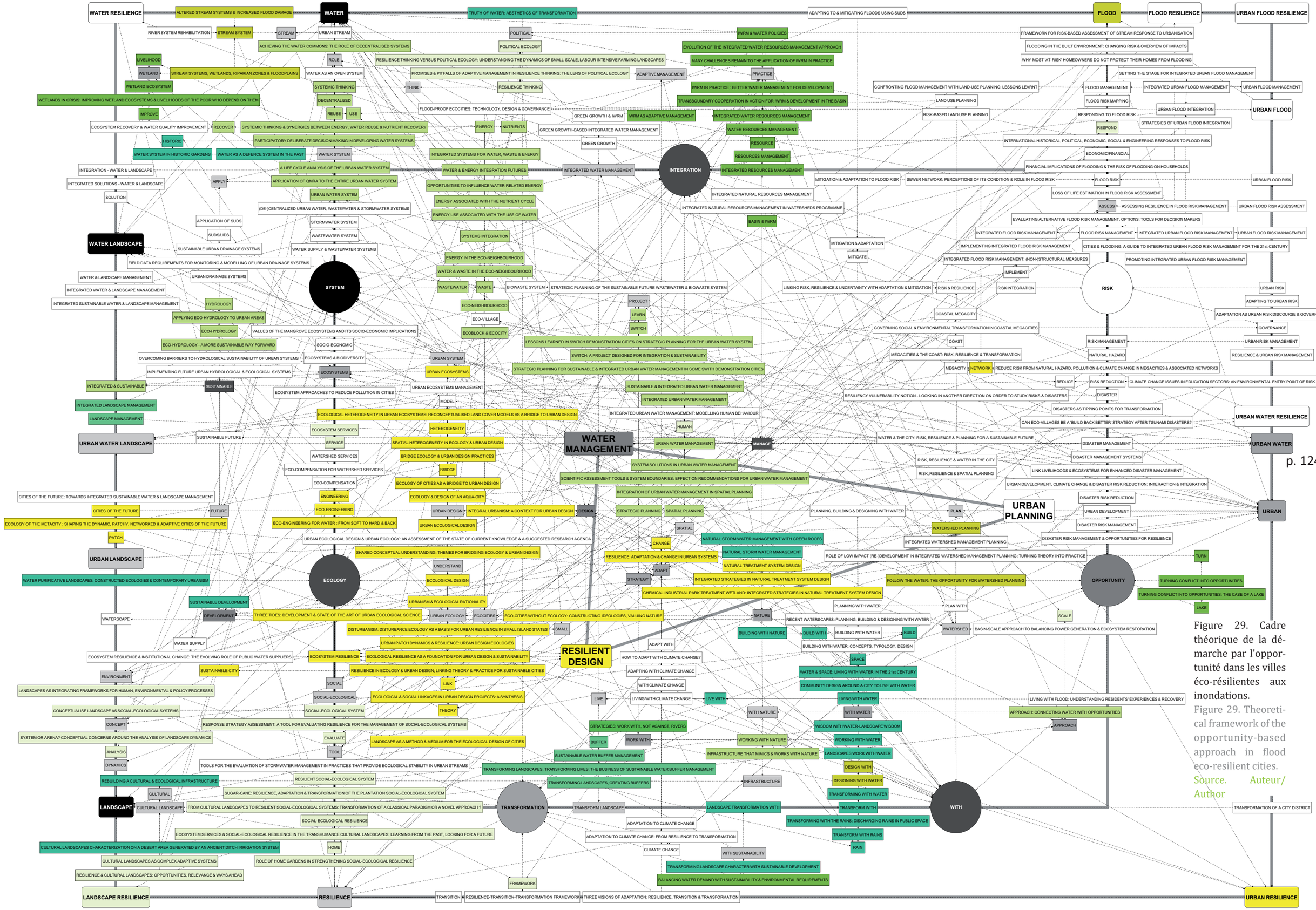


Figure 29. Cadre théorique de la démarche par l'opportunité dans les villes éco-résilientes aux inondations.

Figure 29. Theoretical framework of the opportunity-based approach in flood eco-resilient cities.

Source. Auteur/ Author

Points communs entre les ouvrages
Common points between the books

Dans une lecture détaillée des points communs entre les ouvrages, nous constatons que les éléments «Eau», «Paysage de l'eau», «Paysage» et «Système» sont les points les plus utilisés de la démarche par l'opportunité (avec au moins 6 ouvrages). Nous notons ensuite que les éléments :

- «Écologie» ;
- «Avec» ;
- «Intégration» ;
- «Gestion» ;
- «Soutenable» ;

sont aussi parmi les points les plus appuyés de la démarche (avec 5 ouvrages). Ces points sont suivis, avec 4 ouvrages, par :

- «Gestion de l'eau» ;
- «Opportunité» ;
- «Conception» ;
- «Développement».

Viennent enfin, avec 3 ouvrages, les éléments :

- «Urbain» ;
- «Eau urbaine» ;
- «Transformation» ;
- «Avec l'eau» ;
- «Adaptation» ;
- «Zone humide» ;
- «Nature» ;
- «Approche» ;
- «Travailler avec» ;
- «Écosystèmes» ;
- «Stratégie».

Ces points communs représentés par au moins 3 ouvrages constituent une lecture des points forts de cohésion de la démarche.

In a detailed reading of the commonalities between the books, we observe that the elements "Water", "Water Landscape", "Landscape" and "System" are the points most present in the opportunity-based approach (with at least 6 publications). We then note that the elements:

- "Ecology";
- "With";
- "Integration";
- "Management";
- "Sustainable";

are also among the points most emphasised in the approach (with 5 publications). These points are followed (with 4 texts) by:

- "Water Management";
- "Opportunity";
- "Design";
- "Development".

Finally, with 3 books, come the elements:

- "Urban";
- "Urban Water";
- "Transformation";
- "With Water";
- "Adaptation";
- "Wetland";
- "Nature";
- "Approach";
- "Work With";
- "Ecosystems";
- "Strategy"

These common points represented by at least 3 of the texts constitute a reading of the big consistencies in the approach.

Ensembles de la démarche par l'opportunité
Sets within the opportunity-based approach

Tout comme pour la démarche par le risque, la démarche par l'opportunité peut être lue selon des ensembles. Les ensembles sont encore des groupes d'éléments graphiquement identifiables, constitués par plusieurs ouvrages qui se rassemblent autour de points communs ou par un seul ouvrage qui forme un agglomérat d'éléments. Ils constituent encore un regard pondéré entre une lecture générale et une lecture détaillée, et facilitent la lecture de la représentation. La Figure 30 (ci-contre) illustre les ensembles de la démarche par l'opportunité. Elle indique que les ensembles sont ceux de :



Les ensembles de la démarche par l'opportunité
The sets in the opportunity-based approach

- «Avec l'eau», «Avec la nature», «Avec le soutenable» (qui est l'ensemble le plus conséquent et qui, en rassemblant 6 ouvrages, marque un point de cohésion fort de la démarche par l'opportunité) ;

As for the risk-based approach, the opportunity-based approach can be read by considering sets. Sets are again graphically identifiable groups of elements, made up of several texts that come together around common points or by a single text that forms a cluster of elements. This method again offers a balance between a general reading and a detailed reading of the opportunity-based approach, and facilitates the interpretation of the map. Figure 30 (opposite) illustrates the sets within the opportunity-based approach. It shows that the sets consist of:

- "With Water", "With Nature" and "With Sustainability" (which is the largest set and which, involving 6 publications, marks a high point of consistency in the opportunity-based approach);

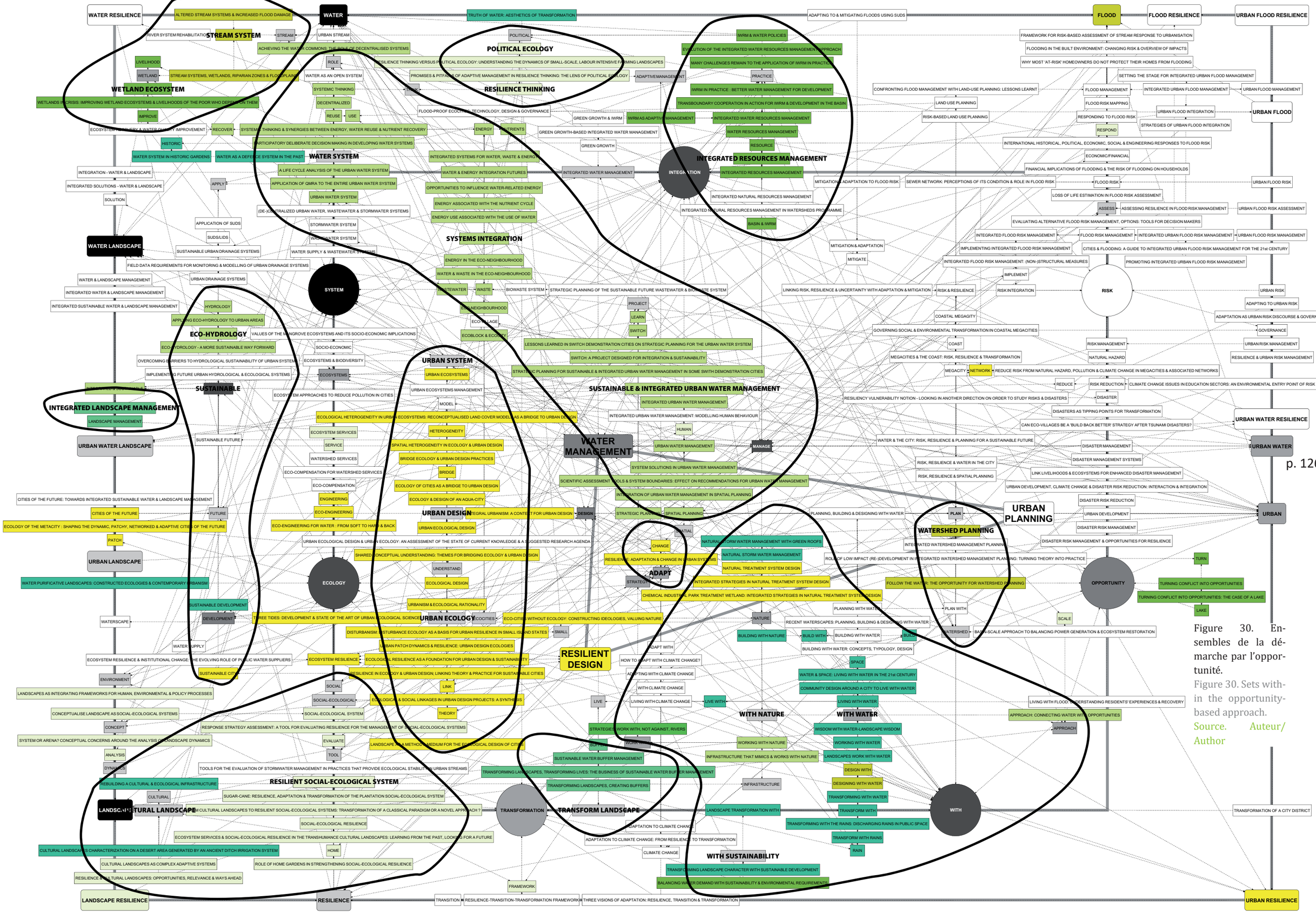


Figure 30. Ensembles de la démarche par l'opportunité.

Figure 30. Sets within the opportunity-based approach.

Source. Auteur/ Author

- «Système de l'eau», «Intégration des systèmes» et «Gestion intégrée et soutenable de l'eau urbaine» (qui est le deuxième ensemble le plus conséquent et fourni par 1 ouvrage) ;
- «Système urbain», «Conception urbaine» et «Écologie urbaine» (qui est le troisième ensemble le plus conséquent et également fourni par 1 ouvrage) ;
- «Système socio-écologique résilient» et «Paysage culturel» (qui est le quatrième ensemble le plus conséquent et encore fourni par 1 ouvrage) ;
- «Gestion intégrée des ressources» ;
- «Système des cours d'eau» et «Écosystème de zone humide» ;
- «Transformation du paysage» ;
- «Gestion intégrée du paysage» ;
- «Éco-hydrologie» et «Soutenable» ;
- «Adaptation» ;
- «Pensée résiliente» et «Écologie politique» ;
- «Aménagement du bassin versant».

Les éléments qui composent la démarche par l'opportunité sont nombreux. Aussi, un regard de la carte selon les ensembles facilite la lecture. Il permet de mieux comprendre la structure organisationnelle de la démarche.

La lecture sous la forme d'ensembles de la démarche par l'opportunité a l'intérêt de dresser une synthèse mais aussi d'apporter de la précision. Des points communs entre les ouvrages de la littérature de l'opportunité sélectionnée ont en effet été relevés. Mais, ces points communs sont des thèmes assez larges («Eau», «Paysage de l'eau», «Paysage», «Écologie», «Système», «Intégration», «Gestion», «Avec», «Transformation», «Urbain», «Nature», etc.). Les ensembles viennent, eux, proposer des lignes directrices plus détaillées. Par exemple, «Gestion» et «Intégration» consistent en «Gestion intégrée et soutenable de l'eau urbaine», «Gestion intégrée des ressources» ou encore «Gestion intégrée du paysage». Un autre exemple concerne «Système», celui-ci consiste en «Système de l'eau», «Système des cours d'eau» ou encore «Système socio-écologique résilient». Un dernier exemple est celui du thème «Avec» qui est précisé en «Avec l'eau», «Avec la nature» et «Avec le soutenable».

5.C.3.3. Conclusion sur la démarche par l'opportunité

Nous venons de proposer un cadre théorique de la démarche par l'opportunité dans les villes éco-résilientes aux inondations. Ce cadre s'appuie sur l'étude des titres (sélectionnés selon les éléments de la structure) des ouvrages de la revue de la littérature classés comme participant de la littérature de l'opportunité reportés dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations.

Au cours de cette analyse, des tendances par ouvrage ou par auteur ont été observées. Ces tendances marquent une variété de thèmes abordés par la littérature de l'opportunité sélectionnée. Ainsi, par exemple un ouvrage (*Floodplain Management: A New Approach for a New Era* [Freitag *et al.*, 2009]) introduit l'élément «Rivière» et le relie à «Travail avec», tandis qu'un autre ouvrage (*Transforming*

- "Water System", "Systems Integration" and "Sustainable and Integrated Urban Water Management" (which is the second largest set and supplied by 1 publication);
- "Urban System", "Urban Design" and "Urban Ecology" (which is the third largest set and also supplied by 1 publication);
- "Resilient Social-Ecological System" and "Cultural Landscape" (which is the fourth largest set and again supplied by 1 publication);
- "Integrated Resources Management";
- "Stream System" and "Wetland Ecosystem";
- "Transform Landscape";
- "Integrated Landscape Management";
- "Eco-hydrology" and "Sustainable";
- "Adaptation";
- "Resilient Thinking" and "Political Ecology";
- "Watershed planning".

The opportunity-based approach is made up of numerous elements. Dividing the map into sets makes it easier to interpret. It provides a better understanding of the organisational structure of the approach.

The advantage of interpreting the opportunity-based approach through sets is that it provides an overview, but also brings precision. Common points between the works in the selected opportunity literature have been found. However, those common points are quite broad themes ("Water", "Water Landscape", "Landscape", "Ecology", "System", "Integration", "Management", "With", "Transformation", "Urban", "Nature", etc.). The sets provide more detailed indications. For example, "Management" and "Integration" consist of "Sustainable and Integrated Urban Water Management", "Integrated Resources Management" or "Integrated Landscape Management". Another example is "System", which comprises "Water System", "Stream System" or "Resilient Social-Ecological System". A final example is the theme "With" which is specified as "With Water", "With Nature" and "With Sustainability".

5.C.3.3. Conclusion on the opportunity-based approach

We have just proposed a theoretical framework for the opportunity-based approach in flood eco-resilient cities. This framework is founded on the study of the headings (selected on the basis of the elements of the structure) of the works in the literature review classified as part of the opportunity literature applied to the theoretical framework of flood eco-resilient cities.

In the course of this analysis, trends in the publications have been observed. These trends mark a variety of themes tackled by the selected opportunity literature. For example, one book (*Floodplain Management: A New Approach for a New Era* [Freitag et al., 2009]) introduces the element "River" and links it to "Work With", whereas another (*Transforming With Water: Proceedings of the 45th World*

With Water: Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands [Kuitert [éd.], 2008]) introduit l'élément «Pluie» et le relie à «Transformation avec». Encore par exemple, un ouvrage (*Water Sensitive Cities* [Howe et Mitchell [éds], 2012]) met en relation directe les éléments «Eau», «Opportunité» et «Avec», tandis qu'un autre ouvrage (*Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* [Watson et Adams, 2011]) met, lui, en relation directe les éléments «Eau», «Opportunité» et «Bassin versant». Toujours par exemple, un seul ouvrage de la littérature de l'opportunité sélectionnée aborde le domaine d'entrée «Conception résiliente» (*Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* [Pickett *et al.* [éds], 2013]).

Cette analyse a aussi permis de constater des points communs entre les ouvrages et même des points de cohésion de la démarche par l'opportunité. Par exemple, les éléments :

- «Eau», «Paysage de l'eau», «Paysage» et «Système» (avec une reprise par au moins 6 ouvrages) ;
- «Écologie», «Avec», «Intégration», «Gestion» et «Soutenable» (avec une reprise par 5 ouvrages) ;
- «Gestion de l'eau», «Opportunité», «Conception» et «Développement» (avec une reprise par 4 ouvrages) ;
- «Urbain», «Eau urbaine», «Transformation», «Avec l'eau», «Adaptation», «Zone humide», «Nature», «Approche», «Travailler avec», «Écosystèmes» et «Stratégie» (avec une reprise par 3 ouvrages) ;

sont des points forts de cohésion de la démarche. Il est à noter que l'élément de tension «Paysage» est largement plus représenté que «Urbain» dans la littérature de l'opportunité sélectionnée. Cependant, «Urbain» est tout de même un des points de cohésion de la démarche. Il est également à noter que tous les thèmes d'intégration (sauf celui de «Risque») et le domaine d'entrée «Gestion de l'eau» sont des points de cohésion dans la littérature de l'opportunité sélectionnée. Ensuite, un autre exemple de cohésion est la diffusion répartie et homogène des ouvrages dans la carte excepté sur la zone autour du thème «Risque». Elle marque une cohésion spatiale et thématique de la démarche par l'opportunité qui s'attache à presque tous les éléments du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations sauf ceux du «Risque».

En synthèse, nous retenons de la démarche par l'opportunité qu'elle présente une asymétrie.

- D'une part, la démarche est bien répartie sur l'ensemble du cadre théorique, mais elle n'aborde ni le thème «Risque» ni les éléments qui gravitent autour.
- D'autre part, la démarche est composée principalement d'ensembles fournis par un seul ouvrage si ce n'est pour la partie inférieure à droite du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Cette zone entre les thèmes «Transformation», «Avec» et «Opportunité» vient marquer un centre de gravité de la démarche par l'opportunité puisqu'elle est la seule zone à mettre en relation les 8 ouvrages sélectionnés. Cette zone comprend, rappelons le, les ensembles de :
  - «Avec l'eau», «Avec la nature» et «Avec le soutenable» ;

Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands [Kuitert [ed.], 2008]) introduces the element "Rain" and links it to "Transform With". In another example, one work (*Water Sensitive Cities* [Howe and Mitchell [eds], 2012]) directly connects the elements "Water", "Opportunity" and "With", while another (*Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* [Watson and Adams, 2011]) directly links the elements "Water", "Opportunity" and "Watershed". Again, for example, only one book in the selected opportunity literature tackles the entry field "Resilient Design" (*Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* [Pickett et al. [eds], 2013]).

This analysis also revealed common points between the books and even points of consistency in the opportunity-based approach. For example, the elements:

- "Water", "Water Landscape", "Landscape" and "System" (picked up by at least 6 publications);
- "Ecology", "With", "Integration", "Management" and "Sustainable" (picked up by 5 of the books);
- "Water Management", "Opportunity", "Design" and "Development" (taken up by 4 books);
- "Urban", "Urban Water", "Transformation", "With Water", "Adaptation", "Wetland", "Nature", "Approach", "Work With", "Ecosystems" and "Strategy" (taken up by 3 books);

are key points of consistency in the approach. It is noteworthy that the tension element "Landscape" is significantly more present than "Urban" in the selected opportunity literature. Nevertheless, "Urban" is one of the points of consistency in the approach. It is also noteworthy that all the integration themes (except "Risk") and the entry field "Water Management" are points of consistency in the selected opportunity literature. Next, another example of consistency is the uniform distribution of the books in the map, except in the area around the "Risk" theme. It demonstrates the spatial and thematic consistency of the opportunity-based approach, which considers almost all the elements of the theoretical framework for flood eco-resilient cities except those of "Risk".

To sum up, what is revealed by the opportunity-based approach is an asymmetry.

- On the one hand, the approach is well distributed across the whole theoretical framework, but it tackles neither the theme "Risk" nor the elements that gravitate around it.
- On the other hand, the approach consists primarily of sets originating in a single publication, except in the lower right-hand part of the theoretical framework of flood eco-resilient cities. This area between the themes "Transformation", "With" and "Opportunity" marks a centre of gravity in the opportunity-based approach, since it is the only zone that connects the 8 selected publications. By way of reminder, this zone contains the sets:
  - "With Water", "With Nature" and "With Sustainability";
  - "Transform Landscape";

- «Transformation du paysage» ;
- «Aménagement du bassin versant» ;

avec toutes les déclinaisons de «Transformation avec», «Vivre avec», «Travailler avec», «Concevoir avec», «Construire avec», «Transformation du paysage avec», «Les paysages travaillent avec l'eau», «Transformation du caractère paysager avec le développement soutenable», «Transformation avec les pluies», «Transformation avec l'eau», «Vivre avec l'eau», «Travailler avec l'eau», «Concevoir avec l'eau», «Connecter l'eau avec les opportunités», «Construire avec la nature», «Imiter et travailler avec la nature» et «Travailler avec les rivières».

En conclusion, la démarche par l'opportunité constitue effectivement une démarche mais celle-ci n'est pas établie autour d'éléments précis. Elle possède bien une cohérence thématique et spatiale en ce qu'elle est bien répartie sur l'ensemble du cadre théorique excepté dans le coin haut-droit autour de «Risque» et en ce qu'elle aborde tous les thèmes d'intégration de façon presque homogène sauf celui du «Risque». Mais, la démarche par l'opportunité est composée de nombreux éléments qui introduisent des approches multiples. Et, même si les ouvrages de la littérature de l'opportunité se rejoignent notamment autour des notions «Avec l'eau» et «Avec la nature», nous retenons surtout qu'ils s'appuient sur un gradient large de thèmes qui indiquent de multiples possibilités d'actions et un champ large des possibles. Une tentative d'établir un titre résumé de la démarche est plus difficile et serait complexe : gestion intégrée de l'eau et des ressources et conception résiliente écosystémique pour la transformation des paysages urbains de l'eau avec les opportunités liées à eau.

- "Watershed Planning";

with all the variants of "Transform With", "Live With", "Work With", "Design With", "Build With", "Landscape Transformation With", "Landscapes Work With Water", "Transforming Landscape Character With Sustainable Development", "Transforming With the Rains", "Transforming With Water", "Living With Water", "Working With Water", "Designing With Water", "Connecting Water With Opportunities", "Building With Nature", "Mimic and Work With Nature" and "Working With Rivers".

In conclusion, the opportunity-based approach constitutes effectively an approach but it is not strongly attached to specific elements. It clearly possesses a thematic and spatial consistency in that it is well distributed over the whole theoretical framework, except in the top right-hand corner around "Risk", and in that it tackles all the integration themes almost uniformly accept that of "Risk". However, the opportunity-based approach consists of numerous elements that introduce multiple approaches. And although the works in the opportunity literature connect, in particular around the notions "With Water" and "With Nature", the key point is that they are founded on a broad range of themes, which indicate multiple possibilities for action and a wide field of possibilities. Finding a title that sums up the approach is more difficult and produces a more complex result: integrated water and resource management and resilient ecosystemic design for the transformation of urban water landscapes with water-related opportunities.

5.C.4. CONCLUSION : UNE RELATION COMPLÉMENTAIRE ENTRE LES DÉMARCHES

5.C.4. CONCLUSION: A COMPLEMENTARY RELATIONSHIP BETWEEN THE APPROACHES

Les démarches par le risque et par l'opportunité viennent d'être établies dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Des particularités et des points communs entre les ouvrages sélectionnés pour chaque démarche ont été identifiées. Puis, l'implantation de chaque démarche dans le cadre théorique (notamment avec le dessin d'ensembles) a aussi été vue. Maintenant, nous cherchons à définir la relation entre ces démarches dans l'optique de valoriser les avantages, la pertinence et le potentiel de la démarche par l'opportunité.

Dans le cadre d'une comparaison entre les démarches selon les éléments de la structure (domaines d'entrée, éléments de tension et thèmes d'intégration), plusieurs observations peuvent être faites.

- Premièrement, l'une (risque) ne reprend aucun des domaines d'entrée, tandis que l'autre (opportunité) s'appuie fortement sur «Gestion de l'eau» et aborde «Conception résiliente».
- Deuxièmement, en ce qui concerne les éléments de tension, l'une (risque) marque fortement un diptyque «Urbain-Résilience», tandis que l'autre (opportunité) présente un triptyque fort sur «Eau-Paysage de l'eau-Paysage». Il est à souligner que la démarche par le risque s'intéresse plus à «Inondation» alors que la démarche par l'opportunité, elle, s'intéresse plus à «Eau». Et que, la démarche par le risque s'attache presque uniquement à «Urbain», tandis que la démarche par l'opportunité (même si elle appuie plus sur «Paysage de l'eau») est plus balancée entre «Paysage» et «Urbain».
- Troisièmement, toujours sur les éléments de tension, les deux démarches ont tout de même en commun de représenter les éléments «Urbain», «Eau urbaine», «Inondation», «Eau», «Paysage de l'eau», «Paysage urbain de l'eau», «Paysage urbain», «Paysage», «Résilience paysagère», «Résilience» et «Résilience urbaine».
- Quatrièmement, l'une (risque) reprend tous les thèmes d'intégration mais de manière très inégale. Elle privilégie largement le thème «Risque» puis celui de «Intégration» et un seul ouvrage aborde celui de «Opportunité». Alors que, l'autre (opportunité) reprend tous les thèmes d'intégration, sauf celui du «Risque», de façon plus équilibrée.

Les deux démarches s'inscrivent donc effectivement dans la structure du cadre théorique, mais différemment malgré des points communs.

Ensuite, avec la lecture des ensembles des démarches, d'autres observations peuvent être apportées. Tout d'abord, la démarche par le risque comprend beaucoup moins d'ensembles que la démarche par l'opportunité. De plus, ces ensembles se regroupent majoritairement dans une même partie du cadre théorique (en haut à droite). Puis, le centre de gravité de la démarche par le risque repose sur les ensembles de «Intégration de l'inondation urbaine» et «Gestion du risque d'inondation», de «Risque et résilience», de «Désastre» et de «Risque urbain». Tan-

The risk-based and the opportunity-based approaches have just been established in the theoretical framework of flood eco-resilient cities. Specificities and common points between the texts selected for each approach were identified. We then saw how each approach fits into the theoretical framework (in particular with the formation of sets). Now, the aim is to define the relationship between these approaches, so that we can highlight the advantages, the relevance and the potential of the opportunity-based approach.

In the frame of a comparison of the approaches against the structure elements (entry fields, tension elements and integration themes), several observations can be made.

- Firstly, one of them (risk) does not pick up any of the entry fields, whereas the other (opportunity) is strongly associated with "Water Management" and tackles "Resilient Design".
- Secondly, with regard to the tension elements, one (risk) markedly emphasises the duo "Urban-Resilience", whereas the other (opportunity) emphasises a trio of "Water-Water Landscape-Landscape". It is noteworthy that the risk-based approach focuses more on "Flood" whereas the opportunity-based approach is more interested in "Water". And that the risk-based approach is almost exclusively linked with "Urban", while the opportunity-based approach (although it lays great emphasis on "Water Landscape") is more balanced between "Landscape" and "Urban".
- Thirdly, still with respect to the tension elements, the two approaches nevertheless share the feature of representing the elements "Urban", "Urban Water", "Flood", "Water", "Water Landscape", "Urban Water Landscape", "Urban Landscape", "Landscape", "Landscape Resilience", "Resilience" and "Urban Resilience".
- Fourthly, one approach (risk) picks up all the integration themes but in a very uneven fashion. It places heavy emphasis on the theme "Risk", then "Integration", and only one publication tackles the theme of "Opportunity". Whereas the other approach (opportunity) picks up all the integration themes, except that of "Risk", in a more balanced way.

Both approaches therefore fit into the structure of the theoretical framework, but in different ways despite a number of commonalities.

Next, the interpretation of the sets within the two approaches leads to other observations. First, the risk-based approach contains much fewer sets than the opportunity-based approach. In addition, most of these sets are grouped in the same part of the theoretical framework (top right). Then, the centre of gravity of the risk-based approach is located on the sets of "Urban Flood Integration" and "Flood Risk Management", of "Risk and Resilience", of "Disaster" and of "Urban Risk". Whereas that of the opportunity-based approach is constituted of the sets of "With Water", "With Nature" and "With Sustainability", of "Transform Landscape"

dis que celui de la démarche par l'opportunité s'établit avec les ensembles de «Avec l'eau», «Avec la nature» et «Avec le soutenable», de «Transformation du paysage» et de «Aménagement du bassin versant». Cependant, il est à souligner que les démarches partagent tout de même les ensembles de :

- «Soutenable» ;
- «Adaptation» ;
- «Système urbain» et «Écologie urbaine».

Des ensembles communs mais qui sont composés différemment. Par exemple, l'ensemble «Système urbain» et «Écologie urbaine», dans la démarche par le risque, ne porte que sur «Écosystèmes urbains». Tandis que, dans la démarche par l'opportunité, il s'attache aussi à «Écosystèmes urbains» mais surtout à «Conception écologique urbaine». Un autre exemple concerne l'ensemble «Soutenable». Dans la démarche par le risque, nous y retrouvons l'élément «Futur soutenable» mais surtout «Systèmes de drainage urbain soutenable», alors que dans la démarche par l'opportunité, nous y retrouvons, notamment, les éléments «Éco-hydrologie», «Développement soutenable», «Ville soutenable» et «Intégré et soutenable».

Enfin, dans une comparaison globale des démarches, la différence la plus visible s'avère être leur diffusion presque en miroir (voir Figure 26, ci-contre). L'une est concentrée dans une partie supérieure à droite du cadre théorique (risque), alors que l'autre (opportunité) est mieux répartie sur l'ensemble de la carte sauf dans cette même partie haute-droite. Ainsi, les deux démarches sont asymétriques, mais leurs asymétries sont complémentaires.

En conclusion, la démarche par le risque est cohérente, tant sur le plan spatial que thématique, mais repliée autour de notions de «Gestion du risque d'inondation». Elle dresse des passerelles entre «Risque» et «Résilience» en s'appuyant sur l'élément de tension «Urbain». La démarche par l'opportunité constitue, elle, une figure plus diffuse, mieux répartie sur l'ensemble de la carte. Et, la quantité importante de données composant cette démarche a l'avantage d'offrir une plus grande variété de leviers d'action. La démarche par l'opportunité agit à la fois sur des notions diversifiées et proactives qui peuvent être regroupées autour de thèmes tels que «Gestion intégrée de l'eau urbaine», «Gestion intégrée des ressources», «Intégration des systèmes», «Gestion intégrée et transformation du paysage», «Conception écologique urbaine», «Système socio-écologique résilient», «Aménagement du bassin versant» et «Vivre avec l'eau et la nature».

En synthèse, nous retenons, tout d'abord, que les démarches par le risque et par l'opportunité proposent deux regards asymétriques mais complémentaires. Ensuite, à elles deux, elles viennent compléter, presque entièrement, l'ensemble de la représentation du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations. Enfin, bien que la démarche par le risque soit plus cohérente, la démarche par l'opportunité est pertinente en ce qu'elle offre un véritable potentiel de conception face à la complexité des paysages urbains de l'eau que sont les territoires inondables en milieu urbain.

and of "Watershed Planning". In addition, though the approaches nevertheless share the sets:

- "Sustainable";
- "Adaptation";
- "Urban System" and "Urban Ecology";

it is noteworthy that these common sets are different in composition. For example, the set "Urban System" and "Urban Ecology", in the risk-based approach, relates only to "Urban Ecosystems". Whereas, in the opportunity-based approach, it also relates to "Urban Ecosystems" but especially to "Urban Ecological Design". Another example concerns the set "Sustainable". In the risk-based approach, we find in it the element "Sustainable Future", but especially "Sustainable Urban Drainage Systems", whereas in the opportunity-based approach, we notably find in it the elements "Eco-hydrology", "Sustainable Development", "Sustainable City" and "Integrated and Sustainable".

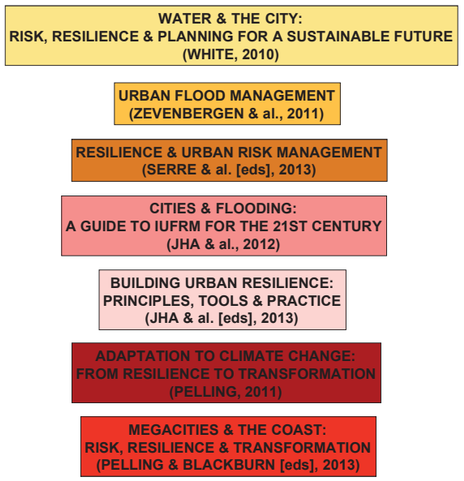
Finally, in an overall comparison, the most obvious difference is that they form almost mirror images (see Figure 26, opposite). One is concentrated in the upper right-hand part of the theoretical framework (risk), whereas the other (opportunity) is better distributed over the whole map, except in that upper right-hand part. So both approaches are asymmetrical, but their asymmetries are complementary.

In conclusion, the risk-based approach is consistent, both spatially and thematically, but concentrated around notions of "Flood Risk Management". It builds bridges between "Risk" and "Resilience" underpinned by the "Urban" tension element. For its part, the opportunity-based approach is more diffuse, better distributed across the whole map. And the large volume of data in this approach has the advantage to offer a greater variety of potential forms of action. The opportunity-based approach works simultaneously on notions that are both diverse and proactive, grouped around themes such as "Integrated Urban Water Management", "Integrated Resources Management", "Systems Integration", "Integrated Landscape Management and Transformation", "Urban Ecological Design", "Resilient Social-Ecological System", "Watershed Planning" and "Living With Water and Nature".

To sum up, we retain, first of all, that risk-based and opportunity-based approaches offer two asymmetrical but complementary perspectives. Next, that together they almost entirely cover the representational space of the theoretical framework of flood eco-resilient cities. And finally, although the risk-based approach is more consistent, the opportunity-based approach is relevant in that it offers genuine conceptual potential for dealing with the complexity of the water landscapes found in urban flood territories.

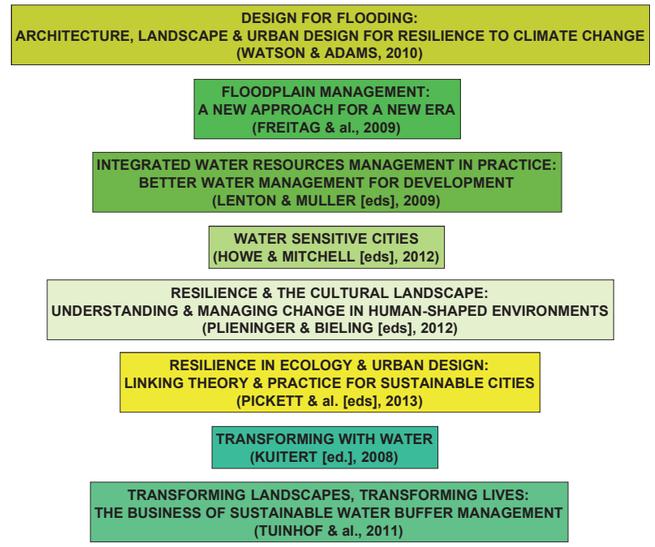
Les ouvrages de la démarche par le risque
The books of the risk-based approach

Figure 31. Les démarches par le risque [31.1] et par l'opportunité [31.2] dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations.
Figure 31. The risk-based [31.1] and the opportunity-based [31.2] approaches within the theoretical framework of flood eco-resilient cities.
Source. Auteur/ Author

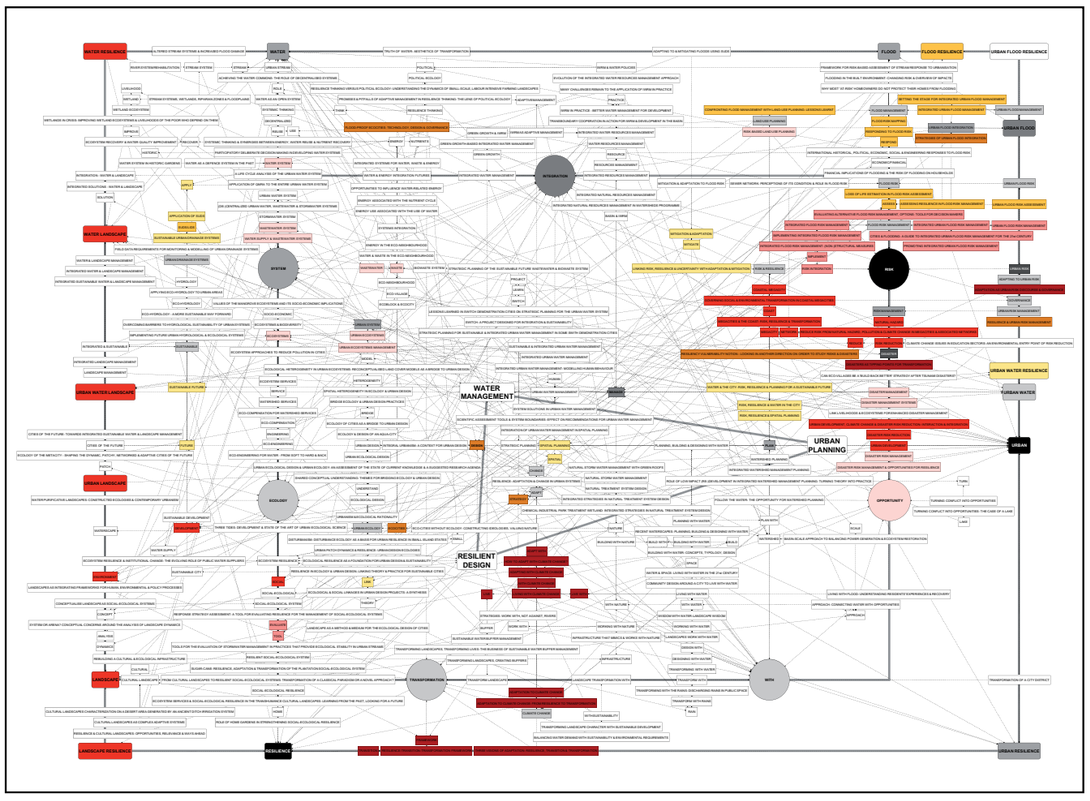




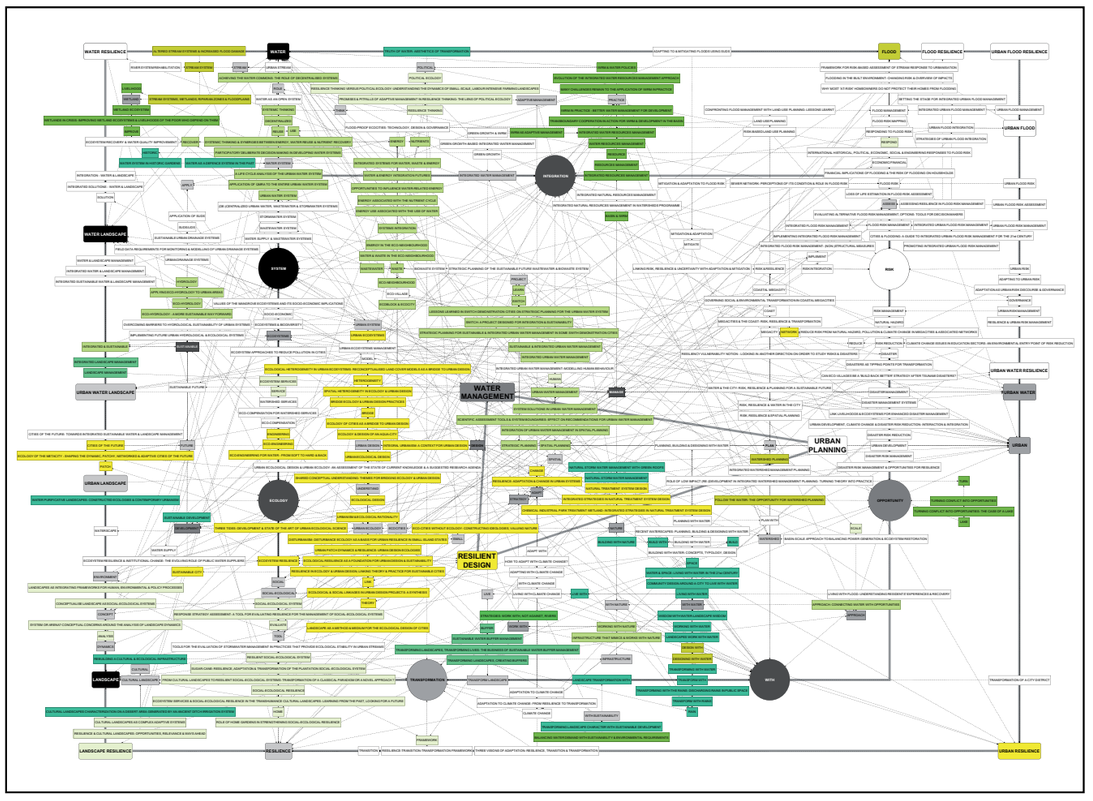
Les ouvrages de la démarche par l'opportunité
The books of the opportunity-based approach



[31.1]



[31.2]



6. CONCEPTION PAR L'OPPORTUNITÉ
6. OPPORTUNITY-BASED DESIGN

Le chapitre 5, sur les villes éco-résilientes aux inondations, a permis d'établir un cadre théorique au travers duquel les démarches par le risque et par l'opportunité ont été mis en avant. Ce cadre théorique a été dégagé à partir d'ouvrages de référence qui interfèrent sur les trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente». De cette littérature sont retenus comme mots-clés les titres des ouvrages ou de leurs sommaires. Ceux-ci constituent un socle pertinent d'une part, en ce qu'ils forment une base de données brute et d'autre part, en ce qu'ils permettent d'appréhender les tendances dans la littérature scientifique (entre les années 2003 et 2013). Le choix des ouvrages (et leur classification selon des tendances vers «Risque», «Opportunité» ou dit neutre) puis, le traitement des données (leur sélection, leur déconstruction et leur organisation dans un espace de représentation sémantique) peuvent certes porter un débat sur objectivité et représentativité. Cependant, basé sur un panel de 22 ouvrages identifiés comme références, le cadre théorique obtenu permet d'interpréter une base de données initiale objective d'environ 1130 titres. Ainsi, même si une discussion peut être menée sur le caractère interprétatif et extrapolatoire de ce travail, le cadre théorique établi renseigne.

Par ce cadre, les concepts, notions et mots-clés participant de la démarche par l'opportunité ont été identifiés et leur relation avec ceux de la démarche, plus courante, du risque a été observée. Il ressort du travail cartographique que les villes éco-résilientes aux inondations favorisent un équilibre entre risque et opportunité ; les deux démarches sont complémentaires. Ainsi, une telle ville dépasse une perspective mono-orientée de risque-contrainte vers une plus ambivalente de risque-opportunité.

La démarche par l'opportunité correspond donc à une part importante de la demande pour des villes éco-résilientes aux inondations. De plus, il est à noter que cette démarche apparaît comme pertinente dans la balance entre phénomènes naturels et activités humaines. Elle souligne des stratégies urbaines et paysagères qui visent à réconcilier de manière diversifiée :

- d'une part, variations des flux de l'eau, incertitude, ressources écosystémiques, biodiversité, etc.,
- et d'autre part, usage de l'eau, protection des infrastructures et des personnes contre les événements extrêmes, etc.

Elle offre ainsi un potentiel de conception face à la complexité intrinsèque aux paysages urbains de l'eau.

In Chapter 5, discussing the flood eco-resilient cities, re-established a theoretical framework, highlighting risk-based and opportunity-based approaches. This theoretical framework was identified from reference texts that cover the three entry fields of "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design". From this literature, we took the book titles or headings from tables of contents as keywords. These constitute an appropriate foundation insofar as they both form a raw database and allow us to identify trends in the scientific literature (between 2003 and 2013). The choice of texts (and their classification in terms of the tendency towards "Risk", "Opportunity" or so-called neutral positions), and then the handling of the data (selection, deconstruction and organisation into a representational semantic space) are undoubtedly open to debate on grounds of objectivity and representativeness. Nevertheless, based on a panel of 22 texts identified as references, the resulting theoretical framework offers an objective initial database of about 1130 headings for interpretation. So although there is room for discussion on the interpretative and extrapolatative nature of this process, the ensuing theoretical framework is informative.

Through this framework, the concepts, notions and keywords that relate to the opportunity-based approach were identified, and their connection with the more common risk-based approach observed. From the mapping process, it emerges that flood eco-resilient cities favour a balance between risk and opportunity—the two approaches are complementary. In other words, such cities go beyond the single risk-constraint perspective, to embrace a more ambivalent perspective of risk-opportunity.

This means that the opportunity-based approach corresponds to a significant proportion of demand for flood eco-resilient cities. In addition, it should be noted that this approach would seem to be relevant in the balance between natural phenomena and human activities. It emphasises urban and landscape strategies that seek a diversified way of reconciling:

- on the one hand, variations in water flows, uncertainty, ecosystemic resources, biodiversity, etc.,
- and on the other hand, water use, protection of infrastructures and people against extreme events, etc.

It therefore offers a potential for design that reflects the intrinsic complexity of urban water landscapes.

Toutefois, ce potentiel est peu exploité. Rares sont les exemples, les cadres conceptuels ou les outils qui promeuvent une telle démarche. Et, même si de la littérature permet d'établir une démarche par l'opportunité, finalement, celle-ci représente un ensemble de connaissances qui, malgré ses qualités informatives, n'est pas opératoire. Il permet de décrire des tendances ou des notions et concepts à aborder dans une telle démarche ; mais sans une connaissance affinée de ce qui est sous-tendu par ces notions ou concepts, un utilisateur peut difficilement appliquer cette démarche. Il s'agit donc maintenant de transformer un ensemble de connaissances en un outil pour la conception. L'enjeu consiste à présent à traduire, organiser et structurer cet ensemble de connaissances pour le rendre opératoire pour concevoir par l'opportunité et par là même à démontrer que la démarche constitue une méthode de conception.

Dans ce travail, la conception par l'opportunité consiste en une méthode qui met en œuvre des dispositifs architecturaux, urbains et paysagers favorisant la recherche et l'exploitation d'opportunités liées aux inondations. Elle organise des synergies entres ces phénomènes naturels et les activités humaines pour la production de bénéfices socio-éco-environnementaux. Ces derniers vont d'un cadre de vie esthétique à un cadre de vie sécurisé en passant par des valeurs de production alimentaire, de ressource en eau, etc. L'idée consiste à la fois à modérer les nuisances liées aux inondations mais aussi à proposer un programme de renouvellement de la pensée urbaine en territoire inondable en milieu urbain. Plutôt que de chercher un protection totale, la conception par l'opportunité adopte des dispositifs hybrides (naturels et artificiels, durs et souples) pour assurer différents niveaux de protection.

L'objectif de ce chapitre 6 consiste à élaborer une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité de villes éco-résilientes aux inondations. Il s'agit de constituer, à partir de l'étude de la démarche par l'opportunité, une grille d'observation qui construise de la connaissance autour d'une méthode de conception par l'opportunité. Le but d'une telle grille est à la fois de théoriser cette méthode mais aussi de proposer un support de restitution pour la communication et surtout l'exploitation de cette méthode. Pour permettre ces derniers, la logique et le fonctionnement de la méthode sont représentés et orientés dans une optique de production d'un support d'aide à la conception en décrivant par exemple, les différents leviers d'action à mettre en œuvre, les relations entre ces leviers, l'ordre d'application de ces leviers, etc. La grille doit notamment permettre de suivre un processus de conception.

Ce chapitre se décline en plusieurs sections.

- En premier lieu, l'approche méthodologique pour élaborer la grille d'observation est décrit et la grille élaborée.
- Dans un deuxième temps, le résultat de la grille est présenté.
- Dans un troisième temps, le mode de lecture pour suivre un processus de conception par l'opportunité est détaillé.
- Dans un quatrième temps, d'autres modes de lecture de la grille sont proposés.
- Enfin, dans un cinquième temps, un potentiel d'évolutivité du résultat de la grille est suggéré.

However, this potential is rarely exploited. There are few examples, conceptual frameworks or tools that promote such an approach. And even though the literature offers material for the establishment of an opportunity-based approach, the latter constitute a body of knowledge which, despite its informative qualities, is not applied. It can identify trends or notions and concepts that need to be tackled in such an approach, but without detailed knowledge of what is implied by those notions or concepts, it is difficult for a user to apply it. The task now is to transform a body of knowledge into a design tool. This body of knowledge needs to be translated, organised and structured to make it applicable in opportunity-based design and thereby to demonstrate that the approach constitutes a design method.

Opportunity-based design is a method that implements architectural, urban and landscape systems that favour the quest for and use of flood-related opportunities. It exploits synergies between these natural phenomena and human activities to produce socio-eco-environmental benefits. These benefits range from an attractive living environment to a safe living environment, incorporating values relating to food production, water resources, etc. The idea is both to moderate the problems caused by floods and also to propose a programme for rethinking urban design in flood zones. Rather than pursuing total protection, opportunity-based design adopts hybrid methods (natural and artificial, hard and soft) to maintain different levels of protection.

The purpose of this Chapter 6 is to develop a grid for the observation of strategies associated with urban and landscape projects for the opportunity-based design of flood eco-resilient cities. The aim is to establish, from the study of the opportunity-based approach, an observation grid for the construction of knowledge around a design method based on opportunity. The purpose of such a grid is not only to theorise the method, but also to provide a medium for the communication —and particularly the application— of that method. To do this, the logic and operation of the method are represented and oriented for the purpose of producing a design support tool through the description, for example, of the different levers of action available, the relations between those levers, the order of application, etc. In particular, the purpose of the grid is to allow the tracking of a design process.

This chapter is divided into several sections.

- First, we describe the method of developing the observation grid and develop it.
- Next, we present the result of the grid.
- In the third part, we describe how to read the grid in order to follow an opportunity-based design process.
- The fourth section suggests other ways of reading the grid.
- Finally, the fifth part suggests possible future evolutions of the grid.

6.1. ÉLABORATION DE LA GRILLE D'OBSERVATION
6.1. PREPARATION OF THE OBSERVATION GRID

La première section de ce chapitre concerne l'élaboration de la grille. Dans cette section, l'approche méthodologique pour établir la grille d'observation est présentée puis, les différentes étapes de réalisation de la grille sont menées.

The first section of this chapter is about the preparation of the grid. It presents the methodological approach used to establish the observation grid and then goes through the different stages in its preparation.

6.1.1. Approche méthodologique
6.1.1. Methodological approach

Afin d'élaborer une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité de villes éco-résilientes aux inondations, plusieurs étapes sont successivement exécutées.

Premièrement, nous revenons sur la démarche établie afin d'en souligner une logique générale. Cette étape permet de mettre en avant les particularités de la démarche par l'opportunité de :
- sous-tendre un caractère systémique dont les composantes sont quantitativement importantes ;
- prendre en considération des éléments physiques du territoire urbain nombreux et variés.

Deuxièmement, la démarche est approfondie. Il s'agit d'en reprendre tous les concepts et notions et d'en étudier les logiques individuelles. Cette opération permet de dépasser une logique générale et une focalisation sur les concepts, notions et mots-clés, pour entrer dans le détail des leviers d'action pour la conception. Chaque concept ou notion est analysé et cartographié sous forme de représentation sémantique conceptuelle selon trois types d'éléments :
- les leviers d'action qui lui sont associés ;
- les éléments physiques du territoire urbain sur lesquels s'appuient ces leviers d'action ;
- les opportunités potentielles produites par ces leviers d'action ;

et les liens entre ces éléments. Un matériel organisé témoignant du fonctionnement de chaque concept ou notion est ainsi obtenu.

Troisièmement les résultats d'analyse de chaque concept ou notion sont mis en relation. Cette opération représente une étape primordiale puisqu'elle permet d'ob-



There are a number of successes stages involved in developing a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects for the opportunity-based design of flood eco-resilient cities.

First, we go back to the established approach in order to outline its general logic. Here, we show the specific capacities of the opportunity-based approach to:
- provide the basis for a systemic entity with multiple components;
- to allow for the numerous and varied physical elements of urban territory.

Next, this approach is explored in greater depth. The individual logics of all the concepts and notions of the approach are studied. This operation goes beyond general principles and a focus on concepts, notions and keywords, looking sin detail at the levers of action for design. Each concept or notion is analysed and mapped in the form of a conceptual semantic map based around three types of elements:
- the levers of action associated with it;
- the physical elements of the urban territory to which the levers of action are applied;
- the potential opportunities produced by these levers of action;

and the links between those elements. An organised material that describes the function of each concept or notion is thus obtained.

Thirdly, the results of the analysis of each concept or notion are related to each other. This operation is a fundamental step, since it helps us to decide whether the diverse concepts and notions of the opportunity-based approach can work together to form a design method. The aim is to study how they are connected, what in detail is

server si les concepts et notions diversifiés de la démarche par l'opportunité peuvent fonctionner ensemble pour former une méthode de conception. Il s'agit d'étudier comment ceux-ci s'articulent entre eux, quel est dans le détail la nature des leurs liens puis, si cette articulation suit une logique cohérente. Les représentations sémantiques conceptuelles individuelles sont étudiées à la recherche de convergences. Une fois repérées, ces dernières sont regroupées ou recoupées et viennent articuler un système rassemblant toutes les études de tous les concepts et notions de la démarche. À la fin de cette étape, un système de conception par l'opportunité est obtenu.

Quatrièmement, le résultat du système est restituée en une grille d'observation. En effet, la complexité de celui-ci nécessite un travail d'organisation, de restructuration et de synthèse. Cette complexité du système provient d'une quantité importante de données (599) mais aussi du fait que le système est élaboré pour vérifier une cohérence entre les concepts, notions et mots-clés de la démarche. Aussi, il n'est pas organisé afin de faciliter une compréhension, une communication ou une exploitation de la méthode de conception par l'opportunité. Pour la restitution, trois mouvements sont mis en œuvre :

- tout d'abord, le système est analysé dans le but d'en identifier une logique et un fonctionnement,
- ensuite, un dispositif de restitution valorisant, entre autres, cette logique et ce fonctionnement est précisé,
- puis, le système est restitué.

En synthèse, l'approche méthodologique peut être résumée en trois grands mouvements :

- étude des logiques de la démarche : logique générale et logique détaillée de ses concepts et notions ;
- élaboration d'un système de conception par l'opportunité ;
- restitution de ce système en une grille d'observation.

6.1.2. Étape 1 : logique générale de la démarche par l'opportunité

6.1.2. Step 1: general logic of the opportunity-based approach

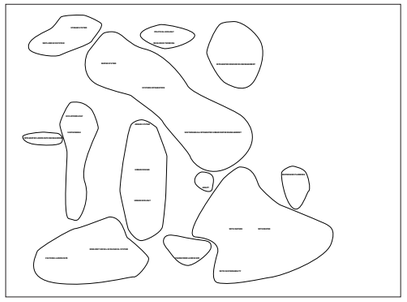
La première étape pour élaborer la grille consiste à revenir sur la démarche par l'opportunité afin d'en tirer plusieurs enseignements quant à une logique générale.

Celle-ci est constituée d'un « nuage » de concepts, notions et mots-clés structuré dans un cadre comprenant les trois domaines d'entrée, les éléments de tension et les thèmes d'intégration des villes éco-résilientes aux inondations. Ce nuage peut être lu selon plusieurs ensembles témoignant de thèmes majeurs tels «Gestion intégrée des ressources» ou «Conception écologique urbaine» (voir Figure 30, ci-avant p. 126). Les ensembles représentent une lecture particulièrement efficace dans une optique de simplification.

Étude de la logique générale
Study of the general logic

Ensembles
Sets

voir p. 126
see p. 126



the nature of their links, and then whether those connections follow a coherent logic. The individual conceptual semantic maps are studied for convergences. Once identified, these are grouped in order to form a system that combines all the studies of all the concepts and notions in the approach. At the end of this stage, a system of opportunity-based design is obtained.

Fourthly, the result of the system is transposed to an observation grid. The complexity of this grid demands a process of organisation, restructuring and synthesis. This complexity arises from the large quantity of data (599) but it also arises from the fact that the system is developed to verify the coherence between the concepts, notions and keywords of the approach. This means that it is not organised in order to make the opportunity-based design method easier to understand, communicate or apply. For the transposition, three processes are implemented:

- first, the system is analysed in order to identify its logic and operation,
- next, a system of transposition that, among other things, applies this logic and operation, is specified,
- then, the system is transposed.

To summarise, the methodological approach can be described in three broad movements:

- study of the logics of the approach: general logic and detailed logic of its concepts and notions;
- development of a system of opportunity-based design;
- transposition of this system to an observation grid.

The first step in developing the grid is to go back to the opportunity-based approach in order to obtain certain information about its general logic.

It consists of a "cloud" of concepts, notions and keywords, structured within a framework that contains the three entry fields, the tension elements and the integration themes for flood eco-resilient cities. This cloud can be read in terms of several clusters that correspond to major themes such as "Integrated Resource Management" or "Ecological Urban Design" (see Figure 30, above p. 126). The sets represent a particularly effective method of simplifying interpretation.

Toutefois, une autre lecture de ce nuage est possible. Elle s'appuie sur les liens entre les concepts, notions, mots-clés de la démarche par l'opportunité et éléments de la structure des villes éco-résilientes aux inondations. Ces liens (voir Figure 32, ci-contre) permettent de valoriser une lecture du nuage comme un réseau. Ainsi, le nuage de concepts, notions et mots-clés ne consiste pas seulement en des groupements juxtaposés de thèmes, mais il est aussi animé d'un réseau complexe venant articuler les concepts, notions et mots-clés entre eux.

Cette observation s'applique aussi à la démarche par le risque. Cependant, tandis que celle-ci comprend 341 éléments au total (dont 22 éléments de la structure du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations, 111 concepts/notions/mots-clés et 208 liens), la démarche par l'opportunité comprend 663 éléments au total (dont 19 éléments de la structure du cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations, 218 concepts/notions/mots-clés et 426 liens). Ce rapport presque deux fois plus élevé indique une complexité importante du système de la démarche par l'opportunité en terme quantitatif.

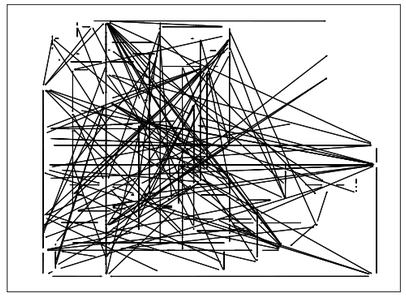
Un enseignement de la démarche par l'opportunité correspond donc à une qualité de réseau entre les éléments qui la compose, sachant que ce réseau de concepts, notions, mots-clés et liens entre ces éléments est particulièrement complexe quantitativement.

Un autre enseignement correspond aux nombreux mots-clés correspondant à des éléments physiques du territoire urbain sur lesquels s'appuie la démarche par l'opportunité. Également observée dans la démarche par le risque, l'intégration de tels éléments apparaît comme particulièrement développée dans celle de l'opportunité. En effet, sur un total de 55 éléments physiques du territoire urbain dans le cadre théorique, la démarche par le risque en reprend 23 tandis que celle par l'opportunité 41.

Il est à noter que les deux démarches partagent les éléments suivants : «Eau», «Inondation», «Système de l'eau», «Eaux usées», «Déchets», «Écosystème», «Système urbain», «Écosystème urbain», «Paysage de l'eau», «Paysage urbain de l'eau», «Paysage urbain», «Environnement», «Paysage», «Urbain» et «Eau urbaine». Elles possèdent donc un socle commun d'éléments physiques du territoire urbain à intégrer.

Toutefois, la démarche par le risque se spécialise ensuite d'une part, sur la question des systèmes urbains permettant l'évacuation de l'eau avec des éléments tels que «Système des eaux usées», «Système d'égouts» ou «Systèmes de drainage urbains» et d'autre part, sur la grande échelle avec des éléments tel «Mégacité».

Liens — voir Figure 32 (ci-contre)
Links — see Figure 32 (opposite)



Les liens de la démarche par l'opportunité
The links in the opportunity-based approach

However, another way of reading this cloud is to use links between the concepts, notions and keywords of the opportunity-based approach and elements of the structure of flood eco-resilient cities. These links (see Figure 32, opposite) allow the cloud to be read as a network. In other words, the cloud of concepts, notions and keywords does not just consist of juxtaposed groups of themes, but also forms a complex network that connects the concepts, notions and keywords together.

This observation also applies to the risk-based approach. However, while the latter contains a total of 341 elements (consisting of 22 elements in the structure of the theoretical framework of flood eco-resilient cities, 111 concepts/notions/keywords and 208 links), the opportunity-based approach contains a total of 663 elements (19 elements in the structure of the theoretical framework of flood eco-resilient cities, 218 concepts/notions/keywords and 426 links). With a ratio of almost two to one, this shows that the system of the opportunity-based approach is quantitatively complex.

One lesson of the opportunity-based approach thus concerns the network formed by its constitutive elements, a network of concepts, notions, keywords and links between them, which is quantitatively particularly complex.

Another lesson relates to the number of the keywords on which the opportunity-based approach depends, corresponding to physical elements of the urban territory. Also observed in the risk-based approach, the integration of such elements seems particularly developed in the opportunity-based approach. Indeed, on a total of 55 physical elements of the urban territory within the theoretical framework, the risk-based approach comprises 23 of them whereas the opportunity-based approach 41.

It is noteworthy that both approaches share the following elements: “Water”, ”Flood”, “Water System”, “Wastewater”, “Waste”, “Ecosystem”, “Urban System”, “Urban Ecosystem”, “Water Landscape”, “Urban Water Landscape”, ”Urban Landscape”, “Environment”, “Landscape”, “Urban” and “Urban Water”. They have a common grounding regarding the physical elements of the urban territory to integrate.

However, the risk-based approach specialises then on the one hand, in the question of urban systems favouring water evacuation with elements such as “Wastewater System”, “Sewer Network” ou “Urban Drainage Systems”, and on the other hand, in the large scale with elements such as “Megacity”.

Figure 32. Liens de la démarche par l'opportunité.

Figure 32. Links within the opportunity-based approach.

Source. Auteur/ Author

Tandis que la démarche par l'opportunité :

- d'une part, prend en considération l'interopérabilité entre petite échelle et échelle géographique avec les éléments «Bloc», «Quartier» et «Bassin versant»,
- et d'autre part, aborde plus largement la question des systèmes urbains de l'eau en incluant notamment les systèmes écologiques et socio-écologiques. Les éléments «Système des cours d'eau», «Écosystème des zones humides», «Système urbain de l'eau» ou «Système socio-écologique» sont par exemple observés.

D'une manière générale, il est à retenir que les éléments physiques du territoire urbains sont à la fois nombreux, variés et précis dans la démarche par l'opportunité. Pour synthèse, ils témoignent que la démarche intègre et détaille les différentes sources de l'eau et la diversité de typologies des paysages de l'eau (les éléments «Lac», «Cours d'eau», «Zone riverine», «Plaine inondable», «Zone humide», «*Buffer*» et «*Buffer* de l'eau» sont par exemple constatés), tout comme elle s'attache aussi à d'autres éléments que l'eau tels «Énergie», «Déchets» ou «Nutriments».

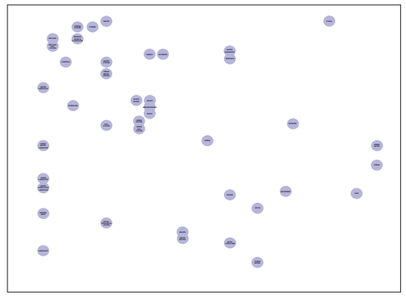
Les éléments physiques du territoire urbain pris en considération par la démarche par l'opportunité sont illustrés dans la Figure 33 (ci-contre) et valorisés par des cercles violets.

Éléments physiques du territoire urbain

voir Figure 33 (ci-contre)

Physical elements of the urban territory

see Figure 33 (opposite)



URBAN TERRITORY PHYSICAL ELEMENTS

Les éléments physiques du territoire urbain
The physical elements of the urban territory

Ainsi, la démarche par l'opportunité peut être envisagée comme un système avec une complexité quantitative et une intégration d'éléments physiques du territoire urbain nombreux, précis et variés. Une logique générale de cette démarche peut donc être de développer sur un réseau complexe de concepts, notions et mots-clés articulés intégrant, voire s'appuyant sur, de multiples éléments physiques du territoire urbain.

6.1.3. Étape 2 : logiques individuelles des concepts et notions de la démarche par l'opportunité

6.1.3. Step 2: individual logics of the concepts and notions in the opportunity-based approach

La seconde étape pour élaborer la grille consiste à approdir l'étude de la démarche par l'opportunité en y examinant individuellement les concepts et notions. Après être revenu sur les enseignements majeurs que la démarche indique, nous entrons dans le détail de celle-ci. L'objectif est de dépasser une logique générale, une perspective éloignée, et surtout de commencer à rendre opératoire cet ensemble de connaissances.

Étude de la logique détaillée
Study of the detailed logic

Il s'agit :

- d'une part, de cibler les opportunités et préciser les leviers d'action que cette démarche sous-tend,

While the opportunity-based approach:

- on the one hand, considers the interoperability between small scale and geographic scale with the elements "Block", "Neighbourdhood" and "Watershed",
- and on the other hand, considers widely the question of urban water systems by including noticeably the ecological and social-ecological systems. Elements such as "Stream System", "Wetland Ecosystem", "Urban Water System" or "Social-Ecological Systems" are observed for instance.

In a general perspective, it should be retained that the physical elements of the urban territory are at the same time numerous, varied and specific in the opportunity-based approach. In synthesis, they show that the approach includes and details the different sources of water and the diverse typologies of water landscape (elements such as "Lake", "Stream", "Riparian Zones", "Floodplains", "Wetland", "Buffer", "Water Buffer" are for instance noted), while also considering elements other than water such as "Energy", "Waste" or "Nutrients".

The physical elements of the urban territory included in the opportunity-based approach are illustrated in Figure 33 (opposite) and highlighted by purple circles.

Thus, the opportunity-based approach can be envisaged as a system that is quantitatively complex and includes numerous, specific and varied physical elements of the urban territory. A general logic of this approach may therefore be that it develops through a complex network of connected concepts, notions and keywords that includes, or is even founded on, multiple physical elements of the urban territory.

The second step in the preparation of the grid is to develop the study of the opportunity-based approach by examining its concepts and notions individually. Having looked at the approach's major lessons, we go into greater detail. The aim is to move from a general, distant logic, and in particular to make this body of knowledge operational.

This means:

- firstly, identifying the opportunities and specifying the levers of action implicit in this approach,
- and secondly, preparing the material needed to demonstrate that the concepts

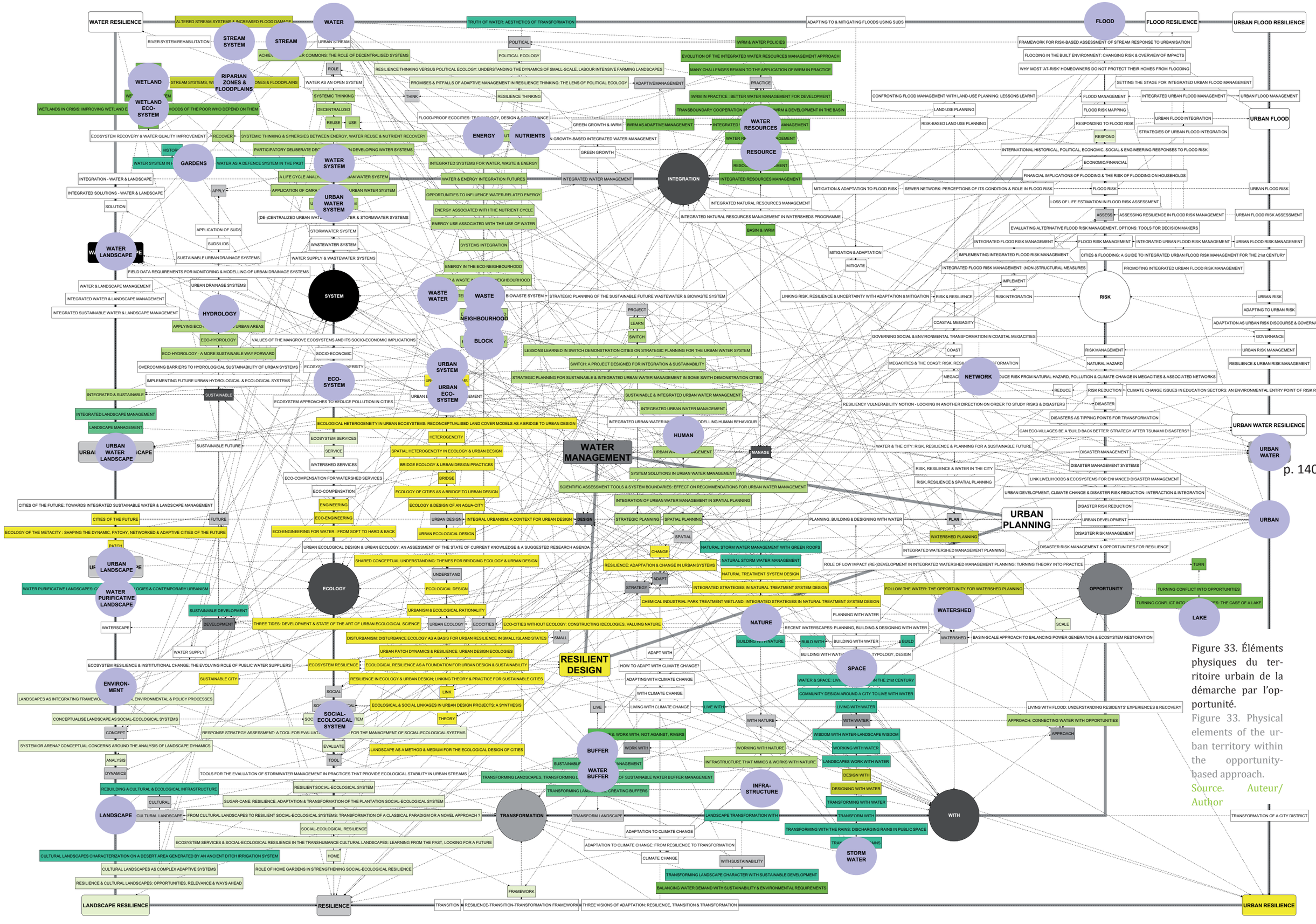


Figure 33. Éléments physiques du territoire urbain de la démarche par l'opportunité.

Figure 33. Physical elements of the urban territory within the opportunity-based approach.

Source. Auteur/ Author

- et d'autre part, de préparer un matériel nécessaire à la démonstration que les concepts et notions forment une méthode de conception par l'opportunité et que celle-ci fonctionne bien comme un système intégrant de multiples éléments physiques du territoire urbain.

Pour mener cette étape, les concepts et notions de la démarche sont repris individuellement et leurs logiques étudiées. Cette recherche porte sur trois types d'éléments :
- les leviers d'action déployés par les concepts et notions ;
- les éléments physiques du territoire urbain sur lesquels s'appuient les actions ;
- les opportunités produites par les actions.

La procédure consiste à rechercher et organiser sous la forme d'une carte conceptuelle les résultats pour chaque concept ou notion. Les résultats sont cartographiés selon les trois types d'éléments et leurs liens. Les liens sont qualitativement définis soit comme des liens menant vers des actions, soit comme des liens menant vers des opportunités. Le code de représentation suivant est utilisé :
- cercles violets pour les éléments physiques du territoire urbain ;
- rectangles blancs pour les actions ;
- rectangles turquoise pour les opportunités ;
- flèches noires pour les liens menant vers des actions ;
- flèches turquoise pour les liens menant vers des opportunités.

Cette procédure a ainsi pour intérêt de :
- distinguer les clés d'entrée d'un système, c'est-à-dire les éléments physiques du territoire urbain (soit la matière, les flux, etc.) sur lesquels s'appuient les concepts et notions ;
- définir le réseau de ce système, c'est-à-dire les leviers d'action qu'un concepteur peut utiliser ;
- indiquer des sorties du système, c'est-à-dire les opportunités que la méthode propose en perspective ;
- organiser le système, c'est-à-dire structurer et agencer les liens entre clés d'entrée, réseau et sorties.

En synthèse, il s'agit de chercher à détailler un enchaînement entre élément physique du territoire urbain, action de conception et opportunité. Cet enchaînement a à la fois pour but de comprendre sur quoi se basent les concepts et notions de la démarche pour produire des opportunités et d'identifier les actions de conception déployées par les concepts et notions. Cet enchaînement est généralement complexe. À titre d'exemple, en développant le concept «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant», nous observons qu'un réseau de plusieurs actions successives est nécessaire pour relier éléments physiques du territoire urbain et opportunités (voir Figure 34, ci-contre – il est précisé que, puisqu'à titre d'exemple, ce concept n'est qu'en partie développé dans la Figure 34).

RECHERCHE D'UN ENCHAÎNEMENT ENTRE :
« ÉLÉMENT PHYSIQUE DU TERRITOIRE URBAIN »,
« ACTION DE CONCEPTION »
ET « OPPORTUNITÉ »

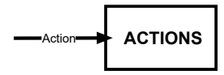
RESEARCH OF A SEQUENCE BETWEEN:
"PHYSICAL ELEMENTS OF THE URBAN TERRITORY",
"DESIGN ACTIONS"
AND "OPPORTUNITY"



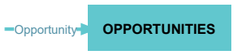
exemple d'un enchaînement simple
example of a simple sequence



Les éléments physiques du territoire urbain
The physical elements of the urban territory



Les actions
The actions



Les opportunités
The opportunities

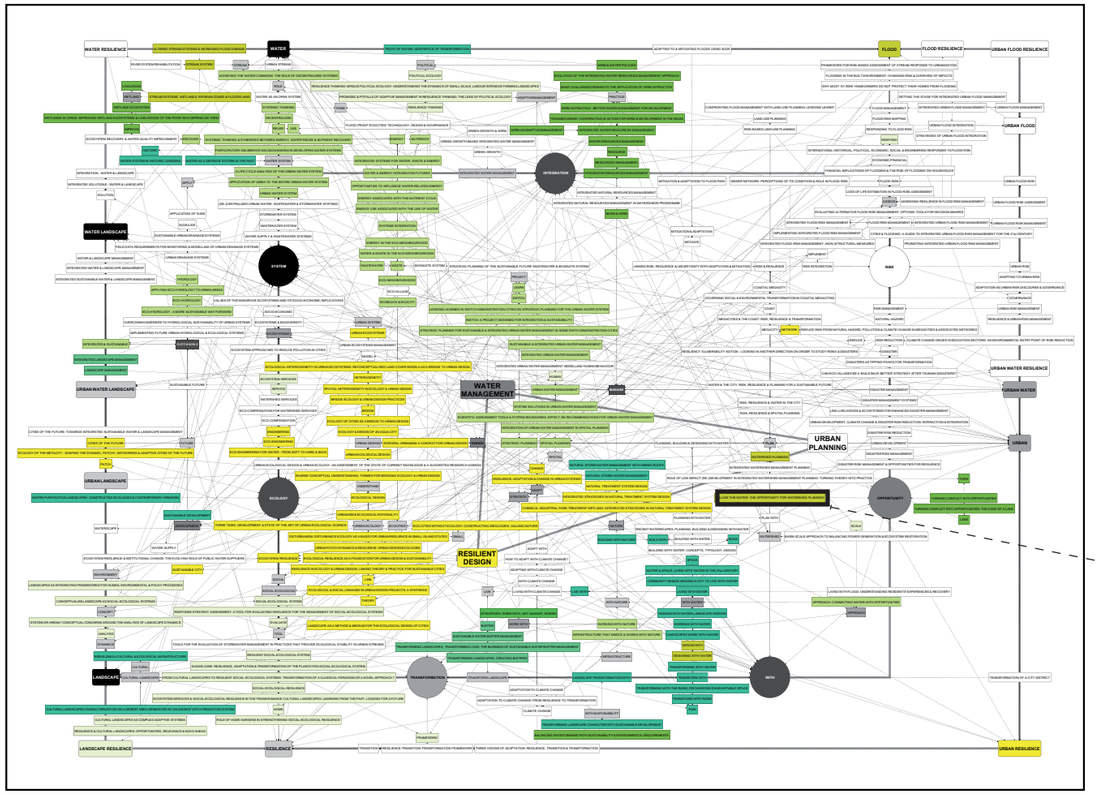
and notions form a method of opportunity-based design and that this method functions as a system that includes multiple physical elements of the urban territory.

In this step, the logics of the concepts and notions of the approach are studied individually. This research relates to three types of element:
- the levers of action mobilised by the concepts and notions;
- the physical elements of the urban territory on which the levers of action depend;
- the opportunities produced by the actions.

The procedure employed is to identify the results for each concept or notion and organise them in the form of a concept map. The results are mapped in relation to the three types of elements and their links. The links are qualitatively defined either as links leading to actions, or as links leading to opportunities. The following representational code is used:
- purple circles for the physical elements of the urban territory;
- white rectangles for actions;
- turquoise rectangles for opportunities;
- black arrows for links pointing to actions;
- turquoise arrows for links pointing to opportunities.

The advantage of this approach is that it:
- distinguishes between the entry keys to a system, i.e. the physical elements of the urban territory (material, flows, etc.) that underpin the concepts and notions;
- defines the system's network, i.e. the levers of action that a designer can use;
- indicates the outputs from the system, i.e. the opportunities that the method reveals;
- organises the system, i.e. structures and arranges the links between entry keys, network and outputs.

In sum, the aim is to show a sequence from physical element of the urban territory, to design action and to oportunity. Thr purpose of this sequence is both to understand the basis of the concepts and notions of the process that produces opportunities, and to identify the design actions arising from the concepts and notions. This sequence is usually complex. For example, by developing the concept "Follow the water: the opportunity for watershed planning", we observed that a chain of several successive actions is needed to link the physical elements of the urban territory and the opportunities (see Figure 34, opposite—it should be noted that, since this is an example, Figure 34 only partially develops the concept).



Concept
Concept → FOLLOW THE WATER: THE OPPORTUNITY FOR WATERSHED PLANNING

Étude du concept
Concept study

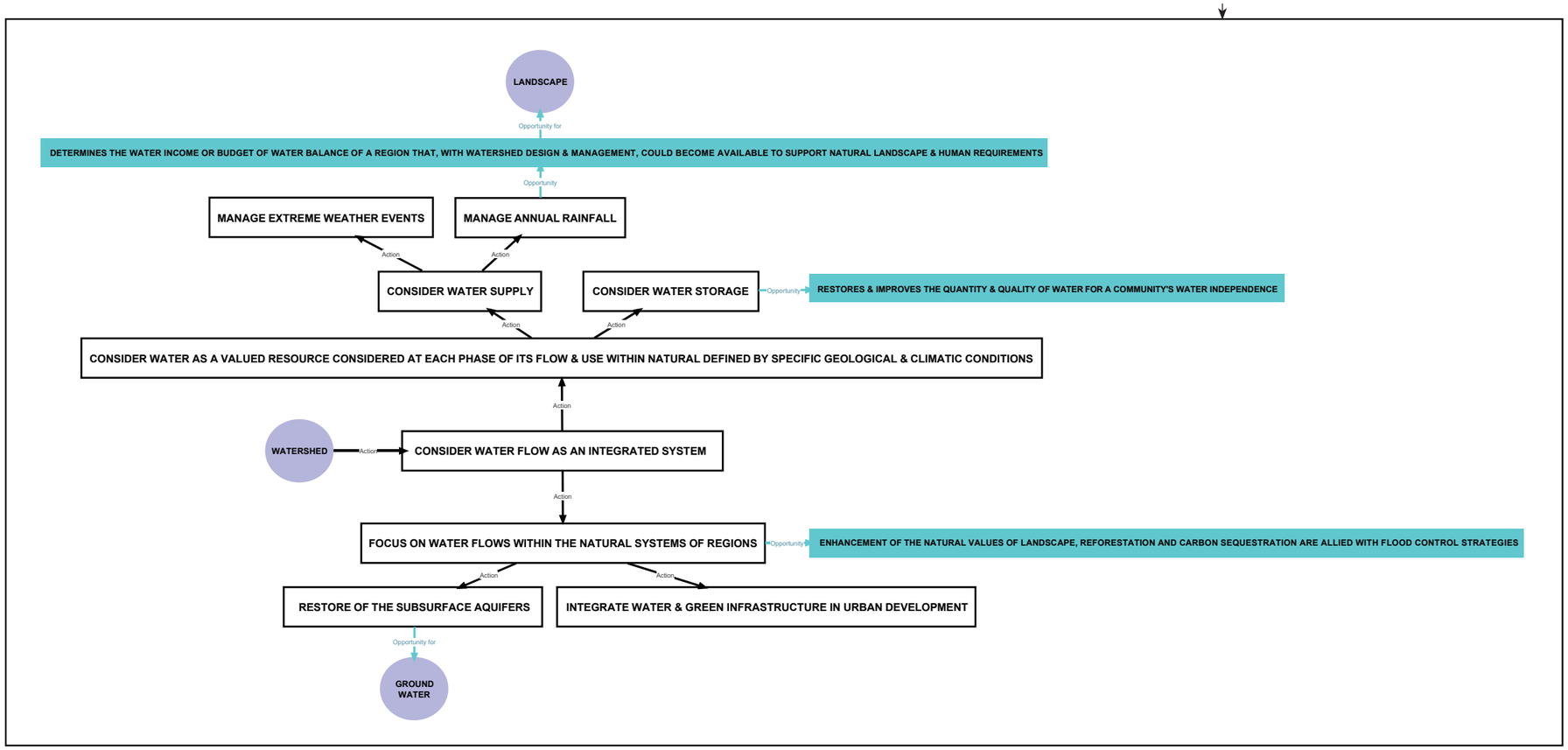


Figure 34. Développement du concept «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant».
Figure 34. Development of the concept "Follow the water: the opportunity for watershed planning".
Source. Auteur/ Author

Au final, des cartes conceptuelles de chaque concept et notion de la démarche par l'opportunité sont obtenues. Elles illustrent comment ceux-ci opèrent pour produire des opportunités.

6.1.4. Étape 3 : mise en relation des études individuelles des concepts et notions de la démarche par l'opportunité : système de conception par l'opportunité

6.1.4. Step 3: connecting the individual studies of the concepts and notions in the opportunity-based approach: opportunity-based design system

La troisième étape pour élaborer la grille consiste à mettre en relation les différentes études des concepts et notions de la démarche par l'opportunité. Une fois chaque concept et notion développé, il est possible de mettre en relation les résultats. L'objectif de cette opération correspond à l'élaboration d'un système de conception par l'opportunité. Il s'agit à la fois de démontrer que les concepts et notions fonctionnent bien comme un système tel qu'il a été noté dans une logique générale de la démarche, mais aussi de définir ce système.

Mise en relation des études détaillées
Connecting the detailled studies

Ultimately, concept maps are obtained for each concept and notion in the opportunity-based approach. They illustrate how these concepts and notions work to generate opportunities.

The third step in the preparation of the grid is to connect the different studies of the concepts and notions in the opportunity-based approach. Once each concept and notion has been developed, the results can be connected. The purpose of this operation is to develop a system of opportunity-based design. The aim is both to demonstrate that the concept and notions do indeed function as the kind of system saw in the general logic of the approach, but also to define that system.

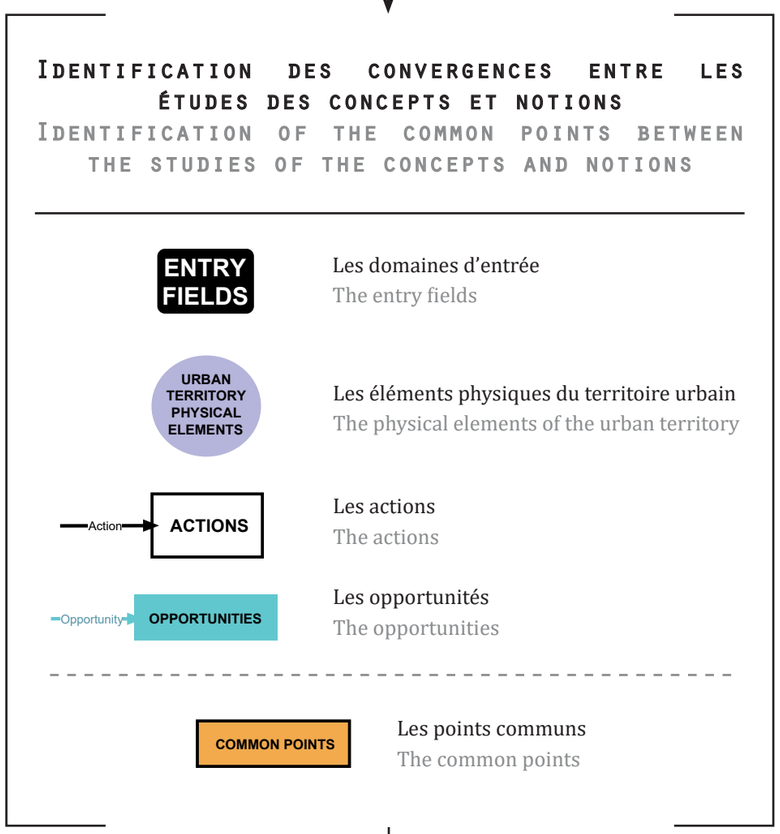
Identification des convergences
Identification of the convergences

La procédure consiste à rechercher les convergences entre les développements de tous les concepts et notions. Les convergences sont particulièrement intéressantes en ce qu'elles indiquent des points communs entre les différentes études. Elles signifient que tel ou tel concept ou notion ont en commun des leviers d'action, des éléments physiques du territoire urbain ou des opportunités, c'est-à-dire qu'ils partagent soit :

- un mécanisme de production d'opportunité ;
- un appui sur tel ou tel élément physique du territoire urbain ;
- un même objectif de production de telle ou telle opportunité.

À titre d'exemple, en reprenant le développement du concept «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant», et en y recherchant les points communs (valorisés avec la couleur orange) avec un autre concept («Transformer les paysages, créer des *buffers*»), nous observons que ces deux concepts partagent l'action «Stockage de l'eau» et les éléments physiques du territoire urbain «Paysage» et «Eau souterraine» (voir Figure 35, ci-après p. 145-146).

Identification des convergences entre les études des concepts et notions
Identification of the common points between the studies of the concepts and notions



The procedure consists in looking for convergences between the developments of all the concepts and notions. Convergences are particularly interesting in that they indicate commonalities between the different studies. They mean that a given concept or notion shares levers of action, physical elements of the urban territory or opportunities, i.e. that they share one or more of the following:

- an opportunity producing mechanism;
- a basis in a given physical element of the urban territory;
- the same objective of producing a given opportunity.

By way of example, if we look at the development of the concept "Follow the water: the opportunity for watershed planning", and look for commonalities (identified by the colour orange) with another concept ("Transforming landscapes, creating buffers"), we observe that these two concepts share the action "Water storage" and the physical elements of the urban territory "Landscape" and "Groundwater" (see Figure 35, below pp. 145–146).

Une fois les convergences identifiées entre toutes les études individuelles, elles sont recoupées ou regroupées. Elles permettent ainsi d'articuler les études individuelles entre elles et de former un système global. Le système obtenu cartographie tous les leviers d'action – issus de tous les concepts et notions de la démarche par l'opportunité – en relation avec toutes les opportunités produites par ces actions et tous les éléments physiques du territoire urbain sur lesquels s'appuient ces actions. La Figure 36 (ci-après p. 147) illustre une capture partielle du système. Le système complet est disponible en annexe (voir Annexes p. 331-332). Il comprend un total de 599 éléments avec : 3 domaines d'entrée, 19 éléments physiques du territoire urbain, 128 leviers d'action, 120 opportunités et 329 liens entre ces éléments. Il est à noter que pour approfondir ce système et l'illustrer, des exemples sont proposés. Ils représentent une masse supplémentaire de 166 éléments avec 178 liens.

Articulation des études en un système de conception par l'opportunité
Articulation of the studies in a opportunity-based design system

Once the convergences between all the individual studies have been identified, they are grouped. They can then be used to connect the individual studies together and to form a total system. The resulting system maps all the levers of action —arising from all the concepts and notions of the the opportunity-based approach— relating to all the opportunities produced by those actions and all the physical elements of the urban territory that underpin those actions. Figure 36 (p. 147 below) provides a close-up on the system. The full system is shown in the Appendix (see Appendices, pp. 331–332). It includes a total of 599 elements with: 3 entry fields, 19 physical elements of the urban territory, 128 levers of action, 120 opportunities and 329 links between those elements. It should be noted that in order to go deeper and illustrate this system, examples are given. They represent a supplementary quantity of 166 elements with 178 links.

En conclusion, techniquement, ce système articule des actions qui intègrent des éléments physiques du territoire urbain et s'appuient sur eux pour produire des opportunités. Il fonctionne comme un réseau d'actions qui met en relation ces derniers pour la production de bénéfices potentiels. D'une manière générale, il permet de transformer un cadre théorique informatif en un réseau de leviers à actionner pour la conception dans une optique de production d'opportunités. Il est opératoire dans le sens où, entre autres, il indique des éléments physiques du territoire urbain à utiliser ou des actions à appliquer. Cependant, sa forme et sa complexité quantitative le rendent difficile d'approche. À ce stade, le système de conception par l'opportunité est organisé afin de démontrer une cohérence entre des concepts et notions, mais il ne facilite ni la compréhension, ni la communication, ni l'exploitation d'une méthode de conception par l'opportunité.

In conclusion, technically, this system connects actions that include and depend on physical elements of the urban territory in order to produce opportunities. It functions as a network of actions that connect those elements to generate potential benefits. Broadly speaking, it is a way to convert an informative theoretical framework into a network of levers that can be used in design for the purpose of generating opportunities. It is operational in the sense that, among other things, it indicates physical elements of the urban territory that can be used or actions that can be applied. However, its form and quantitative complexity make it difficult to handle. At this stage, the system of opportunity-based design is organised in order to demonstrate coherence between concepts and notions, but it facilitates neither the understanding, nor the communication, nor the implementation of a method of opportunity-based design.

6.1.5. Étape 4 : restitution du système de conception par l'opportunité en une grille d'observation

6.1.5. Step 4: transposition of the opportunity-based design system to an observation grid

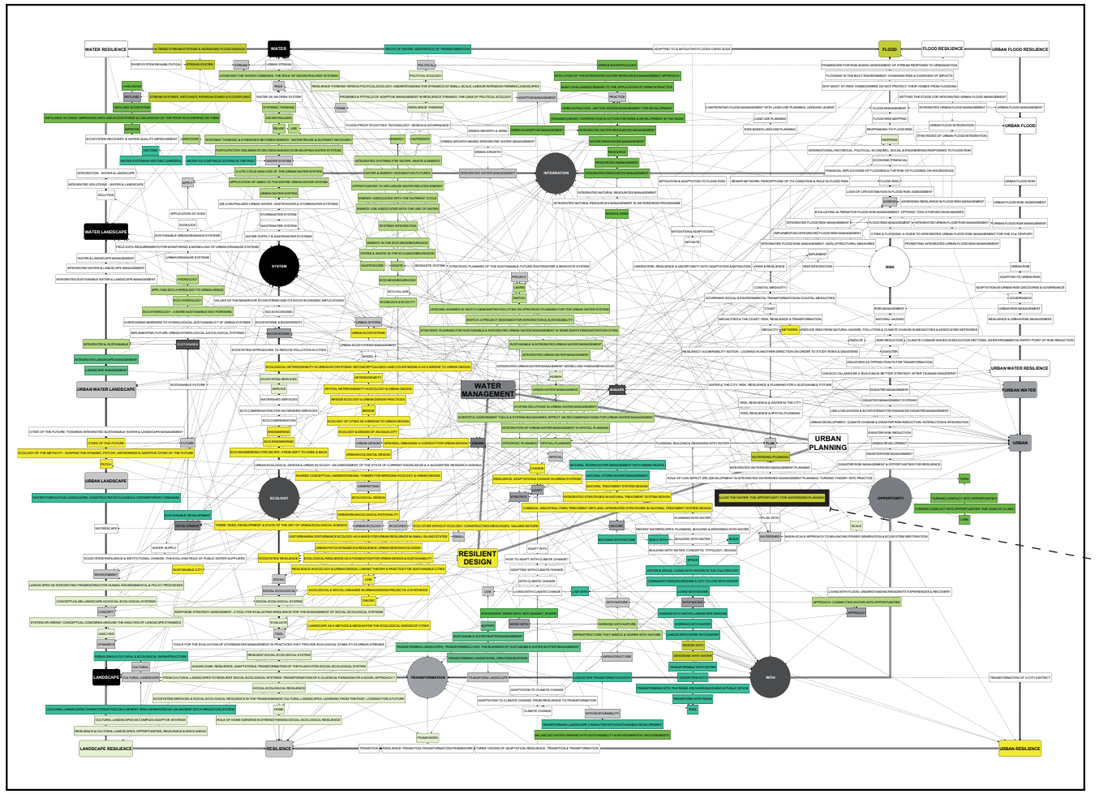
La dernière étape pour élaborer la grille consiste à restituer le système développé en une grille d'observation. Pour mener cette étape trois mouvements sont employés :

- le système développé est analysé afin d'identifier une logique et un fonctionnement de la méthode de conception par l'opportunité ;
- un dispositif de restitution est précisé – permettant d'inscrire dans la continuité les travaux de représentation et valorisant cette logique et ce fonctionnement ;
- le système est restitué en une grille d'observation.

Restitution du système de conception par l'opportunité en une grille d'observation
Transposition of the opportunity-based design system to an observation grid

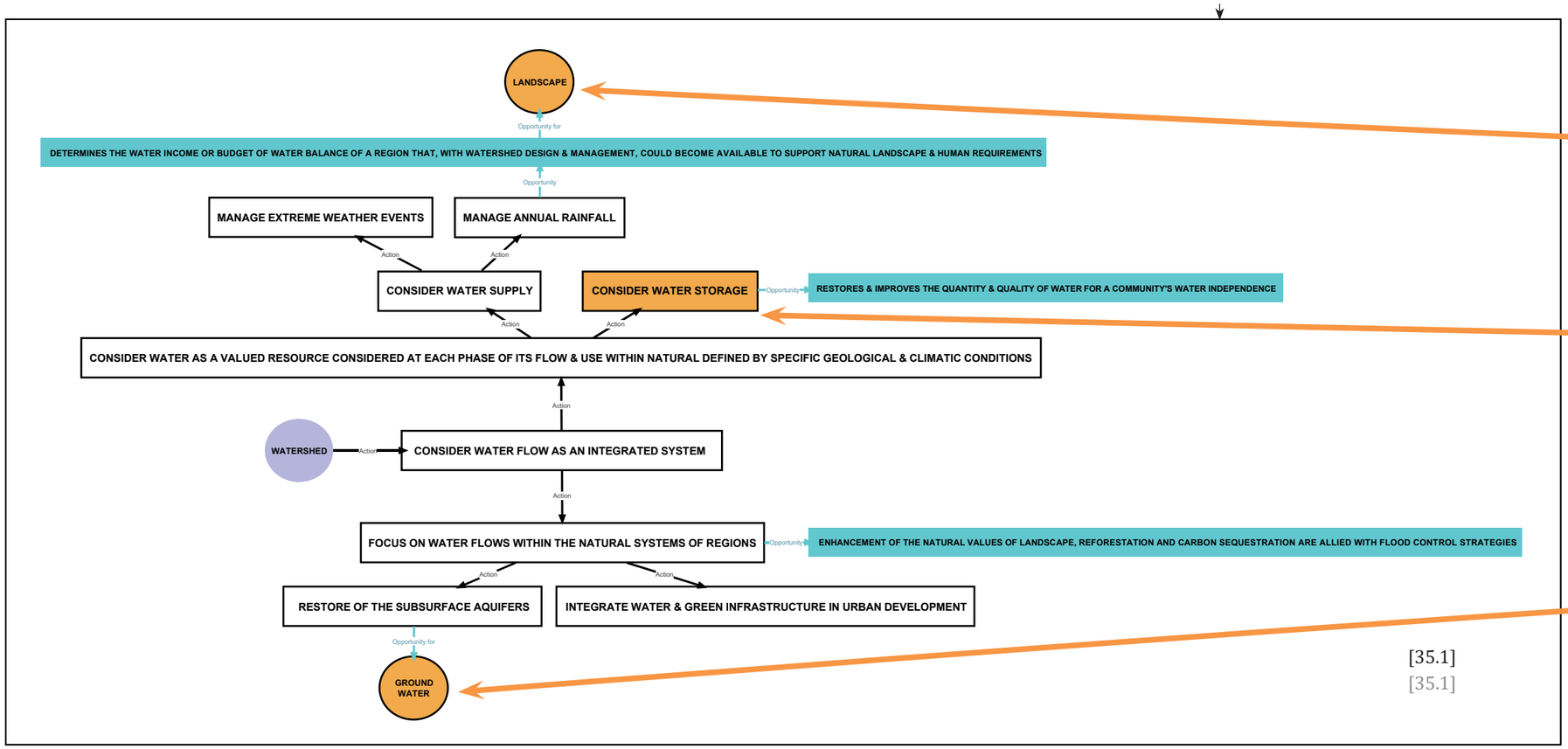
The final stage in the preparation of the grid is to transpose the system developed to an observation grid. This stage involves three processes:

- the system developed is analysed in order to identify the logic and operation of the opportunity-based design method;
- a system of transposition is defined that maintains continuity between the representational processes and highlights this logic and operation;
- the system is transposed to an observation grid.



Concept
Concept → FOLLOW THE WATER: THE OPPORTUNITY FOR WATERSHED PLANNING

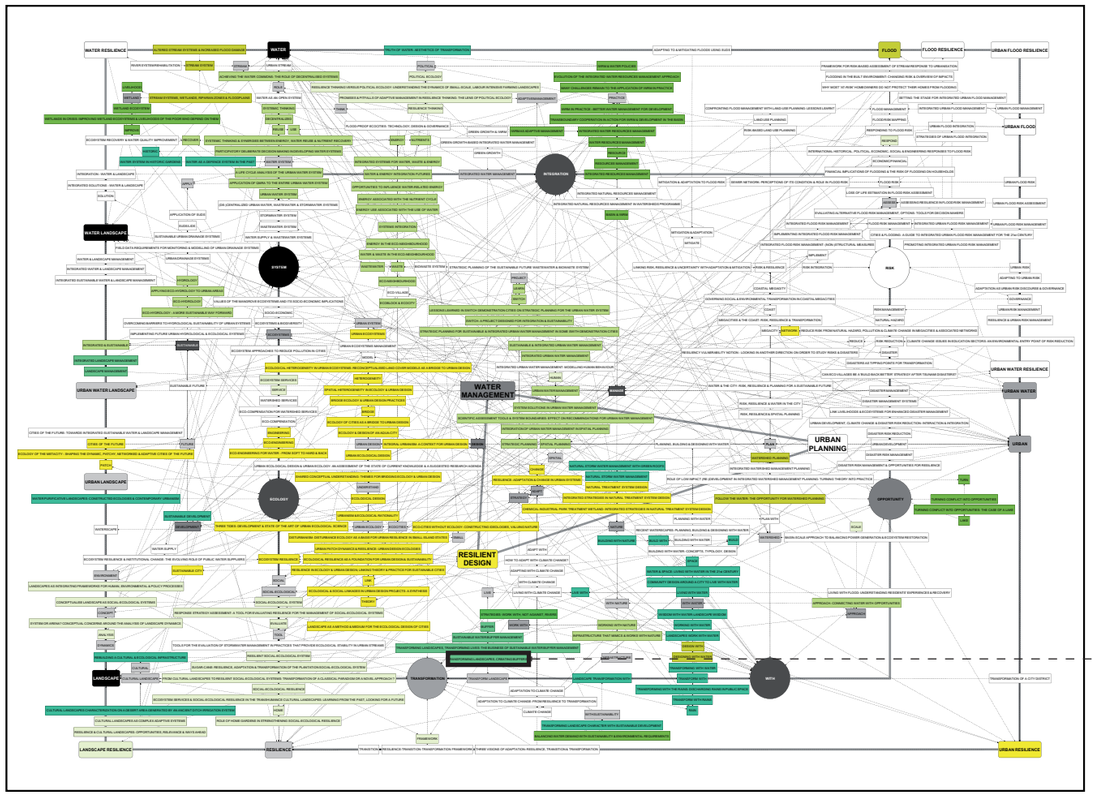
Étude du concept
Concept study



[35.1]
[35.1]

Figure 35. Identification des points communs entre les concepts «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant» [35.1] et «Transformer les paysages, créer des *buffers*» [35.2].

Figure 35. Identification of the common points between the concepts "Follow the water: the opportunity for watershed planning" [35.1] and "Transforming landscapes, creating buffers" [35.2].
Source. Auteur/ Author



Concept
Concept

TRANSFORMING LANDSCAPES, CREATING BUFFERS

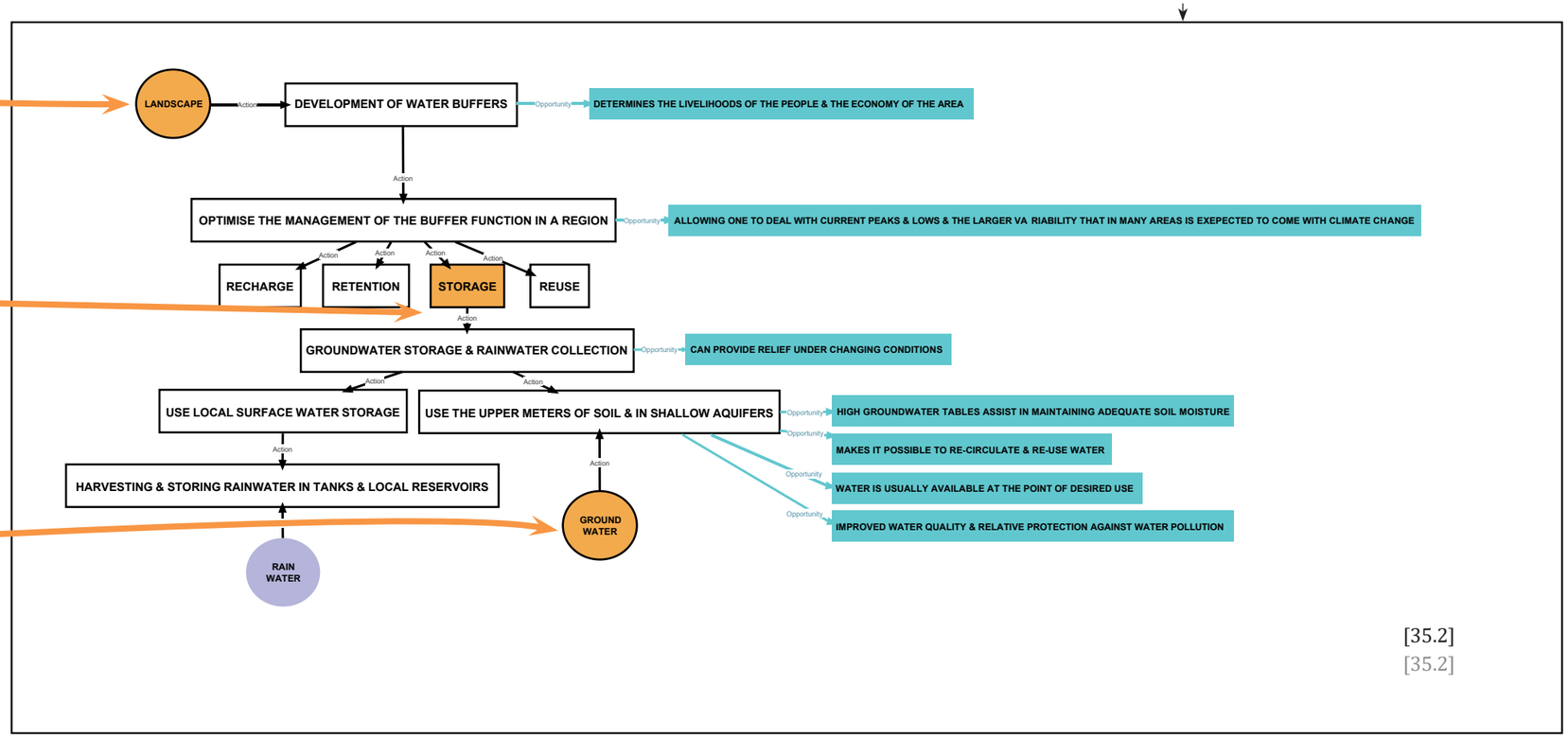
Étude du concept
Concept study

p. 146

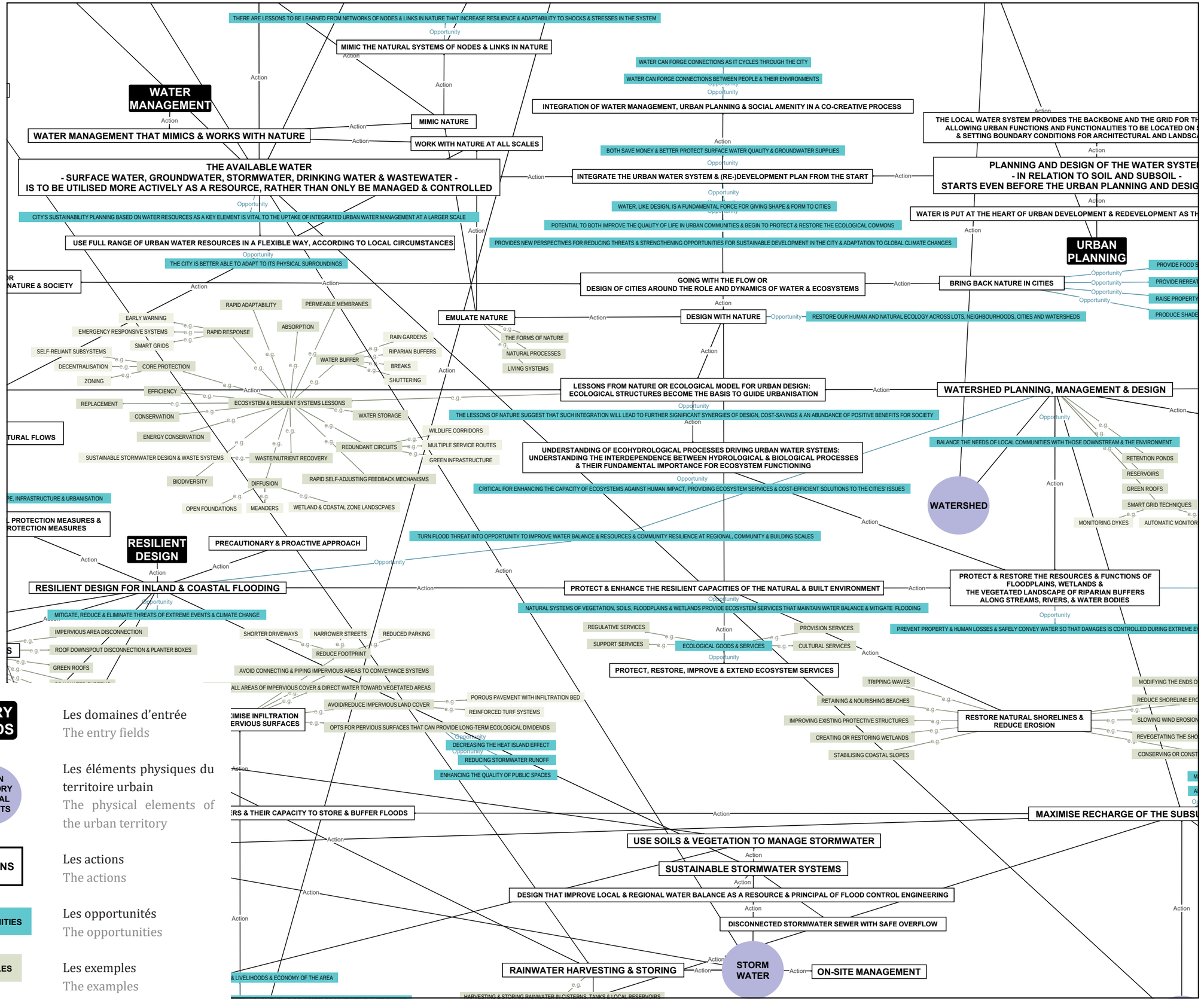
Élément physique du territoire urbain : «Paysage»
Physical element of the urban territory: “Landscape”

Action : «Stockage de l’eau»
Action: “Water storage”

Élément physique du territoire urbain : «Eau souterraine»
Physical element of the urban territory: “Groundwater”



[35.2]
[35.2]



ENTRY FIELDS — Les domaines d'entrée / The entry fields

URBAN TERRITORY PHYSICAL ELEMENTS — Les éléments physiques du territoire urbain / The physical elements of the urban territory

Action — ACTIONS — Les actions / The actions

Opportunity — OPPORTUNITIES — Les opportunités / The opportunities

e.g. — EXAMPLES — Les exemples / The examples

Figure 36. Capture partielle du système de concepton par l'opportunité..
Figure 36. Close-up on the opportunity-based design system.
Source. Auteur/ Author

Logique et fonctionnement du système de conception par l'opportunité

Logic and operation of the opportunity-based design system

Le fil conducteur de la conception par l'opportunité concerne la mise en synergie des flux et des processus d'éléments physiques du territoire urbain à partir de la circulation de l'eau. Le point de départ consiste à apprécier l'eau sous toutes ses formes comme une ressource (et notamment les inondations dont les charges procurent une ressource initiale) et à s'appuyer sur les variations de son flux pour organiser ou réorganiser différentes fonctions, capacités et caractéristiques du milieu urbain en territoire inondable, à l'échelle. Ainsi, la conception par l'opportunité s'attache à prendre en considération le cycle de l'eau aux échelles du bassin versant, du quartier et du bâtiment (et la circulation de l'eau entre ces échelles). Elle utilise les variations temporelles (journalières, saisonnières, extrêmes) de ce même cycle de l'eau afin de pratiquer une transformation des paysages urbains avec l'eau. Une pratique qui permet la restauration des capacités naturelles des territoires mais aussi, le développement de nouvelles fonctions et capacités artificielles (qui d'ailleurs, souvent, « imitent » ou « travaillent avec » la nature). Enfin, toujours avec la circulation de la ressource en eau, elle articule la production d'autres ressources (tels les nutriments ou la nourriture). *In fine*, à partir de la ressource des inondations, cette méthode de conception met en œuvre des dispositifs qui assimilent les charges d'eau mais qui, de plus, prédisposent d'autres bénéfices environnementaux, sociaux et économiques.

La méthode de conception par l'opportunité articule et exploite les interactions et les synergies entre les éléments physiques du territoire urbain. Elle correspond à une logique de conception qui crée des cycles vertueux et des opportunités en cascade. Elle associe de multiples fonctions et usages dans l'espace et dans le temps. En combinant des mesures d'adaptation au changement climatique à des enjeux environnementaux, sociaux et économiques, elle développe des bénéfices tels que la purification de l'air, des aménités liées au bien-être, des ressources liées à la fertilité des sols, des services comme l'absorption de l'eau, des fonctions éducatives, etc. toutes en relation avec la variation des charges d'eau sur le territoire. Le potentiel de la conception par l'opportunité repose donc sur la reconnaissance physique des territoires de l'eau et de leurs impacts à la fois nuisibles et bénéfiques sur les milieux urbains. En intégrant de manière multifonctionnelle, interdisciplinaire et pluritemporelle, la complexité des différents types de présence de l'eau dans les systèmes socio-environnementaux du milieu urbain, cette démarche permet de repenser la relation de la ville avec son territoire, à la fois dans une vision locale de l'innovation et de la revalorisation du paysage à grande échelle.

The guiding thread of opportunity-based design entails establishing a synergy between the flows and processes of physical elements of the urban territory in relation to water circulation. The starting point is to treat water in all its forms as a resource (in particular floods, which generate an initial resource) and to use variations in water flows to organise or reorganise different functions, capacities and characteristics of the urban milieu into a flood territory at different scales. The aim of this design approach, therefore, is to consider the water cycle at watershed, neighbourhood and individual building scales (and the circulation of water between those scales). It uses time variations (day, season, extremes) in the water cycle as a way to transform urban landscapes with water. A practice that restores the natural capacities of territories but also develops new artificial functions and capacities (which, moreover, often "imitate" or "work with" nature). Finally, still with the circulation of the water resource, it facilitates the production of other resources (such as nutrients or food). Ultimately, this method of design uses floods as a resource to implement systems that absorb water loads but also create the conditions for other environmental, social and economic benefits.

Opportunity-based design manages and exploits the interactions and synergies between the physical elements of the urban territory. It is a design approach that creates virtuous cycles and cascaded down opportunities. It links multiple functions and uses in space and in time. By combining measures of adaptation to climate change with environmental, social and economic priorities, it develops benefits such as air purification, well-being related amenities, resources associated with soil fertility, services such as water absorption, educational functions, etc. all related to variations in water loads across the territory. The potential of opportunity-based design therefore lies in the physical understanding of water territories and of their combination of damaging and beneficial impacts on urban milieus. By taking into account the complexity of the different types of water present in the urban milieu's socio-environmental systems, in a way that is multifunctional, interdisciplinary and multitemporal, this approach offers a way to rethink the city's relation to its territory, both from a local perspective of innovation and a large-scale perspective of landscape regeneration.

Dispositif de restitution du système en une grille d'observation pour la conception par l'opportunité

Method for the transposition of the system to an observation grid for opportunity-based design

Une fois :
- la logique générale de la démarche par l'opportunité établie ;
- l'étude du fonctionnement de chaque concept et notion de la démarche par l'opportunité effectué ;
- le développement d'un système de conception par l'opportunité – mettant en relation les différentes études des concepts et notions – élaboré ;
- la logique de ce système identifiée ;

nous pouvons conclure que les concepts et notions diversifiés de la démarche par l'opportunité possèdent bien des liens et des convergences et peuvent fonctionner ensemble. Ils peuvent être articulés en un système et ce dernier suit une logique cohérente décrivant une méthode de conception par l'opportunité.

Il s'agit maintenant de définir un dispositif pour la restitution de la logique et du fonctionnement du système en une grille d'observation. L'objectif étant de proposer un support pour la communication et l'exploitation de la méthode de conception par l'opportunité.

Le dispositif de la grille d'observation correspond à une carte conceptuelle:
- structurée autour des trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente» ;
- dont le fond de plan correspond au cadre théorique de la démarche par l'opportunité dans les villes éco-résilientes aux inondations ;
- organisant un réseau, que nous avons privilégié, d'éléments physiques du territoire urbain, de leviers d'action et d'opportunités.

Ce dispositif est mis en place pour plusieurs raisons :
- premièrement, la reprise de la structure des trois domaines d'entrée – constituant la source de ce travail de thèse – inscrit dans la continuité nos travaux ;
- deuxièmement, la reprise du cadre théorique de la démarche par l'opportunité comme cadre de fond souligne le fait que la grille d'observation provient de l'analyse approfondie des concepts et notions de celui-ci ;
- troisièmement, le caractère de réseau valorise le fonctionnement de la méthode par la mise en synergie d'éléments physiques du territoire urbain au travers de leviers d'action pour la production d'opportunités.

Concrètement, la grille se construit comme un calque venant se superposer sur la représentation de la démarche par l'opportunité. Sur ce calque :
- premièrement une ossature est reprise avec les trois domaines d'entrée («Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente») et des éléments physiques du territoire urbain ;
- deuxièmement, un remplissage est effectué par un réseau d'actions venant articuler les éléments de l'ossature de la grille entre eux ;

Having:
- established the general logic of the opportunity-based approach;
- studied the workings of each concept and notion in the opportunity-based approach;
- developed a system of opportunity-based design connecting the different studies of the concepts and notions;
- identified the logic of this system;

we can conclude that the diverse concepts and notions of the opportunity-based approach do indeed possess links and convergences, and can function together. They can be connected into a system, which follows a coherent logic that describes a method of opportunity-based design.

The task now is to develop a device to convert the logic and operation of the system into an observation grid, with the aim of providing a medium for the communication and implementation of the opportunity-based design method.

The observation grid corresponds to a concept map, which:
- is structured around the three entry fields “Urban Planning”, “Water Management” and “Resilient Design”;
- in its underlying plan corresponds to the theoretical framework of the opportunity-based approach in flood eco-resilient cities;
- structures a network of physical elements of the urban territory, of action levers and of opportunities that have been prioritised.

This system is established for several reasons:
- first, the return to the structure of the three entry fields —which constitutes the source of this doctoral research— is consistent with our work;
- second, the return to the theoretical framework of the opportunity-based approach as the foundational framework highlights the fact that the observation grid arises from an in-depth analysis of the concepts and notions of that framework;
- third, the network character enhances the performance of the method by establishing a synergy between the physical elements of the urban territory through levers of action for the production of opportunities.

In concrete terms, the grid is constructed as an overlay that is superimposed on the map of the opportunity-based approach. On this overlay:
- first, a skeleton is placed with the three entry fields (“Urban Planning”, “Water Management” and “Resilient Design”) and physical elements of the urban territory;
- second, a filling is introduced through an actions network that connects the elements of the skeleton;

- troisièmement des opportunités viennent préciser le réseau d'actions en indiquant les bénéfices potentiels liés aux actions.

La procédure consiste tout d'abord à reprendre la carte de la démarche par l'opportunité. Dans celle-ci, un certain nombre d'entrées prioritaires sont privilégiées. Ces dernières sont celles qui nous apparaissent comme permettant de résumer les clés d'entrée de la méthode de conception par l'opportunité. La structure primaire des trois domaines d'entrée est ainsi conservée et une opération de sélection parmi les 41 éléments physiques du territoire urbain de la démarche est effectuée.

Dans la conception par l'opportunité le principe d'entrée repose sur une prise en considération dans un même mouvement de toutes les sources de l'eau, associée à un détail des différents types de paysages de l'eau et à une intégration d'autres flux que l'eau pour la production d'opportunités. Aussi, parmi les 41 éléments physiques du territoire urbain de la démarche, sont retenus ceux de : «Eau», «Paysage», «Bassin versant», «Pluie», «Énergie», «Déchets», «Eau usée» et «Nutriments». Et, sont rajoutés à cette sélection les éléments «Eau souterraine» et «Matériaux» issus du système de conception par l'opportunité. Cette opération permet de réduire la quantité de données à traiter et nous semble appropriée dans le but de synthétiser ce principe de base. Ainsi, ces mots-clés résument :

- l'usage de l'eau par l'homme. À cet effet les mots-clés «Eau» et «Eau usée» définissent la qualité de ressource que représente l'eau ainsi que son caractère de déchet lorsque celle-ci est utilisée ;
- les présences naturelles de l'eau. Les mots-clés «Eau» et «Eau usée» représentent une source de l'eau à la surface du sol, mais dans une optique de logique de prise en considération du cycle de l'eau dans son ensemble, ceux-ci sont complétés par les mots-clés «Pluie» et «Eau souterraine» témoignant des sources de l'eau dans l'atmosphère et dans le sol ;
- la prise en considération des identités paysagères («Paysage») ;
- la pensée à une échelle géographique («Bassin versant») ;
- les autres flux que l'eau qui sont intégrés par la méthode («Énergie», «Nutriments», «Matériaux» et «Déchets»).

In fine, les 3 domaines d'entrée et les 8 éléments physiques du territoire urbain issus de la démarche par l'opportunité, complétés par les 2 éléments physiques du territoire urbain issus du système de conception par l'opportunité (valorisés ici par la couleur orange) forment l'ossature privilégiée. Ils constituent les clés d'entrée de la grille d'observation (voir Figure 37, ci-après p. 152). Ensemble, ils prédisposent à l'organisation des leviers d'action.

La procédure consiste ensuite à relier ces clés d'entrée à un réseau d'actions. Celui-ci vient former une couche de remplissage de la grille articulant les clés d'entrée entre elles. Les actions sont issues du système de conception par l'opportunité.

- third, opportunities give specificity to the actions network by indicating the potential benefits associated with the actions.

The first stage of the procedure is to go back to the map of the opportunity-based approach. In this map, a number of priority entries are emphasised. These are the ones that seem to us to constitute the entry keys to the opportunity-based design method. The primary structure of the three entry fields is thus retained and a selection is made on the 41 physical elements of the urban territory in the approach.

In opportunity-based design, the starting principle is a single process that includes all sources of water, combined with details of the different types of water landscapes and the inclusion of flows other than water for the production of opportunities. Among the 41 physical elements of the urban territory in the approach, therefore, are selected: “Water”, “Landscape”, “Watershed”, “Rain”, “Energy”, “Waste”, “Wastewater” and “Nutrients”. To this selection, are then added the elements “Groundwater” and “Materials” originating in the opportunity-based design system. The effect of this operation is to reduce the quantity of data handled, which seems an appropriate way to synthesise this basic principle. These keywords therefore:

- cover the human use of water. In this respect, the keywords “Water” and “Wastewater” refer to water as a resource and to its waste character when used;
- the natural presences of water. The keywords “Water” and “Wastewater” represent a surface source of water, but in order to take into account the water cycle as a whole, the keywords “Rain” and “Groundwater” are added, to include atmospheric and underground water sources;
- the inclusion of landscape identities (“Landscape”);
- the geographical perspective (“Watershed”);
- flows other than water that are included by the method (“Energy”, “Nutrients”, “Materials” and “Waste”).

Ultimately, the 3 entry fields and the 8 physical elements of the urban territory taken from the opportunity-based approach, together with the 2 physical elements of the urban territory taken from the opportunity-based design system (highlighted here by the colour orange) form the main skeleton. They constitute the entry keys to the observation grid (see Figure 37, p. 152 below). Together, they set the conditions for the organisation of the action levers.

The procedure then consists in linking these entry keys to a network of actions. The latter forms a fill layer in the grid, connecting the entry keys together. The actions originate in the opportunity-based design system. They come from the observation, in the system, of a network that both links the entry keys together and also describes a design process.

ENTRY FIELDS

Les trois domaines d'entrée
The three entry fields

URBAN TERRITORY PHYSICAL ELEMENTS

Les éléments physiques du territoire urbain issus du cadre théorique de la démarche par l'opportunité
The physical elements of the urban territory issued from the theoretical framework of flood eco-resilient cities

URBAN TERRITORY PHYSICAL ELEMENTS

Les éléments physiques du territoire urbain issus du système de conception par l'opportunité
The physical elements of the urban territory issued from the system of the opportunity-based design

Elles proviennent de l'observation, dans le système, d'un réseau qui à la fois relie les clés d'entrée entre elles mais aussi décrit un processus de conception.

Les actions sont positionnées sur le calque de la grille au plus près (avec une lecture en transparence) des concepts et notions du cadre théorique dont elles sont issues. Par exemple, l'action «Paysage multitâches : remodeler et transformer les paysages urbains avec l'eau à l'échelle» est positionnée au plus près possible sur le calque de la grille en correspondance avec le concept «Gestion intégrée du paysage» du cadre théorique de la démarche par l'opportunité dont elle est issue.

La procédure consiste enfin à préciser les opportunités engendrées par les actions. Afin de balancer entre richesse de l'information et facilité de lecture, sont avantagées les opportunités qui soulignent la diversité des bénéfices socio-éco-environnementaux potentiels de la méthode.

Restitution du système en une grille d'observation pour la conception par l'opportunité

Transposing the system as an observation gid for opportunity-based design

Après la mise en place d'un dispositif de restitution, le système est synthétisé et organisé afin de rendre exploitable la méthode de conception par l'opportunité. *In fine*, une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers orientée pour servir de support d'aide à la conception par l'opportunité est obtenue. Elle comprend 3 domaines d'entrée, 10 éléments physiques du territoire urbain, 33 actions et 17 opportunités. Cette grille va être présentée et ses différents modes d'utilisation vont être exposés dans les sections suivantes.

The actions are positioned on the grid overlay as close as possible (when read transparently) to the concepts and notions of the theoretical framework from which they come. For example, the action "Multitasking landscape: remodel and transform urban landscapes with water at scale" is positioned as close as possible on the grid overlay to match the concept "Integrated Landscape Management" in the theoretical framework of the opportunity-based approach from which it comes.

The final stage of the procedure is to specify the opportunities generated by the actions. In order to keep a balance between information richness and ease of reading, priority is given to the opportunities that highlight the diversity of the potential socio-eco-environmental benefits of the method.

After the implementation of a transposition process, the system is synthesised and organised in order to make the opportunity-based design method usable. Ultimately a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects intended to act as an aid to opportunity-based design is obtained. It comprises 3 entry fields, 10 physical elements of the urban territory, 33 actions and 17 opportunities. It will be presented and its different modes of implementation will be exposed in the following sections.

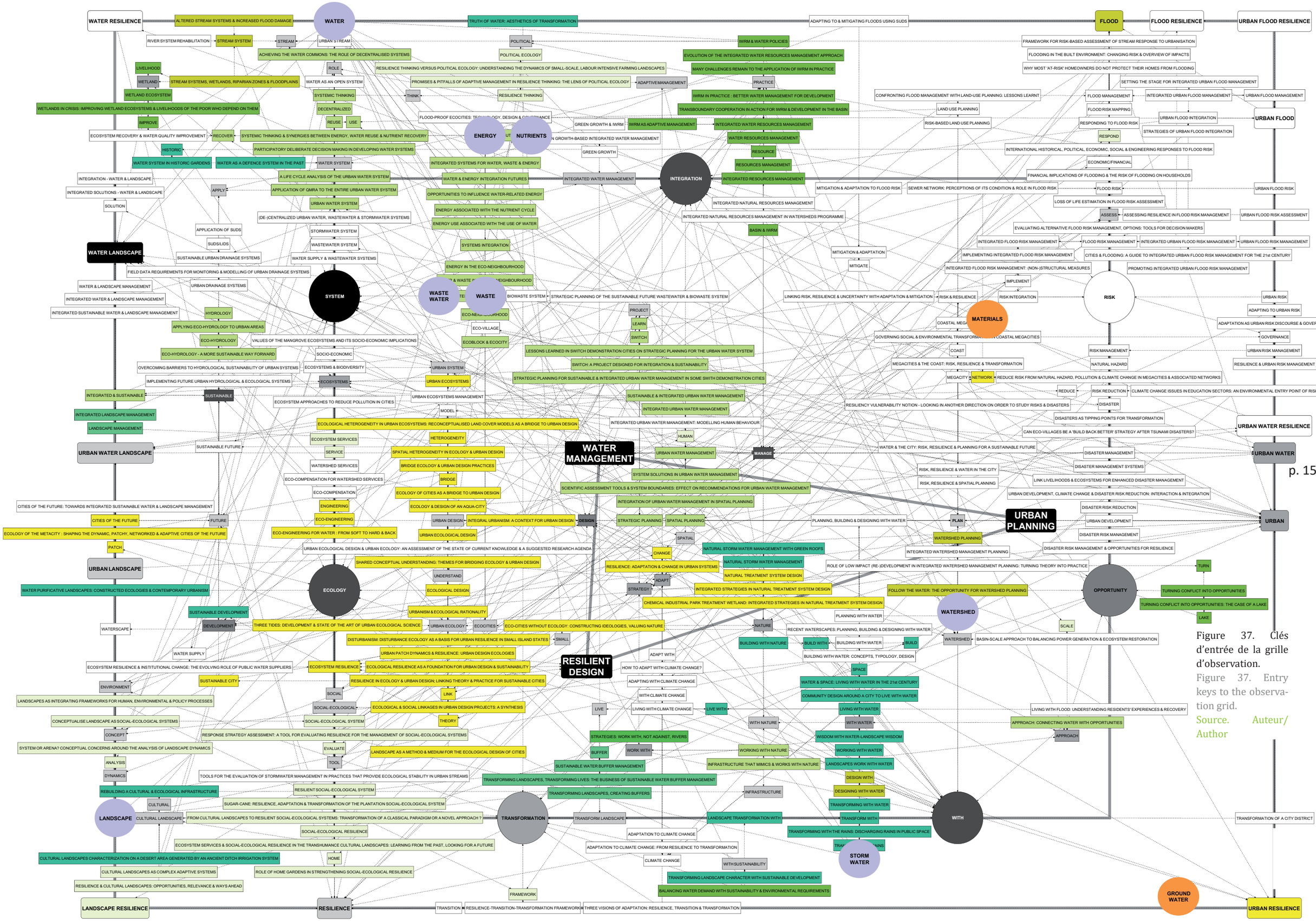


Figure 37. Clés d'entrée de la grille d'observation.

Figure 37. Entry keys to the observation grid.

Source. Auteur/ Author

6.2. GRILLE D'OBSERVATION POUR LA CONCEPTION PAR L'OPPORTUNITÉ
6.2. OBSERVATION GRID FOR OPPORTUNITY-BASED DESIGN

La grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité est illustrée dans la Figure 38 (ci-contre). Elle vient se superposer au cadre théorique de la démarche par l'opportunité dont elle est issue. Après avoir élaboré la grille dans la première section, la deuxième section de ce chapitre vise à en présenter le résultat. Sont exposés ici sa composition, son organisation et son fonctionnement général.

The observation grid for strategies associated with urban and landscape projects for opportunity-based design is illustrated in Figure 38 (opposite). It is overlaid on the theoretical framework of the opportunity-based approach from which it comes. Having developed the grid in the first section, the second section of this chapter presents the result of the grid. Here, its composition, organisation and general operation are described.

6.2.1. Composition de la grille d'observation
6.2.1. Composition of the observation grid

La grille d'observation s'appuie sur les trois domaines d'entrée des villes éco-résilientes aux inondations. Elle offre un regard sur les éléments physiques du territoire urbain à considérer. Elle propose des actions de conception à mettre en place pour ces clés d'entrée. Enfin, elle signale des opportunités qui peuvent être tirées de telles actions.

La grille se compose autour de plusieurs clés d'entrée : les trois domaines d'entrée («Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente») et des éléments physiques du territoire urbain. Ces derniers sont :

- «Eau» ;
- «Énergie» ;
- «Nutriments» ;
- «Déchets» ;
- «Eau usée» ;
- «Matériaux» ;
- «Bassin versant» ;
- «Eau souterraine» ;
- «Eau de pluie» ;
- «Paysage».



The observation grid is based on the three entry fields of flood eco-resilient cities. It provides a picture of the physical elements of the urban territory under consideration. It proposes design actions to be implemented for these entry keys. Finally, it signals opportunities that can be obtained from such actions.

The grid is constructed around several entry keys: the three entry fields ("Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design") and physical elements of the urban territory. The latter are:

- "Water";
- "Energy";
- "Nutrients";
- "Waste";
- "Wastewater";
- "Materials";
- "Watershed";
- "Groundwater";
- "Stormwater";
- "Landscape".

La grille se compose d'un réseau d'actions relié aux entrées. Les actions Les actions présentent de ce fait, d'une part, l'intérêt de proposer des réponses à une entrée précise mais aussi, d'autre part, l'avantage de relier les entrées entre elles. Cette architecture de réseau est fondamentale puisqu'elle met en relation toutes les entrées et ainsi, illustre le caractère systémique de la conception par l'opportunité.

The grid consists of a network of actions linked to the entries. As a result, the actions present the advantage of providing responses to a specific entry, but also of linking the entries together. This network architecture is fundamental since it links all the entries and therefore illustrates the systemic character of opportunity-based design.

Les sorties de la grille d'observation consistent en des opportunités. Une opportunité est la conséquence d'une action. Par exemple, l'action «Mettre en œuvre des paysages de l'eau purificateurs» entraîne l'opportunité «Améliore la santé des micro-environnements».

The outputs of the observation grid constitute opportunities. An opportunity is the consequence of an action. For example, the action "Implement purificative water landscapes" generates the opportunity "Improves the health of micro-environments".

Figure 38. Grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité.
Figure 38. Observation grid for strategies associated with urban and landscape projects for opportunity-based design.
Source. Auteur/ Author

6.2.2. Organisation de la grille d'observation

6.2.2. Organisation of the observation grid

La grille d'observation s'organise selon plusieurs ensembles.

Un premier ensemble se situe au centre de la grille. Représenté avec un fond de plan gris dans la Figure 39 (ci-contre), il est le lieu de l'intégration entre les trois domaines d'entrée et permet de structurer deux autres grands ensembles dans la grille : une partie inférieure et une partie supérieure de la grille.

CENTRE OF THE GRID

Le centre de la grille
The centre of the grid

Plusieurs observations peuvent y être effectuées.

- Les domaines d'entrée «Aménagement urbain» et «Gestion de l'eau» y partagent l'action «Intégrer le système de l'eau urbain (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan de (re-)développement urbain dès le début : l'aménagement et la conception du système de l'eau – en relation avec le sol et le sous-sol – commence avant même l'aménagement urbain et le processus de conception». Celle-ci se poursuit par l'action «Aller avec le flux, concevoir avec la nature ou la conception des villes autour du rôle et des dynamiques de l'eau et des écosystèmes».
- Cette dernière action est aussi reliée (indirectement) au domaine d'entrée «Conception résiliente». Elle représente donc un point où les trois domaines d'entrée se rejoignent et constitue un centre de gravité.
- Celui-ci est ensuite, notamment, relié aux actions :
  - «Apprendre de la nature ou l'écologie comme modèle pour la conception urbaine : les structures écologiques deviennent la base qui guide l'urbanisation» ;
  - «Utiliser des liens écologiques et sociaux pour organiser et diriger la conception au travers des échelles multispatiales et multitemporelles» ;
  - «Mettre en œuvre un paysage multitâches : remodeler et transformer les paysages urbains avec l'eau à l'échelle» ;

  qui s'enchaînent de manière successive et viennent former une ligne horizontale scindant la grille en deux : une partie supérieure et une partie inférieure.
- La particularité de ce premier ensemble consiste à fonder un programme de base de conception avec l'eau et la nature pour concevoir par l'opportunité.

Un second ensemble se situe dans la partie inférieure de la grille. Sa particularité consiste à traiter de la circulation de l'eau dans le territoire en intégrant notamment les éléments physiques du territoire urbain «Bassin versant», «Eau souterraine», «Eau de pluie» et «Paysage».

Un troisième ensemble se situe dans la partie supérieure de la grille d'observation. Sa particularité consiste à traiter de la circulation des flux de ressources/déchets en intégrant notamment les éléments physiques du territoire urbain «Eau», «Eau usée», «Déchets», «Énergie», «Nutriments» et «Matériaux».

The observation grid is organised into several clusters.

A first cluster is located in the centre of the grid. Represented with a grey background in Figure 39 (opposite), it is the place where the three entry fields are integrated, and structures two other large clusters in the grid: a lower part and an upper part.

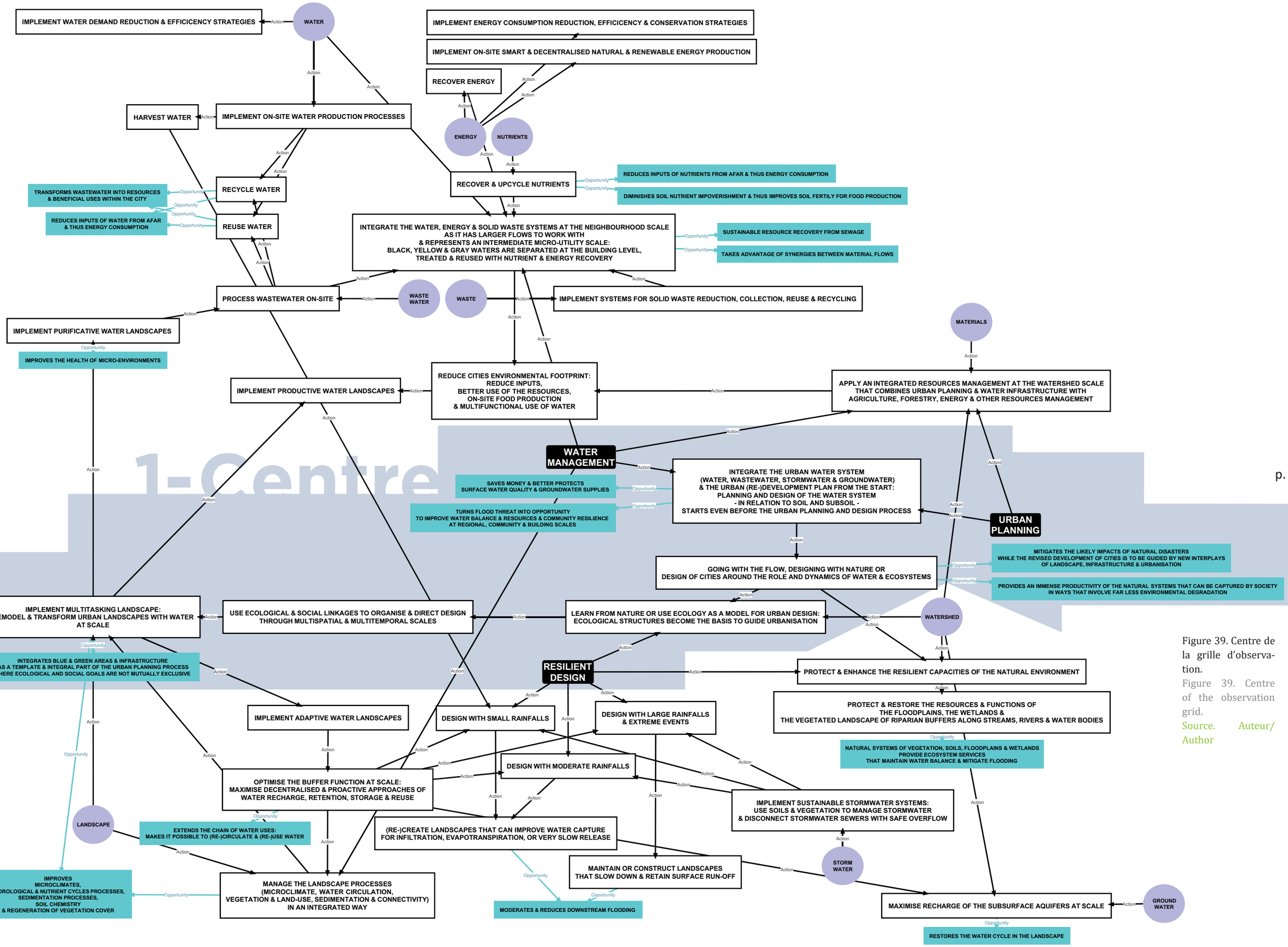
Several observations can be made here.

- The entry fields "Urban Planning" and "Water Management" share the action "Integrate the urban water system (water, wastewater, stormwater, groundwater) and the urban (re-)development plan from the start: planning and design of the water system —in relation to soil and subsoil— starts even before the urban planning and design process". This is followed by the action "Going with the flow, designing with nature or design of cities around the role and dynamics of water and ecosystems".
- This final action is also linked (indirectly) with the entry field "Resilient Design". It therefore represents a point where the three entry fields come together, and constitutes a centre of gravity.
- This centre of gravity is then linked in particular to the actions:
  - "Learn from nature or use ecological as a model for urban design: ecological structures become the basis to guide urbanisation";
  - "Use ecological and social linkages to organise and direct design through multi-spatial and multitemporal scales";
  - "Implement multitasking landscape: remodel and transform landscapes with water at scale";

  which succeed each other in a sequence and form a horizontal line that splits the grid in half: an upper part and a lower part.
- What distinguishes this first cluster is that it is the core of a basic programme of opportunity-based design with water and nature.

A second cluster is located in the lower part of the grid. What distinguishes it is that it tackles water circulation in the territory, notably including the following physical elements of urban territory: "Watershed", "Groundwater", "Stormwater" and "Landscape".

A third cluster is located in the upper part of the observation grid. What distinguishes it is that it tackles the circulation of flows of resource/waste, notably including the following physical elements of urban territory: "Water", "Wastewater", "Waste", "Energy", "Nutrients" and "Materials".



1-Centre

Figure 39. Centre de la grille d'observation.
Figure 39. Centre of the observation grid.
Source. Auteur/ Author

6.2.3. Conclusion : fonctionnement de la grille d'observation

6.2.3. Conclusion: operation of the observation grid

Nous retenons de la grille d'observation qu'elle se constitue comme un système (d'entrées, d'actions et d'opportunités) animé d'un réseau de leviers d'action mettant en relation toutes les entrées. Elle s'organise autour d'un centre (traitant d'un programme d'actions de base de conception avec l'eau et la nature) qui permet de discerner une partie inférieure (qui gère la circulation de l'eau dans le territoire) et une partie supérieure (qui gère la circulation des flux de ressources/déchets). L'action qui vient relier le haut et le bas de la grille est «Mettre en œuvre un paysage multitâches : remodeler et transformer les paysages urbains avec l'eau à l'échelle». Elle constitue une clé de voûte dans la grille.

La grille d'observation correspond à un système organisé. En cela, elle peut être lue selon plusieurs méthodes et selon différents objectifs. Ces méthodes, parfois simples, parfois plus complexes, offrent la possibilité à chaque utilisateur de disposer de la grille selon ses propres souhaits ou objectifs. Par exemple, un utilisateur pourra s'intéresser à l'acquisition de connaissances sur les principes et le fonctionnement de la conception par l'opportunité, tandis qu'un autre utilisateur pourra chercher à analyser une ou plusieurs situations paysagères ou urbaines au vu de la conception par l'opportunité. Par exemple encore, un utilisateur pourra s'attacher à suivre un parcours idéal de processus de conception qui intègre toutes les entrées, actions et opportunités de la grille, tandis qu'un autre utilisateur pourra retenir les indicateurs de la méthode.

Après avoir présenté la grille, plusieurs cas d'utilisation vont être exposés. Ceci permet d'une part, d'entrer dans le détail des éléments constituant la grille mais aussi, d'autre part, de promouvoir les capacités de cette dernière.

What we conclude from the observation grid is that it constitutes a kind of system (of entries, actions and opportunities) animated by a network of action levers that connect all the entries. It is organised around a centre (covering a programme of basic actions of design with water and nature), with a lower part (relating to the circulation of water in the territory) and an upper part (relating to the circulation of flows of resource/waste). The action that links the upper and lower part of the grid is "Multitasking landscape: remodel and transform landscapes with water at scale". It constitutes a keystone in the grid.

The observation grid is an organised system. It can therefore be read using several methods and for different aims. These methods, some simple, some more complex, give users the possibility of employing the grid for their own purposes. For example, one user might be interested in learning about the logic and workings of opportunity-based design, while another may want to analyse one or more landscape or urban situations from a perspective of opportunity-based design. Or again, one user may want to follow an ideal design process that includes all the entries, actions and opportunities in the grid, while another may be most interested in the indicators.

Once the grid has been described, we will present several examples of its use. This will provide an opportunity to look in greater detail at the grid's constitutive elements, and also to demonstrate its capacities.

6.3. PROCESSUS DE CONCEPTION PAR L'OPPORTUNITÉ DE LA GRILLE
6.3. OPPORTUNITY-BASED DESIGN PROCESS IN THE GRID

La troisième section de ce chapitre concerne l'exposé du mode de lecture de la grille du processus de conception par l'opportunité. Celui-ci correspond à un des objectifs principaux de la grille. Celle-ci permet en effet tout à la fois de restituer une méthode de conception mais aussi de proposer un support pour l'exploitation de cette méthode. Ainsi, la capacité de décrire les différentes étapes d'un processus pour aider à la conception constitue un point fondamental.

Le processus de conception par l'opportunité est un parcours qui relie toutes les entrées et couvre toute la surface de la grille d'observation. Il décrit une approche idéale de la méthode de conception. Ce parcours prend son origine dans le centre de la grille, il se poursuit ensuite dans la partie inférieure puis, remonte dans la partie supérieure. Au final, il s'organise selon quatre phases :

- phase 1 : «Conception avec l'eau et la nature» ;
- phase 2 : «Protection et restauration des paysages naturels» ;
- phase 3 : «Maintenance ou fabrique de paysages de l'eau adaptatifs» ;
- phase 4 : «Établissement de cycles de (re-)production de ressources».

La partie inférieure de la grille qui porte sur la circulation de l'eau dans le territoire, comprend les phases 2 et 3 tandis que la partie supérieure, qui traite de la circulation des flux de ressources et de déchets, représente la phase 4.

Dans cette section, chaque phase est successivement décrite et, afin de faciliter la lecture, représentée avec un fond de plan de couleur. Ainsi, la phase 1 (correspondant au centre de la grille) est définie en gris, la phase 2 en vert, la phase 3 en bleu foncé et la phase 4 en jaune.

6.3.1. Phase 1 : «Conception avec l'eau et la nature»
6.3.1. Sequence 1: «Designing With Water and Nature»

La première phase du processus de conception de la grille d'observation fonde le socle de la méthode de conception par l'opportunité. Le titre de cette phase «Conception avec l'eau et la nature» comprend des éléments qui donnent l'orientation de la méthode voire la résument. Par exemple, elle correspond au lieu d'intégration des trois domaines d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente». Une intégration au cœur de la méthode.

Cette phase commence par la prise en considération du système urbain de l'eau dans sa globalité et sa complexité dès le début du plan de développement ou de renouvellement urbain. Il s'agit de débuter ce dernier par l'aménagement et la conception d'un système de l'eau intégrant ses différentes formes – eau usée, eau de pluie, eau souterraine, etc. – en relation avec le sol et le sous-sol.

The third section of this chapter describes how to interpret the grid in terms of the opportunity-based design process. This is one of the main purposes of the grid. Indeed, the grid is both a way to demonstrate a method of design, and a tool for the application of that method. The capacity to describe the different stages in a process as an aid to design is therefore a fundamental aspect.

Opportunity-based design is a process that links all the entries and covers the whole surface of the observation grid. It describes an ideal approach to the design method. This process starts in the centre of the grid, then continues in the lower part before moving to the upper part. Overall, it is organised in four sequences:

- sequence 1: "Designing With Water and Nature";
- sequence 2: "Protect and Restore the Natural Landscapes";
- sequence 3: "Maintain or Create Adaptive Water Landscapes";
- sequence 4: "Establish Cycles of Resource (Re-)Production".

The lower part of the grid, which relates to the circulation of water in the territory, contains sequences 2 and 3, whereas the upper part, which relates to the circulation of resource and waste flows, represents sequence 4.

In each section, each successive sequence is described and, to aid understanding, represented by colours. So sequence 1 (corresponding to the centre of the grid) has a grey background, sequence 2 a green background, sequence 3 a dark blue boundary line, and sequence 4 a yellow boundary line.

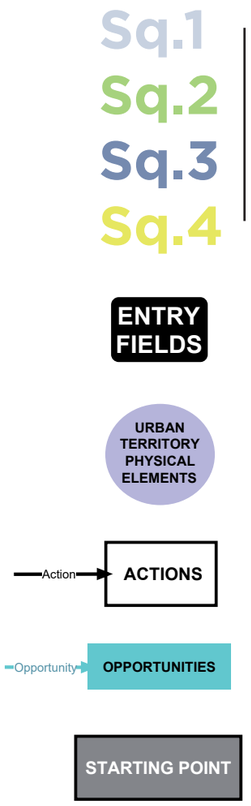
The first sequence of the design process in the observation grid constitutes the core of the method of opportunity-based design. The title of this sequence —"Designing With Water and Nature"— contains the elements that provide the method's direction, or even its summation. For example, it corresponds to the place where the three entry fields "Urban Planning", "Water Management" and "Resilient Design" are integrated. This integration is at the heart of the method.

This sequence begins with consideration of the urban water system in its totality and complexity from the start of the urban development or regeneration plan. The aim is to begin this process by planning and designing a water system that includes all the different forms —wastewater, rainwater, groundwater, etc.— relating to the surface and subsoil.

Ensuite, il est nécessaire d'organiser le plan autour du rôle et des dynamiques du système de l'eau établi mais aussi d'écosystèmes. D'une manière générale, les structures hydro-écosystémiques naturelles ou artificielles viennent former la base du plan urbain ; des liens entre celles-ci et les structures et flux sociaux sont créés. Les activités sociales s'intègrent ainsi aux structures environnementales et tirent parti de bénéfices socio-écosystémiques.

Les opportunités présentées sur cette phase sont :

- «Réduit les coûts et protège mieux la qualité de l'eau de surface et les provisions en eau souterraine» ;
- «Tourne la menace des inondations en opportunités pour améliorer la balance de l'eau et les ressources en eau et la résilience communautaire aux échelles régionale, communautaire et du bâtiment» ;
- «Diminue les impacts des désastres naturels pendant que le développement revu des villes est guidé par de nouvelles imbrications entre paysage, infrastructure et urbanisation» ;
- «Fournit une immense productivité des systèmes naturels qui peut être capturée par la société selon des moyens qui impliquent des dégradations environnementales bien moindres» ;
- «Intègre des zones bleues et vertes et de l'infrastructure comme une matrice et une partie intégrante du processus d'aménagement urbain où les objectifs écologiques et sociaux ne sont pas mutuellement exclusifs».



Les 4 phases du processus de conception par l'opportunité de la grille
The 4 sequences of the design by opportunity process of the grid

Les domaines d'entrée
The entry fields

Les éléments physiques du territoire urbain
The physical elements of the urban territory

Les actions
The actions

Les opportunités
The opportunities

Le point de départ
The starting point

La Figure 40 (ci-contre) illustre la première phase du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation. Nous y observons d'une part, le point de départ du processus (représenté en gris foncé) et d'autre part, le caractère distributif de cette phase. En effet, celle-ci comprend :

- l'action «Aller avec le flux, concevoir avec la nature ou la conception des villes autour du rôle et des dynamiques de l'eau et des écosystèmes» qui mène vers la seconde phase du processus de conception par l'opportunité ;
- l'action «Mettre en œuvre un paysage multitâches : remodeler et transformer les paysages urbains avec l'eau à l'échelle» qui dirige vers les troisième et quatrième phases.

Pour synthèse, la phase 1 présente un abrégé de la méthode développée. Elle en fonde les principes de base comme l'intégration des trois domaines d'entrée et la vision d'un aménagement et d'une conception de paysages urbains de l'eau multitâches – remodelant et transformant le paysage avec l'eau et la nature et venant mettre en place des synergies entre environnement et social à des échelles multispatiales et multitemporelles. De plus, elle est reliée à la fois à la partie inférieure et à la partie supérieure de la grille et vient ainsi distribuer le reste des éléments de la grille.

Then, the plan must be organised around the role and dynamics of the established water system but also of the ecosystems. Generally, natural or artificial hydro-ecosystemic structures form the basis of the urban plan; links between these and social structures and flows are created. In this way, social activities are integrated into environmental structures and obtain socio-ecosystemic benefits.

The opportunities presented in this phase are:

- "Saves money and better protects surface water quality and groundwater supplies";
- "Turns flood threat into opportunity to improve water balance and resources and community resilience at regional, community and building scales";
- "Mitigates the likely impacts of natural disasters while the revised development of cities is to be guided by new interplays of landscape, infrastructure and urbanisation";
- "Provides an immense productivity of the natural systems that can be captured by society in ways that involve far less environmental degradation";
- "Integrates blue and green areas and infrastructure as a template and integral part of the urban planning process where ecological and social goals are not mutually exclusive".

Figure 40 (opposite) illustrates the first sequence of the process of opportunity-based design in the observation grid. We see here firstly the starting point of the process (represented in dark grey) and secondly the distributive nature of this sequence. It includes:

- the action "Going with the flow, designing with nature or design of cities around the role and dynamics of water and ecosystems" which leads to the second sequence of the opportunity-based design process;
- the action "Implement multitasking landscape: remodel and transform landscapes with water at scale" which leads towards the third and fourth sequences.

To sum up, sequence 1 presents a microcosm of the method developed. It provides the basic principles of the method such as the integration of the three entry fields and the vision of multitask planning and design of urban water landscapes, which remodels and transforms the landscape with water and nature and introduces synergies between the physical and social environment at multispatial and multitemporal scales. In addition, it is linked both to the lower part and upper part of the grid and thereby distributes the latter's remaining elements.

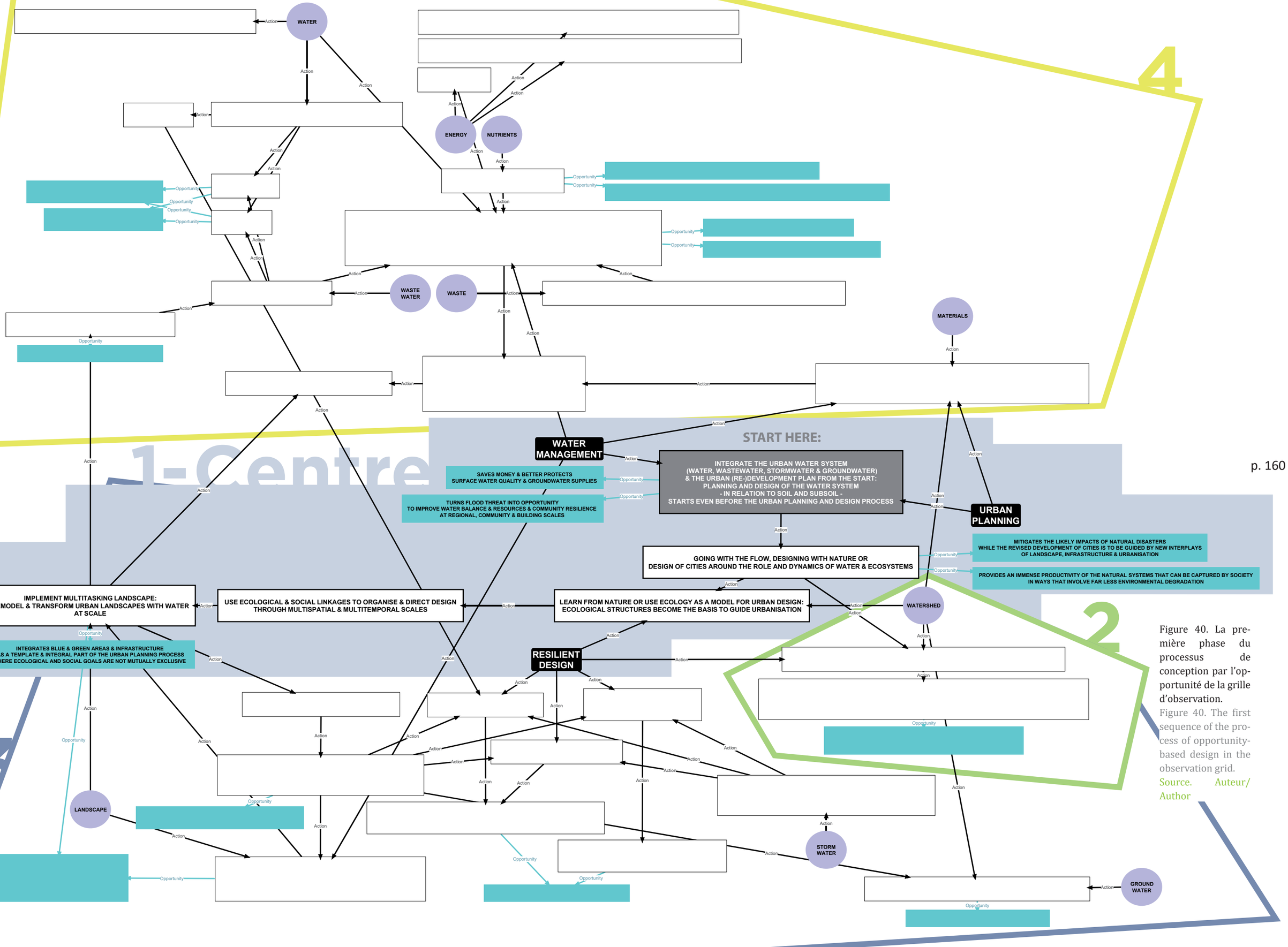


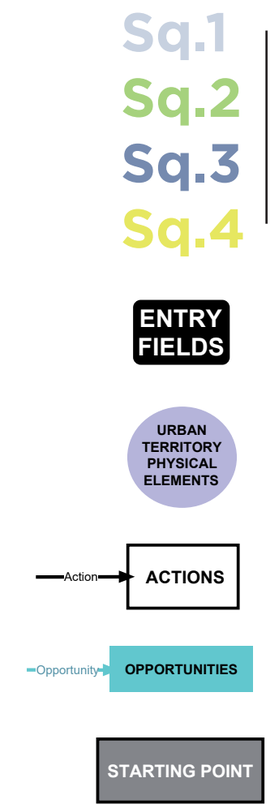
Figure 40. La première phase du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation.
Figure 40. The first sequence of the process of opportunity-based design in the observation grid.
Source. Auteur/ Author

6.3.2. Phase 2 : «Protection et restauration des paysages naturels»
6.3.2. Sequence 2: "Protect and Restore the Natural Landscapes"

En partant du centre de la grille, le parcours de la conception par l'opportunité indique que la deuxième phase du processus correspond à la protection et à la restauration des paysages naturels. Après avoir assimilé que la conception par l'opportunité s'appuie sur une imbrication entre infrastructures paysagères bleues-vertes et établissement humain, il s'agit de mettre en place un programme de valorisation des paysages naturels. Dans cette séquence, il faut globalement «Protéger et améliorer les capacités résilientes de l'environnement naturel» et en particulier «Protéger et restaurer les ressources et les fonctions des plaines inondables, des zones humides et des paysages végétalisés des *buffers* riverains le long des cours d'eau, des rivières et des masses d'eau».

Cette séquence a pour but de faire (re-)fonctionner les caractéristiques naturelles dont les ressources prodiguent des services écosystémiques, notamment quant à l'absorption de l'eau. L'opportunité qui ressort d'une telle séquence est «Les systèmes naturels de la végétation, des sols, des plaines inondables et des zones humides prodiguent des services écosystémiques qui maintiennent la balance de l'eau et atténuent les inondations».

Cette séquence passe tout d'abord par l'identification (et la cartographie) des caractéristiques du paysage naturel. Le paysage naturel est notamment analysé selon les composantes de la connectivité, des microclimats, des systèmes de l'eau avec leurs paysages de l'eau (plaines inondables, zones humides, *buffers* riverains, marais, mangroves, etc.), de la végétation (végétation ligneuse et végétation herbacée) et des sols, de la géologie et du relief. L'analyse du site selon les caractéristiques territoriales permet de comprendre l'hétérogénéité spatiale du paysage, ses différentes couvertures du sol, ses différents usages du sol, mais aussi les forces immatérielles qui le traversent. Dans un milieu urbain ou dans un environnement perturbé, il faut identifier les conditions passées et les altérations qui ont eu lieu. Cette séquence passe ensuite par le développement d'un plan pour protéger ou restaurer ces caractéristiques naturelles.



Les 4 phases du processus de conception par l'opportunité de la grille
The 4 sequences of the design by opportunity process of the grid

Les domaines d'entrée
The entry fields

Les éléments physiques du territoire urbain
The physical elements of the urban territory

Les actions
The actions

Les opportunités
The opportunities

Le point de départ
The starting point

La Figure 41 (ci-contre) illustre les deux premières phases du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation. Il est à noter d'une part, que la phase 2 est reliée aux clés d'entrée «Conception résiliente» et «Bassin versant» et d'autre part, qu'elle se situe dans la partie inférieure de la grille qui traite de la circulation de l'eau dans le territoire.

Starting from the centre of the grid, the process of opportunity-based design indicates that the second sequence of the process corresponds to the protection and the restoration of natural landscapes. Having assimilated that opportunity-based design entails the interweaving of blue-green landscape infrastructures and human settlements, the aim is to implement a programme that enhances the natural landscapes. In this sequence the global objective is to "Protect and enhance the resilient capacities of the natural environment" and in particular to "Protect and restore the resources and functions of the floodplains, the wetlands and the vegetated landscape of riparian buffers along streams, rivers and water bodies".

The aim of this sequence is to get the natural features (re-)functioning, so that their resources can provide ecosystemic services, especially relating to water absorption. The opportunity that arises from such a sequence is "Natural systems of vegetation, soils, floodplains and wetlands provide ecosystem services that maintain water balance and mitigate flooding".

This sequence begins with the identification (and mapping) of the features of the natural landscape. In particular, the natural landscape is analysed in terms of components such as connectivity, microclimates, water systems with their water landscapes (floodplains, wetlands, riparian buffers, marshlands, mangrove swamps, etc.), vegetation (woodland and grassland), soils, geology and morphology. Analysing the site in terms of its territorial characteristics is a way to understand the spatial heterogeneity of the landscape, its different soil coverings and land uses, but also the nonmaterial forces at work in it. In an urban milieu or in a disturbed environment, past conditions and subsequent alterations have to be identified. The next stage of the sequence is the development of a plan to protect or restore these natural features.

Figure 41 (opposite) illustrates the first two sequences of the opportunity-based design process in the observation grid. It should be noted firstly that sequence 2 is linked to the entry keys "Resilient Design" and "Watershed" and secondly that it is situated in the lower part of the grid, which relates to the circulation of water in the territory.

WATER

ENERGY

NUTRIENTS

WASTE WATER

WASTE

MATERIALS

START HERE:

WATER MANAGEMENT

INTEGRATE THE URBAN WATER SYSTEM
(WATER, WASTEWATER, STORMWATER & GROUNDWATER)
& THE URBAN (RE-)DEVELOPMENT PLAN FROM THE START:
PLANNING AND DESIGN OF THE WATER SYSTEM
- IN RELATION TO SOIL AND SUBSOIL -
STARTS EVEN BEFORE THE URBAN PLANNING AND DESIGN PROCESS

SAVES MONEY & BETTER PROTECTS
SURFACE WATER QUALITY & GROUNDWATER SUPPLIES

TURNS FLOOD THREAT INTO OPPORTUNITY
TO IMPROVE WATER BALANCE & RESOURCES & COMMUNITY RESILIENCE
AT REGIONAL, COMMUNITY & BUILDING SCALES

URBAN PLANNING

MITIGATES THE LIKELY IMPACTS OF NATURAL DISASTERS
WHILE THE REVISED DEVELOPMENT OF CITIES IS TO BE GUIDED BY NEW INTERPLAYS
OF LANDSCAPE, INFRASTRUCTURE & URBANISATION

PROVIDES AN IMMENSE PRODUCTIVITY OF THE NATURAL SYSTEMS THAT CAN BE CAPTURED BY SOCIETY
IN WAYS THAT INVOLVE FAR LESS ENVIRONMENTAL DEGRADATION

GOING WITH THE FLOW, DESIGNING WITH NATURE OR
DESIGN OF CITIES AROUND THE ROLE AND DYNAMICS OF WATER & ECOSYSTEMS

LEARN FROM NATURE OR USE ECOLOGY AS A MODEL FOR URBAN DESIGN:
ECOLOGICAL STRUCTURES BECOME THE BASIS TO GUIDE URBANISATION

USE ECOLOGICAL & SOCIAL LINKAGES TO ORGANISE & DIRECT DESIGN
THROUGH MULTISPATIAL & MULTITEMPORAL SCALES

IMPLEMENT MULTITASKING LANDSCAPE:
REMODEL & TRANSFORM URBAN LANDSCAPES WITH WATER
AT SCALE

INTEGRATES BLUE & GREEN AREAS & INFRASTRUCTURE
AS A TEMPLATE & INTEGRAL PART OF THE URBAN PLANNING PROCESS
WHERE ECOLOGICAL AND SOCIAL GOALS ARE NOT MUTUALLY EXCLUSIVE

WATERSHED

RESILIENT DESIGN

PROTECT & ENHANCE THE RESILIENT CAPACITIES OF THE NATURAL ENVIRONMENT

PROTECT & RESTORE THE RESOURCES & FUNCTIONS OF
THE FLOODPLAINS, THE WETLANDS &
THE VEGETATED LANDSCAPE OF RIPARIAN BUFFERS ALONG STREAMS, RIVERS & WATER BODIES

NATURAL SYSTEMS OF VEGETATION, SOILS, FLOODPLAINS & WETLANDS
PROVIDE ECOSYSTEM SERVICES
THAT MAINTAIN WATER BALANCE & MITIGATE FLOODING

LANDSCAPE

STORM WATER

GROUND WATER

Figure 41. Les deux premières phases du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation.
Figure 41. The first two sequences of the process of opportunity-based design in the observation grid.
Source. Auteur/ Author

6.3.3. Phase 3 : «Maintenance ou fabrique de paysages de l'eau adaptatifs»

6.3.3. Sequence 3: "Maintain or Create Adaptive Water Landscapes"

La troisième phase du processus de conception par l'opportunité concerne la maintenance ou la fabrique de paysages de l'eau adaptatifs. Cette phase comprend plusieurs actions et parcours qui intègrent les clés d'entrée «Paysage», «Eau de pluie», «Eau souterraine», «Bassin versant», «Gestion de l'eau» et «Conception résiliente». Cette phase a pour intérêt de prodiguer les opportunités suivantes :

- «Modère et réduit les inondations en aval» ;
- «Restaure le cycle de l'eau dans le paysage» ;
- «Étend la chaîne des usages de l'eau : rend possible la (re-)circulation et la (ré-)utilisation de l'eau» ;
- «Améliore les micro-climats, les processus des cycles hydrologique et des nutriments, les processus de sédimentation, la chimie du sol et la régénération de la couverture végétale».

Cette troisième phase est complémentaire de la précédente. Tout comme la séquence «Protection et restauration des paysages naturels», la troisième phase est essentielle pour la gestion des inondations. La différence entre les deux est que la dernière développe une vision allant au-delà de la seule protection de l'existant ou le ravivement de l'ancien puisqu'elle permet la création de nouvelles capacités des paysages urbains.

La fabrique de nouveaux paysages urbains passe par l'implantation de systèmes hybrides (naturels et artificiels) qui imitent la nature ou qui travaillent avec. Ces dispositifs s'attachent autant à considérer les événements pluvieux extrêmes que les précipitations plus modestes. Dans tous les cas, il s'agit de distinguer les systèmes urbains des eaux pluviales des autres types d'eau et d'utiliser les sols, la topographie et la végétation pour ralentir le ruissellement des eaux de pluie. Dans le cas de précipitations faibles ou modérées, la création de paysages sert à capturer l'eau. Dans le cas de larges précipitations ou d'événements extrêmes, la création de paysages sert à ralentir et retenir les ruissellements de surface. Au final, ces dispositifs paysagers de *buffers* qui capturent, retiennent et stockent l'eau ont pour premier effet d'atténuer le risque d'inondation, mais ont surtout pour effet secondaire et complémentaire de mettre à disposition de la ressource en eau et de favoriser l'absorption, l'infiltration et l'évapo-transpiration. Des phénomènes qui, tout en rechargeant les nappes phréatiques, améliorent le bon fonctionnement du cycle hydrologique, la qualité des sols et les microclimats.

La Figure 42 (ci-contre) illustre les trois premières phases du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation. Il est à noter qu'avec la séquence précédente, la phase 3 vient compléter la partie inférieure de la grille qui traite de la circulation de l'eau dans le territoire.



Les 4 phases du processus de conception par l'opportunité de la grille
The 4 sequences of the design by opportunity process of the grid

Les domaines d'entrée
The entry fields

Les éléments physiques du territoire urbain
The physical elements of the urban territory

Les actions
The actions

Les opportunités
The opportunities

Le point de départ
The starting point

The third sequence in the process of opportunity-based design concerns the maintenance or creation of adaptive water landscapes. This sequence includes several actions and routes that contain the entry keys "Landscape", "Stormwater", "Groundwater", "Watershed", "Water Management" and "Resilient Design". The advantage of this sequence is that it offers the following opportunities:

- "Moderates and reduces downstream flooding";
- "Restores the water cycle in the landscape";
- "Extends the chain of water uses: makes it possible to (re-)circulate and (re-)use water";
- "Improves microclimates, hydrological and nutrient cycles processes, sedimentation processes, soil chemistry and regeneration of vegetation cover.

This third sequence complements the previous one. Like the sequence "Protect and Restore the Natural Landscapes", it is essential for flood management. The difference between the two is that the third sequence develops a vision that goes beyond simply protecting existing or restoring past landscapes, since it allows the creation of new capacities in urban landscapes.

The production of new urban landscapes entails the introduction of hybrid systems (natural and artificial) which imitate or work with nature. These systems are equally designed for extreme rainfall events and more modest precipitation. In any case, the aim is to distinguish urban rainwater systems from other types of water and to use the land, the topography and the vegetation to slow down rainwater run-off. In the case of light or moderate rainfall, creating landscapes has the effect of capturing the water. In the case of heavy rainfall or extreme events, the creation of landscapes has the effect of delaying and holding back surface run-off.

Ultimately these landscape buffer systems which capture, retain and store water have the primary effect of reducing the risk of flooding, but above all have the secondary and additional effect of making water available as a resource and encouraging absorption, infiltration and evaporation. These phenomena replenish the water table and improve the performance of the hydrological cycle, soil quality and microclimates.

Figure 42 (opposite) illustrates the first three sequences of the opportunity-based design process in the observation grid. It should be emphasised that, with the previous sequence, sequence 3 completes the lower part of the grid, which relates to water circulation in the territory.

START HERE:

WATER MANAGEMENT

INTEGRATE THE URBAN WATER SYSTEM (WATER, WASTEWATER, STORMWATER & GROUNDWATER) & THE URBAN (RE-)DEVELOPMENT PLAN FROM THE START: PLANNING AND DESIGN OF THE WATER SYSTEM - IN RELATION TO SOIL AND SUBSOIL - STARTS EVEN BEFORE THE URBAN PLANNING AND DESIGN PROCESS

SAVES MONEY & BETTER PROTECTS SURFACE WATER QUALITY & GROUNDWATER SUPPLIES

TURNS FLOOD THREAT INTO OPPORTUNITY TO IMPROVE WATER BALANCE & RESOURCES & COMMUNITY RESILIENCE AT REGIONAL, COMMUNITY & BUILDING SCALES

URBAN PLANNING

MITIGATES THE LIKELY IMPACTS OF NATURAL DISASTERS WHILE THE REVISED DEVELOPMENT OF CITIES IS TO BE GUIDED BY NEW INTERPLAYS OF LANDSCAPE, INFRASTRUCTURE & URBANISATION

PROVIDES AN IMMENSE PRODUCTIVITY OF THE NATURAL SYSTEMS THAT CAN BE CAPTURED BY SOCIETY IN WAYS THAT INVOLVE FAR LESS ENVIRONMENTAL DEGRADATION

GOING WITH THE FLOW, DESIGNING WITH NATURE OR DESIGN OF CITIES AROUND THE ROLE AND DYNAMICS OF WATER & ECOSYSTEMS

WATERSHED

LEARN FROM NATURE OR USE ECOLOGY AS A MODEL FOR URBAN DESIGN: ECOLOGICAL STRUCTURES BECOME THE BASIS TO GUIDE URBANISATION

USE ECOLOGICAL & SOCIAL LINKAGES TO ORGANISE & DIRECT DESIGN THROUGH MULTISPATIAL & MULTITEMPORAL SCALES

IMPLEMENT MULTITASKING LANDSCAPE: REMODEL & TRANSFORM URBAN LANDSCAPES WITH WATER AT SCALE

INTEGRATES BLUE & GREEN AREAS & INFRASTRUCTURE AS A TEMPLATE & INTEGRAL PART OF THE URBAN PLANNING PROCESS WHERE ECOLOGICAL AND SOCIAL GOALS ARE NOT MUTUALLY EXCLUSIVE

RESILIENT DESIGN

PROTECT & ENHANCE THE RESILIENT CAPACITIES OF THE NATURAL ENVIRONMENT

PROTECT & RESTORE THE RESOURCES & FUNCTIONS OF THE FLOODPLAINS, THE WETLANDS & THE VEGETATED LANDSCAPE OF RIPARIAN BUFFERS ALONG STREAMS, RIVERS & WATER BODIES

NATURAL SYSTEMS OF VEGETATION, SOILS, FLOODPLAINS & WETLANDS PROVIDE ECOSYSTEM SERVICES THAT MAINTAIN WATER BALANCE & MITIGATE FLOODING

IMPLEMENT ADAPTIVE WATER LANDSCAPES

DESIGN WITH SMALL RAINFALLS

DESIGN WITH LARGE RAINFALLS & EXTREME EVENTS

DESIGN WITH MODERATE RAINFALLS

OPTIMISE THE BUFFER FUNCTION AT SCALE: MAXIMISE DECENTRALISED & PROACTIVE APPROACHES OF WATER RECHARGE, RETENTION, STORAGE & REUSE

IMPLEMENT SUSTAINABLE STORMWATER SYSTEMS: USE SOILS & VEGETATION TO MANAGE STORMWATER & DISCONNECT STORMWATER SEWERS WITH SAFE OVERFLOW

(RE-)CREATE LANDSCAPES THAT CAN IMPROVE WATER CAPTURE FOR INFILTRATION, EVAPOTRANSPIRATION, OR VERY SLOW RELEASE

MAINTAIN OR CONSTRUCT LANDSCAPES THAT SLOW DOWN & RETAIN SURFACE RUN-OFF

MODERATES & REDUCES DOWNSTREAM FLOODING

LANDSCAPE

EXTENDS THE CHAIN OF WATER USES: MAKES IT POSSIBLE TO (RE-)CIRCULATE & (RE-)USE WATER

IMPROVES MICROCLIMATES, HYDROLOGICAL & NUTRIENT CYCLES PROCESSES, SEDIMENTATION PROCESSES, SOIL CHEMISTRY & REGENERATION OF VEGETATION COVER

MANAGE THE LANDSCAPE PROCESSES (MICROCLIMATE, WATER CIRCULATION, VEGETATION & LAND-USE, SEDIMENTATION & CONNECTIVITY) IN AN INTEGRATED WAY

STORM WATER

MAXIMISE RECHARGE OF THE SUBSURFACE AQUIFERS AT SCALE

GROUND WATER

RESTORES THE WATER CYCLE IN THE LANDSCAPE

WATER

ENERGY

NUTRIENTS

WASTE WATER

WASTE

MATERIALS

Figure 42. Les trois premières phases du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation.

Figure 42. The first three sequences of the process of opportunity-based design in the observation grid.

Source: Auteur/ Author

6.3.4. Phase 4 : «Établissement de cycles de (re-)production de ressources»
6.3.4. Sequence 4: "Establish Cycles of Resource (Re-)Production"

La quatrième phase du processus de conception par l'opportunité concerne l'extension des dispositifs de régulation des inondations vers des dispositifs de (re-)production de ressources. La reproduction de ressources consiste à non seulement produire une fois des ressources mais surtout à répéter cette opération de multiples fois. Il s'agit de renouveler la ressource. La phase précédente du processus enseigne que des dispositifs d'adaptation aux inondations permettent de produire de la ressource en eau. Cette ressource en eau, alors présente et accessible dans le paysage urbain, autorise l'établissement de systèmes de (re-)production de ressources en eau mais aussi de (re-)production d'autres ressources.

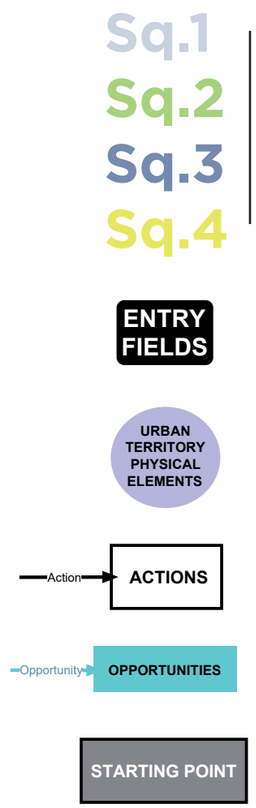
La conception par l'opportunité montre qu'un dispositif orienté pour la gestion des inondations peut produire indirectement des opportunités de production de ressource en eau et d'amélioration du fonctionnement des écosystèmes. Ainsi, les opportunités de la conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations sont de deux ordres : des opportunités directes sur la régulation des charges d'eau ruisselant sur le territoire et des opportunités indirectes. Ce sont ces dernières qui démontrent qu'il est possible d'aller au-delà de la seule gestion des inondations en proposant des dispositifs plus complexes dont les opportunités sont plus nombreuses. C'est cette amorce d'effets secondaires positifs vus dans les premières phases qui se confirme et se développe dans la dernière phase du processus de conception par l'opportunité.

La Figure 43 (ci-contre) illustre les quatre phases du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation. Il est à noter que la phase 4 vient remplir la partie supérieure de la grille qui traite de la circulation des flux de ressources/déchets.

Cette quatrième séquence d'actions intègre les clés d'entrée «Aménagement urbain», «Gestion de l'eau», «Eau», «Eau usée», «Déchets», «Énergie», «Nutriments» et «Matériaux». Elle a pour principe de mettre en synergie la circulation des flux en créant des cycles fermés et courts. Deux stratégies sont à appliquer :

- l'utilisation directe d'un flux pour produire de la ressource pour un autre flux ;
- l'utilisation indirecte des déchets d'un flux pour produire de la ressource pour un autre flux.

La quatrième séquence du processus comprend notamment deux voies d'accès dans la grille d'observation, les actions : «Mettre en œuvre des paysages de l'eau purificateurs» et «Mettre en œuvre des paysages de l'eau productifs».



Les 4 phases du processus de conception par l'opportunité de la grille
The 4 sequences of the design by opportunity process of the grid

Les domaines d'entrée
The entry fields

Les éléments physiques du territoire urbain
The physical elements of the urban territory

Les actions
The actions

Les opportunités
The opportunities

Le point de départ
The starting point

The fourth sequence of the process of opportunity-based design is to extend flood regulation systems to resource (re-)production systems. Resource (re-)production is about producing resources not just once, but repeating the operation multiple times. It is about renewing the resource. The previous sequence taught us that flood adaptation systems can turn floodwater into a resource. Once present and accessible in the urban landscape, this water resource allows the establishment of systems of water resource (re-)production but also the (re-)production of other resources.

Opportunity-based design shows that a system designed to manage flooding can indirectly generate opportunities for the production of water resources and for improved ecosystem performance. So the opportunities of opportunity-based design for flood eco-resilient cities are of two kinds: direct opportunities for the regulation of water run-off across the territory and indirect opportunities. It is those last ones that show that it is possible to go beyond simply managing floods, by establishing more complex systems that offer greater numbers of opportunities. It is this hint of positive secondary effects seen in the first sequences that is confirmed and developed in the last sequence of the opportunity-based design process.

Figure 43 (opposite) illustrates the four sequences of the opportunity-based design process in the observation grid. It should be noted that sequence 4 fills the upper part of the grid, which relates to the circulation of resource/waste flows.

This fourth sequence of actions includes the entry keys "Urban Planning", "Water Management", "Water", "Wastewater", "Waste", "Energy", "Nutrients" and "Materials". Its principle is to develop synergy in the circulation of flows by creating short closed cycles. Two strategies can be involved:

- the direct use of one flow to produce resources for another flow;
- the indirect use of the waste from one flow to produce resources for another flow.

The fourth sequence in the process notably entails two access routes into the observation grid: the actions "Implement purificative water landscapes" and "Implement productive water landscapes".

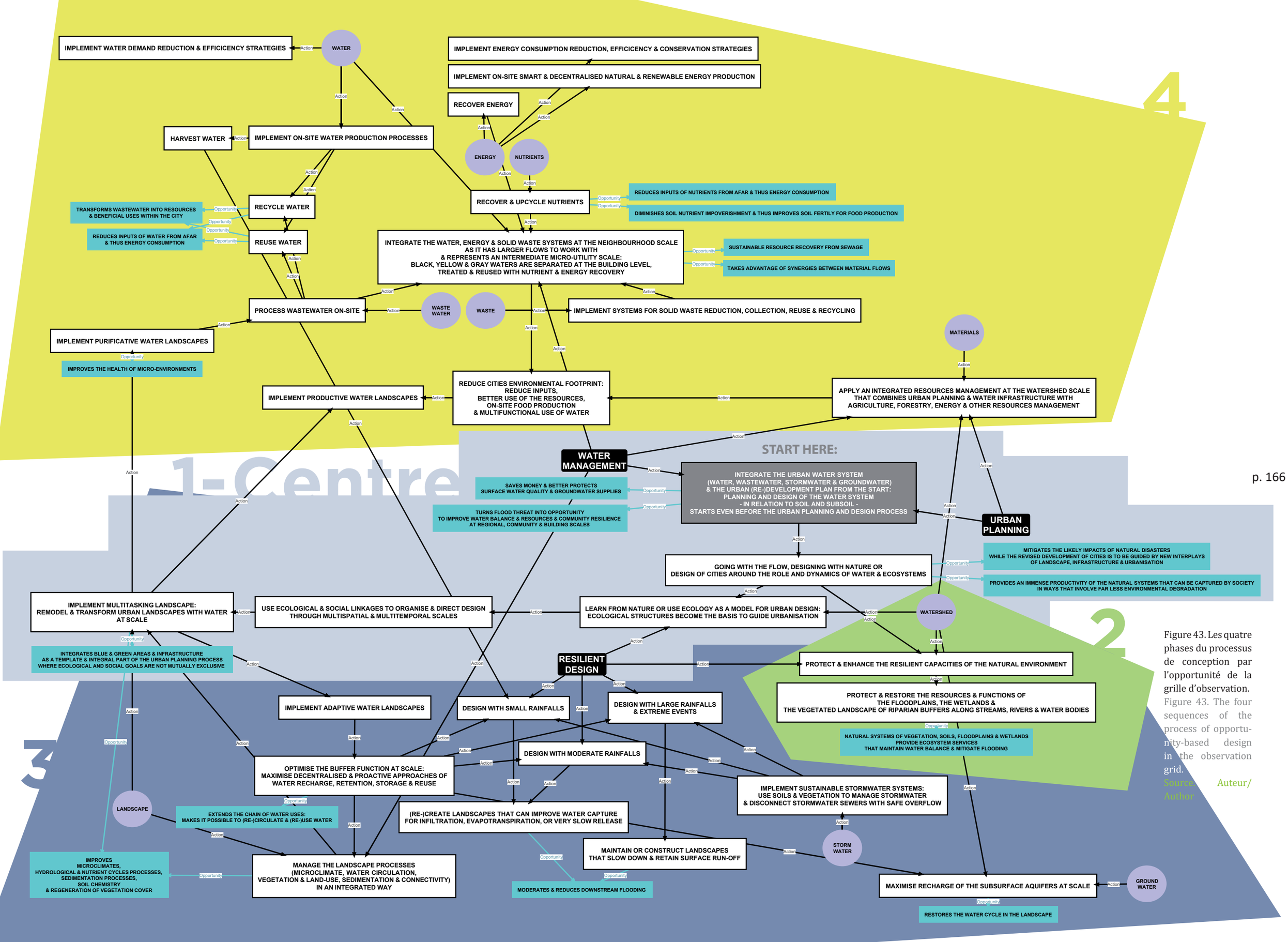


Figure 43. Les quatre phases du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation.
Figure 43. The four sequences of the process of opportunity-based design in the observation grid.
Source: Auteur/ Author

L'action «Mettre en œuvre des paysages de l'eau purificateurs» traite les polutions atmosphériques et du sol et offre l'opportunité «Améliore la santé des micro-environnements». Mais elle traite aussi les eaux dégradées avec l'action «Opérer l'eau usée sur site». Une action dont les extensions mènent à deux parcours.

- Le premier parcours correspond à celui de «Recycler l'eau» et «Réutiliser l'eau» qui permet la (re-)production de ressources en eau. Cette (re-)production des ressources en eau propose les opportunités «Transforme l'eau usée en ressources et usages bénéfiques pour la ville» et «Réduit les apports en eau lointains et réduit ainsi la consommation d'énergie». Ainsi, les inondations comme les eaux usées ne sont pas des inconvénients à rejeter le plus loin possible ou des déchets mais bien une ressource à conserver sur place.
- Le second parcours est celui de «Intégrer les systèmes de l'eau, de l'énergie et des déchets solides à l'échelle du quartier puisqu'il possède de larges flux avec lesquels travailler et qu'il représente une échelle intermédiaire de micro-utilité : les eaux noires, jaunes et grises sont séparées, traitées et réutilisées à l'échelle du bâtiment avec une récupération d'énergie et de nutriments». Cette action offre les opportunités «Prend avantage des synergies entre les flux matériels» et «Récupération soutenable de ressources à partir des eaux usées». Ainsi, le traitement de l'entrée «Eau usée» ouvre la voie vers la considération d'autres flux urbains. Le flux des eaux usées produit en effet de la ressource en eau et ses déchets se transforment en ressource pour le flux de l'énergie et le cycle des nutriments.

L'action «Mettre en œuvre des paysages de l'eau purificateurs» est considérée avant celle de «Mettre en œuvre des paysages de l'eau productifs» car elle met à disposition des ressources qui peuvent être réutilisées dans la seconde action. En effet, une fois l'eau et les nutriments récoltés, ils peuvent servir à maximiser la production agricole et forestière du milieu urbain. L'action «Récupérer et *upcycle*[115]/ des nutriments» est un geste essentiel puisqu'il offre les opportunités «Réduit les apports en nutriments lointains et réduit ainsi la consommation en énergie» et «Diminue l'appauvrissement du sol en nutriments et améliore ainsi la fertilité des sols pour la production de nourriture». Une dernière opportunité particulièrement bénéfique lorsqu'il s'agit de produire des ressources matérielles alimentaires, de construction ou de chauffage par exemple.

L'action «Mettre en œuvre des paysages de l'eau productifs» s'insère aux échelles du bâtiment, du quartier et du bassin versant. Ces paysages sont l'aboutissement du processus de la conception par l'opportunité. En lien avec l'intégration des systèmes de l'eau, de l'énergie et des déchets solides à l'échelle du quartier, ils conduisent vers l'action «Réduire l'empreinte environnementale des villes : réduire les apports, mieux utiliser les ressources, produire sur site de la nourriture et faire un usage multifonctionnel de l'eau». Une action directement en lien avec celle de «Appliquer une gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources».

115. *Upcycling* désigne l'action de réutiliser de manière à créer un produit d'une qualité ou d'une valeur supérieure à l'original.

The "Implement purificative water landscapes" action tackles atmospheric and soil pollution and offers the opportunity to "Improves the health of micro-environments". However, it also processes polluted water with the action "Process wastewater on-site". The extensions of this action lead in two directions.

- The first corresponds to "Recycle water" and "Reuse water", which enables the (re-)production of water resources. This (re-)production of water resources provides the opportunities: "Transforms wastewater into resources and beneficial uses within the city" and "Reduces inputs of water from afar and thus energy consumption". In consequence, both floodwaters and wastewater are not inconveniences to be kept as far away as possible, or waste, but a resource to be kept in place.
- The second direction is to "Integrate the water, energy and solid waste systems at the neighbourhood scale as it has larger flows to work with and represents an intermediate micro-utility scale: black, yellow and gray waters are separated at the building level, treated and reused with nutrient and energy recovery". This action offers the opportunities "Takes advantage of synergies between material flows" and "Sustainable resource recovery from sewage". Thus, the treatment of the "Wastewater" entry opens the door to considering other urban flows. Indeed the wastewater flows produced by the water resource and its wastes are converted into a resource for the energy and nutrient cycles.

The action "Implement purificative water landscapes" is considered before "Implement productive water landscapes" because it provides resources that can be reused in the second action. Once the water and nutrients have been harvested, they can be used to maximise agricultural and forestry production in the urban milieu. The action "Recover and upcycle nutrients" is an essential gesture since it offers the opportunities "Reduces inputs of nutrients from afar and thus energy consumption" and "Diminishes soil nutrient impoverishment and thus improves soil fertility for food production". A final opportunity that is particularly beneficial in the production of material resources for food, construction or heating, for example.

The action "Implement productive water landscapes" operates at the scale of individual buildings, neighbourhoods and the watershed. These landscapes are the culmination of the opportunity-based design process. Together with the integration of the water, energy and solid waste systems at neighbourhood scale, they lead to the action "Reduce cities environmental footprint: reduce inputs, better use of the resources, on-site food production and multifunctional use of water". In turn this action is directly linked to that of "Apply an integrated resources management at the watershed scale that combines urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management".

In conclusion, the fourth sequence of the opportunity-based design process shows that:

- seeing floods as a resource predisposes us to remodel urban landscapes in order to harvest and (re-)use them;
- a major turnaround in attitudes to flooding would make it possible to rethink the organisation of other fundamental flows, such as waste, nutrients, materials and energy, in an urban milieu, at both local and regional scales.

En conclusion, la quatrième phase du processus de conception par l'opportunité montre que :

- la vision des inondations comme une ressource prédispose au remodelage des paysages urbains pour leurs récolte et (ré-)utilisation ;
- le cadre d'un enjeu majeur sur les inondations permet de repenser l'organisation d'autres flux fondamentaux, comme ceux des déchets, des nutriments, des matériaux et de l'énergie, dans un milieu urbain, aux échelles locale et régionale.

Ceci entraîne de nouvelles formes, organisations et fonctions des villes. Ainsi le milieu urbain devient le lieu de nouvelles interactions entre l'humain et la nature.

6.3.5. Conclusion sur le processus de conception par l'opportunité de la grille

6.3.5. Conclusion on the opportunity-based design process in the grid

Les phases du processus de conception par l'opportunité sont intéressantes en ce qu'elles sont autonomes dans le sens où elles peuvent être appliquées séparément. Par exemple, un utilisateur peut particulièrement s'intéresser à la fabrique de paysages de l'eau adaptatifs (phase 3) ou à la mise en place de cycles de (re-)production de ressources (phase 4). Cependant, tout l'intérêt du caractère systémique de la conception par l'opportunité consiste à montrer que ces séquences d'actions interagissent entre elles ; une phase fournit de la ressource pour la suivante. Aussi, les quatre séquences d'actions peuvent toutes être appliquées de façon successive.

De plus, l'opération d'application successive des phases peut être répétée. Plusieurs « tours » peuvent être mis en place afin de maximiser la production de ressources et autres bénéfices. C'est-à-dire qu'un premier tour d'application des quatre phases de la grille est effectué comme une esquisse de projet, puis un second passage est mis en œuvre pour asseoir cette esquisse. *In fine*, c'est à l'utilisateur de définir combien de lectures de la grille sont nécessaires à la consolidation du projet afin d'en maximiser les bénéfices.

This would bring new forms, organisations and functions to cities, and the urban milieu would become a place of new interactions between humans and nature.

The sequences of the opportunity-based design process are interesting in that they are autonomous, in other words they can be applied separately. For example, a user may be particularly interested in the production of water adaptive landscapes (sequence 3) or in the introduction of resource (re-)production cycles (sequence 4). However, the real advantage of the systemic nature of opportunity-based design is that it shows that these sequences of actions interact—one sequence supplies resources for the next. In consequence, the four sequences of actions can all be applied successively.

Moreover, the successive application of the sequences can be a repeated process. Several "rounds" can be conducted in order to maximise the production of resources and other benefits. In other words, the four sequences of the grid could be applied in a first "round" as a project outline, followed by a second turn in which this outline is reinforced. Ultimately, it is up to the user to decide how many readings of the grid are needed to consolidate the project and maximise the benefits.

6.4. AUTRES MODES DE LECTURE DE LA GRILLE
6.4. OTHER WAYS OF READING THE GRID

Le processus de conception décrit par la grille constitue un point fort de celle-ci. Toutefois, l'intérêt quant au développement d'un outil sous la forme d'une grille d'observation est qu'il présente de multiples modes de lecture. Ainsi, la grille peut être lue de différentes manières et servir différents objectifs. Le processus de conception par l'opportunité correspond à un mode d'utilisation complexe, mais des modes plus simples peuvent être employés par un utilisateur. Dans cette quatrième section de chapitre, trois types de recherches ou modes de lecture sont présentés :

- le cas d'actions ciblées selon une ou plusieurs entrées ou opportunités ;
- le cas d'indicateurs ;
- le cas de l'analyse d'une situation paysagère ou urbaine.

Ceux-ci ne correspondent pas au suivi d'un parcours complexe mais plutôt à des recherches de listes d'options d'action, de points de référence ou de vérification selon différents objectifs. Ainsi, par exemple, les indicateurs sont une liste de mots-clés fournis par la grille représentant les qualités essentielles de la méthode.

The design process described by the grid is one of its strengths. However, the advantage of developing a tool in the form of an observation grid is that it can be read in many ways, and used for different purposes. The opportunity-based design process is a complex way of using the grid, but users can apply it in simpler ways. In this fourth section of the chapter, three types of search or reading methods are presented. The cases covered are:

- actions targeted at one or more entries or opportunities;
- indicators;
- analysis of a landscape or urban situation.

These methods do not entail following a complex route, but rather finding lists of action options, points of reference or verification based on different objectives. For example, the indicators are a list of keywords provided by the grid that represent the essential qualities of the method.

6.4.1. Cas d'actions ciblées selon une ou plusieurs entrées ou opportunités
6.4.1. Actions targeted at one or more entries or opportunities

Un mode de lecture simple concerne le cas de la recherche d'actions à mener en fonction d'une ou de plusieurs entrées ou opportunités. Il présente un intérêt en ce qu'il définit des options d'action. Un utilisateur peut ainsi chercher soit une liste d'options d'action liées à une entrée ou à une opportunité, soit une liste d'options pour mettre en relation plusieurs clés d'entrée et/ou plusieurs objectifs d'opportunités. Dans ce mode d'utilisation, une lecture simple des liens est utilisée. La ou les entrées ou opportunités ciblées sont pointées puis les liens sont suivis.

One simple way of reading the grid is to search for actions to take in order to tackle one or more entries or opportunities. The advantage of this approach is that it provides options for action. So a user can either search for a list of action options linked to an entry or an opportunity, or for a list of options to connect several entry keys and/or several opportunity goals. This method entails a simple reading of the links. The target entry or entries/opportunity or opportunities are identified and then the links followed.

Par exemple, si un utilisateur se pose la question : quelles sont les actions possibles qui intègrent les entrées «Eau» et «Eau usée» ? En sélectionnant ces deux entrées et en se laissant guider par les liens issus de celles-ci, il pourra observer qu'elles partagent les actions «Recycler l'eau» et «Réutiliser l'eau» (voir Figure 44.1, ci-contre, en haut). Ces deux actions sont donc des options d'action pour intégrer les entrées «Eau» et «Eau usée».

For example, if a user wants to know what possible actions include the entries "Water" and "Wastewater", they can select those two entries and follow the links leading from them, and will see that the entries share the actions "Recycle water" and "Reuse water" (see Figure 44.1, opposite, top). Those two actions are therefore options for action that include the entries "Water" and "Wastewater".

Encore par exemple, si un utilisateur se pose la question : quelles sont les actions possibles à appliquer pour obtenir l'opportunité «Modère et réduit les inondations en aval» ? En sélectionnant cette opportunité et en lisant les actions directement reliées à celle-ci (voir Figure 44.2, ci-contre, en bas), l'utilisateur se verra proposer la liste des options suivantes :

- «(Re-)créer des paysages qui augmentent la capture de l'eau pour l'infiltration, l'évapo-transpiration ou la relâche lente» ;
- «Maintenir ou construire un paysage qui ralentit et retient le ruissellement de surface».

Another example, if a user wants to know what possible actions can be applied to obtain the opportunity "Moderates and reduces downstream flooding", they can select that opportunity and read the actions directly linked to it (see Figure 44.2, opposite, bottom), where they will see the following list of options proposed:

- "(Re-)create landscapes that can improve water capture for infiltration, evapotranspiration, or very slow release";
- "Maintain or construct landscapes that slow down and retain surface run-off".

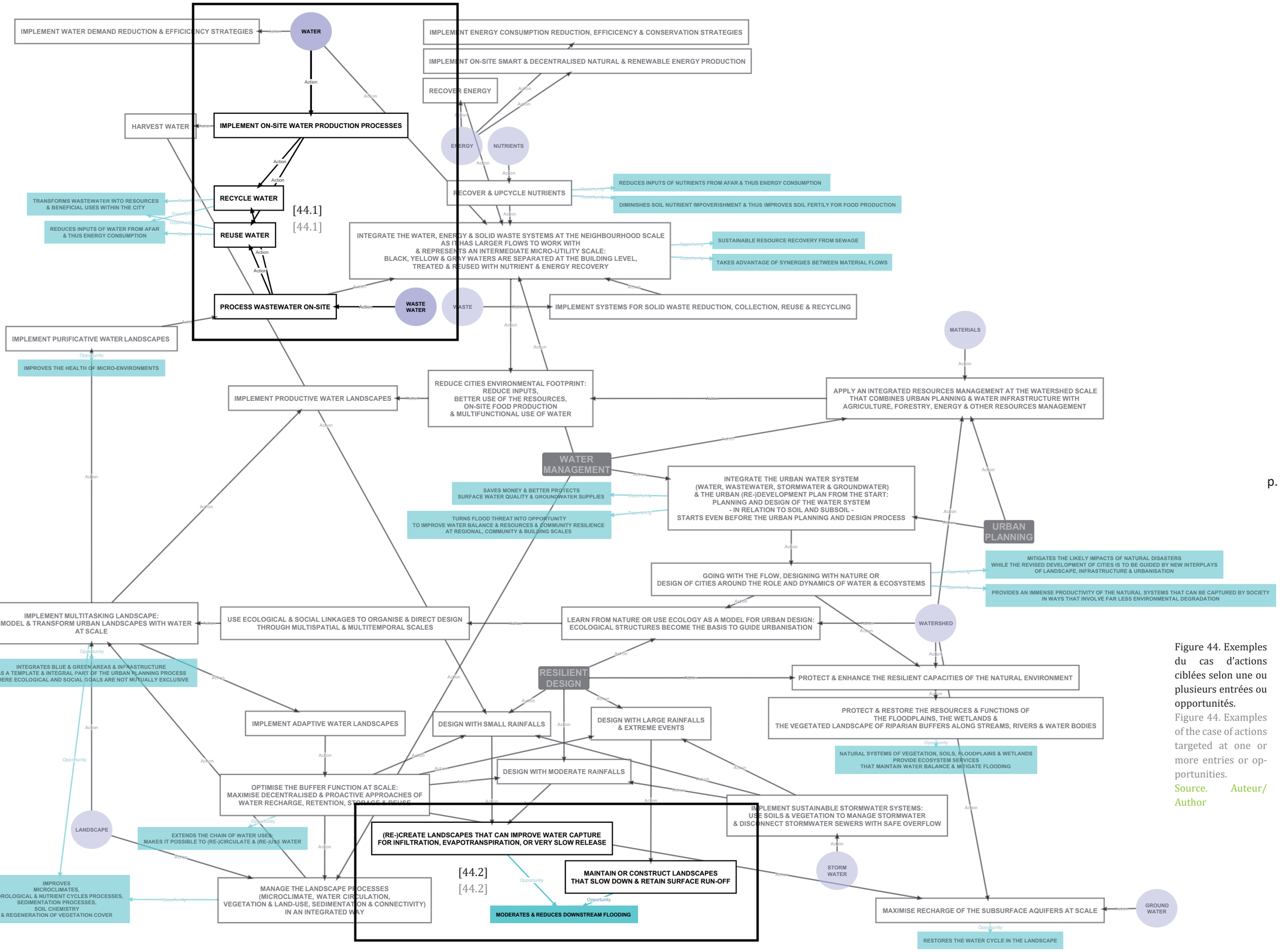


Figure 44. Exemples du cas d'actions ciblées selon une ou plusieurs entrées ou opportunités.
Figure 44. Examples of the case of actions targeted at one or more entries or opportunities.
Source. Auteur/ Author

En conclusion, dans le cas d'une recherche d'actions ciblées selon une ou plusieurs entrées ou opportunités, la grille propose des listes de multiples options d'action et c'est l'utilisateur qui définit celles qu'il souhaite suivre.

6.4.2. Cas des indicateurs

6.4.2. Indicators

Un autre mode de lecture simple concerne l'utilisation des indicateurs de la grille. Ceux-ci sont intéressants en ce qu'ils définissent une liste de mots-clés valorisant les qualités essentielles de la méthode de conception par l'opportunité. Ces points de référence sont, dans ce travail, considérés comme des indicateurs de performance qualitative. Ils sont à présent cités et décrits.

Dans la grille d'observation, les indicateurs peuvent être regroupés selon les catégories :
- «Intégration de l'eau» ;
- «Multi-» (fonctionnel, spatial, temporel, etc.).

La Figure 45 (ci-contre) illustre les indicateurs de la grille d'observation. Ils y sont représentés avec le code colorimétrique suivant : un prune foncé est utilisé pour les indicateurs de la catégorie «Intégration de l'eau», un prune moyen pour les indicateurs de la catégorie «Multi-» et un rose pâle pour les sous-indicateurs de la catégorie «Multi-».

"WATER INTEGRATION" INDICATORS — Les indicateurs de «Intégration de l'eau»
The "Water integration" indicators

"MULTI" INDICATORS — Les indicateurs de «Multi-»
The "Multi-" indicators

"MULTI" SUB-INDICATORS — Les sous-indicateurs de «Multi-»
The "Multi-" sub-indicators

La première catégorie «Intégration de l'eau» apparaît dans la grille d'observation comme une qualité fondamentale de la conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations. Nous observons en effet que le domaine d'entrée «Gestion de l'eau» est directement lié à quatre actions correspondant à des actions d'intégration :
- «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» ;
- «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité» ;
- «Intégration des systèmes urbains de l'eau, de l'énergie, des déchets et des nutriments aux échelles du bâtiment et du quartier» ;
- «Gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources» ;

qui, ensemble, associent toutes les entrées des éléments physiques du territoire urbain. Aussi, ces points sont lus comme la liste des quatre indicateurs de la catégorie «Intégration de l'eau».

Le premier indicateur de la catégorie «Intégration de l'eau» est lié à l'interconnexion des composantes du système de l'eau avec l'aménagement urbain. Il ne s'agit pas de traiter seulement les inondations mais de considérer l'eau dans son unité de cycle et d'organiser ses parties dans un même mouvement, le tout avec le

In conclusion, in the case of a search for actions targeted on one or more entries or opportunities, the grid proposes lists of multiple options for action and it is up to the user to decide which ones to follow.

Another simple method of reading the grid is to use the indicators. These are useful in that they provide a list of keywords that highlight the essential qualities of the opportunity-based design method. In this piece of research, these reference points are considered to be indicators of qualitative performance.

In the observation grid, indicators can be grouped into the categories:
- "Water Integration";
- "Multi-" (functional, spatial, temporal, etc.).

Figure 45 (opposite) illustrates the indicators in the observation grid. They are represented with the following colour codes: dark plum for indicators in the "Water Integration" category, medium plum for indicators in the "Multi-" category and light pink for sub-indicators in the "Multi-" category.

The first category "Water Integration" appears in the observation grid as a fundamental quality of opportunity-based design for flood eco-resilient cities. Indeed, we can see that the "Water Management" entry field is directly linked to four actions corresponding to integration actions:
- "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan";
- "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity";
- "Integration of the urban systems of water, energy, waste and nutrients at the building and quarter scales";
- "Integrated resources management at the watershed scale that combine urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management";

which, together, connect all the entries of the physical elements of the urban territory. These points are therefore read as the list of the four indicators in the "Water Integration" category.

The first indicator in the "Water Integration" category is linked to the interconnection between the water system components and urban planning. This is not about simply tackling floods, but considering water as a single cycle and organising its parts into a single movement, all alongside urban (re-)development. The second indicator is linked with the interdependence between the circulation of the water cycle and the landscape's natural systems. The water runs across the surface, is absorbed into the soil or evaporates into the atmosphere. In other words, landscape

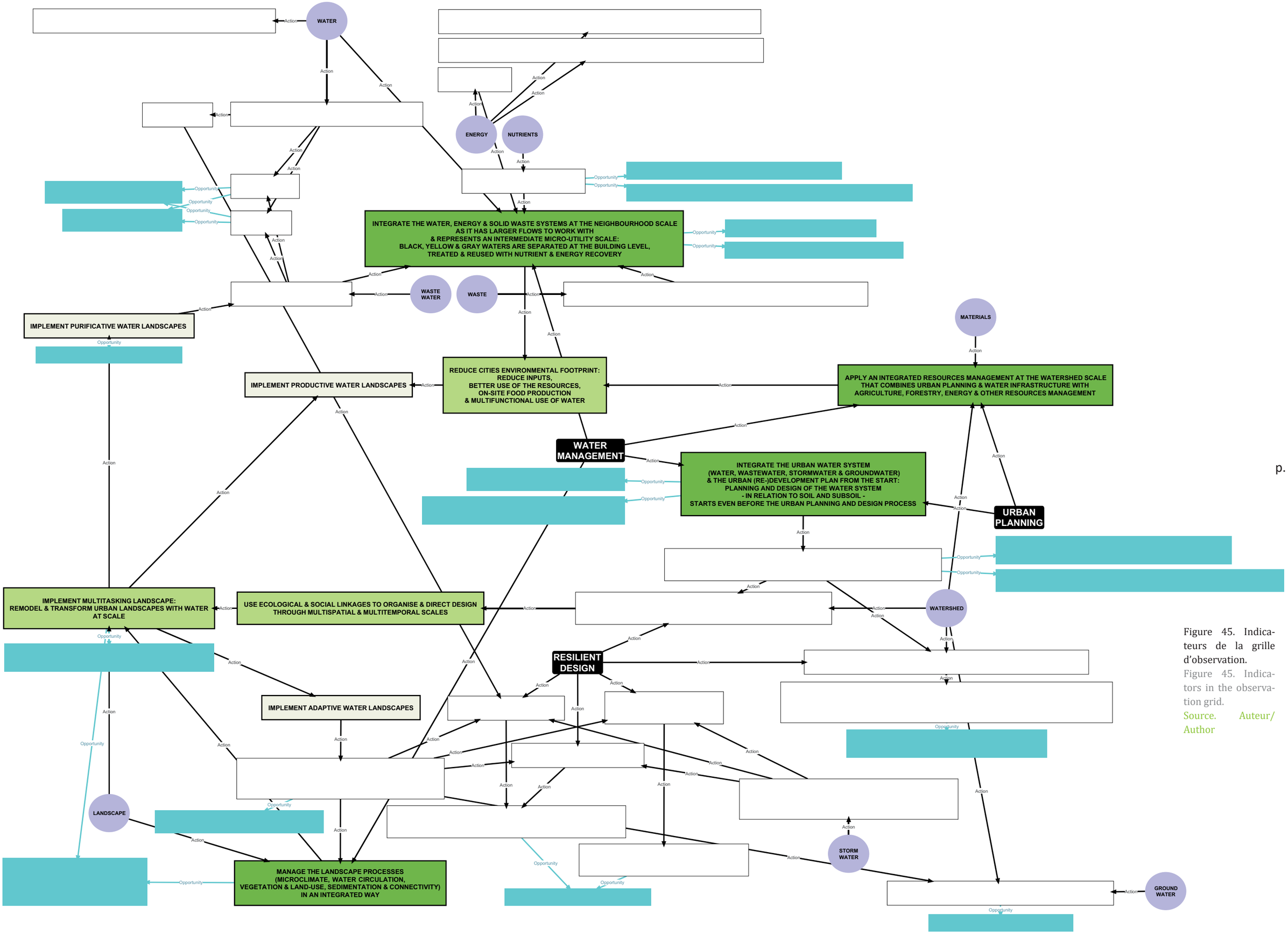


Figure 45. Indicateurs de la grille d'observation.
Figure 45. Indicators in the observation grid.
Source. Auteur/ Author

(re-)développement urbain. Le second indicateur est lié à l'interdépendance de la circulation du cycle de l'eau avec les systèmes naturels du paysage. L'eau ruisselle sur la surface, s'infiltre dans le sol ou s'évapore dans l'atmosphère. Aussi, les caractéristiques et processus paysagers sont influencés et influencent à la fois les quantités et les qualités de l'eau. Le troisième indicateur de cette catégorie est l'extension de l'intégration des systèmes naturels aux systèmes humains. Le quatrième indicateur est lié au dimensionnement vertical de l'intégration, soit à plusieurs échelles : celles du bâtiment ou du quartier mais aussi celle, géographique, du bassin versant.

La seconde catégorie «Multi-» reflète que les qualités essentielles de la conception par l'opportunité passent par la liste des quatre indicateurs :
- «Usage multifonctionnel de l'eau» ;
- «Paysage multitâches (adaptatif, purificateur et productif)» ;
- «Échelles multispatiales et multitemporelles» ;
- «Multibénéfices».

Le premier indicateur de la catégorie «Multi-» est «Usage multifonctionnel de l'eau». Celui-ci passe, par exemple, par l'utilisation de la surface de l'eau pour le développement urbain et l'usage de l'eau comme une source d'énergie (pour rafraîchir ou réchauffer), comme une ressource pour la production alimentaire, ou bien encore pour prévenir de l'affaissement des sols. Le second indicateur concerne l'utilisation du paysage pour remplir de multiples tâches sociales et environnementales. La grille informe que les sous-indicateurs de cet indicateur sont «Paysages de l'eau adaptatifs», «Paysages de l'eau purificateurs» et «Paysages de l'eau productifs». Le troisième indicateur de cette catégorie s'attache aux échelles spatiales et temporelles. Les différentes échelles du territoire (bassin versant, régional et local) sont interopérables et des scénarii sont envisagés sur les court, moyen et long termes. Le quatrième indicateur est la maximisation des bénéfices. Il est constitué des opportunités et représente l'enjeu même de la proposition.

En conclusion, la lecture des indicateurs de la grille offre une synthèse des qualités de la méthode de conception par l'opportunité. Cette lecture rapide permet de saisir une essence de la méthode et d'en proposer une liste de points de référence. Il est intéressant de noter que les deux catégories d'indicateurs peuvent être rapprochées. Tout d'abord puisque les indicateurs de «Multi-» sont reliés à ceux de «Intégration de l'eau» dans la grille d'observation. Ensuite, les deux catégories sont en phase d'un point de vue thématique. Avec les indicateurs de «Intégration de l'eau», toutes les formes de l'eau sont intégrées au paysage et aux autres flux urbains à différentes échelles. Avec ceux de «Multi-», l'eau est considérée dans toutes ses capacités multifonctionnelles et associée aux paysages pour remplir de multiples tâches à des échelles spatiales interopérables et selon des scénarii temporels multiples. Nous concluons que, «Intégration de l'eau» est l'approche souhaitée, tandis que «Multi-» est le moyen d'accéder à «Intégration de l'eau» dans la méthode de conception par l'opportunité.

features and processes are influenced by and influence both the quantities and the qualities of water. The third indicator in this category is the extension of the integration of natural systems with human systems. The fourth indicator is linked to the integration of vertical scales: the scale of individual buildings or of neighbourhoods, but also the geographical scale of the watershed.

The second category, "Multi-", reflects the fact that the essential qualities of opportunity-based design involve the four indicators in the list:
- "Multifunctional use of water";
- "Multitasking landscapes (adaptive, purificative and productive)";
- "Multispatial and multitemporal scales";
- "Multibenefits".

The first indicator in the "Multi-" category is "Multifunctional use of water". This can refer, for example, to the use of the water surface for urban development and the use of water as an energy source (for cooling or heating), as a resource for food production, or to prevent soil subsidence. The second indicator concerns the use of the landscape to fulfil multiple social and environmental roles. The grid tells us that the sub-indicators for this indicator are "Adaptive water landscapes", "Purificative water landscapes" and "Productive water landscapes". The third indicator in this category relates to spatial and temporal scales. The different scales of the territory (watershed, regional and local) are interoperable and scenarios are imagined for the short, medium and long term. The fourth indicator is benefit maximisation. It consists of opportunities and represents the essential objective of the proposal.

In conclusion, a reading of the indicators in the grid provides a summary of the qualities of the opportunity-based design method. This rapid reading gives an idea of the method and proposes a list of reference points. It is worth noting that the two categories of indicators can be related. First, because the "Multi-" indicators are linked to the "Water Integration" indicators in the observation grid. Next, because the two categories are thematically in phase. With the "Water Integration" indicators, all forms of water are integrated into the landscape and into the other urban flows at different scales. With the "Multi-" indicators, water is considered in all its multifunctional capacities and associated with landscapes to perform multiple functions at interoperable spatial scales and according to multiple temporal scenarios. We conclude that "Water Integration" is the desired approach, whereas "Multi-" is the means of accessing "Water Integration" in the opportunity-based design method.

6.4.3. Cas de l'analyse d'une situation urbaine ou paysagère

6.4.3. Analysis of a landscape or urban situation

Un dernier mode de lecture simple de la grille d'observation consiste en l'analyse d'une situation urbaine ou paysagère (existante ou projetée). Celui-ci présente l'intérêt de différer des modes de lecture jusqu'à présent détaillés puisqu'il ne s'agit pas simplement d'acquérir de la connaissance sur la conception par l'opportunité mais plutôt de mettre en perspective une situation au vu de cette méthode. Dans ce mode d'utilisation, les éléments de la grille servent de liste de vérification. Ils constituent des points de référence, de la méthode en général ou de ses qualités essentielles en particulier, à mettre en perspective avec une situation urbaine ou paysagère donnée (existante ou projetée).

Deux approches analytiques s'offrent à l'utilisateur :
- soit il emploie la grille d'observation pour dresser un diagnostic ;
- soit il emploie les indicateurs pour faire une évaluation.

Le diagnostic d'une situation projetée par exemple, permet de compléter celle-ci avant sa réalisation. Un utilisateur peut chercher à parfaire un projet urbain ou paysager au vu de la conception par l'opportunité. En utilisant la grille entière comme une liste de vérification, il pourra observer des points forts de son projet mais aussi des lacunes à améliorer ou à rajouter.

L'évaluation d'une situation projetée par exemple, permet de déterminer la performance de celle-ci. Un utilisateur peut chercher à qualifier un projet urbain ou paysager au vu de la méthode de conception par l'opportunité. En utilisant les indicateurs de la grille, il pourra observer des points forts à valoriser et des points faibles à perfectionner, mais surtout définir la qualité d'une situation au vu de la méthode développée.

Le diagnostic et l'évaluation proposés par la grille d'observation possèdent deux objectifs différents mais complémentaires. Dans le premier cas, il s'agit de quantifier la performance en utilisant, par exemple, tous les éléments de la grille et en pointant ceux qui font défaut dans la situation analysée. Dans le second cas, il s'agit de qualifier la performance en donnant une valeur de représentation des indicateurs dans la situation analysée. Les deux approches analytiques peuvent être ainsi utilisées séparément ou en supplément l'une de l'autre selon l'objectif de l'utilisateur de la grille.

Diagnostic

Diagnosis

La grille offre le cadre d'un contexte de la conception par l'opportunité dans lequel effectuer le diagnostic d'une situation urbaine ou paysagère (existante ou projetée). Ainsi, en reportant les éléments identifiés dans un projet donné sur la grille, il est possible de dresser un portrait graphique de la situation et d'en distinguer tant les points forts que les points faibles au vu de la méthode générale de

A final simple way of reading the observation grid is in order to analyse an urban or landscape situation (existing or planned). The advantage of this approach is that it differs from the reading methods so far described, since it is not simply about acquiring knowledge about opportunity-based design, but rather about relating a particular situation to this method. In this application, the elements of the grid are used as a checklist. They constitute reference points of the method in general or of its essential qualities in particular, to be related to a given urban landscape situation (existing or planned).

The user has the choice of two analytical approaches:
- to use the observation grid to establish a diagnosis;
- to use the indicators to make an evaluation.

For example, diagnosing a planned situation is an opportunity to add elements before it is implemented. A user can seek to improve an urban or landscape project in terms of opportunity-based design. By using the whole grid as a checklist, the user can identify the strengths of the project but also deficiencies to be rectified or gaps to be filled.

For example, a plan can be assessed to determine its performance. A user can seek to evaluate an urban or landscape project in terms of opportunity-based design. By using the indicator is in the grid, the user can identify strengths to highlight and weaknesses to improve, but above all assess the quality of a situation in terms of the developed method.

The objectives of diagnosis and evaluation through the observation grid are different but complementary. With the former, the aim is to quantify performance, for example by using all the elements in the grid and identifying those that are lacking in the situation analysed. With the latter, the aim is to assess qualitative performance by evaluating the indicators in the situation analysed. Both analytical approaches can therefore be used separately or together depending on the purpose.

The grid provides an opportunity-based design framework within which to establish the diagnosis of an urban or landscape situation (existing or planned). Thus, by transposing the elements identified in a given project to the grid, it is possible to draw a graphic portrayal of the situation and to identify both its strengths and weaknesses in terms of the general method of opportunity-based design. This

conception par l'opportunité. Ce portrait graphique permet donc d'une part, de valoriser les atouts d'un projet, mais aussi, d'autre part, de pointer les lacunes qui peuvent être améliorées.

Le niveau de précision du diagnostic est libre pour l'utilisateur. En effet, celui-ci peut choisir un niveau de précision faible en optant pour deux catégories d'éléments : éléments identifiés et éléments non identifiés. Il peut également choisir un niveau de précision plus élevé en optant, par exemple, pour trois catégories d'éléments :

- éléments complètement identifiés ;
- éléments partiellement identifiés ;
- éléments non identifiés.

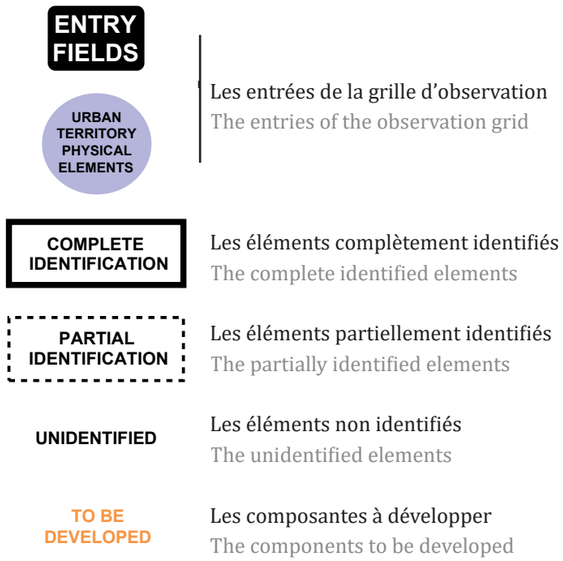
Le type de diagnostic est aussi libre pour l'utilisateur. En effet, celui-ci peut choisir d'effectuer un diagnostic exhaustif avec l'usage de l'ensemble de la grille. Ainsi, par exemple, en prenant comme référence le processus de conception (qui parcourt l'ensemble de la grille), un diagnostic peut établir le point fort d'une situation sur la prise en considération des éléments des phases 2 et 3 du processus de conception (la circulation de l'eau dans le territoire) mais une faiblesse sur celle des éléments de la phase 4 (la circulation des flux de ressources/déchets ou [re-]production des ressources). Un utilisateur peut aussi choisir d'effectuer un diagnostic plus sommaire. Ainsi, par exemple, en se servant de la série des entrées, un diagnostic peut établir les points forts d'une situation sur l'entrée «Eau de pluie» et une faiblesse sur l'entrée «Eau souterraine».

Afin d'illustrer la pratique d'un diagnostic, un exemple est proposé. Celui-ci concerne le diagnostic du projet présenté en étude de cas dans le prochain chapitre. Tant la mise en œuvre que le commentaire de cet exemple y seront détaillés, mais le résultat est dès à présent introduit.

L'exemple proposé concerne la mise en œuvre d'un diagnostic selon 3 niveaux d'identification des éléments :

- complet ;
- partiel ;
- non identifié.

Il repose sur un diagnostic qui utilise l'ensemble des actions et des opportunités de la grille. Le code de représentation adopté correspond à une valorisation des éléments complets avec un contour épais noir, des éléments partiels avec un contour en pointillés noirs, des éléments non identifiés sans contour et des composantes à développer avec la couleur orange. La Figure 46 (ci-contre) illustre le diagnostic du projet présenté en étude de cas. Elle illustre que globalement, peu d'éléments de la grille ne sont pas du tout représentés dans le projet analysé, mais qu'un certain nombre de composantes sont tout de même à développer telles la prise en considération de l'élément «Énergie» ou celle de «Eau souterraine».



graphic portrayal is a way both to highlight the strengths of a project and to identify areas for improvement.

The user can decide the level of precision of the diagnosis. They may choose a low level of precision by opting for two categories of elements: identified elements and unidentified elements. Or they may choose a higher level of precision by opting, for example, for three categories of elements:

- completely identified elements;
- partially identified elements;
- unidentified elements.

The user is also free to choose the type of diagnosis. So he may choose to conduct a comprehensive diagnosis by using the entire grid. For example, by taking the design process as its reference (which runs through the entire grid), a diagnosis might conclude that a situation is strong on the elements of sequences 2 and 3 in the design process (water circulation in the territory) but weak on the elements in sequence 4 (circulation of resource/waste flows or resource [re-]production). Alternatively, a user may choose to perform a more limited diagnosis. For example, by using the series of entries, a diagnosis can establish the strengths of a situation on "Stormwater" and a weakness on "Groundwater".

By way of illustration, here is an example of a diagnosis relating to the project presented as a case study in the next chapter. That chapter will provide more detail and commentary on the implementation, but the result is here introduced.

The example concerns the performance of a diagnosis at 3 levels of identification of the elements:

- complete;
- partial;
- unidentified.

It is based on a diagnosis that uses all the actions and opportunities in the grid. Complete elements are represented with a thick black outline, partial elements with a black dotted outline, unidentified elements without an outline and components to be developed with the orange colour. Figure 46 (opposite) illustrates the project diagnosis presented in the case study. It illustrates that, overall, few elements in the grid are not represented at all in the project analysed, but that a number nevertheless need to be developed, such as "Energy" or "Groundwater".

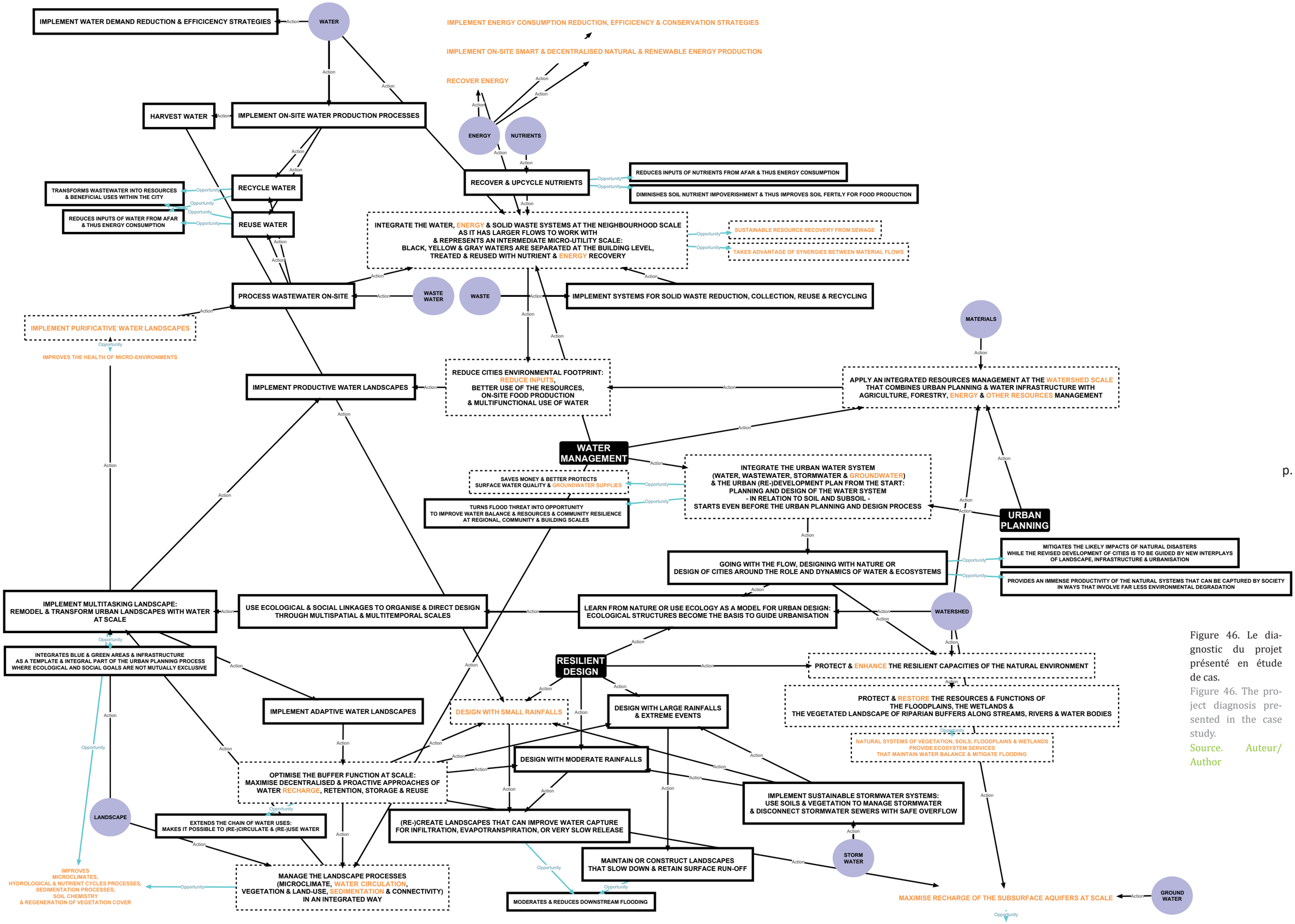


Figure 46. Le diagnostic du projet présenté en étude de cas.

Figure 46. The project diagnosis presented in the case study.

Source. Auteur/ Author

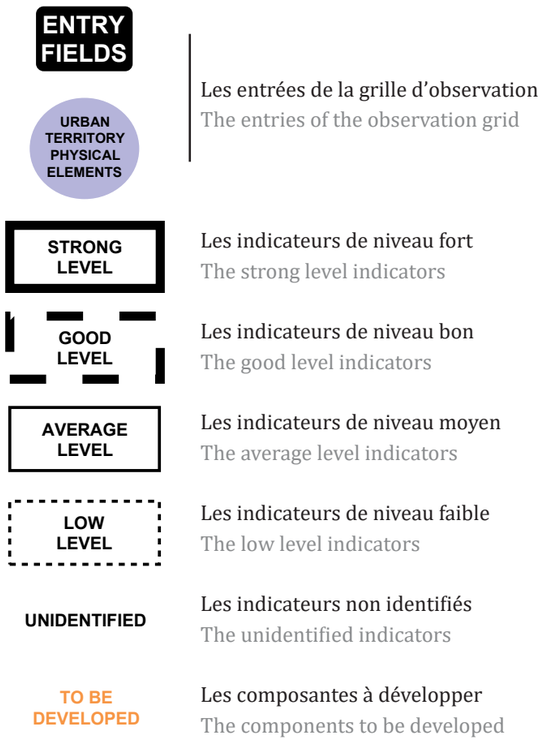
La grille définit des indicateurs de performance qualitative. Aussi, en qualifiant le niveau de performance de ces indicateurs dans une situation urbaine ou paysagère (existante ou projetée), il est possible d'évaluer un projet. Dans cette thèse, ce type d'analyse diffère du diagnostic d'une part, en ce qu'il s'attache aux qualités essentielles de la méthode de conception par l'opportunité et d'autre part, en ce qu'il émet un avis qualitatif. Ainsi, d'une part, il cherche à dresser un portrait graphique d'une situation au vu d'une essence de la conception par l'opportunité et non au vu de cette méthode en général. D'autre part, il ne se contente pas d'identifier la présence ou l'absence d'éléments mais émet un avis sur ces éléments. Toutefois, tout comme la méthode du diagnostic, l'évaluation d'une situation permet d'en dresser un portrait graphique. Ce qui implique qu'un utilisateur peut, ici aussi, mettre en valeur les atouts d'un projet tout comme les faiblesses qui peuvent être améliorées.

Le niveau de précision de l'évaluation est libre pour l'utilisateur. En effet, celui-ci peut choisir un niveau de précision faible en optant pour deux catégories d'indicateurs : indicateurs de niveau fort et indicateurs de niveau faible. Il peut également choisir un niveau de précision plus élevé en optant, par exemple, pour cinq catégories d'indicateurs :

- indicateurs de niveau fort ;
- indicateurs de niveau bon ;
- indicateurs de niveau moyen ;
- indicateurs de niveau faible ;
- indicateurs non identifiés.

La cible de l'évaluation est aussi libre pour l'utilisateur. Par exemple, celui-ci peut choisir d'évaluer un projet en général ou une étape de conception en particulier.

Toujours dans une optique d'illustration, un exemple de pratique d'une évaluation est proposé. Le projet évalué est encore ici celui présenté en étude de cas dans le chapitre suivant. Et, encore une fois, tant la mise en œuvre que le commentaire de ce résultat d'évaluation seront précisés plus loin. L'exemple proposé concerne la mise en œuvre d'une évaluation avec 5 niveaux de qualification des indicateurs: fort, bon, moyen, faible et non identifié. Il repose sur une évaluation de l'étape de conception du projet (en différenciation des étapes des intentions initiales et de l'analyse territoriale). Le code de représentation suivant est adopté: un contour noir épais pour le niveau le plus fort, un contour noir fin pour le niveau intermédiaire (moyen), pas de contour pour le niveau non identifié et une valorisation avec la couleur orange pour les composantes à développer. La Figure 47 (ci-contre) illustre l'évaluation du projet présenté en étude de cas. Elle montre que globalement, le projet évalué correspond à une performance de niveau bon.



The grid sets indicators of qualitative performance. So by assessing the performance level of these indicators in an urban or landscape situation (existing or planned), it is possible to evaluate a project. In this thesis, this type of analysis differs, on the one hand, from diagnosis in that it is concerned with the essential qualities of the opportunity-based design method and, on the other hand, in that it reaches a qualitative conclusion. So firstly it seeks to draw a graphic portrayal of a situation in terms of an essence of opportunity-based design, and not in terms of that method in general. And secondly, it is not confined to seeing whether elements are present or absent, but reaches an opinion of those elements. Nonetheless, like the diagnosis method, the evaluation of a situation draws a graphic portrayal. This means that a user can, here as well, identify the strengths of a project and areas for improvement.

The user can decide the level of precision in the evaluation. He may choose a low level of precision by opting for two categories of indicators: strong level indicators and low level indicators. Or he may choose a higher level of precision by opting, for example, for five categories of indicators:

- strong level indicators;
- good level indicators;
- average level indicators;
- low level indicators;
- unidentified indicators.

The user is also free to choose the target of the evaluation. For example, they may choose to evaluate a project in general, or one design stage in particular.

By way of illustration, here is an example of an evaluation, once again conducted on the project presented in the case study in the next chapter. And again, more detail and commentary on the implementation will be provided later. The example concerns the performance of an evaluation using 5 levels of quality indicator: strong, good, average, low, and unidentified. It is based on an evaluation of the design phase of the project (by contrast with the initial intentions and territorial analysis phases). The levels are represented as follows: a thick black outline for the strong level, a thin black outline for the intermediate average level, no outline for the unidentified level and origin highlighting for the components to be developed. Figure 47 (opposite) illustrates the project evaluation presented in the case study. It shows that the overall performance level of the project is rated good.

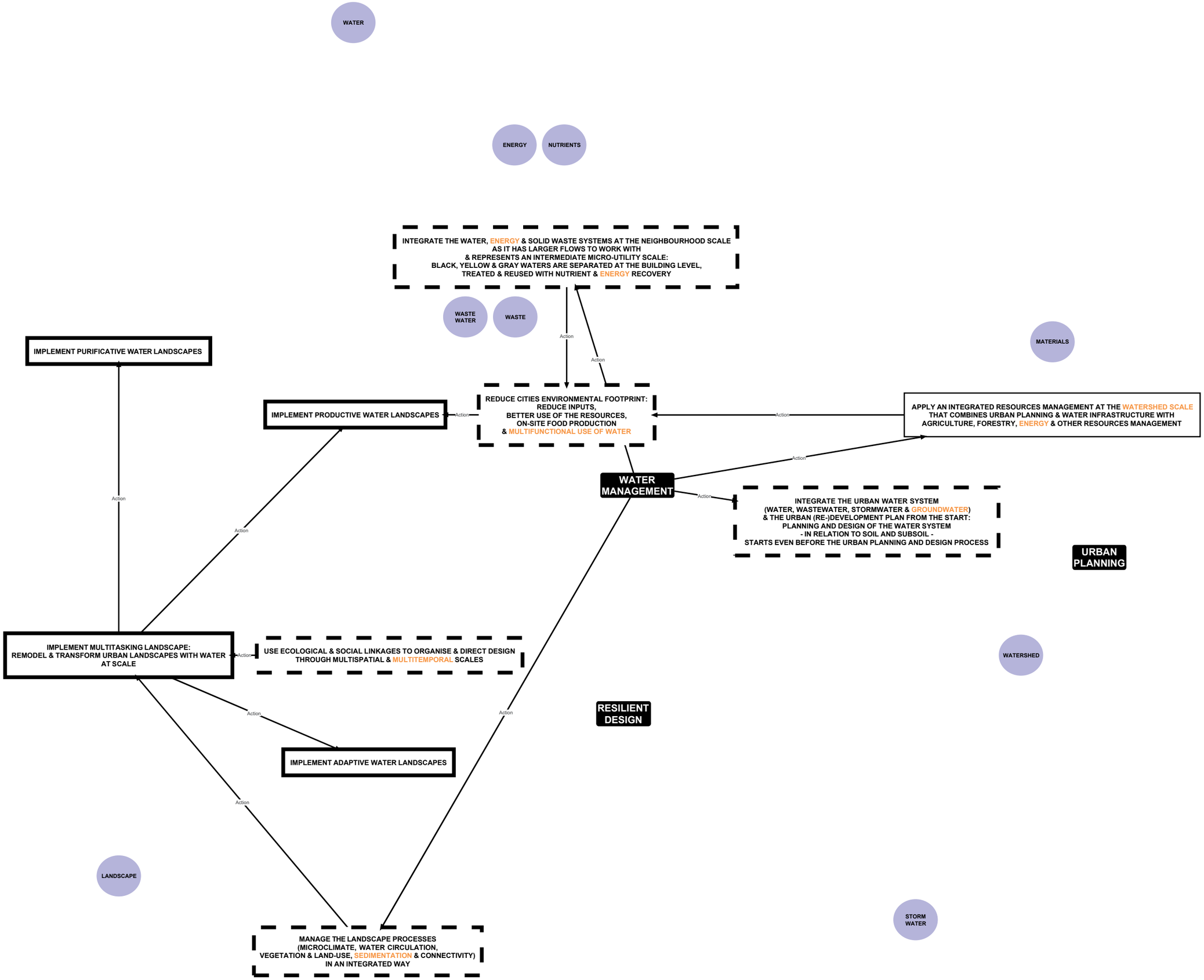


Figure 47. L'évaluation du projet présenté en étude de cas.

Figure 47. The project evaluation presented in the case study.

Source. Auteur/ Author

Le cas de l'utilisation de la grille d'observation pour le diagnostic ou l'évaluation d'une situation urbaine ou paysagère (existante ou projetée) présente l'intérêt d'identifier les points faibles. Les points faibles sont ainsi localisés et le niveau d'amélioration souhaité peut être défini, ce qui se révèle particulièrement utile dans une optique de perfectionnement de la situation étudiée. Mais en plus, le fait de dresser un portrait graphique sur un support fixe autorise la comparaison de plusieurs situations entre elles ou entre plusieurs phases d'une même situation. Ceci est particulièrement utile pour mettre en perspective deux projets différents dans le premier cas et observer l'évolution (ou non) d'un projet dans le second.

The advantage of using the observation grid for the diagnosis or evaluation of an urban or landscape situation (existing or planned) is to identify weaknesses. Once weaknesses have been pinpointed, the desired level of improvement can be set, which is particularly useful when the aim is to improve a particular situation. In addition, however, drawing a graphic portrayal on a fixed medium makes it possible to compare several situations, or several sequences in a single situation. The former is particularly useful for assessing two different projects, the latter for observing development (or lack of development) in a project.

6.4.4. Conclusion sur les autres modes de lecture de la grille
6.4.4. Conclusion on the other methods of reading the grid

Après avoir détaillé le principal mode d'utilisation de la grille, à savoir la lecture d'un processus de conception par l'opportunité, d'autres modes ont été décrits à titre d'exemple. Ceux-ci témoignent qu'une grille d'observation est pertinente dans la recherche d'un outil proposant de multiples usages. Ainsi, l'outil développé dans ce travail non seulement sert de support d'aide à la conception dans une optique d'acquisition de connaissances ou de guide d'orientations sur la méthode mais il sert aussi de support d'aide à la conception dans une optique de perfectionnement d'une situation urbaine ou paysagère au vu de la méthode par exemple.

p. 179

En représentant un portrait graphique de la méthode de conception par l'opportunité, la grille d'observation permet différents types d'applications tels le suivi d'un parcours complexe de conception ou la mise à disposition de listes d'options d'action, de points de référence, ou une liste de vérification. Ainsi, non seulement elle constitue un support d'aide à la conception, mais aussi un support pour interroger une situation ou même questionner et développer la méthode.

After describing the principal method of using the grid, i.e. in order to read a process of opportunity-based design, other methods have been described by way of example. These show that an observation grid is an effective tool with multiple uses. The instrument developed in this piece of research can be used not only as a design support tool for the purpose of acquiring knowledge or as a methodological guide, but also as a design support tool for the purpose of improving an urban landscape situation.

By establishing a graphic portrayal of the opportunity-based design method, the observation grid can be applied in different ways, for example to follow a complex design process or to provide lists of action options, reference points or checklists. It is therefore not only a design support tool, but also an instrument that can be used to explore a situation or even to question and develop the method.

6.5. ÉVOLUTIVITÉ DE LA GRILLE
6.5. ADAPTABILITY OF THE GRID

L'outil développé dans ce travail correspond à une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité de villes éco-résilientes aux inondations. Elle permet notamment de construire et de décrire une logique et un fonctionnement d'un processus de conception en utilisant le raisonnement d'un enchaînement entre élément physique du territoire urbain, action de conception et opportunité. En cela elle tend à proposer un support pour (notamment) les concepteurs qui souhaitent exploiter mais aussi explorer cette méthode.

Ainsi, elle représente une base de travail destinée à évoluer. En effet, puisque la conception par l'opportunité est une théorie émergente, d'autres projets expérimentaux et d'autres approches théoriques peuvent être établis. Ce qui signifie que les principes évoqués dans ce chapitre et la grille d'observation associée ne sont pas fixes mais dynamiques. De plus, un utilisateur peut trouver d'autres moyens de se servir de la grille. Tout comme il peut la développer, voire la transformer. Dans cette cinquième section de chapitre, nous suggérons comme proposition de développement ou de transformation les pistes d'évolution décrites ci-après.

En ce qui concerne un développement de la grille, nous pressentons plusieurs pistes intéressantes. Celle-ci est établie pour la production d'un document de thèse actuellement présenté sur un support papier de format A3. Mais un autre format ou un autre support peuvent permettre d'autres fonctionnalités.

Une piste de développement concerne l'impression de la grille dans un format plus large. Par exemple, la grille telle quelle peut être imprimée au centre d'un grand format ou en grand format ; et donc laisser de l'espace vierge autour de la grille ou entre les actions. L'intérêt de cette piste consiste à développer la pratique d'annotations et favoriser une appropriation individuelle de principes généraux. Un utilisateur pourrait ainsi commenter la grille selon ses propres expériences et connaissances et établir sa propre culture de la conception par l'opportunité.

Une autre piste de développement concerne l'élaboration de la grille en utilisant un autre support de publication que le papier. L'intérêt de cette piste correspond à un enrichissement de la grille mais aussi à une capacité de dynamisme. Aujourd'hui, la grille consiste en une balance entre richesse de l'information et facilité de lecture. De plus, elle promeut essentiellement des synergies socio-éco-environnementales basées sur l'exploitation d'éléments physiques du territoire urbain. Avec un format numérique interactif, elle pourrait bénéficier d'un complément de détails et d'exemples de techniques, de dispositifs réalisés, de fourchettes de coûts, etc. Elle pourrait même se complexifier en intégrant les éléments sociaux du territoire urbain. Elle pourrait enfin être remaniée en fonction des avancées de la méthode. Deux types de fonctionnement sont envisagés pour cette piste :

- soit le modèle numérique vise à publier les avancées d'un groupe de travail et

The tool developed in this research is a grid for the observation of strategies associated with urban and landscape projects for the opportunity-based design of flood eco-resilient cities. In particular, it is a method for constructing and describing the logic and functioning of a design process on the basis of a sequence running between physical element of the urban territory, design action and opportunity. It therefore constitutes an attempt to provide an instrument (notably) for designers interested in applying or exploring the method.

This means that it is a working tool that will necessarily evolve. Indeed, since opportunity-based design is an emerging theory, other experimental projects and theoretical approaches may be established. In consequence, the principles described in this chapter and the associated observation grid are not fixed but dynamic. In addition, users may find other ways of employing the grid, introducing improvements and changes. In this fifth section of the chapter, we suggest possible avenues for future development or transformation of the tool.

As regards development of the grid, we can see several interesting possibilities. So far, the grid has been established for a doctoral thesis and is printed on paper in A3 format. However, another format or different medium could offer other functions.

One possible development would be to print the grid in a larger format. For example, in its current form it could be printed in the centre of a large format document or in large format, therefore leaving empty space around the grid or between the actions. The advantage of this would be to encourage annotation and individual adoption of the general principles. Users could therefore comment on the basis of their own experience and knowledge and establish their own culture of opportunity-based design.

Another option would be the development of the grid in a medium other than paper. This would have the advantage of making additions possible, but also of making the grid more dynamic. At the moment, it maintains a balance between information richness and ease of reading. In addition, it essentially promotes socio-eco-environmental synergies based on the use of physical elements of the urban territory. In an interactive digital format, more details and examples of techniques could be added, along with completed systems, costings, etc. It could even be enriched through the inclusion of social elements of the urban territory. Finally, it could be reworked to take account of advances in the method. Two types of outcome are imagined for this possibility:

- either the digital model could publish advances by a working group and could be applied by a lambda user;
- or the digital model could operate as a collaborative platform developed by users.

un utilisateur *lambda* le parcourt ;
- soit le modèle numérique fonctionne comme une plate-forme collaborative où un utilisateur participe à l'élaboration de celui-ci.

Une autre piste de développement concerne une mise en relation de la carte sémantique et d'une cartographie géographique voire un passage de la première vers l'autre. L'intérêt de cette piste correspond à une capacité de contextualisation des principes proposés par la méthode développée. Ainsi, une application par système d'information géographique [SIG] permettrait de cartographier sur un territoire les opportunités au fur et à mesure du suivi du processus de conception par l'opportunité.

En ce qui concerne une transformation de la grille, une piste majeure est pressentie. La grille d'observation vise notamment les concepteurs en proposant un support d'aide à la conception mais d'autres cibles peuvent lui être attribuées. Une piste de transformation de la grille concerne un travail sur les parties prenantes à intégrer pour l'application d'une méthode de conception par l'opportunité. L'intérêt de cette piste consiste à mettre en perspective la méthode développée dans un système de gouvernance. Ainsi, les interdépendances entre, par exemple, les institutions et les domaines de compétence, nécessaires à la mise en œuvre de la méthode, pourraient être cartographiées.

En conclusion, l'outil développé dans ce travail consiste en une première base de recherche pour la mise en œuvre d'une méthode de conception par l'opportunité. Même s'il est particulièrement orienté pour aider à la conception, il propose un support neutre, un objet intermédiaire destiné à dresser des passerelles entre concepteurs, gestionnaires, aménageurs, etc. Il représente un socle de connaissances accessibles à tous et peut ainsi être spécifié, développé, transformé, etc. pour d'autres cibles ou d'autres objectifs. Cette capacité d'évolution est particulièrement pertinente en ce que la méthode de conception par l'opportunité est émergente. Aussi, le fait de pouvoir interroger le support, la finalité ou la méthode en elle-même permet à la fois d'explorer et de promouvoir cette dernière.

Another possible development would be to link the semantic map with a geographical mapping, or even a transition from the first to the second. The advantage of this would be the possibility of contextualising the principles proposed by the method. So a Geographical Information System [GIS] could be used to map opportunities on a territory following the process of opportunity-based design.

As regards transformation of the grid, one major possibility comes to mind. The observation grid is aimed in particular at designers, offering a design support tool, but there are other potential target groups. The grid could be modified to involve stakeholders in the application of an opportunity-based design method. The advantage of this would be to integrate the method into a system of governance. Thus, for example, the interdependencies between the institutions and fields of expertise needed to implement the method could be mapped.

In conclusion, the tool developed in this piece of research constitutes a starting point for the implementation of a method of opportunity-based design. Even if its focus is a design support tool, it provides a neutral medium, an intermediate object intended to build bridges between designers, managers, planners, etc. It represents a core of knowledge accessible to all and can therefore be fine-tuned, developed, transformed, etc. for other target groups or other purposes. This capacity to evolve is particularly relevant insofar as opportunity-based design is an emerging method. Therefore, the fact that the tool, the purpose or the method itself can be questioned provides an opportunity both to explore and to promote the method.

6.6. CONCLUSION SUR LA MÉTHODE DE CONCEPTION PAR L'OPPORTUNITÉ

Des travaux de recherche du chapitre 6, il se dégage tout d'abord que les concepts de la démarche par l'opportunité (développée dans le chapitre 5) fonctionnent bien comme un système qui permet de concevoir par l'opportunité dont la finalité correspond à des opportunités. Ce système théorique s'appuie sur les entrées des trois domaines du cadre de recherche et des éléments physiques du territoire urbain tels les eaux de pluie ou les déchets. Il propose des actions de conception en réponse à ces entrées et a pour produit des opportunités directes et indirectes.

L'identification des opportunités est l'objectif premier de la conception par l'opportunité. Cependant, les actions sont aussi un élément important de la demande. Nous avons en effet observé qu'un des aspects les plus intéressants du système est l'articulation en réseau des actions pour la mise en relation des entrées. Ainsi, les actions ne servent pas seulement à répondre à une entrée mais aussi à mettre en interaction et en corrélation toutes les entrées.

Il se dégage ensuite que ce système peut être restitué dans une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité de villes éco-résilientes aux inondations. Cette dernière constitue le second résultat attendu de ce travail de thèse. Elle présente le double avantage de restituer la logique de conception par l'opportunité et de pouvoir être utilisée selon différents objectifs. Elle permet notamment l'acquisition de connaissances sur le fonctionnement de la conception par l'opportunité, comme par exemple sur son processus de conception.

Nous retenons du processus de conception qu'il s'organise selon quatre phases :

- phase 1 : «Conception avec l'eau et la nature» ;
- phase 2 : «Protection et restauration des paysages naturels» ;
- phase 3 : «Maintenance ou fabrique de paysages de l'eau adaptatifs» ;
- phase 4 : «Établissement de cycles de (re-)production de ressources».

Ces quatre phases peuvent être appliquées séparément, mais c'est leur synergie qui est la plus intéressante. Les phases 2 et 3 sont complémentaires dans la gestion des charges d'eau et servent de ressource pour la phase 4. C'est là un point particulièrement notable de l'approche de la conception par l'opportunité : une action produit des opportunités qui peuvent être utilisées à leur tour pour mettre en place d'autres actions et donc d'autres opportunités. La conception par l'opportunité est un cycle vertueux s'appuyant sur des opportunités en cascade.

Nous retenons de la conception par l'opportunité qu'elle est une méthode de conception par et pour la mise en place d'opportunités et de synergies entre des

6.6. CONCLUSION ON THE OPPORTUNITY-BASED DESIGN METHOD

The first thing that emerges from the research work in Chapter 6 is that the concepts of the opportunity-based approach (developed in Chapter 5) function as a system that allows opportunity-based design whose purpose corresponds to opportunities. This theoretical system depends on the entries from the three fields of the research framework and from the physical elements of the urban territories such as rainwater or waste. It proposes design actions in response to those entries and generates direct and indirect opportunities.

Identifying opportunities is the first objective of opportunity-based design. However, actions are also an important requirement. We have indeed observed that one of the most interesting aspects of the system is how actions form networks to establish relations between the entries. This means that actions are not just a response to an entry but also serve to produce interactions and correlations between all the entries.

It then emerges that this system can be constituted into a grid for the observation of strategies associated with urban and landscape projects for the opportunity-based design of flood eco-resilient cities. This observation grid is the second result sought from this doctoral research. It has the twofold advantage of demonstrating the logic of opportunity-based design and of being applicable for different purposes. In particular, it contributes to the acquisition of knowledge on how opportunity-based design works, for example on the design process.

We find that the design process is organised into four sequences:

- sequence 1: “Designing With Water and Nature”;
- sequence 2: “Protect and Restore the Natural Landscapes”;
- sequence 3: “Maintain or Create Adaptive Water Landscapes”;
- sequence 4: “Establish Cycles of Resource (Re-)Production”.

These four sequences can be applied separately, but the most interesting thing is their synergy. Sequences 2 and 3 complement each other in the management of water flows and act as a resource for sequence 4. This is a particularly noteworthy aspect of the opportunity-based design approach: an action generates opportunities that can in turn be used to introduce other actions and therefore other opportunities. Opportunity-based design is a virtuous cycle based on a spate of opportunities.

What we retain from opportunity-based design is that it is a method of design through and for the establishment of opportunities and synergies between physical elements of the urban territory. It is a virtuous system of interactions between landscape features (soil, vegetation, etc.) and fundamental flows (water, energy, wastes, nutrients, materials, etc.). Its core purpose is to reconnect cities with

éléments physiques du territoire urbain. Elle est un système vertueux d'interactions entre des caractéristiques paysagères (sols, végétations, etc.) et des flux fondamentaux (eau, énergie, déchets, nutriments, matériaux, etc.). Elle a pour socle d'action de reconnecter les villes avec leur territoire. Tout d'abord en restaurant les logiques écosystémiques naturelles mais aussi en remodelant, en transformant le paysage urbain. Le milieu urbain prend de nouvelles formes et accueille de nouvelles fonctions. Il est le lieu d'un renouveau des relations entre établissement humain et nature. Une relation symbiotique qui profite, qui offre des avantages, des opportunités aux deux parties de façon équilibrée.

Ce renouveau de la synergie entre les processus territoriaux passe par l'implantation de dispositifs hybrides visibles, à la fois naturels et artificiels, à la fois durs et souples. Les dispositifs urbains, architecturaux et paysagers de la conception par l'opportunité reposent sur, organisent et montrent à voir de nouvelles logiques territoriales socio-éco-systémiques. Ils ne cherchent pas seulement à se protéger des inondations mais utilisent tous les types d'eau comme une ressource visible, intégrée et dont la gestion est différenciée et adaptée aux objectifs de multiples fonctions sociales et environnementales. Ils ne cherchent pas à consommer linéairement de la ressource mais bien à créer des cycles courts et fermés de reproduction, de réutilisation et de recyclage. Les dispositifs profitent ainsi des variations journalières et saisonnières de l'eau pour créer et maximiser de nouveaux services, de nouvelles fonctions, de nouvelles ressources, de nouvelles valeurs, de nouvelles aménités, de nouveaux esthétismes, du bien-être, de la résilience, etc.

their territory. First by restoring the natural ecosystemic processes, but also by remodelling and transforming the urban landscape. The urban milieu takes on new forms and accommodates new functions. It becomes the place of a renewal of relations between human settlements and nature. A symbiotic relationship that offers balanced advantages and opportunities to both parties.

This renewal of the synergy between territorial processes entails the establishment of visible hybrid systems that are simultaneously natural and artificial, hard and soft. The urban, architectural and landscape products of opportunity-based design rely on, organise and demonstrate new socio-ecosystemic territorial principles. They no longer seek simply to protect from flooding, but use all the types of water as a visible, integrated resource, managed differentially to fulfil multiple social and environmental functions. There aim is not to consume the resource in a linear way, but to create short, closed cycles of reproduction, reuse and recycling. In this way, the systems take advantage of the day-to-day and seasonal variations in water to create and maximise new services, new functions, new resources, new values, new amenities, new aesthetics, well-being, resilience, etc.

7. ÉTUDE DE CAS
7. CASE STUDY

Le chapitre 5 a permis de dégager un cadre théorique de la démarche par l'opportunité au travers de concepts, notions et mots-clés. Le chapitre 6, quant à lui, a permis de dégager de ces concepts, notions et mots-clés un système de conception par l'opportunité ; puis de restituer ce dernier en une grille d'observation.

Les concepts et notions du cadre théorique de la démarche par l'opportunité ont été étudiés individuellement afin d'en comprendre les mécanismes de conception pour rechercher et exploiter des bénéfices potentiels. Ils ont été approfondis à la recherche d'un enchaînement entre des mots-clés représentant des éléments physiques du territoire urbain, des actions de conception et des opportunités. Puis, les résultats ont été articulés par le biais de convergences. Ceci a permis d'établir un système de conception par l'opportunité qui correspond à un résultat important en ce qu'il permet de vérifier que tous les concepts et notions de la démarche par l'opportunité fonctionnent bien ensemble et définissent une logique de conception cohérente. La méthode de conception par l'opportunité établie a enfin été restituée dans un support d'aide à la conception que représente la grille d'observation.

Les différentes étapes de l'élaboration de la grille peuvent être débattues et doivent être sources d'échanges constructifs, par exemple :
- l'idée d'utiliser une représentation sémantique, donc des mots-clés, pour décrire des actions,
- ou les opérations de recoupement et de regroupement des actions jusqu'à la synthèse du système en une grille d'observation,
- ou encore la balance privilégiée entre richesse de l'information et facilité de lecture.

Ainsi, même si cet outil n'est pas exhaustif, il constitue une base de réflexion dans l'émergence d'une méthode de conception par l'opportunité pour les territoires inondables en milieu urbain, il est donc destiné à être perfectionné ou même à évoluer. Il est clair que la grille est élaborée comme un support d'aide à la conception mais aussi pour représenter un portrait de la méthode de conception par l'opportunité à questionner.

À ce sujet, à ce stade du travail, la grille est uniquement basée sur une recherche théorique. Il s'agit donc à présent d'apporter un premier niveau de questionnement sur le résultat en le mettant à l'épreuve sur une base pratique.

Chapter 5 established a theoretical framework for the opportunity-based approach through concepts, notions and keywords. Chapter 6 went on to draw on these concepts, notions and keywords to establish a system of opportunity-based design, and then transposed this to an observation grid.

The concepts and notions of the theoretical framework of the opportunity-based approach were studied individually, in order to understand its design mechanisms for the identification and exploitation of potential benefits. They were further explored in the quest for a sequential connection between keywords that represent the physical elements of the urban territory, design actions and opportunities. Then, the results were articulated by means of convergences. This led to the establishment of a system of opportunity-based design that constitutes an important result in that it allows us to verify that all the concepts and notions of the opportunity-based approach function together and form a coherent design logic. Finally, the opportunity-based design method was transposed to a design support tool in the form of the observation grid.

The different stages in the development of the grid are open to debate and constructive discussion, for example:
- the idea of using a semantic map, i.e. keywords, to describe actions;
- or the operations of clustering and grouping actions in order to synthesise the system into an observation grid;
- or the choices made to balance richness of information and ease of interpretation.

So although this tool is not exhaustive, it constitutes a basis of discussion for the emergence of a method of opportunity-based design in urban flood territories, with potential for improvement or even change. It is clear that the grid is developed as a design support tool, but also to represent a portrait of the opportunity-based design method for further exploration.

On this subject, at this stage of the process, the grid is solely based on theoretical research. Now, the aim is to challenge the result by submitting it to practical testing.

In this Chapter 7, the grid is put to the test by means of a case study. The objective is to verify its performance and report back. To do this, a project is analysed using the observation grid. This entails using the grid as a support tool to

Dans ce chapitre 7, la grille est mise à l'épreuve avec une étude de cas. L'objectif est d'en vérifier le fonctionnement et d'effectuer un retour d'expérience. Pour ce faire, un projet est analysé en utilisant la grille d'observation. Il s'agit d'utiliser la grille tel un support d'aide au perfectionnement d'une situation par son analyse, puis, de conclure sur les avantages et les limites de la grille (notamment les axes de développement et de perfectionnement).

Le projet consiste en un plan d'aménagement urbain élaboré dans le cadre de notre diplôme de fin d'études, option recherche, de mastère en architecture à l'école nationale supérieure d'architecture de Versailles (France)[116]. Ce projet correspond à une approche pratique et expérimentale de nos recherches, mené avant la théorisation du principe de conception par l'opportunité. L'usage de ce projet pour pratiquer une étude de cas a pour intérêt de vérifier qu'une représentation théorique de la conception par l'opportunité (ici la grille) permet de compléter une approche intuitive du projet.

Ce chapitre se décline en plusieurs sections.

- Tout d'abord, l'approche méthodologique pour mener cette étude de cas est décrite.
- Ensuite, le projet analysé est présenté.
- Après, l'analyse du projet au vu de la méthode est effectuée selon le cas d'un diagnostic.
- Puis, l'analyse du projet au vu de la méthode est effectuée selon le cas d'une évaluation.
- Subséquemment, les résultats du diagnostic et de l'évaluation sont mis en perspective.
- Enfin, un retour sur la grille d'observation est proposé.

analyse and improve a situation, followed by an analysis of its strengths and limitations (in particular potential avenues for development and improvement).

The project in question is an urban development plan undertaken as part of our end of course project in a Masters degree (research option) in architecture at the Versailles National Superior School of Architecture (France)[117]. This project was a practical and experimental element of our research, conducted before the theorisation of the principle of opportunity-based design. The purpose of using this project as a case study is to see whether a theoretical representation of opportunity-based design (in this case the grid) can add anything to an intuitive approach to design.

This chapter is divided into several sections.

- First, it describes the methodological approach to the case study.
- Then, it presents the case study project.
- Next, the project is analysed using the grid to establish a diagnosis.
- Then, the project is analysed using the grid to establish an evaluation.
- After this, the results of the diagnosis and evaluation are compared.
- Finally, the observation grid is re-examined in the light of the results of the case study.

116. Une version publiée de ce projet est disponible aux Éditions universitaires européennes, voir Gascon, 2015.
117. A published version of this project is available at the Éditions Universitaires Européennes, see Gascon, 2015.

7.1. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE
7.1. METHODOLOGICAL APPROACH

L'analyse du projet, au vu de la méthode de conception par l'opportunité par le média de la grille, est menée selon deux axes de lecture différents mais complémentaires : un diagnostic et une évaluation. Il s'agit ainsi de chercher à démontrer que la grille peut constituer un support d'aide à la conception selon plusieurs angles d'approche analytique. En effet, d'une part, le diagnostic a pour objectif de déterminer les points faibles du projet et d'observer comment perfectionner ce dernier en utilisant la grille. Il permet de vérifier que la grille peut compléter une approche intuitive. D'autre part, l'évaluation, en utilisant les indicateurs de la grille, a pour objectif de mesurer la performance qualitative du projet à chaque étape de la conception et ainsi d'observer l'évolution de la qualité du projet tout au long du processus de conception. Il permet d'évaluer le projet en général au vu de la méthode mais aussi, sa capacité à atteindre ses objectifs initiaux. La mise en pratique de ces deux modes de lecture possède l'intérêt de :

- vérifier le fonctionnement de la grille selon deux méthodes d'utilisation ;
- mettre en perspective ces deux méthodes (et ainsi notamment vérifier la pertinence des indicateurs comme des qualités essentielles de la conception par l'opportunité) ;
- effectuer un retour sur la grille d'observation.

Dans cette section, l'approche méthodologique pour procéder à l'étude de cas est détaillée.

La procédure employée pour mener cette étude de cas consiste, dans un premier temps, à présenter le projet. Le contexte des enjeux aux échelles nationale et régionale est exposé. Puis, le contexte du choix du site est présenté. Enfin, le projet est développé par le détail des différentes étapes du processus de conception : la première étape des intentions initiales, la deuxième étape de l'analyse territoriale et la troisième étape de la conception. Le but de ce premier temps est d'exposer le cadre du projet, de marquer la logique de cette approche intuitive et de rentrer dans des détails concrets d'un projet de conception.

Dans un deuxième temps, nous utilisons la grille pour effectuer un diagnostic de cette situation. Celui-ci consiste à prendre comme référence les séquences du processus de conception par l'opportunité de la grille de :

- phase 1 : «Conception avec l'eau et la nature» ;
- phase 2 : «Protection et restauration des paysages naturels» ;
- phase 3 : «Maintenance ou fabrique de paysages de l'eau adaptatifs» ;
- phase 4 : «Établissement de cycles de (re-)production de ressources» ;

et à annoter de trois niveaux d'identification (complet, partiel et non identifié) les actions et les opportunités de ces quatre phases. Ce diagnostic permet de relever les points forts et les points faibles du projet et d'en proposer des pistes de perfectionnement au vu de la méthode de conception par l'opportunité. Le choix de mener un diagnostic ainsi repose sur une volonté de comparer la totalité des actions et des opportunités de la grille avec le projet mais aussi, de valoriser le processus de

The project is analysed, using the method of opportunity-based design via the medium of the grid, along two different but complementary interpretive axes: a diagnosis and an evaluation. The aim, therefore, is to show that the grid can be used as a design support tool within the framework of several analytical approaches. The diagnosis, on the one hand, seeks to identify the weaknesses of the project and to show how the grid can be used to improve it. It provides evidence that the grid can enhance an intuitive approach. The evaluation, on the other hand, uses the indicators from the grid to measure the quality of the project's performance at each stage of design, and therefore to track the project's quality throughout the design process. It provides a way to evaluate the project in general with respect to the method, but also its capacity to achieve its initial objectives. The advantage of employing these two methods of reading is:

- to check the performance of the grid in two types of use;
- to compare these two methods (and thus, in particular, to check the utility of the indicators as essential qualities of opportunity-based design);
- to provide feedback on the effectiveness of the observation grid.

In this section, we describe the methodological approach to the case study.

The procedure employed to conduct this case study begins with a presentation of the project. The background issues at the national and regional scales are set out. Then we present the reasons for choosing the site. Finally, the project is developed by detailing the different steps in the design process: first the initial intentions, second the territorial analysis, and third the design. The purpose of this first phase is to describe the context of the project, to explain the logic of this intuitive approach, and to enter into the concrete details of a design project.

After this, we use the grid to perform a diagnosis of the situation. In this diagnosis, the sequences of the opportunity-based design process in the grid are taken as a reference:

- sequence 1: "Designing With Water and Nature";
- sequence 2: "Protect and Restore the Natural Landscapes";
- sequence 3: "Maintain or Create Adaptive Water Landscapes";
- sequence 4: "Establish Cycles of Resource (Re-)Production".

and three levels of identification (complete, partial and unidentified) are assigned to the actions and opportunities in these four sequences. With this diagnosis, the strengths and weaknesses of the project are identified along with potential avenues for improvement through the opportunity-based design method. The choice to perform a diagnosis is therefore based on a desire to compare all the actions and opportunities in the grid with the project, but also to apply the opportunity-based design process. Using these four sequences to conduct the analysis is a way to insist on the logic of the method theorised. In addition, this approach is a way to segment the demonstration to make it easier to understand.

conception par l'opportunité. En conduisant l'analyse selon ces quatre phases, la logique de la méthode théorisée est appuyée. De plus, ce choix permet de segmenter la démonstration pour en faciliter la lecture.

Dans un troisième temps, nous utilisons les indicateurs de la grille pour effectuer une évaluation de cette situation. Celle-ci consiste à mesurer, au travers des indicateurs de la grille, l'évolution de la performance du projet selon les différentes étapes de la conception de :
- étape 1 : intentions initiales ;
- étape 2 : analyse territoriale ;
- étape 3 : conception.

Cinq niveaux d'identification des indicateurs sont employés (fort, bon, moyen, faible et non identifié). Cette évaluation permet de relever les points forts et les points faibles du projet tout au long des différentes étapes du processus de conception et d'en proposer des pistes de perfectionnement au vu de la méthode de conception par l'opportunité. Le choix de mener une évaluation ainsi repose sur le souhait de comparer le projet au vu des indicateurs de la grille, mais aussi de marquer l'évolution d'un projet intuitif entre les objectifs des intentions initiales et la finalité de celui-ci.

Dans un quatrième temps, les résultats du diagnostic et de l'évaluation sont mis en perspective. Cette comparaison permet de vérifier la pertinence des indicateurs de la grille d'observation et de conclure sur la capacité de cette dernière pour :
- l'analyse d'une situation ;
- l'aide à la conception ou perfectionnement d'un projet par son analyse.

Enfin, en conclusion, un retour d'expérience sur la grille est mené. Des contraintes liées au cadre d'utilisation de la grille puis, des axes de développement et de perfectionnement de celle-ci sont tout d'abord soulignés et enfin, une reprise de la grille est effectuée. Cette dernière étape permet de conforter la base théorique établie par une approche pratique et de l'ajuster voire de la compléter.

In the third phase, we use the grid to carry out an evaluation of the situation. Here, the indicators in the grid are used to measure changes in the performance of the project in the different steps of the design process:
- step 1: initial intentions;
- step 2: territorial analysis;
- step 3: design.

The indicators are divided into five levels (strong, good, average, low, and unidentified). With this evaluation, the strengths and weaknesses of the project can be identified throughout the different steps of the design process, along with potential avenues for improvement through the opportunity-based design method. The decision to perform an evaluation is thus based on the desire to compare the project to the indicators in the grid, but also to mark the transition from an intuitive project with its initial intentions to its final outcome.

In the fourth phase, the results of the diagnosis and evaluation are compared. This comparison is a way to check the relevance of the observation grid indicators and judge the capacity of the grid to:
- analyse a situation;
- contribute to the design or improvement of a project through its analysis.

Finally, in the conclusion, we consider the utility of the grid. We begin by pointing out constraints associated with the use of the grid, then possible avenues for development and improvement, before finally updating the grid itself. In this final phase, the theoretical basis established by a practical approach can be consolidated, and adjusted or further enriched.

7.2. PRÉSENTATION DU PROJET
7.2. PRESENTATION OF THE PROJECT

Le premier temps de ce chapitre consiste à présenter le projet utilisé pour l'étude de cas. Dans cette section, sont développés les enjeux du projet puis, le cadre de son site et enfin, le détail de sa conception suivant les trois étapes des intentions initiales, de l'analyse territoriale et de la conception.

7.2.1. Enjeux à l'échelle nationale et implications aux échelles régionale et locale
7.2.1. National scale issues and implications at the regional and local scales

Le projet se situe dans la banlieue de la ville de Groningue, aux Pays-Bas. Il est particulièrement pertinent pour ces travaux de recherche en ce qu'il se situe à la croisée des enjeux entre aménagement urbain et gestion de l'eau.

Les Pays-Bas correspondent à un territoire sous la menace constante d'une invasion par l'eau. D'une part, 25 %[118/] de sa superficie est sous le *Normaal Amsterdams Peil* (niveau de référence zéro pour la mer à marée basse mesuré à Amsterdam). D'autre part, dans une situation géographique de delta, tout le territoire est parcouru par de nombreux cours d'eau.

Afin de s'adapter à cette situation particulière, les néerlandais ont toujours cherché à se protéger de l'eau par le contrôle de leur paysage. De l'installation des premières habitations sur des monticules de terre (*terpen*) aux grands ouvrages technologiques du XXe siècle (fermeture de l'IJsselmeer en 1932 avec l'Afsluitdijk[119/], les *Deltawerken*[120/] de 1958 à 1991, etc.), ils ont systématiquement tracé une infrastructure physique complexe à tous les niveaux du territoire. Ce système complexe de gestion des surfaces de l'eau, composé de digues, de canaux, d'espaces de rétention et de stations de pompage, offre aux zones habitées un seuil de résistance élevé contre les inondations (voir Figure 48, ci-après p. 189).

118. Huisman, 2004 (chapter 2, p. 15)
119. IJsselmeer est un lac artificiel de faible profondeur de 1100 km^2 au cœur des Pays-Bas. Aujourd'hui alimenté par la rivière IJssel (une branche du Rhin), il était autrefois une avancée de la mer du Nord au sein du territoire néerlandais. En 1932, une digue (Afsluitdijk) est aménagée à l'embouchure de cette entrée maritime. Cette digue permet de protéger les côtes intérieures des impacts des tempêtes de la mer du Nord. Elle permet aussi de constituer une large réserve d'eau fraîche pour l'irrigation des terres agricoles et un approvisionnement en eau potable. (Source : www.government.nl [Consulté le 06.02.2016])
120. Les *Deltawerken* sont une série d'ouvrages (barrages, digues, écluses, canaux, etc.) dans la région sud-ouest des Pays-Bas visant à protéger des tempêtes cette région aux nombreux estuaires. Envisagés dès 1937 et amorcés en 1950 par la fermeture du Brielse Gat et du Botlek, ces travaux furent considérés comme une priorité pour la sécurité nationale à la suite de l'inondation de 1953 où 150 000 ha de terres furent submergées, 1835 personnes et 10 000 têtes de bétail se noyèrent, 70 000 personnes furent évacuées et 4500 bâtiments furent détruits. (Source : http://www.deltawerken.com/ [Consulté le 06.02.2016])

In the first phase of this chapter, we present the project used for the case study. In this section, are described the issues around the project, the geographical context and finally details of its design through the three steps of initial intentions, territorial analysis and design.

The project is located in the suburbs of the city of Groningen, in The Netherlands. It is particularly relevant for this research in that it entails challenges relating both to urban planning and to water management.

The Netherlands is a country under constant threat of invasion by water. Firstly, 25%[118/] of its surface area is below the *Normaal Amsterdams Peil* (Amsterdam Ordonance Datum—zero benchmark level for the sea at low tide measured in Amsterdam). Secondly, since its territory forms a geographical delta, it has numerous waterways running through it.

In order to adapt to this particular geographical situation, the Dutch have always sought to protect themselves from the water by managing their landscape. From the construction of early settlements on mounds of earth (*terpen*) to the big technological infrastructures of the 20th century (blocking of the IJsselmeer in 1932 with the Afsluitdijk[121/], the *Deltawerken*[122/] from 1958 to 1991, etc.), they have systematically erected a complex physical infrastructure across the whole country. This complex water management system, consisting of dikes, canals, retention zones and pumping stations, gives the inhabited areas a high threshold of resistance to flooding (see Figure 48, p. 189 below).

121. IJsselmeer is a shallow artificial lake measuring 1100 km2 in the heart of the Netherlands. Now fed by the River IJssel (a branch of the Rhine), it was formerly an encroachment of the North Sea into Dutch territory. In 1932, a dike (Afsluitdijk) was built at the mouth of this marine encroachment. It protects the "interior" coasts from the impacts of North Sea storms. It also provides a large reservoir of freshwater for farmland irrigation and drinking water supplies. (Source: www.government.nl [Accessed on the 02.06.2016])
122. The *Deltawerken* are a series of structures (dams, dikes, locks, canals, etc.) in the south-western part of The Netherlands designed to protect this region, with its multiple estuaries, from storms. First considered in 1937, and begun in 1950 with the closing of the Brielse Gat and the Botlek, these developments were seen as a priority for national security following the 1953 flood when 150,000 hectares of land were submerged, 1835 people and 10,000 livestock drowned, 70,000 people evacuated and 4500 buildings destroyed. (Source: http://www.deltawerken.com/ [Accessed on the 02.06.2016])



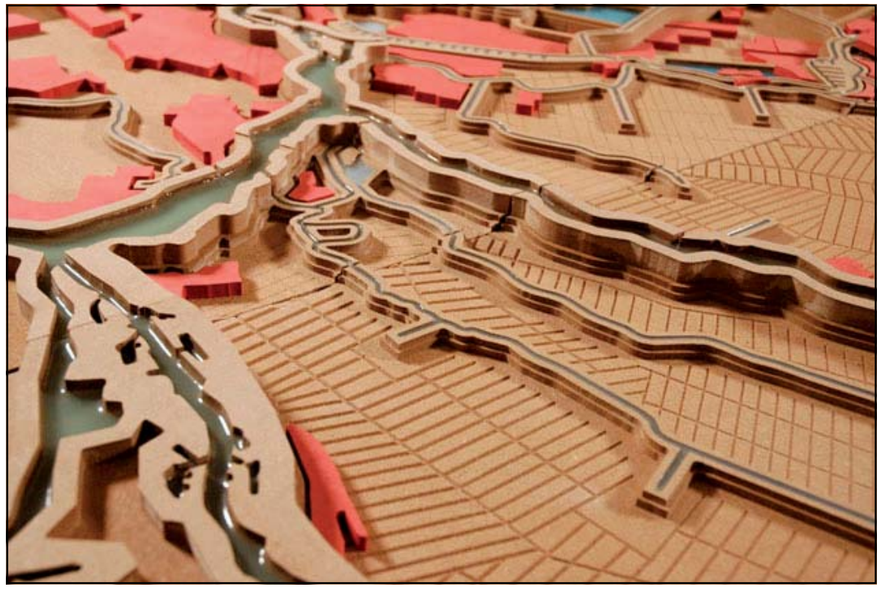
Figure 48. Photographies de la maquette du système de gestion des surfaces de l'eau aux Pays-Bas.
Figure 48. Photographs of the model of the water surfaces management system in The Netherlands.
Source. Crédit photo/Photo credit M. J.-J. Terrin. Source initiale/Initial source. Maquette/Model "Meesurfen op de zondvloed", H+N+S Landschapsarchitecten, présentée à la 2e Biennale internationale d'architecture de Rotterdam/presented at the 2nd Rotterdam International Architecture Biennial. © H+N+S Landschapsarchitecten, Reproduced with permission from H+N+S Landschapsarchitecten

p. 189

Cependant cette ingénierie traditionnelle, bien que perfectionnée, est remise en cause. En effet, tout d'abord la demande de surface en eau, pour la décharge des précipitations au vu des données du changement climatique, est grande (voir Figure 49.1, ci-contre, en haut à gauche), tout comme celle de la demande de surface bâtie au vu de l'urbanisation croissante du territoire (voir Figure 49.2, ci-contre, en bas à gauche). Mais en plus, ces demandes se situent majoritairement aux mêmes localisations (voir Figure 49.3, ci-contre, à droite). Ainsi, les effets combinés de ces demandes apportent de nouvelles pressions sur le territoire néerlandais. De sorte que l'organisation des dispositifs de défense est jugée non soutenable.

Dans les années 2000, les Pays-Bas prennent une position radicale et historique puisqu'ils décident de changer de système. Il ne s'agit plus de repousser l'eau aussi vite que possible et le plus loin possible mais bien de la conserver sur place. Il s'agit maintenant d'allouer plus de surface à l'eau sur le territoire et d'établir de nouvelles stratégies d'aménagement intégrant sur un même site gestion de l'eau et aménagement urbain. Cette nouvelle vision nationale entraîne la conception de dispositifs urbains, architecturaux et paysagers qui intègrent la présence de l'eau et font avec. C'est l'heure des programmes « *Leven met water* »[123/] (vivre avec l'eau), « *Ruimte voor de rivier* »[124/] (de l'espace pour les rivières), etc.

La directive nationale d'allouer plus de surface à l'eau implique une répercussion aux échelles régionale et locale. Par exemple, au nord des Pays-Bas, près de la ville de Groningue, une zone de rétention d'eau est aménagée comme partie intégrante d'un projet à vocation écologique: *Herinrichting Peize*[125/] (rénovation de Peize). Ce projet combine notamment un renfort du système du parc national Drentsche Aa (voir Figure 50, ci-après p. 192) et une surface organisée afin de palier aux besoins en stockage des précipitations de la région du nord.

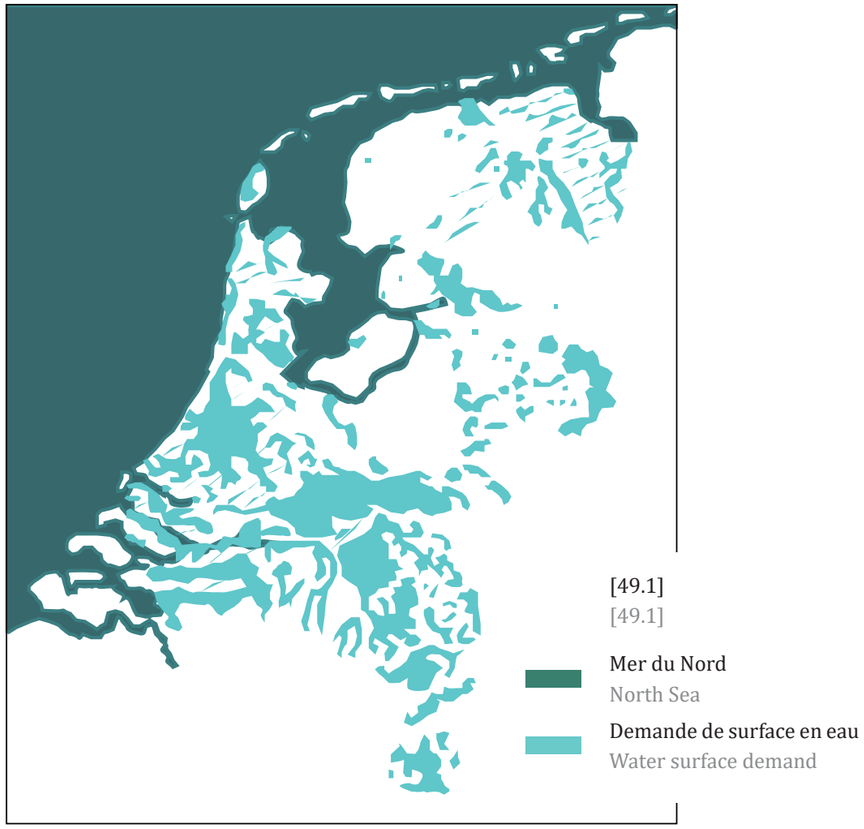


However, this traditional engineering, sophisticated as it is, is now being questioned. First of all, the demand for areas of water for the discharge of rainfall, given climate change predictions, is large (see Figure 49.1, opposite, top left), as is the demand for construction land to tackle growing urbanisation (see Figure 49.2, opposite, bottom left). In addition, however, both these kinds of demand are largely in the same locations (see Figure 49.3, opposite, right). So the combined effects of this demand are placing new pressures on The Netherlands, to the point that the organisation of defence systems is considered unsustainable.

In the 2000s, The Netherlands made the radical and historic decision to change the system. The aim would no longer be to push back the water as far and fast as possible, but to keep it where it was. Now, the goal is to allocate a larger territorial area to water and to establish new planning strategies that combine water management and urban development on the same site. This new national vision has led to the design of urban, architectural and landscape systems that include and live with the presence of water. This is the time of "*Leven met water*"[123/] (living with water) programme, "*Ruimte voor de rivier*"[124/] (space for the rivers), etc.

The national directive to allocate a greater area to water has repercussions at both regional and local scales. In the north of The Netherlands, for example, near the city of Groningen, a water retention zone has been established as an integral part of an ecological project: *Herinrichting Peize*[125/] (renovation of Peize). This project notably combines reinforcement of the Drentsche Aa National Park system (see Figure 50, p. 192 below) and an area structured in order to meet the northern region's rainfall storage needs.

123. http://ec.europa.eu/environment/life/publications/otherpub/documents/waternl_nl.pdf (Consulté le 10.02.2016/ Accessed on the 02.10.2016)
124. http://www.ruimtevoorderivier.nl/ (Consulté le 10.02.2016/ Accessed on the 02.10.2016)
125. http://www.herinrichtingpeize.nl/home/ (Consulté le 10.02.2016/ Accessed on the 02.10.2016).



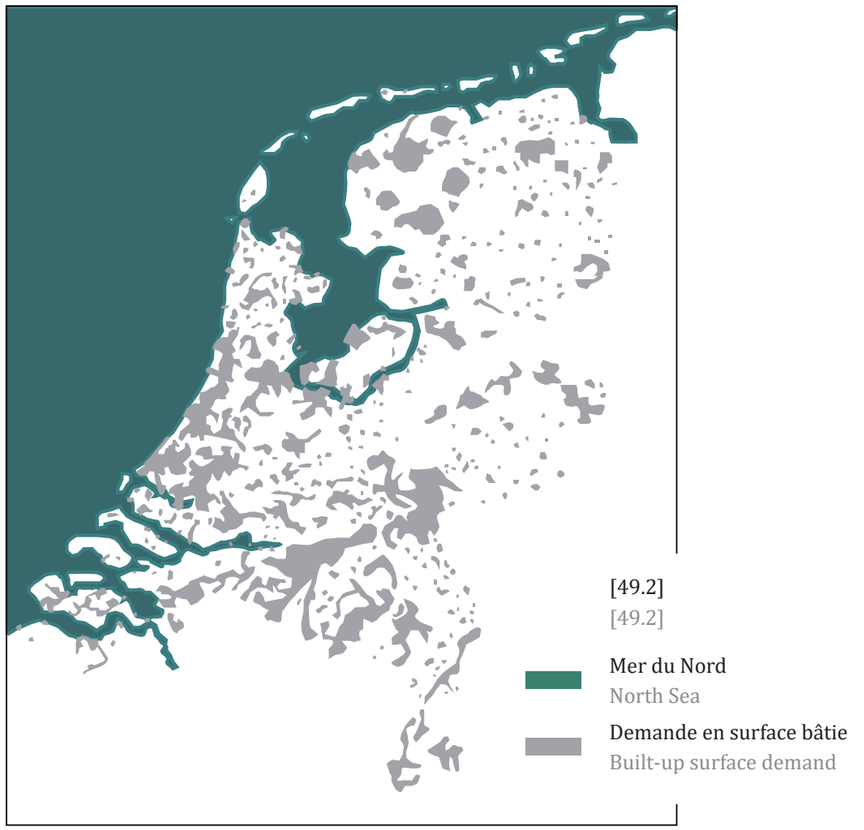
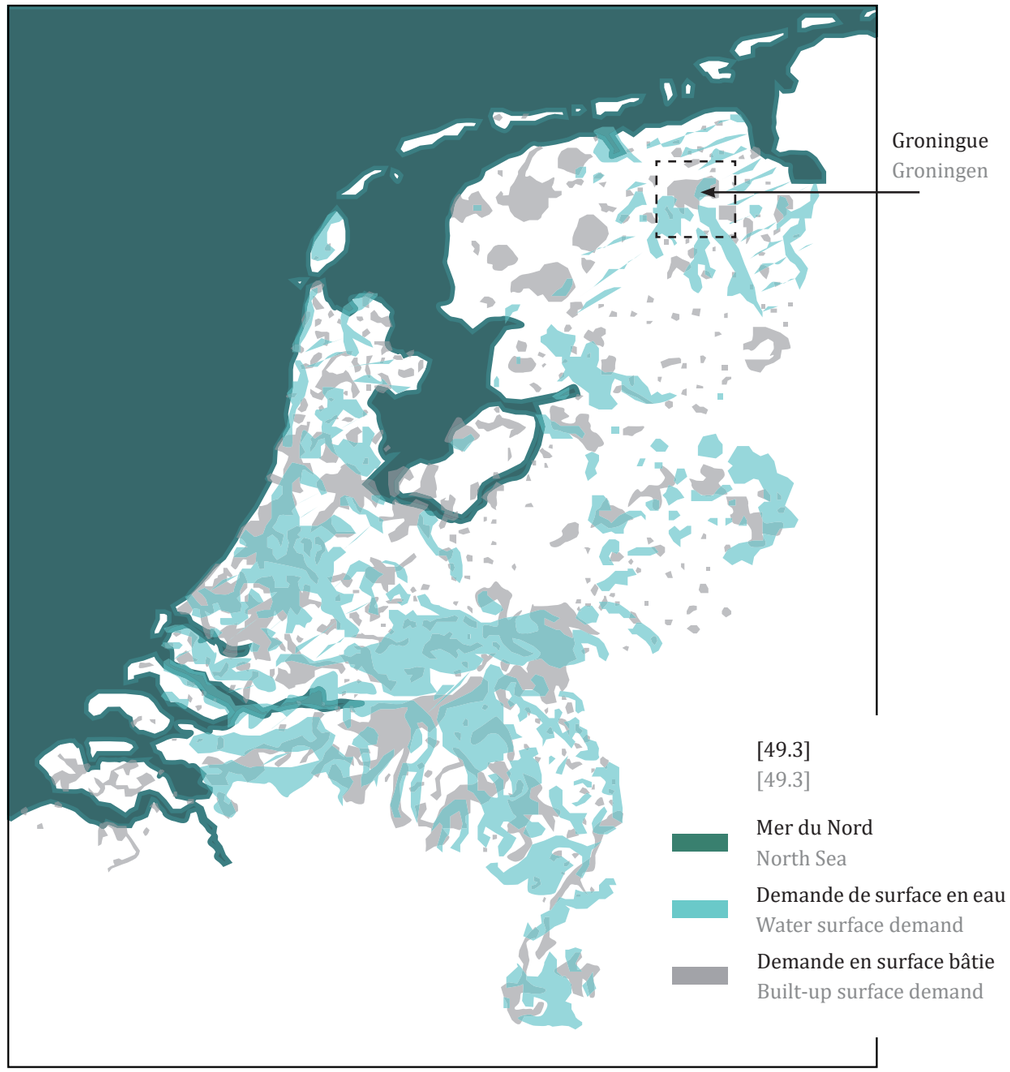


Figure 49. Illustration des demandes prévisionnelles des surfaces en eau [49.1], des surfaces bâties [49.2] et des surfaces combinées en eau et bâties [49.3] pour le territoire des Pays-Bas en 2020.

Figure 49. Illustration of the forecasting demands of water surfaces [49.1], built-up surfaces [49.2] and water and built-up combined surfaces [49.3] for The Netherlands in 2020.

Source. Auteur d'après/Author after "Richtlijnen voor bouwen in natte gebieden", www.waterbestendigbouwen.nl. (Consulté le 11.10.2008/ Accessed on the 10.11.2008)



7.2.2. Site du projet

7.2.2. Project site

Herinrichting Peize est un projet d'aménagement sur 5200 ha qui conserve 3700 ha de zone agricole. Mais, ensuite, 20 ha sont alloués à une zone écologique robuste[126/] et 600 ha sont destinés à une zone de protection écologique. Enfin, ce sont 900 ha qui sont réservés à la rétention d'eau. La zone de rétention d'eau vient se loger dans le creux d'une plaine drainée par la rivière Eelderdiep, entre les lacs Leekstermeer et Paterswoldsemeer, de sorte que l'eau accumulée est retenue dans une cuvette topographique naturelle. Trois types de zones y sont distinguées (voir Figure 51, ci-contre) :

- submergée en permanence (variant de 50 à 70 cm de profondeur) ;
- inondable en alternance (suivant les fluctuations des intempéries) ;
- sèche de réserve, réquisitionnable lors d'événements exceptionnels.

Dans un même temps, en banlieue sud-ouest de la ville de Groningue, un quartier est aménagé afin de palier aux besoins en logements de la ville. Ce nouvel ensemble est nommé *Ter Borch: kruispunt van stad en land*[128/] (à Borch : intersection entre la ville et la campagne). Il est composé de trois quartiers : *Tuinwijk* (le quartier des jardins), *Rietwijk* (le quartier des roseaux) et *Waterwijk* (le quartier de l'eau).

Ce contexte des deux projets *Herinrichting Peize* et *Ter Borch* retient notre attention pour plusieurs raisons. Tout d'abord, il correspond à un exercice local d'application de directives nationales et régionales et apparaît donc comme un exemple d'interopérabilité entre les échelles. Ensuite, les deux projets sont implantés de façon adjacente mais séparée. Le « frottement » entre un projet d'aménagement urbain et un projet de gestion de l'eau est particulièrement intéressant ici puisqu'ils sont séparés par la frontière physique d'une infrastructure (Madijk : une digue canalisant un bras de la rivière Eelderdiep et surmonté d'une route). Le thème de la limite entre ces projets apparaît comme un cas d'école d'intégration entre deux domaines. Enfin, le quartier de l'eau (*Waterwijk*) se présente comme un exercice d'aménagement urbain sur le thème de l'eau.

Le projet présenté dans cette étude de cas correspond à l'aménagement d'un site comprenant, entre autres, le quartier *Waterwijk* et une partie de la zone submergée de *Herinrichting Peize*. Ce choix permet de venir travailler sur l'intersection entre un projet d'aménagement urbain et un projet de gestion de l'eau. La Figure 52 (ci-après p. 194) illustre l'implantation des trois quartiers du projet *Ter Borch* (*Tuinwijk*, *Rietwijk* et *Waterwijk*) avec la zone submergée de *Herinrichting Peize* attenante à *Ter Borch* et le site du projet développé. Nous exposons à présent le processus de conception du projet suivant les trois étapes des intentions initiales, de l'analyse territoriale et de la conception.

126. Une écosystème robuste correspond à une intervention humaine visant à favoriser les dynamiques, la diversité et la complexité d'un écosystème par opposition à un écosystème naturel jugé fragile. (Source : www.encyclo.nl [Consulté le 06.02.2017])

Herinrichting Peize is a 5200 ha development project which protects 3700 ha of farmland. In addition, however, 20 ha are allocated to a robust[127/] ecosystem and 600 ha to an ecological protection zone. In the end, 900 ha are set aside for water retention. The water retention zone is located in the hollow of a plain drained by the River Eelderdiep, between Lakes Leekstermeer and Paterswoldsemeer, so that the accumulated water is held in a natural topographical bowl. It contains three types of zones (see Figure 51, opposite):

- permanently submerged (ranging from 50 to 70 cm in depth);
- sometimes submerged (depending on rainfall fluctuations);
- reserve dry zone, usable for exceptional flood events.

At the same time, in the south-western suburbs of the city of Groningen, a district has been developed in order to meet the city's housing needs. This new zone is called *Ter Borch: kruispunt van stad en land*[128/] (To Borch: crossroads of city and country). It consists of three neighbourhoods: *Tuinwijk* (the garden quarter), *Rietwijk* (the reed quarter) and *Waterwijk* (the water quarter).

There are several reasons why we are interested in the *Herinrichting Peize* and *Ter Borch* projects. First, they represent a local application of national and regional directives and therefore would seem to be an example of interoperability between scales. Next, both projects are located adjacent to each other, but separate. The "friction" between an urban development project and a water management project is particularly interesting here, since they are separated by the physical boundary of an infrastructure (Madijk: a dike that channels an arm of the River Eelderdiep, with a road running along the top of it). The boundary between these projects would appear to be a textbook case of integration between two spheres. Finally, the water quarter (*Waterwijk*) is an example of urban development around the theme of water.

The project presented in this case study confirms the development of a site that includes, amongst other things, the *Waterwijk* quarter and part of the submerged zone of *Herinrichting Peize*. It therefore offers the opportunity to work at the overlap between an urban development project and a water management project. Figure 52 (p. 194 below) shows the location of the three parts of the *Ter Borch* project (*Tuinwijk*, *Rietwijk* and *Waterwijk*) with the submerged of *Herinrichting Peize* zone adjoining *Ter Borch* and the developed project site. We will now go on to describe the project design process in terms of the three steps of initial intentions, territorial analysis and design.

127. A robust ecosystem is one where human intervention aims to foster the dynamics, diversity and complexity of an ecosystem by contrast with a natural ecosystem that is considered fragile. (Source: www.encyclo.nl [Accessed on the 06.02.2017])

128. http://www.terborch.info/kruispunt_van_stad_en_land (Consulté le 10.02.2016/ Accessed on the 02.10.2016).

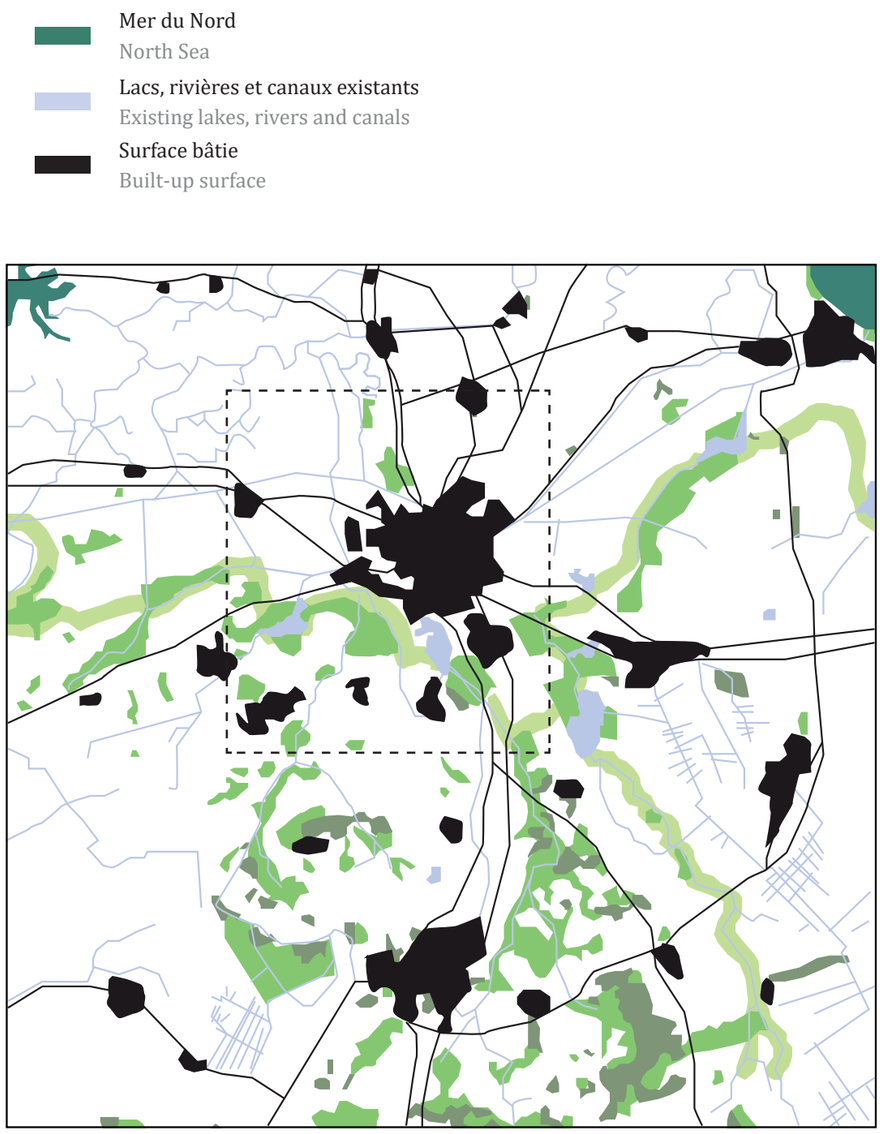


Figure 50. Illustration du système du parc national Drentsche Aa.
Figure 50. Illustration of the Drentsche Aa National Park system
Source. Auteur d'après/Author after http://www.drenthe.nl/ (Consulté le 15.07.2015/ Accessed on the 07.15.2015).

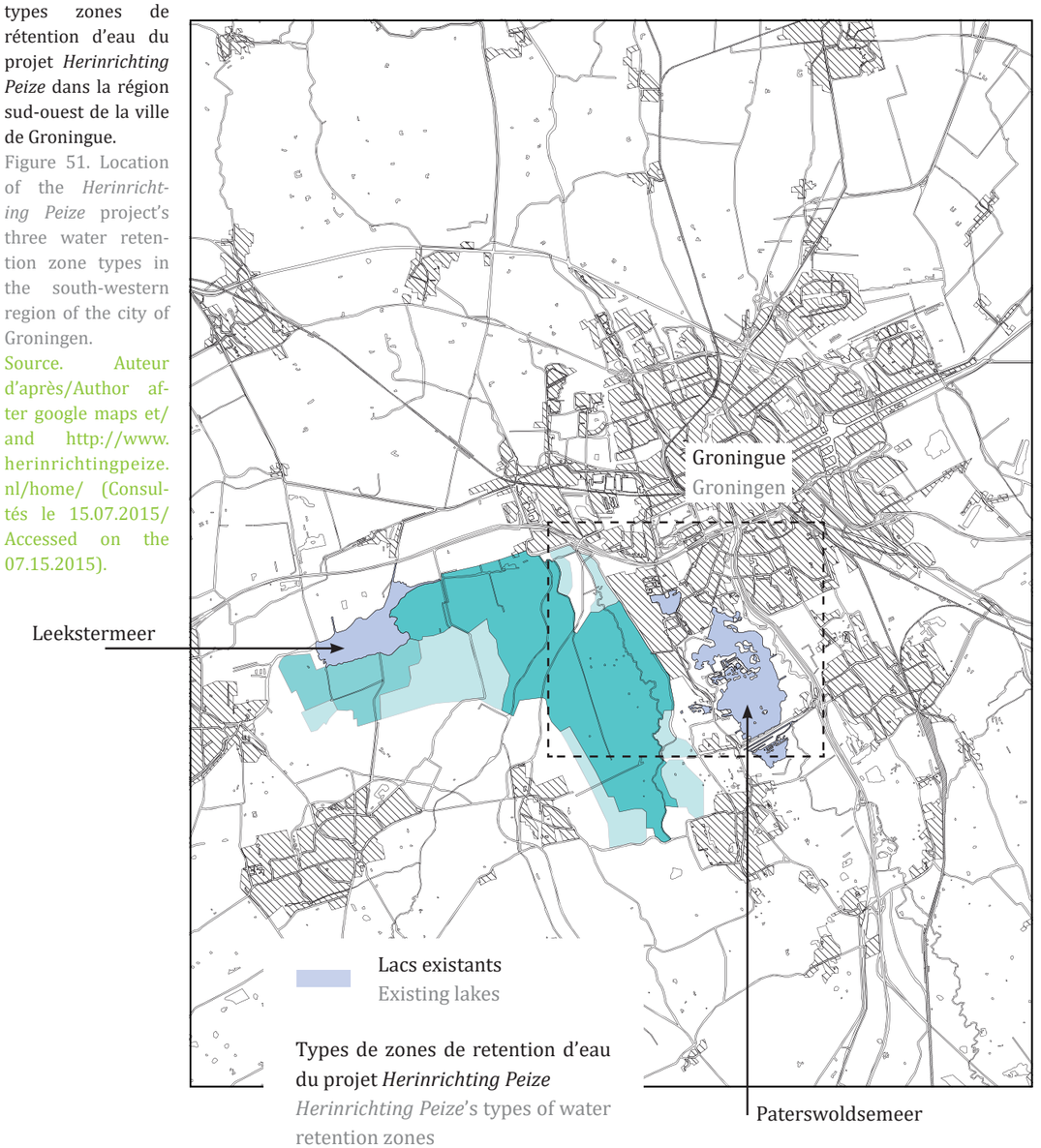


Figure 51. Implantation des trois types zones de rétention d'eau du projet *Herinrichting Peize* dans la région sud-ouest de la ville de Groningue.
Figure 51. Location of the *Herinrichting Peize* project's three water retention zone types in the south-western region of the city of Groningen.
Source. Auteur d'après/Author after google maps et/ and http://www.herinrichtingpeize.nl/home/ (Consultés le 15.07.2015/ Accessed on the 07.15.2015).

7.2.3. Conception du projet
7.2.3. Project design

Étape 1 : intentions initiales
Step 1: initial intentions

La première étape du processus de conception du projet vise à définir des intentions initiales, un programme et un périmètre d'intervention.

- La première intention du projet consiste à effectuer un exercice d'interopérabilité entre plusieurs échelles. Il s'agit d'intégrer, à une échelle locale de développement urbain, les enjeux du grand territoire : une capacité de rétention d'eau et une considération environnementale et écologique.
- La seconde intention du projet concerne un travail sur le thème de la limite. Il s'agit de concevoir un projet qui opère sur une épaisseur et non sur une frontière définie et dure entre un projet d'aménagement urbain et un projet de gestion de l'eau/protection environnementale.
- La troisième intention du projet correspond à un travail sur le thème de l'eau. Il s'agit de concevoir un projet qui compose avec l'eau. Tant la transformation du paysage du site que la conception architecturale intègrent l'élément de l'eau (ses différentes sources, ses différentes variations, ses différentes qualités, etc.).

Au vu des contextes régionaux et locaux et au vu des intentions initiales, d'une part, le projet reprend le programme de logements de *Waterwijk* et le programme de rétention d'eau et de considération écologique de *Herinrichting Peize*. Ainsi, il associe milieu urbain, eau et environnement. D'autre part, il travaille sur un périmètre d'intervention dont la centralité est Madijk. Ainsi, le périmètre cadre sur la frontière entre la reconversion d'une zone agricole en une zone résidentielle et la reconversion d'une zone agricole en une zone de rétention d'eau et de protection environnementale.

Étape 2 : analyse territoriale
Step 2: territorial analysis

La deuxième étape du processus de conception du projet consiste à approfondir la connaissance du territoire à l'échelle du site en menant une analyse poussée des différentes influences qui y occurrent.

Le principal élément qui gouverne ce site est l'eau. En effet, d'un côté il est bordé par deux masses d'eau ouvertes (la zone submergée de *Herinrichting Peize* à l'ouest et le lac existant de Paterswoldsemeer à l'est) et de l'autre par une résurgence de nappe phréatique au sud. Il est également traversé par deux bras de la rivière Eelderdiep (un bras canalisé dans Madijk et un bras sinueux à l'ouest) et par des canaux d'irrigation des parcelles agricoles. Mais en plus, il est fréquemment soumis à des charges d'eau. La Figure 53 (ci-contre) illustre des vues aériennes du site avant l'implantation du projet *Herinrichting Peize* en situation sèche (voir Figure 53.1, en haut) et en situation humide (voir Figure 53.2, en bas). Ainsi, le site se présente sous la forme d'une hybridité entre terre et eau.

The first step in the project design process is to define the initial intentions, a programme and a perimeter of operations.

- The first intention of the project is to carry out an exercise in interoperability between several scales. The aim is to integrate wider territorial objectives into a local scale of urban development: water retention capacity and environmental and ecological considerations.
- The project's second intention relates to the theme of boundaries. It seeks to design a project that operates over a thickness, rather than a hard, fixed boundary between an urban development project and a water management/environmental protection project.
- The third intention relates to the theme of water, designing a project that works with water. Both the transformation of the site's landscape and the architectural design incorporate the element of water (its different sources, its different variations, its different qualities, etc.).

Given the regional and local contexts and the initial intentions, on the one hand, the project incorporates the *Waterwijk* housing programme, the water retention programme, and the ecological goals for *Herinrichting Peize*. It therefore combines the urban milieu, water, and the environment. On the other hand, it works on a perimeter of operations centred on Madijk. Thus, the perimeter is framed by the boundary between converting a farming zone into a residential zone, and converting a farming zone into a water retention and environmental protection zone.

The second step in the project design process is to acquire greater knowledge of the territory at the scale of the site, by conducting an in-depth analysis of the different influences affecting it.

The main element that governs this site is water. On one side, it is bounded by two open masses of water (the submerged zone of *Herinrichting Peize* to the west and the existing Lake Paterswoldsemeer to the east), and on the other side by a rise in the water table to the south. It is also crossed by two arms of the River Eelderdiep (one arm channelled by Madijk and one winding arm to the west) and by irrigation channels for the farm plots. In addition, however, it is frequently subject to water loading. Figure 53 (opposite) shows aerial views of the site before the introduction of the *Herinrichting Peize* project, in dry conditions (see 53.1, top) and in wet conditions (see 53.2, bottom). The site is therefore a hybrid of land and water.

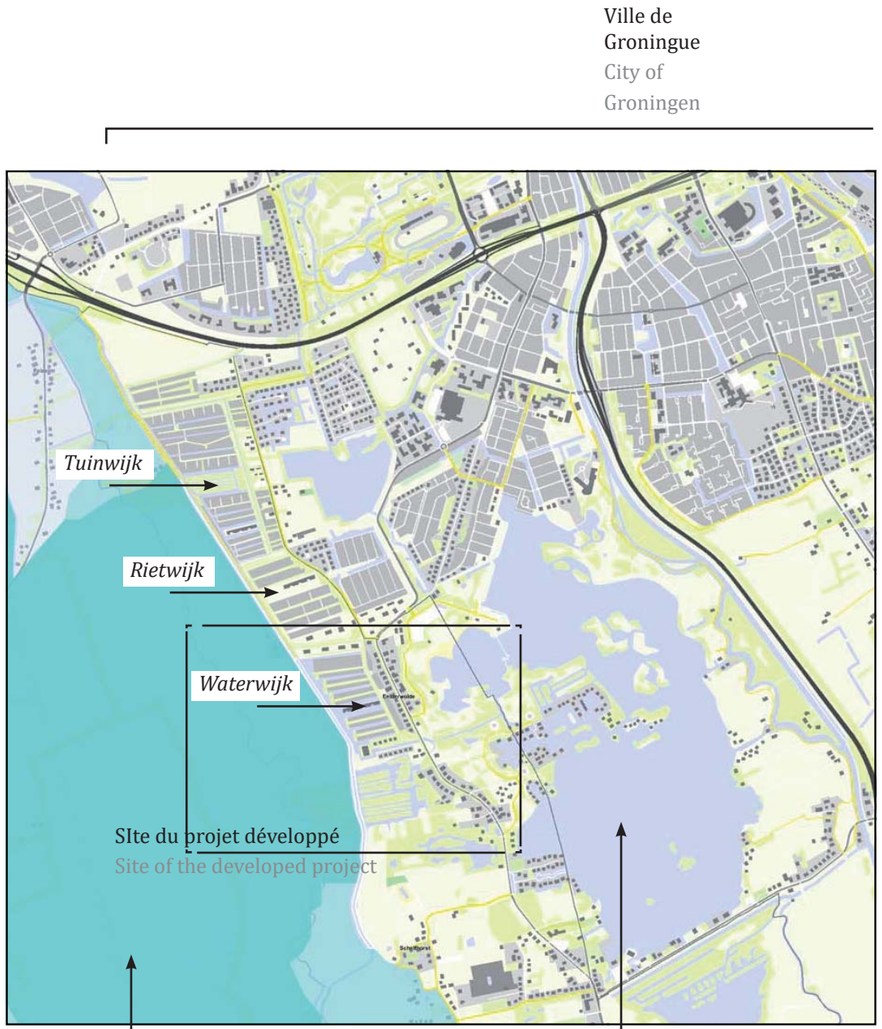


Figure 52. Implantation des trois quartiers du projet *Ter Borch* (*Tuinwijk*, *Rietwijk* et *Waterwijk*) avec la zone submergée de *Herinrichting Peize* attenante à *Ter Borch* ; et du site du projet développé.

Figure 52. Location of the three districts of the *Ter Borch* project (*Tuinwijk*, *Rietwijk* and *Waterwijk*) with the submerged *Herinrichting Peize* zone adjoining *Ter Borch* and of the site of the developed project.

Source. Auteur d'après/Author after http://www.herinrichtingpeize.nl/home/ et/and http://www.terborch.info/kruispunt_van_stad_en_land (Consultés le 15.07.2015/ Accessed on the 07.15.2015).

[53.1]
[53.1]



Figure 53. Vues aériennes du site avant l'implantation du projet *Herinrichting Peize* : en situation sèche [53.1] et en situation humide [53.2].

Figure 53. Aerial views of the site before the introduction of the *Herinrichting Peize* project: in dry conditions [53.1] and in wet conditions [53.2].

Source. [53.1] Google maps (Consulté le 10.07.2015/ Accessed on the 07.10.2015)

Source. [53.2] http://www.terborch.info/kruispunt_van_stad_en_land [48.2] (Consulté le 10.07.2015/Accessed on the 07.10.2015).



[53.2]
[53.2]

La deuxième influence notable du site concerne les caractéristiques de la végétation et du sol.

- Premièrement, une zone de protection environnementale parcourt une moitié sud-ouest du site.
- Deuxièmement, sur une même moitié sud-ouest du site, la composition du sol correspond à de la tourbe.
- Troisièmement, l'activité principale de ce secteur, avant sa reconversion, repose sur une production agricole et de l'élevage. Ainsi, une végétation de céréales, de pelouses et de diverses herbes occupe une majeure partie du site. Nous observons d'ailleurs qu'un motif parcellaire se forme (en lien avec les canaux d'irrigation).
- Ensuite, à l'est du site, autour de Paterswoldsemeer, un parc entoure le lac. Son sol est une végétation de pelouse ombragée par des arbres. Son soul-sol est composé de sable.
- Puis, une végétation de zone humide est observable dans le sud du site autour de la résurgence de la nappe phréatique et le long du bras sinueux de la rivière Eelderdiep dans l'ouest du site. Des roseaux sont identifiables.
- Enfin, il est à noter que le sol est quasiment plat avec moins d'un mètre de dénivelé sur tout le site. Cependant à une échelle du décimètre, un relief se forme.

La dernière influence du site concerne le milieu urbain caractérisé par un front bâti ancien de logements et de fermes qui s'aligne le long d'un axe nord-sud à l'est du site, puis, au nord du site, le front bâti projeté du quartier résidentiel de *Rietwijk*.

The second significant influence on the site is vegetation and soil.

- First, an environmental protection zone runs through the south-western half of the site.
- Secondly, on the same south-western half of the site, the soil composition is peat.
- Thirdly, the main activity in this sector before its conversion was farm and livestock production. This means that much of the site is occupied by vegetation made up of cereals, lawns and different grasses. In addition, we can see the emergence of a plot pattern (caused by the irrigation channels).
- Next, to the east of the site, Lake Paterswoldsemeer is surrounded by a park. The land here is lawn shaded by trees. This subsoil is sand.
- Then, wetland vegetation such as reedbeds can be observed in the south of the site where the water table rises, and along the winding branch of the River Eelderdiep in the west of the site.
- Finally, it should be noted that the land is virtually flat, with less than one metre of level difference across the whole site. Nevertheless, at the decimetre scale, land relief emerges.

The final influence on the site is the urban milieu, characterised by the original urban edge of houses and farms running along a north-south axis in the east of the site, then in the north of the site the planned urban edge of the residential district of *Rietwijk*.

Étape 3 : conception
Step 3: design

La troisième étape du processus de conception du projet consiste à mener la conception en elle-même.

Un point fondateur du projet concerne la prise en compte des influences du paysage naturel et culturel. L'analyse du site met en avant qu'il est indispensable d'intégrer les différentes présences de l'eau et les différentes influences de la végétation et des sols tant celles-ci sont nombreuses et structurantes sur le site. Dans le but de s'appuyer sur ces caractéristiques soulevées, leur transcription en une cartographie des limites matérielles et immatérielles est effectuée. La Figure 54 (ci-contre) illustre la carte des limites matérielles et immatérielles du paysage. Cette méthode de représentation est efficace quant à l'appréhension des différentes forces qui régissent le site puisqu'elle permet de décrire des informations à la fois spatiales et temporelles et à la fois précises et floues. En effet, cette représentation permet de cartographier (avec un jeu de transparence des calques) les trois couches du territoire (air, sol et sous-sol) en même temps que des situations saisonnières différentes (situation sèche et situation humide).

Un autre point fondateur vise à dégager de cette analyse la définition de micro-environnements. Celle-ci a pour but d'identifier et de cartographier l'hétérogénéité spatiale du site. La reconnaissance de la diversité des éléments qui composent un site, même à la petite échelle du quartier, a l'avantage d'orienter la con-

The third step in the project design process is the design itself.

One essential aspect of the project is the inclusion of the influences of the natural and cultural landscape. The site analysis emphasises that it is vital to include the different presences of water and the different influences of vegetation and soils since they are so numerous and play such a structural role on the site. In order to draw on these identified features, they are transcribed onto a map of material and non-material boundaries. Figure 54 (opposite) shows the map of the material and non-material boundaries of the landscape. This method of representation is an effective way to understand the different forces that govern the site, since the information it provides is both spatial and temporal, both precise and vague. Indeed, with these representations, transparent overlays can be used to map the three layers of the territory (air, surface and subsurface) at the same time as different seasonal situations (dry conditions and wet conditions).

Another fundamental aspect is the use of this analysis to identify micro-environments. The purpose of this is to describe and map the site's spatial heterogeneity. The advantage of recognising the diversity of the component elements of a site, even at the small scale of the neighbourhood, is to steer the design towards project proposals that are adjusted to each feature of the site. The micro-environments are

ception vers des propositions de projet adaptées à chaque caractéristique du site. Les micro-environnements s'appuient sur les critères de :

- l'inondabilité (sol submergé, sol inondable, sol sec) ;
- l'influence « urbaine » ou « végétale » (la moitié nord du site est adjacente au projet *Rietwijk*, la moitié sud est adjacente à la zone humide et à la zone de protection environnementale) ;
- la composition du sol (sable ou tourbe).

Au final ce sont dix micro-environnements qui sont identifiés dans la zone d'intervention :

- (1) urbain, submergé, sable ;
- (2) urbain, inondable, sable ;
- (3) urbain, inondable, tourbe ;
- (4) urbain, sec, sable ;
- (5) végétal, submergé, sable ;
- (6) végétal, submergé, tourbe ;
- (7) végétal, inondable, sable ;
- (8) végétal, inondable, tourbe ;
- (9) végétal, sec, tourbe ;
- (10) végétal, sec, sable.

La Figure 55 (ci-dessous) illustre le plan des micro-environnements de la zone d'intervention. Il est à noter que la zone d'intervention vient s'appuyer sur la zone de protection environnementale et les fronts bâtis.

based on criteria of:

- floodability (submerged land, flood land, dry land);
- "urban" or "vegetal" influence (the northern half of the site is adjacent to the *Rietwijk* project, the southern half adjacent to the wetland and the environmental protection zone);
- soil composition (sand or peat).

In all, 10 micro-environments are identified in the intervention zone:

- (1) urban, submerged, sand;
- (2) urban, floodable, sand;
- (3) urban, floodable, peat;
- (4) vegetal, dry, sand;
- (5) vegetal, submerged, sand;
- (6) vegetal, submerged, peat;
- (7) vegetal, floodable, sand;
- (8) vegetal, floodable, peat;
- (9) vegetal, dry, peat;
- (10) vegetal, dry, sand.

Figure 55 (below) shows the map of the micro-environments in the intervention zone. It should be noted that the intervention zone overlaps the environmental protection zone and the urban frontage.



Figure 54. Carte des limites matérielles et immatérielles du paysage du site.
Figure 54. Map of the material and non-material boundaries of the site landscape.
Source. Auteur/ Author

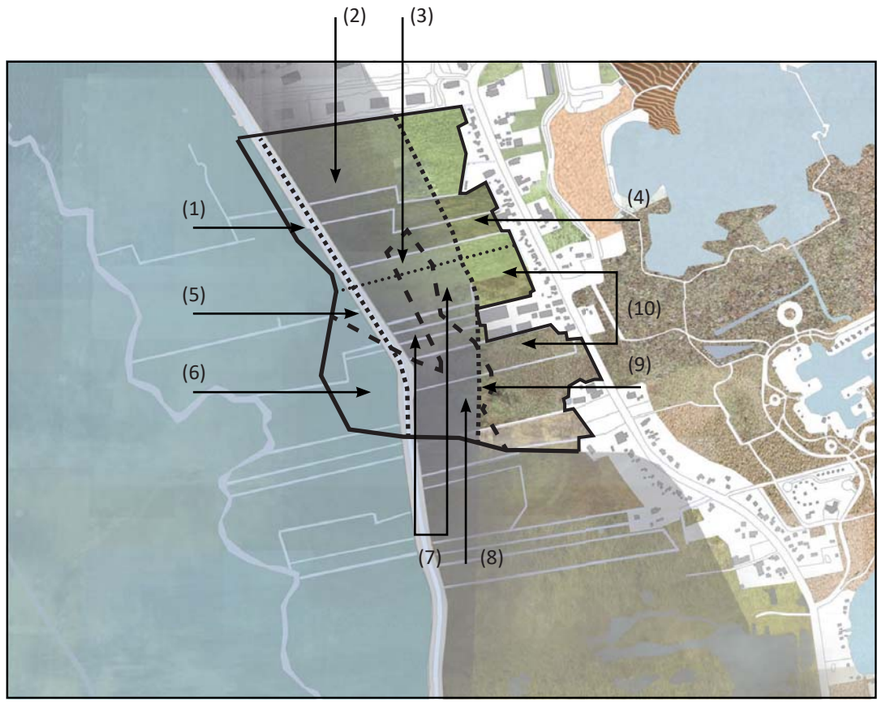


Figure 55. Plan des micro-environnements de la zone d'intervention.
Figure 55. Map of the micro-environments in the intervention zone.
Source. Auteur/ Author

Un autre point fondateur correspond à la division de la zone d'intervention avec l'établissement de deux branches bâties le long des canaux d'irrigation (voir Figure 56, ci-dessous). Cette position au plus près des canaux permet de faciliter la distribution de l'eau au sein des logements et d'offrir un caractère identitaire ainsi qu'un cadre esthétique de vie au bord de l'eau. Les canaux jouent aussi un rôle important dans la gestion des charges d'eau. Ils sont élargis dans le but de retenir et stocker l'eau. Leurs bords sont végétalisés afin de maximiser la capacité d'absorption de l'eau. Les canaux de la branche sud sont eux, en complément, creusés en profondeur et connectés au chenal de navigation qui relie la zone submergée de *Herinrichting Peize* et le lac existant de Paterswoldsemeer.

Another key point is the division in the intervention zone caused by the establishment of two built-up branches along the irrigation channels (see Figure 56, below). This position close to the channels facilitates the distribution of water within the buildings and creates identity and attractive living conditions by the water. The channels also play an important role in managing water loads. They are widened in order to retain and store water. Their edges are planted in order to maximise water absorption. In addition, the channels on the southern branch are dug deep and connected to the navigation canal that links the submerged zone of *Herinrichting Peize* and the existing Lake Paterswoldsemeer.



Figure 56. Schéma des deux branches bâties.
Figure 56. Plan of the two built-up branches.
Source. Auteur/ Author

Ensuite, la conception des logements est différenciée selon leur situation dans les micro-environnements. Les caractéristiques des micro-environnements sont ainsi à l'origine du guide de la conception des projets architecturaux. Les projets architecturaux s'adaptent et s'intègrent à leurs micro-environnements tant sur le plan technique qu'identitaire. La Figure 57 (ci-contre) illustre le plan d'aménagement avec les directives de conception par micro-environnement des logements. Cette différenciation accentue la visibilité des différentes influences du site. Ainsi, pour le critère de l'influence urbaine ou végétale, la branche bâtie au nord du site présente une densité moyenne et les matériaux et les couleurs sont ceux des constructions traditionnelles néerlandaises, tandis que la branche bâtie au sud du site présente une faible densité et les couleurs sont celles du paysage néerlandais. Ainsi, pour les critères d'inondabilité et de composition du sol, sont attribuées à une habitation dans un micro-environnement submergé des propriétés de logement flottant. Une habitation dans un micro-environnement inondable aura une caractéristique de logement amphibie si elle s'implante sur du sable ou une caractéristique de logement sur pilotis si elle se situe sur de la tourbe. Enfin, une habitation dans un micro-environnement sec sera surélevée si elle est sur du sable, et sur pilotis si elle est sur de la tourbe.

Then, the houses are designed differently depending on their location in the micro-environments. The features of the micro-environments therefore guide the design of the architectural projects. The architectural projects adapt and fit into their micro-environments both technically and in terms of identity. Figure 57 (opposite) shows the development plan with the housing design directives for each micro-environment. This differentiation accentuates the visibility of the site's different influences. For example, for the criterion of urban or vegetal influence, the built-up branch in the north of the site is of medium density and the materials and colours are those of traditional Dutch buildings, whereas the built-up branch in the south of the site is of low density and the colours are those of the Dutch landscape. Thus, for the criteria of floodability and soil composition, a house in a submerged micro-environment is designed to float, house in a floodable micro-environment will be amphibious if it is built on sand or on stilts if it is built on peat. Finally, a residence in a dry micro-environment will be elevated if built on sand, and on stilts if it is in a peat zone.

Then, two architectural typologies are developed. They extend the differentiation of design to account for different micro-environments right down to the

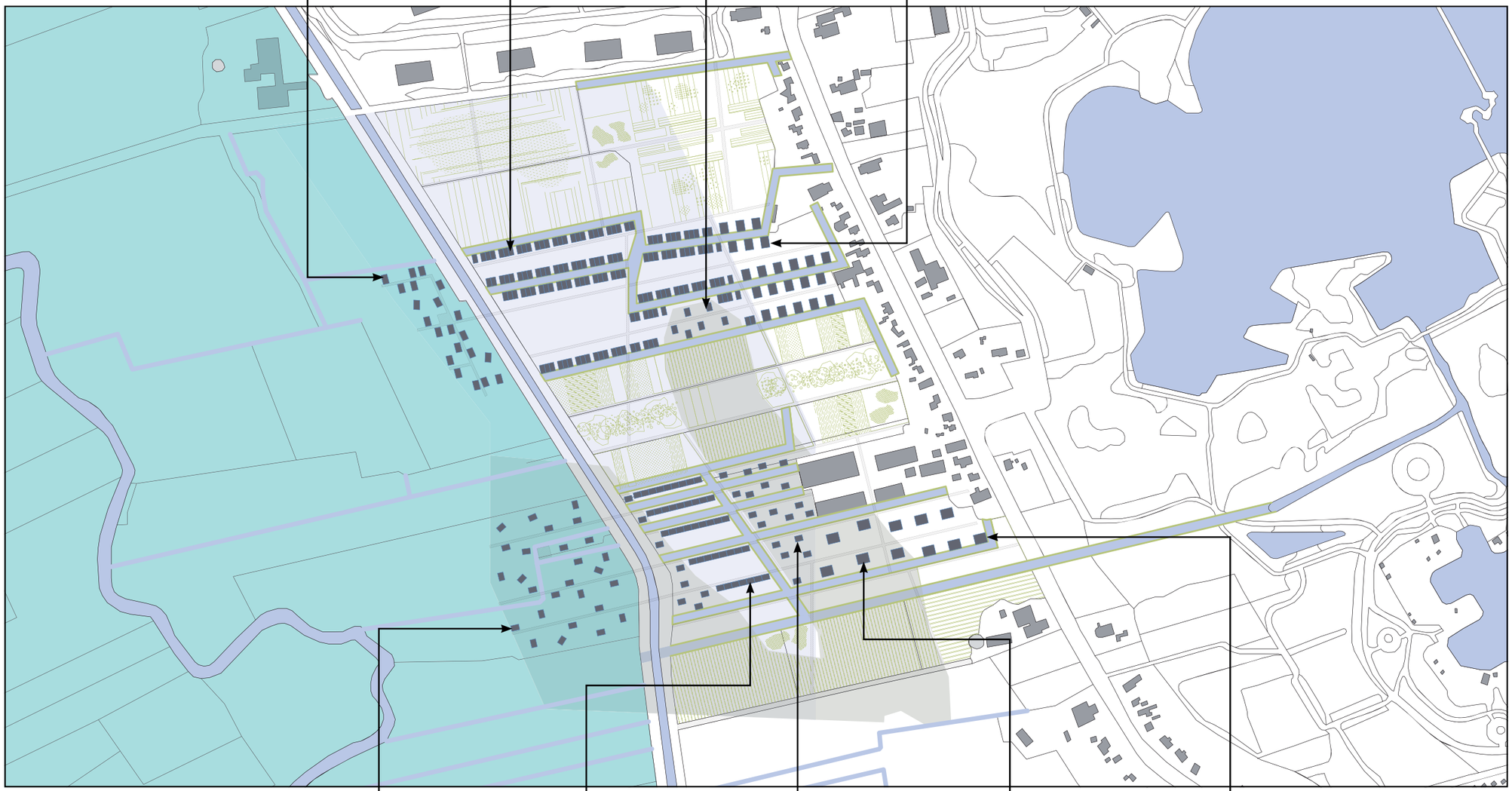
BRANCHE BÂTIE URBAINE :
URBAN BUILT-UP BRANCH:
- petit côté orienté nord-sud
- densité moyenne
- matériaux et couleurs traditionnels aux Pays-Bas (brique rouge et bois peint)
- small side is north-south oriented
- average density
- Dutch traditionnal's materials and colours (red brick and painted wood)

(1) Submergé-Sable : Flottant
(1) Flooded-Sand: Floating

(2) Inondable-Sable : Amphibie et aligné
(2) Floodable-Sand: Amphibious and aligned

(3) Inondable-Tourbe : Pilotis et dispersé
(3) Floodable-Peat: Stilts and scattered

(4) Sec-Sable : Surélevé et aligné
(4) Dry-Sand: Raised and aligned



BRANCHE BÂTIE VÉGÉTALE :
VEGETAL BUILT-UP BRANCH:
- grand côté orienté nord-sud
- densité faible
- matériaux et couleurs du paysage
- large side is north-south oriented
- small density
- landscape's materials and colours

(6) Submergé-Tourbe : Flottant
(6) Flooded-Peat: Floating

(7) Inondable-Sable : Amphibie et aligné
(7) Floodable-Sand: Amphibious and aligned

(8) Inondable-Tourbe : Pilotis et dispersé
(8) Floodable-Peat: Stilts and scattered

(9) Sec-Tourbe : Pilotis et dispersé
(9) Dry-Peat: Stilts and scattered

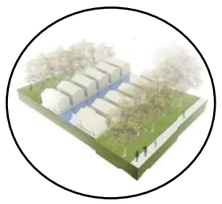
(10) Sec-Sable : Surelevé et aligné
(10) Dry-Sand: Raised and aligned

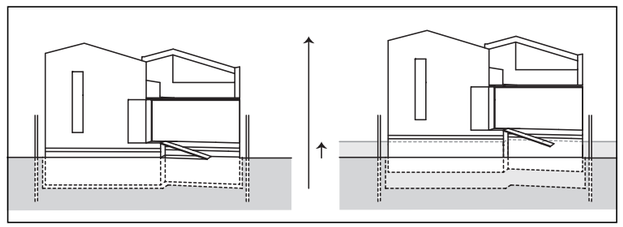
Figure 57. Plan d'aménagement et directives de conception pour chaque micro-environnement.
Figure 57. Development plan with the housing design directives for each micro-environments.
Source. Auteur/ Author

Puis, deux typologies architecturales sont développées. Elles poussent la différenciation de la conception en fonction des micro-environnements jusqu'aux détails architecturaux. La Figure 58 (ci-dessous) rassemble des éléments iconographiques de ces exercices d'architecture.

La première typologie est située dans la branche urbaine avec un sol inondable et un sous-sol de sable (micro-environnement 2). Cette situation suit le schéma : passage public/jardin privatif/logement/canal. Les habitations sont alignées le long du canal, au plus proche de l'eau. Le paysage est influencé par la forte présence des jardins privés avec une végétation de pelouse et d'arbres. Cette position se caractérise aussi par des logements amphibies, c'est-à-dire autorisant un mouvement vertical. Ce mouvement permet au logement de s'adapter à une montée des eaux. La scénographie principale de cette typologie correspond à la mise en valeur du mouvement vertical avec la visibilité de la coque sur laquelle repose une maison amphibie. Un autre caractère scénographique de cette typologie concerne la valorisation du cycle de l'eau à l'intérieur du logement. Les réseaux de l'eau sont différenciés. Les canalisations sont visibles et peintes de différentes couleurs selon les différents types et qualités de l'eau.

(2) Inondable-Sable : Amphibie et aligné
(2) Floodable-Sand: Amphibious and aligned





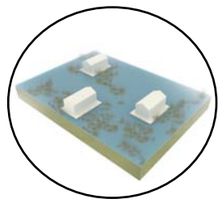


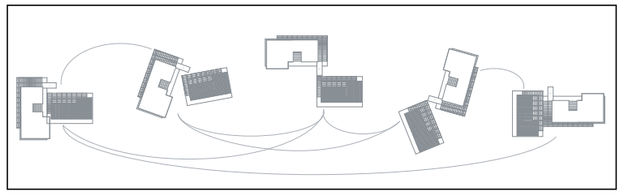
Situations de micro-environnement
Micro-environment situations

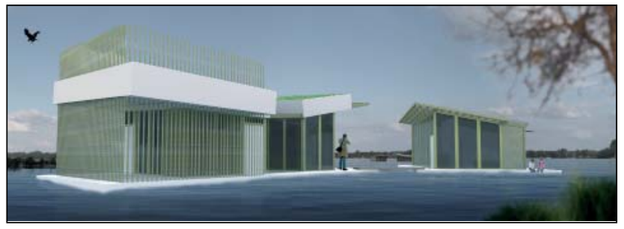
Axes de mouvement
Movement axes

Vues extérieures
Exterior views

(6) Submergé-Tourbe : Flottant
(6) Flooded-Peat: Floating







La seconde typologie se situe dans la branche végétale avec un sol submergé et de tourbe (micro-environnement 6). Cette situation se présente dans la zone submergée de *Herinrichting Peize*. Le paysage correspond à une étendue d'eau lorsque la zone de rétention est à son niveau le plus haut et se révèle une zone à végétation marécageuse lorsque la zone de rétention est à son niveau le plus bas (50 cm). Les logements reposent sur des plates-formes flottantes. Ils ont donc un mouvement vertical avec la montée du niveau des eaux du lac et un mouvement horizontal. La scénographie principale de cette typologie consiste en la séparation du logement en deux plates-formes : une plate-forme jour et une plate-forme nuit. La rotation des plates-formes autour d'un pont de liaison accentue la visibilité du potentiel de mouvement du flottant. Un autre caractère scénographique de cette typologie concerne la valorisation du cycle de l'eau à l'intérieur du logement. La forme du toit recueille et dirige l'eau vers un réceptacle situé dans le sol du salon. De plus, l'eau en s'écoulant le long de la paroi vitrée du salon offre un spectacle dynamique.

Figure 58. Quelques éléments iconographiques des typologies (2) et (6).
Figure 58. Some iconographic elements of the typologies (2) and (6).
Source. Auteur/ Author

details of the architecture. Figure 58 (below) shows some iconographic elements of these architectural exercises.

The first typology is situated in the urban branch on floodable land with a sand subsoil (micro-environment 2). The layout is: public passage/private gardens/ dwellings/canal. The dwellings are aligned along the canal, very close to the water. The landscape is characterised by a strong presence of private gardens with vegetation of lawn and trees. This location is also characterised by amphibious dwellings, i.e. dwellings that can move vertically with the rise and fall of the water. The main stylistic features of this typology is the emphasis on vertical movement, with a visible hull on which an amphibious house sits. Another feature of this typology is the emphasis on exploiting the water cycle within the dwelling. The water networks are differentiated. The pipes are visible and painted in different colours for the different types and qualities of water.

The second typology is situated in the vegetal branch on submerged peat land (micro-environment 6). This situation is found in the submerged area of *Herinrichting Peize*. The landscape consists of a stretch of water when the retention zone is at its highest level and becomes a marshland landscape when the retention zone is at its lowest level (50 cm). The houses sit on floating platforms. They therefore move both vertically with rises in the lake water level and also horizontally. The main stylistic feature of this typology is the separation of the dwelling into two platforms: a day platform and a night platform. The rotation of the platforms around one connecting footbridge accentuates the visibility of the potential floating movement. Another feature of this typology is the emphasis on exploiting the water cycle within the dwelling. The roof is shaped to collect and direct water into a receptacle located on the floor of the living room. Moreover as it flows along the glass wall of the living room, the water provides a dynamic show.

Enfin, les espaces entre les deux branches bâties sont aménagés. Au nombre de trois, ils ont plusieurs fonctions. Ils viennent tout d'abord proposer des surfaces de dispersion de l'eau en cas d'événements pluvieux ou fluviaux importants. Ils accueillent aussi des fonctions de traitement d'eau et de culture urbaine. Ainsi, le projet d'aménagement n'est pas seulement un projet de logements, il est aussi un projet de quartier avec une diversité d'activités.

Les espaces libres forment avec les canaux un système de gestion par le paysage des charges d'eau. Nous avons déjà vu que les canaux d'irrigation sont élargis et végétalisés pour retenir, stocker et absorber l'eau. Ces dispositifs sont complétés par la mise à disposition de deux espaces libres en cas de d'événements modérés ou majeurs. L'espace au nord [E1] de la zone d'intervention récupère, avec son relief, le ruissellement d'eau des quartiers alentour et retient l'écoulement sur le quartier. L'espace au sud [E3] de la zone d'intervention est la zone la plus basse. Avec le relief du site, elle forme une cuvette naturelle, mais surtout elle est en amont du quartier (qui, nous le rappelons est principalement dans une zone inondable). Ainsi, elle protège le quartier d'une submersion d'origine fluviale. La Figure 59 (ci-dessous) illustre la coupe longitudinale sur la zone d'intervention avec les deux situations du relief existant et de l'état projeté. Nous pouvons y noter le sens de la pente, l'agrandissement des canaux et les trois espaces libres (avec les deux espaces de rétention d'eau).

Finally, the three spaces between the two built-up branches are developed. They have several functions. First of all, they provide water dispersal areas in the event of heavy rainfall or river episodes. They also accommodate water treatment and urban farming functions. So the development project is not only a housing project, it is also a neighbourhood project offering a range of activities.

Together with the channels, the unoccupied spaces form a landscape that manages the water loads. As we have already seen, the irrigation channels are widened and planted in order to retain, store and absorb water. These arrangements are completed by the availability of two free zones in case of moderate or major events. The land relief of the area north of the intervention zone [E1] captures run-off from the surrounding neighbourhoods and holds back flows into the district. The area south of the intervention zone [E3] is the lowest section. With the site's land relief, it forms a natural bowl, but above all it is upstream from the neighbourhood (which, it should be recalled, is mainly within a flood zone). It therefore protects the neighbourhood from river overflow. Figure 59 (below) shows a longitudinal section of the intervention zone with the existing relief and the planned topography. We can see the direction of the slope, the widening of the channels and the three free spaces (with the two water retention areas).

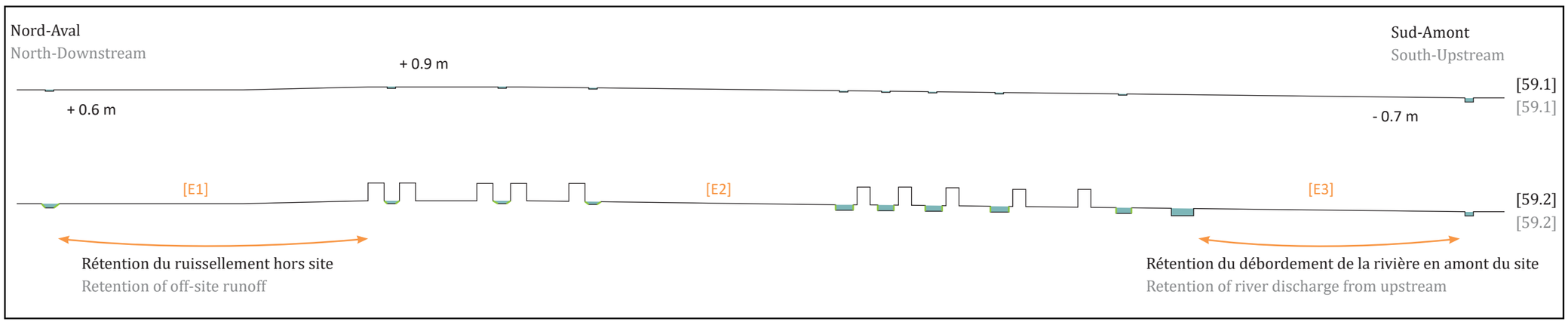


Figure 59. Coupe longitudinale sur la zone d'intervention : relief existant [59.1] et état projeté [59.2].

Figure 59. Longitudinal section of the intervention zone: existing relief [59.1] and planned topography [59.2]

Source. Auteur/ Author

L'espace au nord de la zone d'intervention est aussi une zone de traitement de l'eau. Cette zone est la plus proche de l'infrastructure de la ville de Groningue. Aussi, elle bénéficie d'une desserte routière pour les camions d'entretien. De plus, elle est le point le plus haut de la zone d'intervention. Ainsi, l'eau recyclée peut être distribuée par gravité dans le réseaux d'approvisionnement du quartier.

Les espaces intermédiaire et sud sont des zones de production urbaine. L'espace intermédiaire utilise une ferme dont l'activité doit être reconvertie puisque les terres attenantes ont été rachetées par les projets *Herinrichting Peize* et *Ter Borch*. Le projet réemploie les terres (sur la zone d'intervention) et les corps de ferme pour l'implantation d'une activité d'élevage et de production agricole urbaine. Des fruits et des légumes de saison sont cultivés. Des animaux, telles des poules, sont élevés dans un esprit de permaculture pour améliorer la qualité des sols et produire

The area north of the intervention zone is also a water treatment area. It is the area closest to the city of Groningen's infrastructure. This means that it has road access for the maintenance trucks. In addition, it is the highest point in the intervention zone. This means that recycled water can be distributed by gravity into the district's supply networks.

The intermediate and southern areas are urban production zones. On the intermediate area there is a farm which will undergo a change of use, since the adjoining land has been acquired by the *Herinrichting Peize* and *Ter Borch* projects. The project reuses the land (on the intervention zone) and the farm buildings to introduce livestock breeding and urban farming. Seasonal fruit and vegetables are cultivated. Animals such as chickens are bred on permaculture principles to improve the quality of the land and for food production (e.g. eggs). The free space south of

des ressources alimentaires animales (des œufs par exemple). Dans l'espace libre au sud de la zone d'intervention, du matériel de chauffage avec une exploitation raisonnée du sol tourbeux, et du matériel de construction et de chauffage avec une exploitation raisonnée d'arbres forestiers sont cultivés.

Au final, les espaces libres et les branches bâties forment un système de cycles courts de circulation des flux (voir Figure 60, ci-dessous). Le premier flux correspond à l'eau. Celle-ci est collectée, recyclée et redistribuée. Le second flux concerne les matières organiques. Celles-ci sont récoltées, réutilisées et redistribuées. Les habitants (principalement) bénéficient de la circulation de ces flux. Ils ont accès à de l'eau (de différentes qualités pour différents usages) et à des ressources alimentaires, de construction et de chauffage.

the intervention zone is used to cultivate heating and construction materials, based on the managed exploitation of the peat soil and forestry resources.

Ultimately, the free spaces and the built-up branches form a system of short supply chains (see Figure 60, below). The first supply is water, which is collected, recycled and redistributed. The second consists of organic materials, which are harvested, reused and redistributed. The residents (mainly) benefit from the circulation of these flows. They have access to water (of different qualities for different uses) and to food, construction and heating resources.

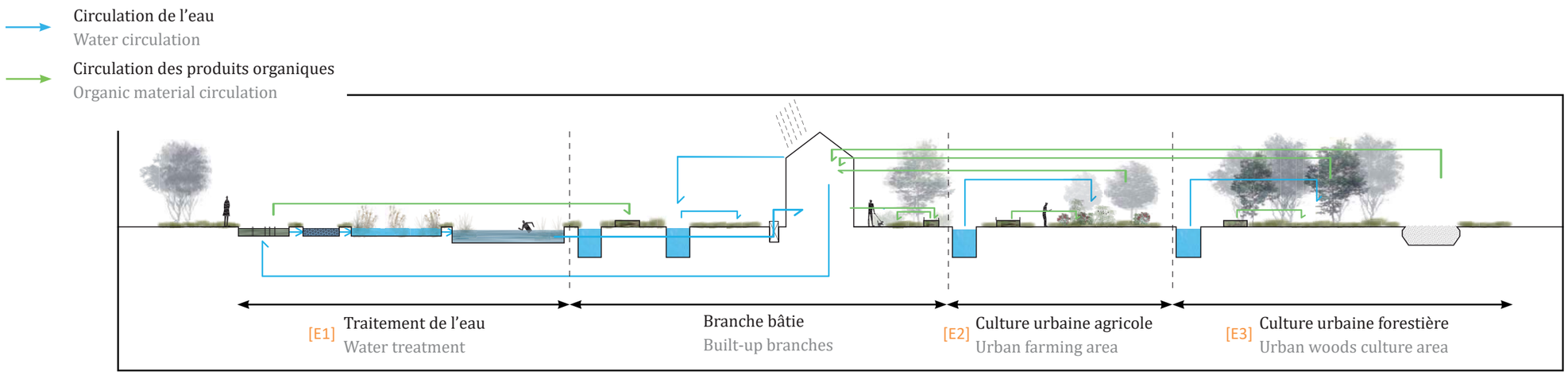


Figure 60. Système de la circulation des flux de l'eau et des matières organiques.
Figure 60. System of the fluxes circulation of water and organic materials.
Source. Auteur/ Author

7.2.4. Conclusion sur le projet
7.2.4. Conclusion on the project

Ce projet correspond à un exercice d'intégration entre plusieurs domaines. Il s'appuie à la fois sur le programme d'un projet de rétention d'eau et de protection écologique et sur celui d'un quartier de logements. Il vient jouer sur la limite de séparation entre ces deux programmes et propose un plan qui les fusionne.

Le projet est aussi un jeu avec les limites naturelles et culturelles. Il prend en considération, mais surtout il met en lumière, tant les variations de l'eau, que les types de végétation qui parcourent le site, ou les vestiges de l'activité agricole. Cette visibilité et cette lisibilité des caractéristiques du paysage se retrouvent de l'esquisse du plan d'aménagement jusqu'aux détails architecturaux des logements. La structure du territoire est fondamentale dans cet exercice. Ce n'est pas la nature qui est dessinée artificiellement dans un quartier mais bien un aménagement qui vient profiter des caractéristiques du site et y intègre des activités et des habitations. Le territoire est le moteur de la conception.

Le projet consiste, enfin, en un exemple d'aménagement urbain avec l'eau. L'élément de l'eau constitue ici un des fondements du projet. Il est à la fois une

This project represents an exercise in integration between several domains. Its programme combines a water retention and ecological protection project with a residential neighbourhood project. It plays on the boundary separating these two programmes, and proposes a plan that merges them.

The project also plays with natural and cultural boundaries. It considers, and above all highlights, the variations in the water, the types of vegetation across the site, or the vestiges of farming activity. The visibility and legibility of the landscape features is apparent in the sketch of the development plan, right down to the architectural details of the dwellings. The structure of the territory is fundamental in this exercise. Nature is not artificially designed into a neighbourhood, but instead the development takes advantage of the characteristics of the site to incorporate activities and housing into it. The territory is the driving force of the design.

And finally, the project is an example of urban development with water, which is one of the fundamental elements of the project. It is both an essential component of the dynamics of the natural landscape, and indispensable to the function-

une composante essentielle de la dynamique du paysage naturel, mais il est aussi indispensable au fonctionnement des dispositifs artificiels aménagés. Sans les précipitations, le dispositif de traitement d'eau et les canaux ne sont pas alimentés. Ce qui implique que la distribution de l'eau n'est pas assurée dans les logements et que les cultures ne sont pas irriguées. Ainsi, le projet ne compose pas seulement avec les variations de l'eau, mais les variations de l'eau sur le site lui sont essentielles.

En conclusion, la mise en place d'un paysage urbain laissant libre cours aux variations de l'eau, associée à des dispositifs architecturaux adaptés, permet de proposer un projet de vie avec l'eau et le paysage. L'aménagement d'espaces bâtis pour des logements en association avec des espaces qui pourvoient d'autres fonctions autorise des bénéfices variés.

- Un premier correspond au bénéfice d'un cadre de vie esthétique pour les habitants. Les canaux, la zone de traitement de l'eau, les espaces de cultures et la zone submergée de *Herinrichting Peize* offrent des vues dégagées et un caractère bleu et vert à la zone résidentielle. Par exemple, la Figure 61 (ci-dessous) illustre une vue de l'espace de traitement de l'eau vers la zone de rétention d'eau de *Herinrichting Peize*. Elle donne à voir une des ambiances bleue du site.
- Un autre bénéfice concerne un aménagement qui dégrade au minimum les propriétés du paysage. L'impact engendré par la mise en place de structures d'habitations est d'une part, réduit par une emprise au sol faible et d'autre part, au mieux, compensé par un dégagement d'espaces libres accueillant une biodiversité aquatique et terrestre.
- Toutefois, le plus grand bénéfice correspond à la proposition d'un mode de vie en adéquation avec le territoire. Un mode de vie qui stimule notamment des capacités de production des ressources par opposition à un mode de vie consumériste. Par exemple, la Figure 62 (ci-dessous) illustre une vue de l'espace de culture urbaine agricole. Elle donne à voir le caractère intrinsèque des espaces de culture à la zone résidentielle.



Figure 61. Illustration de la vue de l'espace de traitement de l'eau vers la zone de rétention d'eau *Herinrichting Peize.*
Figure 61. Illustration of the view from the water treatment area to the water retention zone of *Herinrichting Peize.*
Source. Auteur/ Author

ing of the artificial systems. Without rainfall, the water treatment system and channels are not supplied, with the result that water is not distributed through the dwellings and the urban farms are not irrigated. So it is not just that the project accommodates to variations in the water—the variations in the water on the site are essential to it.

In conclusion, the establishment of an urban landscape that gives free rein to variations in water, combined with appropriate architectural arrangements, makes it possible to propose a project for living with water and the landscape. The arrangement of built-up areas for housing alongside spaces that perform other functions brings a variety of benefits.

- First, there is an attractive living environment for the residents. The channels, the water treatment area, the farm areas and the submerged zone of *Herinrichting Peize* offer distant vistas and give the residential area a blue and green character. For example, Figure 61 (below) shows a view from the water treatment area to the water retention zone of *Herinrichting Peize*. It illustrates one of the blue ambiences of the site.
- Another benefit is that this development does minimum damage to the features of the landscape. The impact of the insertion of residential structures is, on the one hand, reduced by the smallness of their footprint and, on the other hand, at best offset by the release of free spaces that accommodate aquatic and terrestrial biodiversity.
- However, the biggest benefit is that the design proposes a lifestyle that matches the territory, and in particular stimulates the capacity to produce resources, in contrast with a consumerist lifestyle. For example, Figure 62 (below) shows a view of the urban farming area. It demonstrates how the farming areas are an intrinsic part of the residential zone.



Figure 62. Illustration d'une vue sur l'espace de culture urbaine agricole.
Figure 62. Illustration of a view on the urban farming area.
Source. Auteur/ Author

7.3. DIAGNOSTIC DU PROJET AVEC LA GRILLE
7.3. PROJECT DIAGNOSIS CONDUCTION WITH THE GRID

Après la présentation du projet, le deuxième temps de l'étude de cas consiste à effectuer un diagnostic du projet. Dans cette section, un diagnostic est conduit afin de vérifier si la grille peut :

- souligner les points forts mais surtout identifier les points faibles d'une situation paysagère ou urbaine au vu de la conception par l'opportunité ;
- ainsi proposer des pistes de perfectionnement ;
- ainsi être un support d'aide à la conception (si elle peut, notamment, être utile pour améliorer une situation conçue selon une approche intuitive).

Pour mener cette vérification, la procédure employée consiste tout d'abord à établir un diagnostic du projet.

Le diagnostic proposé dans cette partie s'appuie sur la référence du processus de conception par l'opportunité de la grille. C'est-à-dire qu'il est mené suivant les quatre séquences de :

- phase 1 : «Conception avec l'eau et la nature» ;
- phase 2 : «Protection et restauration des paysages naturels» ;
- phase 3 : «Maintenance ou fabrique de paysages de l'eau adaptatifs» ;
- phase 4 : «Établissement de cycles de (re-)production de ressources».

Cette référence est notamment établie afin d'étudier toutes les actions et opportunités de la grille et de segmenter la démonstration. Toutefois, comme il a été vu dans le chapitre 6, un utilisateur peut faire usage d'une autre référence selon ses objectifs.

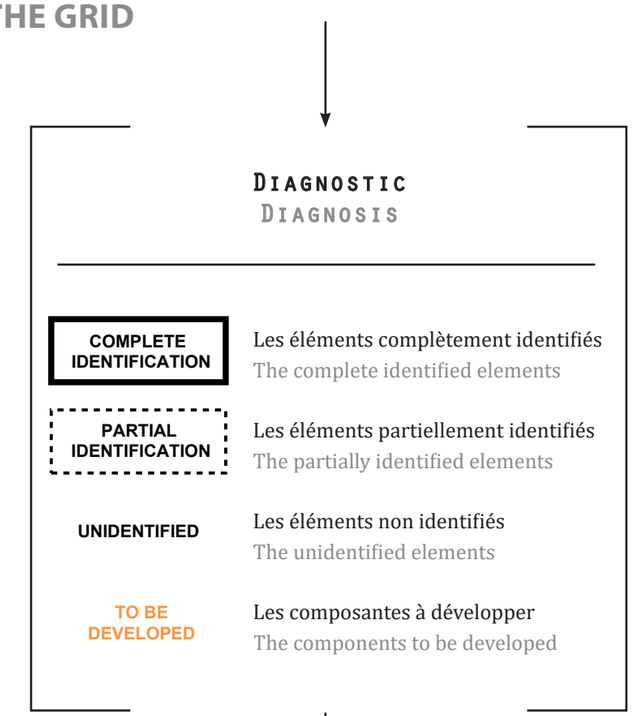
Pour chaque séquence, sont détaillés :

- un commentaire du projet en fonction des actions et des opportunités définies dans la grille, avec notamment l'indication de pistes de perfectionnement ;
- un report des observations dans la grille.

Le report des observations dans la grille est effectué en utilisant un code d'annotation des actions et des opportunités de la grille. Celui-ci est constitué selon trois niveaux d'identification des éléments:

- les éléments complètement identifiés (représentés avec un cadre noir épais) ;
- les éléments partiellement identifiés (représentés avec un cadre noir en forme de pointillés) ;
- les éléments non identifiés (représentés sans cadre).

De plus, les composantes à développer sont coloriées en orange. Cette particularité permet de mieux visualiser en un regard les points faibles du projet, notamment dans les éléments partiellement identifiés à plusieurs composantes. Ainsi, par exemple, pour l'action «Optimiser la fonction de *buffer* à l'échelle : maximiser les approches décentralisées et proactives de la recharge, de la rétention, du stockage



Having presented the project, the second phase of the case study is to perform a diagnosis. In this section, we conduct a diagnosis in order to check whether the grid can:

- highlight the strong points, but above all identify the weaknesses of a landscape or urban situation by reference to opportunity-based design;
- thus suggest avenues for improvement;
- thus act as a design support tool (in particular, whether it can help to improve a situation designed using an intuitive approach).

The first step in conducting this verification is to establish a diagnosis of the project.

The diagnosis offered in this part is based on the opportunity-based design process referenced in the grid. In other words it is applied using the four sequences of:

- sequence 1: "Designing With Water and Nature";
- sequence 2: "Protect and Restore the Natural Landscapes";
- sequence 3: "Maintain or Create Adaptive Water Landscapes";
- sequence 4: "Establish Cycles of Resource (Re-)Production".

The particular purpose of this benchmark is to study all the actions and opportunities in the grid and to segment the demonstration. However, as we saw in Chapter 6, users can employ a different benchmark to match their objectives.

For each sequence, the following actions are undertaken:

- a commentary on the project based on the actions and opportunities defined in the grid, notably with indications for possible improvements;
- transposition of the observations to the grid.

The observations are transposed to the grid using a code for the notation of the actions and opportunities in the grid. This is divided into three levels of identification of the elements:

- completely identified elements (represented by a thick black frame);
- partially identified elements (represented by a dotted black frame);
- unidentified elements (represented without a frame).

In addition, components requiring development are coloured orange. This approach makes it easier to visualise the weaknesses of the project at a glance, especially in the partially identified elements with several components. For example, for the action "Optimise the buffer function at scale: maximise decentralised and proactive approaches of water recharge, retention, storage and reuse", if the project includes functions for simultaneously recharging, retaining, storing and reusing water, this action is noted complete. If, on the other hand, there are no recharge systems, this action is noted partial and the "Recharge" component is coloured orange. It should

et de la réutilisation de l'eau», si le projet comprend des dispositifs à la fois de recharge, de rétention, de stockage et de réutilisation de l'eau, cette action est annotée complète. Si par contre, des dispositifs de recharge font défaut, cette action est annotée partielle et la composante «Recharge» est coloriée en orange. Notons que ce code d'annotation correspond à un équilibre entre précision et simplification de l'information. Un autre utilisateur pourrait appliquer un autre code avec plus ou moins de niveaux, selon ses propres objectifs, et choisir de colorier ou non les composantes à développer.

Ensuite, les reports produits pour chaque séquence sont rassemblés dans la grille. Est ainsi obtenu, dans la grille d'observation, un diagnostic de la situation du projet. Celui-ci permet de conclure sur les points forts et les points faibles du projet, sur des pistes de perfectionnement du projet et sur l'intégration du projet dans une démarche de conception par l'opportunité.

Enfin, la procédure consiste à conclure sur le bénéfice de l'utilisation de la grille, notamment pour améliorer une situation, et sur son fonctionnement quant à la pratique d'un diagnostic d'une situation.

7.3.1. Phase 1 : «Conception avec l'eau et la nature»

7.3.1. Sequence 1: "Designing With Water and Nature"

Commentaire du projet au vu des actions et des opportunités de la grille

Commentary on the project by reference to the actions and opportunities in the grid

Premièrement, plusieurs observations peuvent être effectuées en ce qui concerne les actions suivantes :

- «Intégrer le système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan de (re-)développement urbain dès le début : l'aménagement et la conception du système de l'eau – en relation avec le sol et le sous-sol – commence avant même l'aménagement urbain et le processus de conception» ;
- «Aller avec le flux, concevoir avec la nature ou la conception des villes autour du rôle et des dynamiques de l'eau et des écosystèmes» ;
- «Apprendre de la nature ou l'écologie comme modèle pour la conception urbaine : les structures écologiques deviennent la base qui guide l'urbanisation».

Tout d'abord, le projet s'appuie sur une analyse territoriale des systèmes naturels du paysage. À plusieurs échelles, le système naturel de l'eau (eaux de pluie, rivières et eaux souterraines) et l'infrastructure paysagère (végétations, sols et couloirs de connexion écologique avec la zone de protection environnementale) sont étudiés. Cette analyse est traduite en une zone d'intervention composée de micro-environnements. Aussi, un des premiers actes de conception du projet est l'identification et la cartographie des caractéristiques et des relations entre eau et paysage dans le plan d'aménagement. Néanmoins, il est à noter que même si les eaux souterraines sont identifiées dans l'analyse territoriale, elles ne sont pas intégrées dans la suite du projet.

be noted that this annotation code strikes a balance between accuracy and simplicity of information. Other users may apply other codes with fewer or more levels, depending on their own objectives, and may choose whether or not to colour the components requiring development.

Next, the transpositions produced for each sequence are applied to the grid. The result is a diagnosis of the project's situation within the observation grid. This can be used to identify the strengths and weaknesses of the project, and the avenues for improvement, and to decide whether the project corresponds to an opportunity-based design process.

The final step is to decide on the benefit of using the grid, in particular to improve a situation, and on how effective it is in producing a diagnosis of a situation.

To begin with, several observations can be made on the following actions:

- "Integrate the urban water system (water, wastewater, stormwater, groundwater) and the urban (re-)development plan from the start: planning and design of
- the water system —in relation to soil and subsoil— starts even before the urban planning and design process";
- "Going with the flow, designing with nature or design of cities around the role and dynamics of water and ecosystems";
- "Learn from nature or use ecology as a model for urban design: ecological structures become the basis to guide urbanisation".

First, the project is based on a territorial analysis of the natural landscape systems. It studies the natural water system (rainwater, rivers and groundwater) and the landscape infrastructure (vegetation, soil and ecological corridors connecting to the environmental protection zone), at several scales. This analysis is translated into an intervention zone composed of micro-environments. So one of the first acts in the design of the project is to identify and map the characteristics and relations between water and landscape in the development plan. Nonetheless, it should be noted that although groundwater is identified in the territorial analysis, it is not subsequently incorporated into the project.

De plus, le projet s'appuie sur les variations de l'eau dans le paysage pour la conception du quartier. Les mouvements de l'eau constituent le fondement du projet tant pour le dessin des espaces libres autour des branches bâties que pour celui des logements. Les espaces libres en zone inondable laissent libre cours aux submersions d'eau tout en profitant de la fertilité des sols. Les habitations sont flottantes dans les zones submergées, amphibies dans les zones inondables et surélevées dans les zones sèches. Le projet s'attache donc aux dynamiques de l'eau dans le paysage.

Ensuite, les valeurs écologiques des écosystèmes sont reconnues dans le projet. La zone de protection environnementale est la limite de l'extension de la zone d'intervention vers le lac de rétention de *Herinrichting Peize* et vers la zone humide. La composition du sol constitue aussi une donnée importante dans la conception puisque les logements sur un sol de tourbe sont sur pilotis afin de réduire au maximum leur empreinte environnementale. De plus, l'espace libre pour le traitement de l'eau imite les processus naturels de purification de l'eau par phytoépuration et l'espace libre de production urbaine forestière est une exploitation raisonnée de la tourbe pour protéger la ressource. Enfin, l'organisation du quartier vient d'une part, former des cycles de circulation de flux courts et fermés et d'autre part, décentraliser des fonctions urbaines de gestion de l'eau ou d'approvisionnement alimentaire.

Ainsi, la première série d'actions, présentée pour la phase 1, est prise en compte dans le projet. Cette série est même complète si ce n'est pour l'action «Intégrer le système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan de (re-)développement urbain dès le début : l'aménagement et la conception du système de l'eau – en relation avec le sol et le sous-sol – commence avant même l'aménagement urbain et le processus de conception» dont la composante «Eau souterraine» fait défaut après l'analyse territoriale.

Deuxièmement, plusieurs observations peuvent être faites en ce qui concerne les actions suivantes :

- «Utiliser des liens écologiques et sociaux pour organiser et diriger la conception au travers des échelles multispatiales et multitemporelles» ;
- «Mettre en œuvre un paysage multitâches : remodeler et transformer les paysages urbains avec l'eau à l'échelle».

Nous venons de rappeler qu'un des points fondateurs du projet consiste à prendre en compte des caractéristiques du paysage naturel et culturel. Aussi, les systèmes environnementaux et culturels existants guident le plan d'aménagement. Mais en plus, ceux-ci sont valorisés et complétés par d'autres dispositifs socio-écologiques. De sorte que les systèmes et dispositifs socio-écologiques existants et aménagés organisent le projet de l'échelle du plan du quartier jusqu'à celle de la conception des logements. Par exemple, l'imbrication de branches bâties et d'espaces de production raisonnée structurent l'aspect général du quartier mais surtout établissent un lien entre individualité et collectivité et entre social, économique et environnemental. Un autre exemple concerne le lien entre les canaux et les logements. Les canaux prédisposent une logique d'implantation des structures habitées et organisent une relation visuelle et de contact des habitants avec l'eau. Un autre

Moreover, the project uses water variations in the landscape in the design of the neighbourhood. Movements of water constitute the foundation of the project both in the design of the free spaces around the built-up branches and in that of the dwellings. The free spaces in the flood zone allow submersion to take place, while exploiting the fertility of the soil. The dwellings are floating in the submergence zones, amphibious in the flood zones and elevated in the dry zones. The project therefore takes account of the dynamics of water in the landscape.

Next, it recognises the ecological values of the ecosystems. The environmental protection zone constitutes the boundary of the intervention zone in the direction of the retention lake of *Herinrichting Peize* and of the wetland. Soil composition is also an important factor in the design, since the houses built on peat are on stilts in order to minimise their environmental footprint. In addition, the free area for water treatment imitates the natural processes of water purification by phytopurification and the free area of urban forestry production makes sensible use of peat, in order to protect the resource. Finally, the district is organised in such a way as to form short, closed supply cycles, on the one hand, and on the other hand to decentralise urban water management or food supply functions.

So the first series of actions, presented for sequence 1, is present in the project. The sequence is even complete, except with regard to the action "Integrate the urban water system (water, wastewater, stormwater, groundwater) and the urban (re-)development plan from the start: planning and design of the water system —in relation to soil and subsoil— starts even before the urban planning and design process", in which the "Groundwater" component is absent after the territorial analysis.

Secondly, several observations can be made on the following actions:

- "Use ecological and social linkages to organise and direct design through multispatial and multitemporal scales";
- "Implement multitasking landscape: remodel and transform landscapes with water at scale".

We have just noted that one of the essential points of the project is to take into account the characteristics of the natural and cultural landscape. This means that the existing environmental and cultural systems guide the development plan. In addition, however, these systems are enhanced and enriched by other socio-ecological arrangements, in such a way that the existing and introduced socio-ecological systems and arrangements structure the project from the scale of the neighbourhood plan right down to the design of the houses. For example, the interweaving of built-up spaces and managed resource production areas structures the general appearance of the district, but above all establishes a link between the individual and the collective, and between social, economic and environmental factors. Another example is the link between the channels and the dwellings. The channels organise the layout of the inhabited structures and structure a visual and physical relation between residents and the water. Yet another example is the stylisation of water circulation within the houses. This emphasises the hybrid nature/culture character of the domestic water.

exemple est la scénographie de la circulation de l'eau dans les logements. Celle-ci valorise la nature hybride entre nature et culture de l'eau domestique.

Ensuite, les dispositifs socio-écologiques aménagés travaillent avec l'eau et le paysage. Non seulement, ils s'appuient sur des caractéristiques géographiques et climatiques, mais en plus, ils transforment le paysage pour d'une part, mieux gérer les charges d'eau et d'autre part, tirer davantage de services écosystémiques du site (tels les services d'approvisionnement ou de régulation).

Puis, ces dispositifs évoluent au rythme des saisons. Par exemple, les canaux et les espaces libres se gorgent d'eau selon les différentes précipitations (journalières, saisonnières ou extrêmes) et selon les variations fluviales. Un autre exemple correspond à l'espace de culture agricole urbaine qui produit des ressources alimentaires de saison. Aussi, le paysage du projet change au gré de différentes temporalités.

Ainsi, la deuxième série d'actions, présentée pour la phase 1, est prise en compte dans le projet et complète.

Troisièmement, les observations suivantes peuvent être faites en ce qui concerne les opportunités de la phase 1 :

- «Réduit les coûts et protège mieux la qualité de l'eau de surface et les provisions en eau souterraine» ;
- «Tourne la menace des inondations en opportunités pour améliorer la balance de l'eau et les ressources en eau et la résilience communautaire aux échelles régionale, communautaire et du bâtiment» ;
- «Diminue les impacts des désastres naturels pendant que le développement revu des villes est guidé par de nouvelles imbrications entre paysage, infrastructure et urbanisation» ;
- «Fournit une immense productivité des systèmes naturels qui peut être capturée par la société selon des moyens qui impliquent des dégradations environnementales bien moindres» ;
- «Intègre des zones bleues et vertes et de l'infrastructure comme une matrice et une partie intégrante du processus d'aménagement urbain où les objectifs écologiques et sociaux ne sont pas mutuellement exclusifs».

◦ Premièrement, l'utilisation des eaux de pluie comme une ressource permet de réduire les apports en eau potable et ainsi les coûts. De plus, le traitement de l'eau sur site et l'utilisation d'espaces végétalisés permet de protéger la qualité de l'eau. Néanmoins, il est à noter que les eaux souterraines ne sont pas assimilées au projet. Aussi, la protection de l'approvisionnement de cette ressource n'est pas garantie dans le projet.

◦ Deuxièmement, tout en protégeant les logements des impacts négatifs des inondations, le système des espaces libres et des canaux offre un cadre de vie avec l'eau et avec le paysage. Les habitants ont accès à un cadre de vie esthétique mais ils ont surtout accès à des aménités du paysage, tels la valeur olfactive des cultures urbaines, la valeur culturelle identitaire du site, la valeur de biodiversité, ou la valeur liée au simple plaisir de comprendre les fonctions d'un paysage et de ses éléments. Le plan d'aménagement intègre les fonctions de résidence mais aussi d'autres fonctions

Next, the introduced socio-ecological arrangements work with water and the landscape. Not only do they exploit geographical and climatic characteristics, but they also transform the landscape, firstly to improve the management of the water loads, and secondly to take advantage of the site's ecosystemic services (such as supply or regulation services).

Then, these systems change with the seasons. For example, the channels and free spaces fill up with water as a result of different rainfall events (daily, seasonal or extreme) or variations in river level. Another example is the urban farming area, which produces seasonal food resources. So the landscape of the project changes at different times.

This means that the second series of actions presented for sequence 1 is present in the project and is complete.

Thirdly, the following observations can be made on the opportunities in sequence 1:

- "Saves money and better protects surface water quality and groundwater supplies";
- "Turns flood threat into opportunity to improve water balance and resources and community resilience at regional, community and building scales";
- "Mitigates the likely impacts of natural disasters while the revised development of cities is to be guided by new interplays of landscape, infrastructure and urbanisation";
- "Provides an immense productivity of the natural systems that can be captured by society in ways that involve far less environmental degradation";
- "Integrates blue and green areas and infrastructure as a template and integral part of the urban planning process where ecological and social goals are not mutually exclusive".

◦ First, using rainwater as a resource reduces the need —and therefore the cost— of supplying drinking water. Moreover, on-site water treatment and the use of plantings protect water quality. Nevertheless, it should be noted that groundwater is not incorporated into the project, which means that protection of the supply of this resource is not guaranteed.

◦ Second, while protecting the homes from the negative impact of floods, this system of free spaces and channels provides a living environment with water and landscape. The residents have access to an attractive living environment, but above all they have access to the amenities of the landscape, such as the pleasant aromas of urban farmland, the value of the site's cultural identity, the value of biodiversity, or the value of the simple pleasure of understanding the functions of a landscape and its components. The development plan includes residential functions, but also other functions (water purification and urban production of water, food and construction and heating materials). It rethinks the production of the residential areas by interweaving landscape and urban environment.

◦ Third, the project seeks to reduce its environmental footprint. In particular, it includes an environmental protection zone and combats the deterioration of the vegetation and soil within its intervention zone. The project also seeks to make sensible use of the site's resources (water, fertile soil, peat and trees).

(purification de l'eau et production urbaine d'eau, d'aliments et de matériaux de construction et de chauffage). Il repense la fabrique des quartiers résidentiels en imbriquant paysage et milieu urbain.

- Troisièmement, le projet s'attache à réduire son empreinte environnementale. Il prend notamment en compte une zone de protection environnementale et lutte contre la dégradation de la végétation et des sols sur sa zone d'intervention. Le projet s'attache aussi à profiter de façon raisonnée des ressources du site (eau, sol fertile, tourbe et végétation ligneuse).
- Quatrièmement, la mise en œuvre de dispositifs socio-écologiques qui travaillent avec l'eau et le paysage est une tournure essentielle du plan d'aménagement du quartier et de la conception architecturale. Les aspects bleu et vert du paysage sont intégrés dès les intentions initiales et cela jusqu'à la conception en elle-même. Ceci permet de mettre en synergie des aspects écologiques avec des aspects sociaux.
- Cinquièmement, au vu :
  - des dispositifs de rétention, de *buffer,* de dispersion, de stockage et de collecte de l'eau ;
  - des dispositions particulières de la conception architecturale (logements flottants, logements amphibies et logements sur pilotis) ;

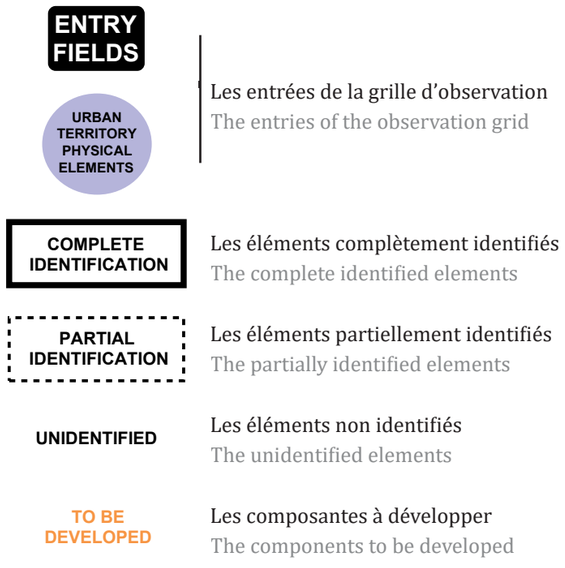
  les charges d'eau ne sont pas une menace dans le projet. L'eau y constitue même une ressource nécessaire au développement des cultures urbaines et à l'approvisionnement des logements.

Ainsi, toutes les opportunités de la phase 1 sont prises en compte dans le projet. Toutefois, l'opportunité «Réduit les coûts et protège mieux la qualité de l'eau de surface et les provisions en eau souterraine» est incomplète puisque l'approvisionnement des eaux souterraines n'est pas inclus dans le projet.

Report des observations dans la grille
Transposing the observations to the grid

Une fois les actions et les opportunités commentées, les observations sont reportées dans la grille en utilisant le code d'annotation spécifié plus haut. La Figure 63 (ci-contre) illustre le diagnostic du projet pour la phase 1 du processus de conception par l'opportunité de la grille.

Pour la phase 1 «Conception avec l'eau et la nature», toutes les actions et les opportunités sont identifiées. Elles sont annotées complètes, si ce n'est pour l'action «Intégrer le système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan de (re-)développement urbain dès le début : l'aménagement et la conception du système de l'eau – en relation avec le sol et le sous-sol – commence avant même l'aménagement urbain et le processus de conception» et pour l'opportunité «Réduit les coûts et protège mieux la qualité de l'eau de surface et les provisions en eau souterraine». Ces dernières sont annotées partielles dû au manque de prise en compte de l'eau souterraine dans le projet. Aussi, la composante «Eau souterraine» y est annotée avec la couleur orange.



- Fourth, the implementation of socio-ecological systems that work with water and the landscape is an essential aspect of the development plan for the neighbourhood and of the architectural design. The blue and green facets of the landscape are present right from the initial intentions through to the design itself. This makes it possible to establish a synergy between the ecological and social factors.
- Fifth, given:
  - the water retention, buffer, dispersal, storage and collection systems;
  - particular aspects of the architectural design (floating houses, amphibious houses and houses on stilts);

  water loads do not present a threat in the project. In fact, water is a resource necessary to the development of the urban farms and to supplies for the dwellings.

So all the opportunities in sequence 1 are present in the project. Nevertheless, the opportunity "Saves money and better protects surface water quality and groundwater supplies" is incomplete, since groundwater supplies are not included in the project.

Once the actions and opportunities have been commented, the observations are transposed to the grid using the annotation code specified above. Figure 63 (opposite) illustrates the project diagnosis for sequence 1 of the opportunity-based design process in the observation grid.

For sequence 1 "Designing With Water and Nature", all the actions and opportunities are identified. They are noted complete, except for the action "Integrate the urban water system (water, wastewater, stormwater, groundwater) and urban (re-)development plan from the start: planning and design of the water system —in relation to soil and subsoil— starts even before the urban planning and design process" and for the opportunity "Saves money and better protects surface water quality and groundwater supplies". The latter are noted partial because of the failure to include groundwater in the project. For this reason, the "Groundwater" component is marked in orange.

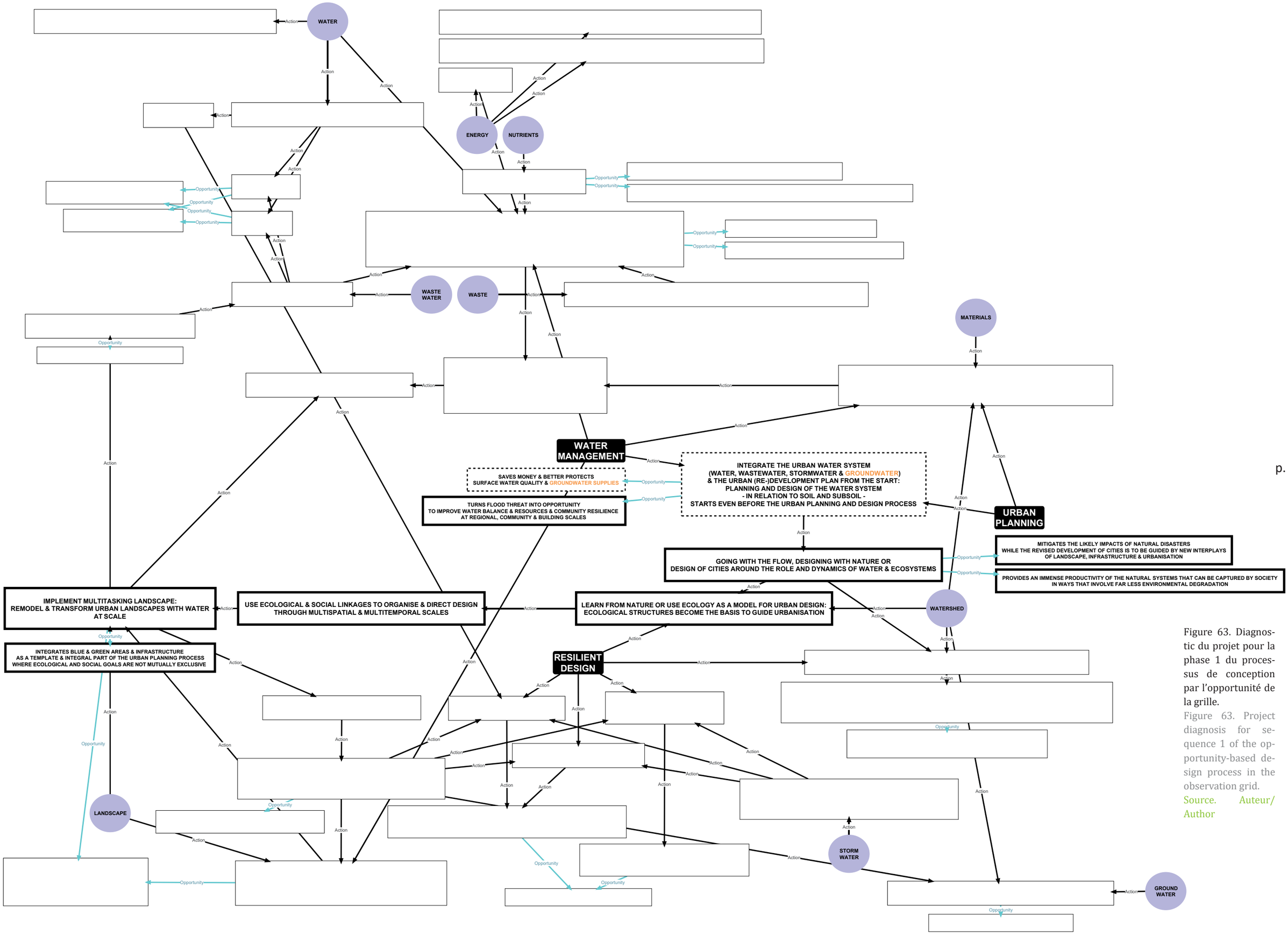


Figure 63. Diagnostic du projet pour la phase 1 du processus de conception par l'opportunité de la grille.

Figure 63. Project diagnosis for sequence 1 of the opportunity-based design process in the observation grid.

Source. Auteur/ Author

7.3.2. Phase 2 : «Protection et restauration des paysages naturels»
7.3.2. Sequence 2: "Protect and Restore the Natural Landscapes"

Commentaire du projet au vu des actions et des opportunités de la grille

Commentary on the project by refrence to the actions and opportunities in the grid

Premièrement, plusieurs observations peuvent être faites en ce qui concerne les actions de la phase 2 :

- «Protéger et améliorer les capacités résilientes de l'environnement naturel» ;
- «Protéger et restaurer les ressources et les fonctions des plaines inondables, des zones humides et des paysages végétalisés des *buffers* riverains le long des cours d'eau, des rivières et des masses d'eau».

Nous avons déjà précisé que le projet présenté a pour socle de conception une identification et une cartographie des caractéristiques du paysage. Le relief, la géologie, les types de végétation, le système de l'eau, etc. sont analysés et transcrits en une zone d'intervention. La zone d'intervention est définie dans les limites :

- du front bâti (existant à l'est du site et projeté au nord du site);
- de la zone de protection environnementale à l'ouest et au sud du site.

Aussi, l'aspect majeur de protection du paysage naturel consiste à ne pas intervenir dans le corridor écologique. Il est à noter que ce choix de la limite de la zone d'intervention permet également de protéger la zone humide au sud du site. Celle-ci étant comprise dans la zone de protection environnementale. Cependant aucun dispositif paysager ou aucune mesure réglementaire ne viennent étendre la zone de protection environnementale.

En terme de restauration, le projet réhabilite une zone inondable. Alors que la question de la protection se limite au respect d'un corridor écologique existant, hors de la zone d'intervention, le projet vient par contre rétablir, sur la zone d'intervention, la fonction du site de zone de dispersion de l'eau. En cas de précipitations modérées à larges ou d'événements extrêmes, une majeure partie de la zone d'intervention accueille l'eau aussi longtemps que nécessaire.

La restauration des capacités de cette plaine inondable est toutefois incomplète puisque le lit mineur de la rivière Eelderdiep reste, quant à lui, canalisé. Faisant partie d'une infrastructure plus grande et plus complexe que le projet, nous n'avons pas l'autorité pour le modifier. Ce point mériterait néanmoins d'être approfondi. La restauration complète de la variation de la rivière entre son lit mineur et son lit majeur apparaît comme pertinente, à la fois pour des raisons hydrologiques, sédimentologiques, écologiques et biologiques propres aux phénomènes naturels des inondations, mais aussi pédagogiques pour les habitants. La visibilité du phénomène naturel des inondations, même dans ses légères variations, permet de donner à voir la relation bénéfique entre eau et terre.

Une autre restauration qui pourrait être appliquée est celle d'une végétation de *buffer* dans la zone inondable. Cette mesure permettrait de renforcer le dispositif proposé dans le projet de dispersion de l'eau par une capacité d'absorption

To begin with, several observations can be made on the following actions in sequence 2:

- "Protect and enhance the resilient capacities of the natural environment";
- "Protect and restore the resources and functions of the floodplains, the wetlands and the vegetated landscape of riparian buffers along streams, rivers and water bodies".

We have already specified that the design basis of the project is the identification and mapping of the landscape features. The relief, the geology, the types of vegetation, the water system, etc. are analysed and incorporated into an intervention zone. The intervention zone is bounded by:

- the built-up urban edge (existing in the east of the site and plan for the north of the site);
- the environmental protection zone to the west and south of the site.

So the major aspect of protecting the natural landscape consists in not intervening in the ecological corridor. It should be noted that this choice of the boundary of the intervention zone also protects the wetland to the south of the site, which is included in the environmental protection zone. However, there is no landscape arrangement or regulatory measure that extends the environmental protection zone.

In terms of restoration, the project reintroduces a flood zone. While protection is limited to maintaining an existing ecological corridor, outside the intervention zone, the project nevertheless re-establishes the site's function as a water dispersal zone in the intervention zone. In the event of moderate to heavy rainfall or extreme events, most of the intervention zone retains the water as long as necessary.

However, the restoration of the capacities of the floodplain is nevertheless incomplete, since the low-flow channel of the River Eelderdiep remains channelled. Since it is part of a larger and more complex infrastructure than the project, there is no authority to change it. Nonetheless, this point is worth exploring. A complete restoration of the river's variation between its low-flow channel and its main bed would seem advisable, for hydrological, sedimentological, ecological and biological reasons specific to natural flood phenomena, but also to raise awareness in the population. The visibility of floods as a natural phenomenon, even in small water variations, shows the beneficial relationship between water and land.

Another restoration that could be applied is buffer vegetation in the flood zone. This measure would reinforce the water dispersal system proposed in the project by increasing water absorption capacity. This kind of vegetation both retains water and directs it into the ground and subsurface. Such a measure would be easy to apply in the built-up branches. It would also provide gardens with luxuriant veg-

de l'eau. Ce type de végétation d'une part, retient l'eau et d'autre part, la guide vers le sol et le sous-sol. Cette mesure est aisément applicable dans les branches bâties. Les logements profiteraient ainsi de jardins avec une végétation luxuriante. Dans les espaces de traitement de l'eau et de production, les interstices résiduels peuvent être réquisitionnés pour l'implantation de ce type de végétation.

Quant à la composante «Amélioration», certains dispositifs viennent renforcer les capacités résilientes du projet face aux inondations tels les espaces libres de rétention de l'eau. Cependant, il n'est pas précisé que des dispositifs sont explicitement mis en place pour consolider les capacités de l'environnement naturel.

Ainsi, toutes les actions de la séquence de la phase 2 sont prises en compte dans le projet. Cependant, la restauration du paysage naturel peut être approfondie. Ce qui permettrait notamment d'en améliorer la résilience. Celle-ci n'étant pas véritablement un thème dans le projet malgré les capacités d'absorption, de *buffer* ou encore de diffusion de l'eau du paysage projeté.

Deuxièmement, en ce qui concerne l'opportunité de la phase 2 «Les systèmes naturels de la végétation, des sols, des plaines inondables et des zones humides prodiguent des services écosystémiques qui maintiennent la balance de l'eau et atténuent les inondations», il est à noter que, puisque les actions qui mènent à cette opportunité peuvent être approfondies, cette opportunité peut, elle aussi, être renforcée. Avec la mise en œuvre d'une restauration complète de la plaine inondable associée à l'implantation d'une végétation caractéristique des plaines inondables, le service de régulation des inondations par le paysage naturel pourrait être largement optimisé.

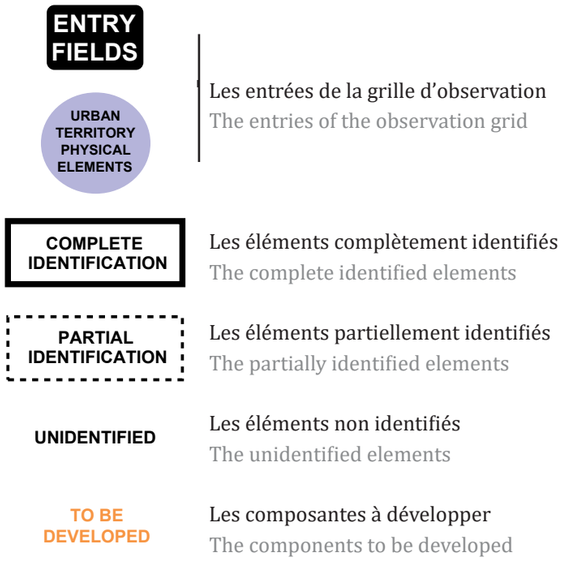
Report des observations dans la grille
Transposing the observations to the grid

Une fois les actions et les opportunités commentées, les observations sont reportées dans la grille en utilisant le code d'annotation spécifié plus haut.

Pour la phase 2 «Protection et restauration des paysages naturels», toutes les actions et l'opportunité sont identifiées. Cependant, puisque le projet considère des aspects de protection environnementale mais que des aspects de restauration et d'amélioration du paysage naturel peuvent être améliorés :

- d'une part, toutes les actions et l'opportunité sont annotées partielles,
- et d'autre part, les composantes «Amélioration» et «Restauration» sont coloriées en orange.

La Figure 64 (ci-après p. 211) illustre le diagnostic du projet pour la phase 2 du processus de conception par l'opportunité de la grille.



etation for the houses. In the water treatment and protection areas, residual gaps can be requisitioned for the planting of this kind of vegetation.

As for the "Improvement" component, certain arrangements reinforce the project's flood-resilience capacities, such as the free water retention areas. However, it is not specified that systems are explicitly introduced to consolidate the capacities of the natural environment.

Thus, all the actions in sequence 2 are included in the project. However, the restoration of the natural landscape could be taken further, notably in order to improve its resilience. The latter is not really a theme in the project, despite the absorption, buffering and water dispersal capacities of the landscape plan.

Secondly, with regard to the sequence 2 opportunity "Natural systems of vegetation, soils, floodplains and wetlands provide ecosystem services that maintain water balance and mitigate flooding", it should be noted that, since the actions that lead to this opportunity can be reinforced, the opportunity itself can also be reinforced. With the implementation of a complete restoration of the floodplain associated with the planting of characteristic floodplain vegetation, the role of the natural landscape in regulating floods could be significantly enhanced.

Once the actions and opportunities have been commented on, the observations are transposed to the grid using the annotation code specified above.

For sequence 2 "Protect and Restore the Natural Landscapes", all the actions and the opportunity are identified. However, since the project considers aspects of environmental protection, whereas aspects of restoration and improvement of the natural landscape can be improved:

- on the one hand, all the actions and the opportunity are classified partial,
- and on the other hand, the components "Improvement" and "Restoration" are coloured orange.

Figure 64 (p. 211 below) illustrates the diagnosis of the project for sequence 2 of the opportunity-based design process in the grid.

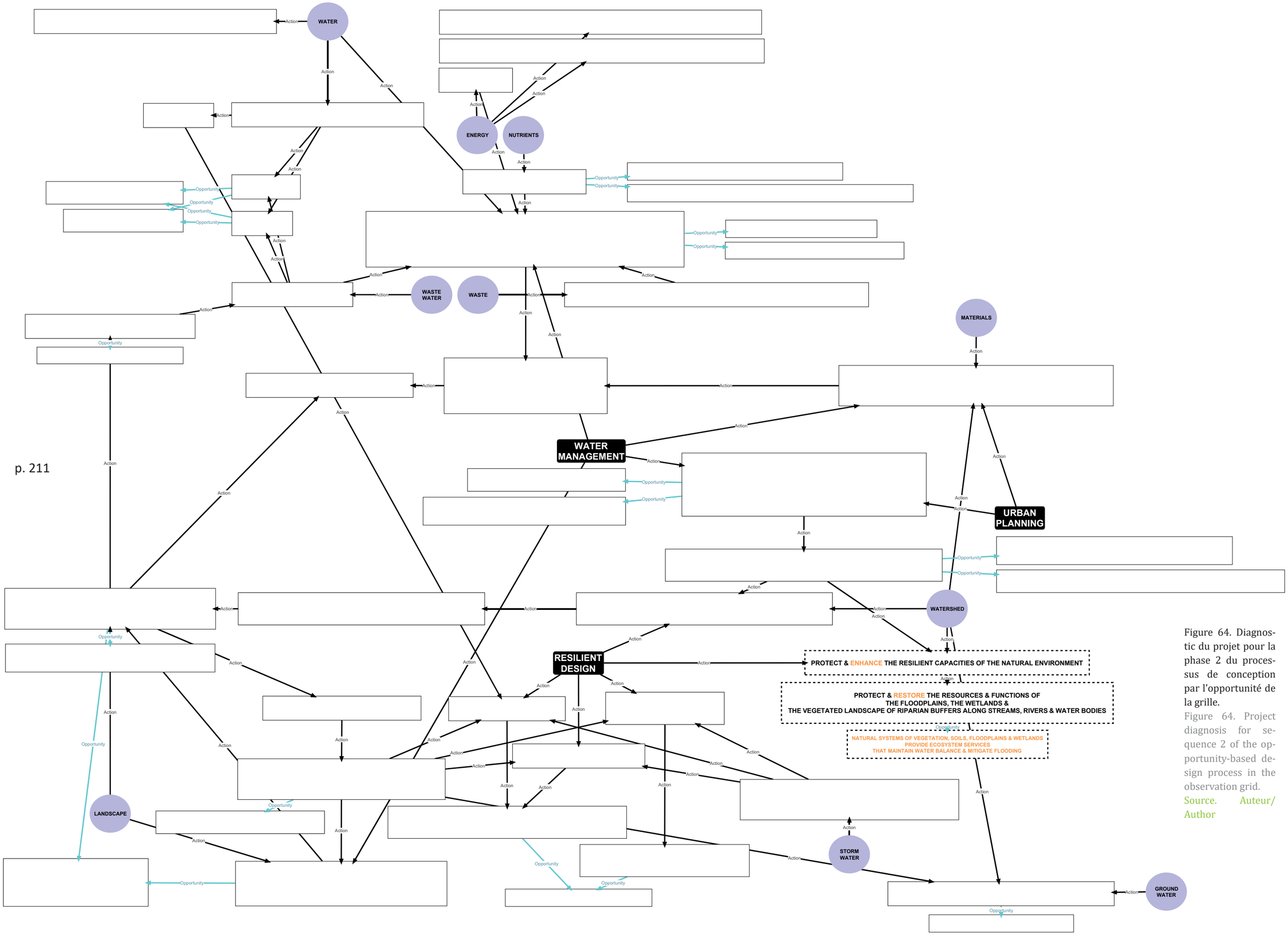


Figure 64. Diagnostic du projet pour la phase 2 du processus de conception par l'opportunité de la grille.
Figure 64. Project diagnosis for sequence 2 of the opportunity-based design process in the observation grid.
Source. Auteur/ Author

7.3.3. Phase 3 : «Maintenance ou fabrique de paysages de l'eau adaptatifs»
7.3.3. Sequence 3: "Maintain or Create Adaptive Water Landscapes"

Commentaire du projet au vu des actions et des opportunités de la grille

Commentary on the project by reference to the actions and opportunities in the grid

Premièrement, plusieurs observations peuvent être effectuées en ce qui concerne les actions suivantes :

- «Mettre en œuvre des paysages de l'eau adaptatifs» ;
- «(Re-)créer des paysages qui augmentent la capture de l'eau pour l'infiltration, l'évapo-transpiration ou la relâche lente» ;
- «Maintenir ou construire des paysages qui ralentissent et retiennent le ruissellement de surface» ;
- «Concevoir avec les faibles précipitations» ;
- «Concevoir avec les précipitations modérées» ;
- «Concevoir avec les fortes précipitations et les événements extrêmes» ;
- «Mettre en œuvre des systèmes soutenables pour l'eau de pluie : utiliser les sols et la végétation pour gérer l'eau de pluie et déconnecter les égouts d'eau pluviale avec un débordement sécurisé» ;
- «Maximiser la recharge des aquifères de sous-face à l'échelle» ;
- «Optimiser la fonction de *buffer* à l'échelle : maximiser les approches décentralisées et proactives de la recharge, de la rétention, du stockage et de la réutilisation de l'eau».

Le projet est littéralement parcouru par des dispositifs paysagers de rétention et de stockage de l'eau. Ces dispositifs utilisent :

- le relief du site et les canaux pour ralentir, retenir et collecter l'eau ;
- les espaces libres pour disperser l'eau ;
- la végétation pour capturer l'eau.

Ces dispositifs forment un système qui gère à la fois :

- les eaux de ruissellement des quartiers alentours ;
- les eaux de pluie sur site ;
- les eaux fluviales en amont.

Ainsi, le quartier devient un paysage de l'eau adaptatif et il évolue au gré des variations journalières, saisonnières ou extrêmes de l'eau. Cependant, il est à noter que le projet est plus adapté aux événements modérés, larges et extrêmes qu'à des faibles précipitations. Celles-ci sont intégrées au projet mais avec les autres intensités pluviales. Il n'y a pas de dispositif particulier les visant spécifiquement. Ce qui est regrettable puisque les faibles précipitations sont les moins nuisibles et les plus bénéfiques. D'une part, leurs charges peuvent facilement être absorbées, et d'autre part, ces légères variations sont utiles à l'approvisionnement régulier en eau des sols et donc de la végétation. De plus, ne nécessitant pas une infrastructure lourde pour leur gestion, les faibles pluies peuvent être l'occasion de la mise en place d'une scénographie paysagère intéressante. Cette scénographie peut valoriser la dynamique constante du paysage en lien avec les variations climatiques régulières et de

Firstly, several observations can be made on the following actions:

- "Implement adaptive water landscapes";
- "(Re-)create landscapes that can improve water capture for infiltration, evapo-transpiration, or very slow release";
- "Maintain or construct landscapes that slow down and retain surface run-off";
- "Design with small rainfalls";
- "Design with moderate rainfalls";
- "Design with large rainfalls and extreme events";
- "Implement sustainable stormwater systems: use soils and vegetation to manage stormwater and disconnect stormwater sewers with safe overflow";
- "Maximise recharge of the subsurface aquifers at scale";
- "Optimise the buffer function at scale: maximise decentralised and proactive approaches of water recharge, retention, storage and reuse".

The project is literally riddled with landscape arrangements for retaining and storing water. These arrangements use:

- the site's land relief and the channels to slow down, retain and collect water;
- free spaces to disperse water;
- vegetation to capture water.

These arrangements form a system that simultaneously manages:

- run-off water from the surrounding districts;
- rainwater on the site;
- upstream river water.

So the district becomes an adaptive water landscape and changes according to daily or seasonal variations, or water extremes. However, it should be noted that the project is better adapted to moderate, large and extreme events, than to lower rainfall. Low rainfalls are included in the project, but alongside the other rainfall intensities. There is no particular arrangement focusing specifically on them. This is a pity, since low rainfalls are the least damaging and the most beneficial. First, they are easy to absorb, and secondly these slight variations are useful for regular water supply to soil and therefore to vegetation. In addition, since their management requires no heavy infrastructure, light rainfalls can be an opportunity to develop interesting landscape scenography. This scenography can highlight the consistent dynamics of the landscape, connected with regular and low intensity weather variations. So the addition of a particular scenography designed to reflect the collection of minor rain events is recommended.

The project does not include recharge systems. Recharge happens naturally to the south of the site in the wetland, where the water table rises. But there are no

faible intensité. Aussi, l'ajout d'une conception scénographique particulière pour la mise en valeur de la collecte des faibles précipitations est recommandée.

Le projet ne met pas en place des dispositifs de recharge. La recharge est effectuée naturellement au sud du site dans la zone humide, au dessus de la résurgence de nappe phréatique. Mais il n'y a pas de dispositifs précis de recharge supplémentaire. Toutefois, il est aisé de mettre à disposition les canaux élargis et végétalisés pour mettre en œuvre ce type de mesures. L'application de systèmes de gestion de la recharge permettrait d'optimiser la fonction de *buffer* du paysage.

Ainsi, dans la première série d'actions, présentée pour la phase 3, la plupart des actions sont prises en compte dans le projet et même complètes. Cependant des dispositifs spécifiques pour :

- valoriser le potentiel scénographique des faibles précipitations ;
- améliorer la recharge des eaux souterraines ;

font défaut.

Deuxièmement, en ce qui concerne l'action «Gérer les processus du paysage (microclimat, circulation de l'eau, végétation et usage du sol, sédimentation et connectivité) de manière intégrée», les deux observations suivantes peuvent être effectuées.

◦ Tout d'abord, le processus de sédimentation n'est pas pris en compte. Ceci étant dû à la canalisation du lit mineur de la rivière Eelderdiep. Si celui-ci était relâché, la rivière pourvoirait à l'apport de sédiments sur sa plaine inondable.

◦ Ensuite, puisque la recharge des eaux souterraines n'est pas assurée dans le projet, la circulation de l'eau ne peut être assurée à son tour. La recharge des nappes phréatiques constitue le moteur du cycle hydrologique (ce sont les eaux souterraines qui alimentent les rivières). La capacité de circulation de l'eau est donc liée à la recharge.

Ainsi, cette action peut être améliorée.

Troisièmement, en ce qui concerne l'opportunité «Modère et réduit les inondations en aval», il est à noter que les actions qui mènent vers celle-ci sont complètes. Ainsi, nous déduisons qu'elle l'est aussi. Le plan d'aménagement du quartier aussi bien que la conception des logements prédisposent une sécurité face aux inondations sur site, ce qui implique que les quartiers alentours n'ont pas à subir les charges provenant du site du projet. Mais en plus, un dispositif de rétention d'eau, utilisant le relief du site, est employé pour réduire les submersions fluviales provenant de l'amont. Ceci a pour effet de protéger le quartier mais aussi les quartiers en aval. Et, un autre dispositif, utilisant encore le relief du site, permet de collecter le ruissellement des eaux pluviales des quartiers alentours, ce qui a pour effet de participer à la protection de ces mêmes quartiers.

Quatrièmement, les observations suivantes peuvent être faites en ce qui concerne les opportunités suivantes :

- «Étend la chaîne des usages de l'eau : rend possible la (re-)circulation et la (ré-)utilisation de l'eau» ;
- «Restaure le cycle de l'eau dans le paysage» ;

specific additional recharge systems. However, it would be easy to use the widened channels with their vegetation to implement this kind of measure. The application of recharge management systems would help to optimise the landscape's buffer function.

In the first series of actions presented for sequence 3, therefore, most of the actions are present in the project and are even complete. However, specific measures to:

- exploit the scenic potential of light rainfalls;
- improve groundwater recharge;

are absent.

Second, with respect to the action "Manage the landscape processes (microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity) in an integrated way", the following observations can be made.

◦ First, the sedimentation process caused by the channelling of the low-water bed of the River Eelderdiep is not taken into account. If this channel was released, the river would carry sediment onto the floodplain.

◦ Next, because groundwater recharge is not included in the project, water circulation cannot be ensured. Water table recharge is the driving force of the hydrological cycle (it is groundwater that supplies the rivers). Water circulation capacity is therefore linked with recharge.

This action can therefore be improved.

Third, with regard to the opportunity "Moderates and reduces downstream flooding", it may be noted that the actions that lead to this are complete. We can therefore deduce that the opportunity is also complete. The development plan for the site as well as the design of the houses set the conditions for flood safety on the site, which implies that the surrounding districts will not be subject to water loads originating in the project site. In addition, however, a water retention system, using the land relief of the site, is employed to reduce river submersions originating from upstream. The effect of this is to protect not only the project neighbourhood but also the neighbourhoods downstream. And another measure that also uses the land relief of the site also protects the surrounding districts by collecting the rainwater run-off from them.

Fourthly, several observations can be made on the following opportunities:

- "Extends the chain of water uses: makes it possible to (re-)circulate and (re-)use water";
- "Restores the water cycle in the landscape";
- "Improves microclimates, hydrological and nutrient cycles processes, sedimentation processes, soil chemistry and regeneration of vegetation cover".

◦ First of all, the retention measures extend the chain of water uses. The retained water is available and used for multiple purposes, such as supplying water to the urban farm plots and the housing. Retention, combined with water treatment, even makes it possible to circulate and recirculate the water at neighbourhood scale.

◦ Next, because of the absence of specific measures for artificially recharging the aquifer, water circulation at the scale of the landscape is not optimised.

- «Améliore les microclimats, les processus des cycles hydrologiques et des nutriments, les processus de sédimentation, la chimie du sol et la régénération de la couverture végétale».

◦ Tout d'abord, les dispositifs de rétention permettent d'étendre la chaîne des usages de l'eau. L'eau retenue est disponible et utilisée pour de multiples usages tel l'approvisionnement en eau des cultures et des logements. La rétention, associée au traitement de l'eau permet même de faire circuler et recirculer l'eau à l'échelle du quartier.

◦ Ensuite, à cause du manque de mesures particulières de recharge artificielle de la nappe phréatique, la circulation de l'eau à l'échelle du paysage n'est pas optimisée.

◦ Enfin, la faiblesse du projet sur la prise en compte des processus de sédimentation ne permet pas d'améliorer le cycle des nutriments, ni la qualité des sols ou la pérennité de la couverture végétale.

Ainsi, dans cette dernière série d'opportunités, présentée pour la phase 3, seule une opportunité est complète («Étend la chaîne des usages de l'eau : rend possible la [re-]circulation et la [ré-]utilisation de l'eau»). Les autres font défaut au projet. Un ajustement du projet sur la prise en compte des processus de sédimentation et de recharge de la nappe phréatique aurait cependant une influence positive sur ces lacunes.

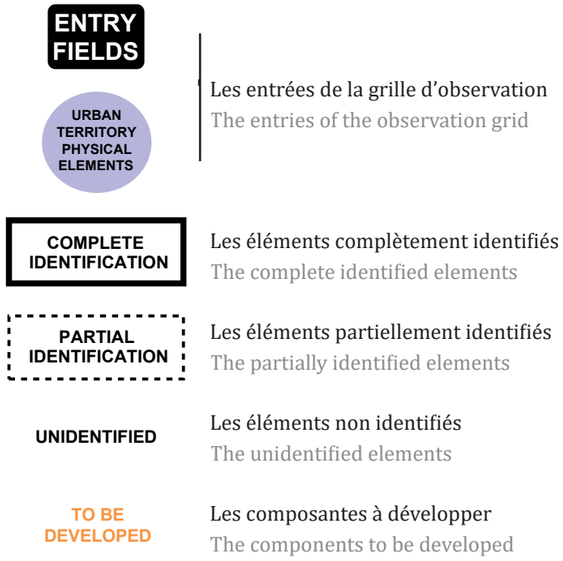
Report des observations dans la grille
Transposing the observations to the grid

Une fois les actions et les opportunités commentées, les observations sont reportées dans la grille en utilisant le code d'annotation spécifié plus haut.

Pour la phase 3 «Maintenance ou fabrique de paysages de l'eau adaptatifs», les trois quarts des actions et des opportunités sont pris en compte et les deux tiers sont annotés complets.

Toutefois, le point faible de la non prise en considération de la recharge dans le projet entraîne une annotation non identifiée de l'action «Maximiser la recharge des aquifères de sous-face à l'échelle». De plus, il entraîne également une annotation de l'action «Optimiser la fonction de *buffer* à l'échelle : maximiser les approches décentralisées et proactives de la recharge, de la rétention, du stockage et de la réutilisation de l'eau» comme partielle (avec la composante «Recharge» coloriée en orange).

Ensuite, le point faible du projet de la non prise en compte des processus de recharge et de sédimentation implique une annotation partielle de l'action «Gérer les processus du paysage (microclimat, circulation de l'eau, végétation et usage du sol, sédimentation et connectivité) de manière intégrée». Ceci avec une annotation en orange des composantes «Circulation de l'eau» et «Sédimentation».



- Finally, the project's weakness with regard to sedimentation processes means that it fails to improve the nutrient cycle, soil quality or the durability of the vegetation.

So in this final series of opportunities presented for sequence 3, only one opportunity is complete ("Extends the chain of water uses: makes it possible to [re-]circulate and [re-]use water"). The others are lacking in the project. An adjustment of the project that includes sedimentation processes and aquifer recharge would have a positive impact on these deficiencies.

Once the actions and opportunities have been commented on, the observations are transposed to the grid using the annotation code specified above.

For sequence 3 "Maintain or Create Adaptive Water Landscapes", three quarters of the actions and opportunities are present and two thirds are noted complete.

However, the failure to take account of aquifer recharge in the project is reflected in the unidentified note attached to the action "Maximise recharge of the subsurface aquifers at scale". It also means that the action "Optimise the buffer function at scale: maximise decentralised and proactive approaches of water recharge, retention, storage and reuse" is graded as partial (with the "Recharge" component coloured orange).

Next, the project's weakness in not including recharge and sedimentation processes means that the action "Manage the landscape processes (microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity) in an integrated way" is graded as partial. The components "Water circulation" and "Sedimentation" are therefore marked in orange.

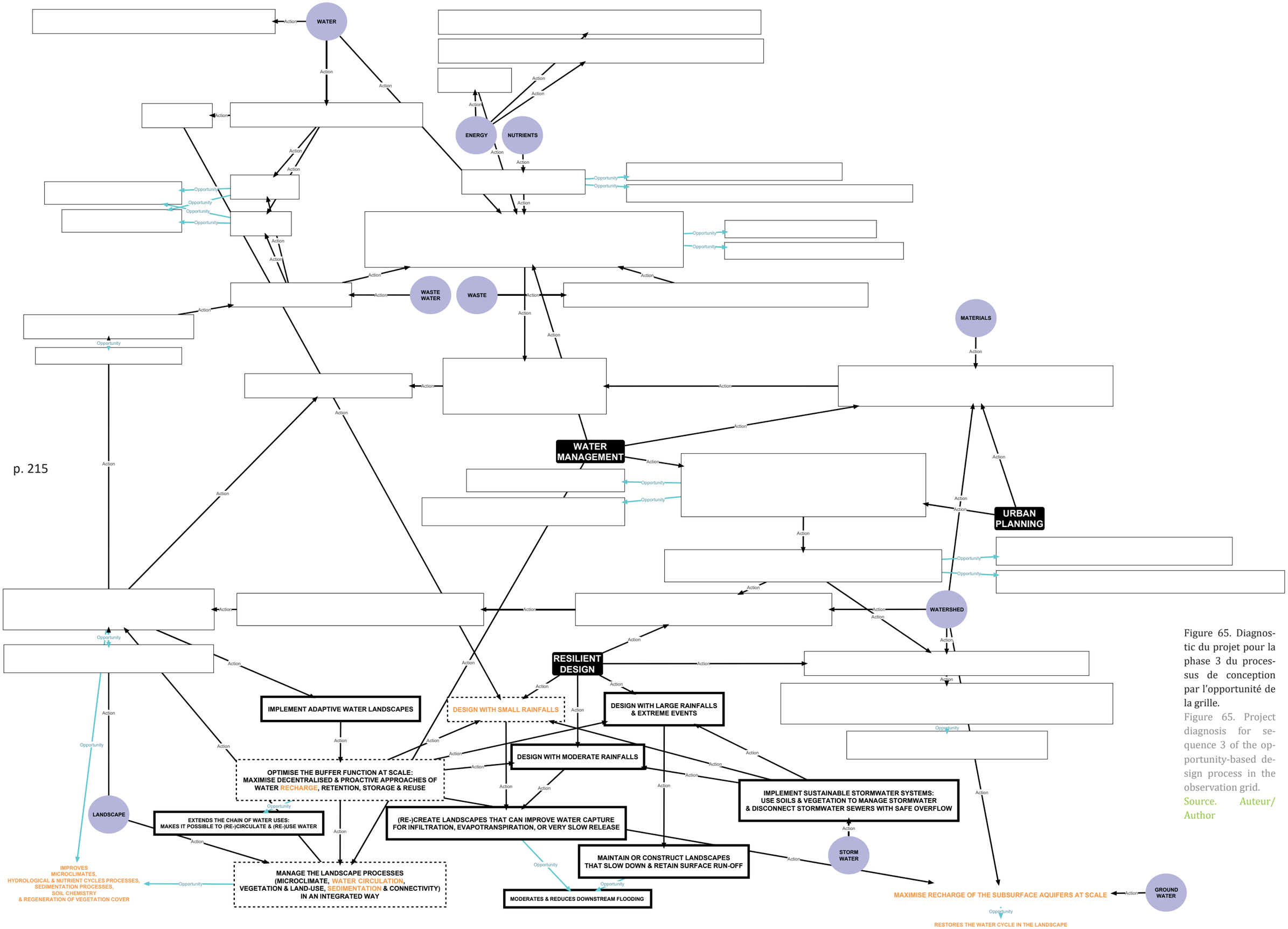


Figure 65. Diagnostic du projet pour la phase 3 du processus de conception par l'opportunité de la grille.

Figure 65. Project diagnosis for sequence 3 of the opportunity-based design process in the observation grid.

Source. Auteur/ Author

Puis, ces actions partielles et non identifiées engendrent une annotation des opportunités suivantes comme non identifiées :

- «Restaure le cycle de l'eau dans le paysage» ;
- «Améliore les microclimats, les processus des cycles hydrologiques et des nutriments, les processus de sédimentation, la chimie du sol et la régénération de la couverture végétale».

Enfin, le point faible de ne pas mettre suffisamment en valeur les précipitations de faible intensité induit une annotation partielle de l'action «Concevoir avec les faibles précipitations».

La Figure 65 (ci-contre) illustre le diagnostic du projet pour la phase 3 du processus de conception par l'opportunité de la grille.

7.3.4. Phase 4 : «Établissement de cycles de (re-)production de ressources»

7.3.4. Sequence 4: "Establish Cycles of Resource (Re-)Production"

Commentaire du projet au vu des actions et des opportunités de la grille

Commentary on the project by reference to the actions and opportunities in the grid

Premièrement, en ce qui concerne les actions suivantes :

- «Mettre en œuvre des paysages de l'eau purificateurs» ;
- «Opérer l'eau usée sur site» ;
- «Réutiliser l'eau» ;
- «Recycler l'eau» ;
- «Mettre en œuvre des procédés de production sur site de l'eau» ;
- «Collecter de l'eau» ;
- «Mettre en œuvre des stratégies de réduction de la demande en eau et d'efficacité» ;

nous observons qu'un point du projet qui couvre ces actions correspond à l'aménagement d'un espace pour le traitement de l'eau. Ce dispositif utilise le paysage et la phytoépuration pour traiter les eaux usées. L'eau ainsi produite est ensuite redistribuée dans les logements, ce qui a pour effet de diminuer la dépendance du quartier envers les réseaux de distribution d'eau potable et de traitement des eaux usées de la ville. Un autre moyen mis en place dans le projet pour diminuer cette dépendance est la collecte de l'eau dans les canaux. Cette eau est ensuite utilisée pour divers usages qui ne nécessitent pas une eau potable (arrosage, nettoyage, vaisselle, douche, etc.). À l'échelle du logement individuel, des systèmes d'utilisation différenciée et de réutilisation de l'eau sont installés. Ceux-ci permettent de maximiser l'adaptation de la qualité de l'eau à l'usage et d'optimiser les usages successifs de l'eau (les eaux de douche sont réutilisées dans les sanitaires par exemple). Ce système de collecte, de (ré-)utilisation, de recyclage et de (re-)production de l'eau par des dispositifs associés au paysage consiste en un paysage de l'eau purificateur. Néanmoins, les paysages de l'eau purificateurs peuvent aussi inclure des systèmes d'assainissement de la pollution atmosphérique par exemple, disposition que le projet n'intègre pas. Aussi, un ajustement est ici possible pour améliorer la qualité de l'air.

Then, these partial and unidentified actions lead to the following opportunities being noted as unidentified:

- "Restores the water cycle in the landscape";
- "Improves microclimates, hydrological and nutrient cycles processes, sedimentation processes, soil chemistry and regeneration of vegetation cover".

Finally, the project's weakness in not assigning sufficient importance to low rainfalls means that the action "Design with small rainfalls" is noted as partial.

Figure 65 (opposite) illustrates the project diagnosis for sequence 3 of the opportunity-based design process in the observation grid.

First, with respect to the following actions:

- "Implement purificative water landscapes";
- "Process wastewater on-site";
- "Reuse water";
- "Recycle water recycle";
- "Implement on-site water production processes";
- "Harvest water";
- "Implement water demand reduction and efficiency strategies".

We observe that one aspect of the project that covers these actions is the establishment of an area for water treatment. This measure uses the landscape and phytopurification to treat wastewater. The water produced in this way is then redistributed to the houses, which has the effect of reducing the district's dependency on the city's drinking water distribution and wastewater treatment networks. Another method used in the project to reduce this dependency is the collection of water in the channels. This water is then used for different purposes that do not require drinking water (watering, cleaning, washing-up, showering, etc.). Differentiated systems for using and reusing water are installed in the individual dwellings. They maximise the adaptation of water quality to purpose and optimise successive uses of water (for example, shower water is reused in the toilets). This system of water collection, (re-)use, recycling and (re-)production by landscape-related systems is based on a purificative water landscape. Nevertheless, purificatory water landscapes can also include, for example, systems to reduce atmospheric pollution, a measure that is not included in the project. Therefore an adjustment would be possible here to improve air quality.

Ainsi, la première série d'actions, présentée pour la phase 4, est prise en compte dans le projet. Elle est même complète si ce n'est pour l'action «Mettre en œuvre des paysages de l'eau purificateurs» dont une prise en considération de la capacité d'assainissement du paysage n'est apportée que sur l'élément de l'eau et non sur d'autres éléments tel l'air.

Deuxièmement, en ce qui concerne les actions suivantes :
- «Mettre en œuvre des systèmes pour la réduction, la collecte, la réutilisation et le recyclage des déchets solides» ;
- «Récupérer et *upcycle* des nutriments» ;

il est à noter que le projet organise la récupération des matières organiques dans les bassins de traitement de l'eau (donc à l'échelle du quartier) et dans des dispositifs de compost individuels. Les nutriments des déchets solides sont ensuite réinvestis dans les espaces de culture urbaine. Ceci permet de réduire l'apport d'engrais et de diminuer l'appauvrissement des sols.

Ainsi, cette deuxième série d'actions, présentée pour la phase 4, est prise en compte dans le projet et même complète.

Troisièmement, en ce qui concerne les actions suivantes :
- «Récupérer l'énergie» ;
- «Mettre en œuvre une production intelligente sur site et décentralisée d'énergie renouvelable et naturelle» ;
- «Mettre en œuvre des stratégies de réduction de la consommation, d'efficacité et de conservation de l'énergie» ;

il est à noter qu'aucune mesure spécifique liée à la réduction de la consommation ou encore à la conservation, ni même à la production d'énergie n'est employée dans le projet. Ainsi, cette troisième série d'actions, présentée pour la phase 4, fait défaut dans le projet.

Quatrièmement, en ce qui concerne l'action «Intégrer les systèmes de l'eau, de l'énergie et des déchets solides à l'échelle du quartier puisqu'il possède de larges flux avec lesquels travailler et qu'il représente une échelle intermédiaire de micro-utilité : les eaux noires, jaunes et grises sont séparées, traitées et réutilisées à l'échelle du bâtiment avec une récupération d'énergie et de nutriments», elle est incomplète. Le projet est constitué d'un dispositif de traitement des eaux usées afin de récupérer des nutriments. Il intègre ainsi les systèmes de l'eau et des déchets solides à l'échelle du quartier mais, rappelons qu'il n'intègre pas l'élément de l'énergie. Ainsi, l'aspect énergétique fait défaut, dans le projet, pour compléter cette action.

Cinquièmement, plusieurs observations peuvent être effectuées en ce qui concerne les actions suivantes :
- «Mettre en œuvre des paysages de l'eau productifs» ;
- «Réduire l'empreinte environnementale des villes : réduire les apports, mieux utiliser les ressources, produire sur site de la nourriture et faire un usage multifonctionnel de l'eau» ;
- «Appliquer une gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui

So the first series of actions, presented for sequence 4, is included in the project. It is even complete, except for the actions "Implement purificative water landscapes", where the landscape's purification capacity applies only to water, and not to other elements such as the air.

Second, with regard to the following actions:
- "Implement systems for solid waste reduction, collection, reuse and recycling";
- "Recover and upcycle nutrients";

it should be noted that the project organises the recovery of organic materials in the water treatment basins (so at neighbourhood scale) and in individual composting systems. The nutrients from solid waste are then diverted into the urban farming areas. This has the effect of reducing the need for fertiliser and preventing soil impoverishment.

This means that the second series of actions presented for sequence 4 is included in the project and is even complete.

Third, with regard to the following actions:
- "Recover energy";
- "Implement on-site smart and decentralised natural and renewable energy production";
- "Implement energy consumption reduction, efficiency and conservation strategies";

it should be noted that the project includes no specific measure associated with the reduction of energy consumption, with energy conservation, or even energy production. So this third series of actions, presented for sequence 4, is lacking in the project.

Fourthly, the action "Integrate the water, energy and solid waste systems at the neighbourhood scale as it has larger flows to work with and represents an intermediate micro-utility scale: black, yellow and gray waters are separated at the building level, treated and reused with nutrient and energy recovery", is incomplete. The project has a system for treating wastewater in order to recover nutrients. It therefore includes water and solid waste systems at the neighbourhood scale, but the energy element is missing. So the energy component needed to make this action complete is lacking in the project.

Fifthly, several observations can be made on the following actions:
- "Implement productive water landscapes";
- "Reduce cities environmental footprint: reduce inputs, better use of the resources, on-site food production and multifunctional use of water";
- "Apply an integrated resources management at the watershed scale that combines urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management".

First of all, one of the aspects of the project that covers these actions is the presence of urban farming areas. These urban production spaces provide the neighbourhood with different resources. These are food resources of two kinds: vegetal,

combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources».

Tout d'abord, un des points du projet qui couvre ces actions correspond à l'aménagement d'espaces de culture urbaine. Ces espaces de production urbaine prodiguent au quartier différentes ressources. Celles-ci sont de nature alimentaire végétale avec la culture de fruits et légumes de saison et de nature alimentaire animale avec l'élevage de poules pour leurs œufs par exemple. Les ressources sont aussi des matériaux de construction et de chauffage avec l'exploitation raisonnée d'arbres et de tourbe. Quant aux corps de ferme récupérés dans le projet, ils servent à entreposer du matériel et à mettre à l'abri les récoltes et les bêtes en saison hivernale. Ils peuvent aussi représenter un point de vente des produits du quartier. Bien que ces espaces ne couvrent pas tous les besoins en ressources des habitants, ils représentent tout de même un apport non négligeable.

Ensuite, ces dispositifs de (re-)production de ressources réduisent l'impact environnemental du quartier et tirent avantage de la circulation et des synergies entre les flux. Cependant, il est à noter que ces dispositifs :

- oscillent entre les échelles des logements et du quartier mais ne vont pas jusqu'aux échelles de la ville ou du bassin versant ;
- encore une fois, n'intègrent pas le facteur énergétique ;
- composent avec l'eau et des cultures urbaines alimentaire et forestière, mais pourraient inclure d'autres ressources encore telles, par exemple, des plantes médicinales.

Ainsi, cette cinquième série d'actions, présentée pour la phase 4, est prise en compte dans le projet. Cependant, seule l'action «Mettre en œuvre des paysages de l'eau productifs» est complète, les autres étant à perfectionner.

Sixièmement, en ce qui concerne les opportunités de la phase 4 :

- «Améliore la santé des micro-environnements» ;
- «Transforme l'eau usée en ressources et usages bénéfiques pour la ville» ;
- «Réduit les apports en eau lointains et réduit ainsi la consommation d'énergie» ;
- «Réduit les apports en nutriments lointains et réduit ainsi la consommation en énergie» ;
- «Diminue l'appauvrissement du sol en nutriments et améliore ainsi la fertilité des sols pour la production de nourriture» ;
- «Récupération soutenable de ressources à partir des eaux usées» ;
- «Prend avantage des synergies entre les flux matériels» ;

– au vu du commentaire des actions qui engendrent ces opportunités – nous déduisons que :

- la première n'est pas identifiée au vu du manque de prise en compte des polutions atmosphériques dans le projet ;
- les deux dernières peuvent être améliorées en intégrant la récupération énergétique au dispositif de traitement des eaux usées ;
- les autres sont complètes.

with the growing of seasonal fruit and vegetables, and animal, with the raising of chickens, for example to provide eggs. Additional resources are construction and heating materials, with the managed exploitation of trees and of peat. As regards the farm buildings recovered in the project, they are used to store equipment and to provide shelter for produce and livestock in winter. They can also be used as a sales outlet for the neighbourhood produces. Although these areas do not cover all the residents' resource needs, they nevertheless make a significant contribution.

In addition, these resource (re-)production measures reduce the neighbourhood's environmental impact exploit the circulation and synergies between flows. However, it should be noted that these systems:

- range in scale between the individual dwelling and the neighbourhood, but do not reach the scales of the city or the watershed;
- again, do not include the energy factor;
- accommodate water and urban food and forestry production, but could include other resources such as medicinal plants.

So this fifth series of actions, presented for sequence 4, is present in the project. However, only the action "Implement water productive landscapes" is complete, whereas the others have potential for improvement.

Sixthly, with regard to the opportunities in sequence 4:

- "Improves the health of micro-environments";
- "Transforms wastewater into resources and beneficial uses within the city"
- "Reduces inputs of water from afar and thus energy consumption";
- "Reduces inputs of nutrients from afar and thus energy consumption";
- "Diminishes soil nutrient impoverishment and thus improves soil fertility for food production";
- "Sustainable resource recovery from sewage";
- "Takes advantage of synergies between material flows";

in light of the comments on the actions that generate these opportunities, we deduce that:

- the first is not identified given the non-inclusion of atmospheric pollution in the project;
- the last two could be improved by incorporating energy recovery into the wastewater treatment system;
- the others are complete.

Report des observations dans la grille
Transposing the observations to the grid

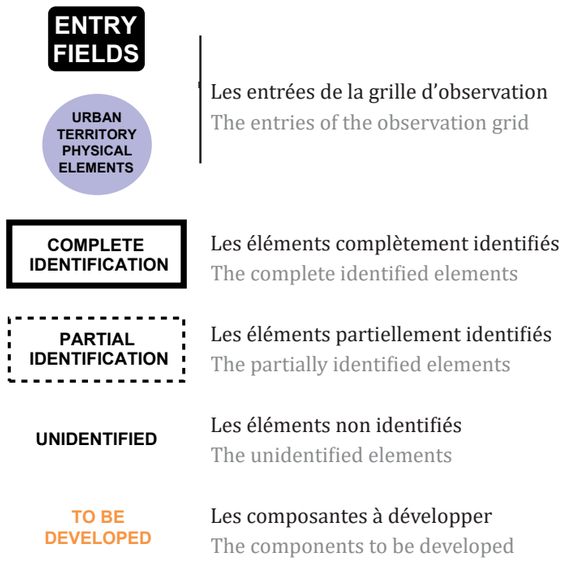
Une fois les actions et les opportunités commentées, les observations sont reportées dans la grille en utilisant le code d'annotation spécifié plus haut. La Figure 66 (ci-contre) illustre le diagnostic du projet pour la phase 4 du processus de conception par l'opportunité de la grille.

Pour la phase 4 «Établissement de cycles de (re-)production de ressources» les trois quarts des actions et des opportunités sont pris en compte et une moitié est annotée complète.

Toutefois, le point faible du projet sur la composante «Énergie» entraîne les points suivants.

- Premièrement une annotation des actions suivantes comme non identifiées :
  - «Récupérer l'énergie» ;
  - «Mettre en œuvre une production intelligente sur site et décentralisée d'énergie renouvelable et naturelle» ;
  - «Mettre en œuvre des stratégies de réduction de la consommation, d'efficacité et de conservation de l'énergie».
- Deuxièmement une annotation partielle des actions et des opportunités suivantes :
  - «Intégrer les systèmes de l'eau, de l'énergie et des déchets solides à l'échelle du quartier puisqu'il possède de larges flux avec lesquels travailler et qu'il représente une échelle intermédiaire de micro-utilité : les eaux noires, jaunes et grises sont séparées, traitées et réutilisées à l'échelle du bâtiment avec une récupération d'énergie et de nutriments» ;
  - «Réduire l'empreinte environnementale des villes : réduire les apports, mieux utiliser les ressources, produire sur site de la nourriture et faire un usage multifonctionnel de l'eau» ;
  - «Appliquer une gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources» ;
  - «Récupération soutenable de ressources à partir des eaux usées» ;
  - «Prend avantage des synergies entre les flux matériels».
- Troisièmement une annotation en orange de la composante «Énergie» dans tous ces éléments.

Puis, les autres points faibles du projet induisent une annotation partielle de l'action «Mettre en œuvre des paysages de l'eau purificateurs», une annotation non identifiée de l'opportunité «Améliore la santé des micro-environnements» et une annotation avec la couleur orange de la composante «Échelle du bassin versant».



Once the actions and opportunities have been commented on, the observations are transposed to the grid using the annotation code specified above. Figure 66 (opposite) illustrates the project diagnosis for sequence 4 of the opportunity-based design process in the observation grid.

For sequence 4 —"Establish Cycles of Resource (Re-)Production"— three quarters of the actions and opportunities are included, and half are graded complete.

However, the project's weakness on the "energy" component has the following consequences.

First, the following actions are noted as unidentified:

- "Recover energy";
- "Implement on-site smart and decentralised natural and renewable energy production";
- "Implement energy consumption reduction, efficiency and conservation strategies".

- Second, the following actions and opportunities are noted as partial.
  - "Integrate the water, energy and solid waste systems at the neighbourhood scale as it has larger flows to work with and represents an intermediate micro-utility scale: black, yellow and gray waters are separated at the building level, treated and reused with nutrient and energy recovery";
  - "Reduce cities environmental footprint: reduce inputs, better use of the resources, on-site food production and multifunctional use of water";
  - "Apply an integrated resources management at the watershed scale that combines urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management";
  - "Sustainable resource recovery from sewage";
  - "Takes advantage of synergies between material flows".
- Third, all the elements of the "energy" component are displayed in orange.

Next, the other weaknesses of the project mean that the action "Implement purificative water landscapes", is graded partial, the opportunity "Improves the health of micro-environments" is graded unidentified, and the "watershed scale" component is indicated in orange.

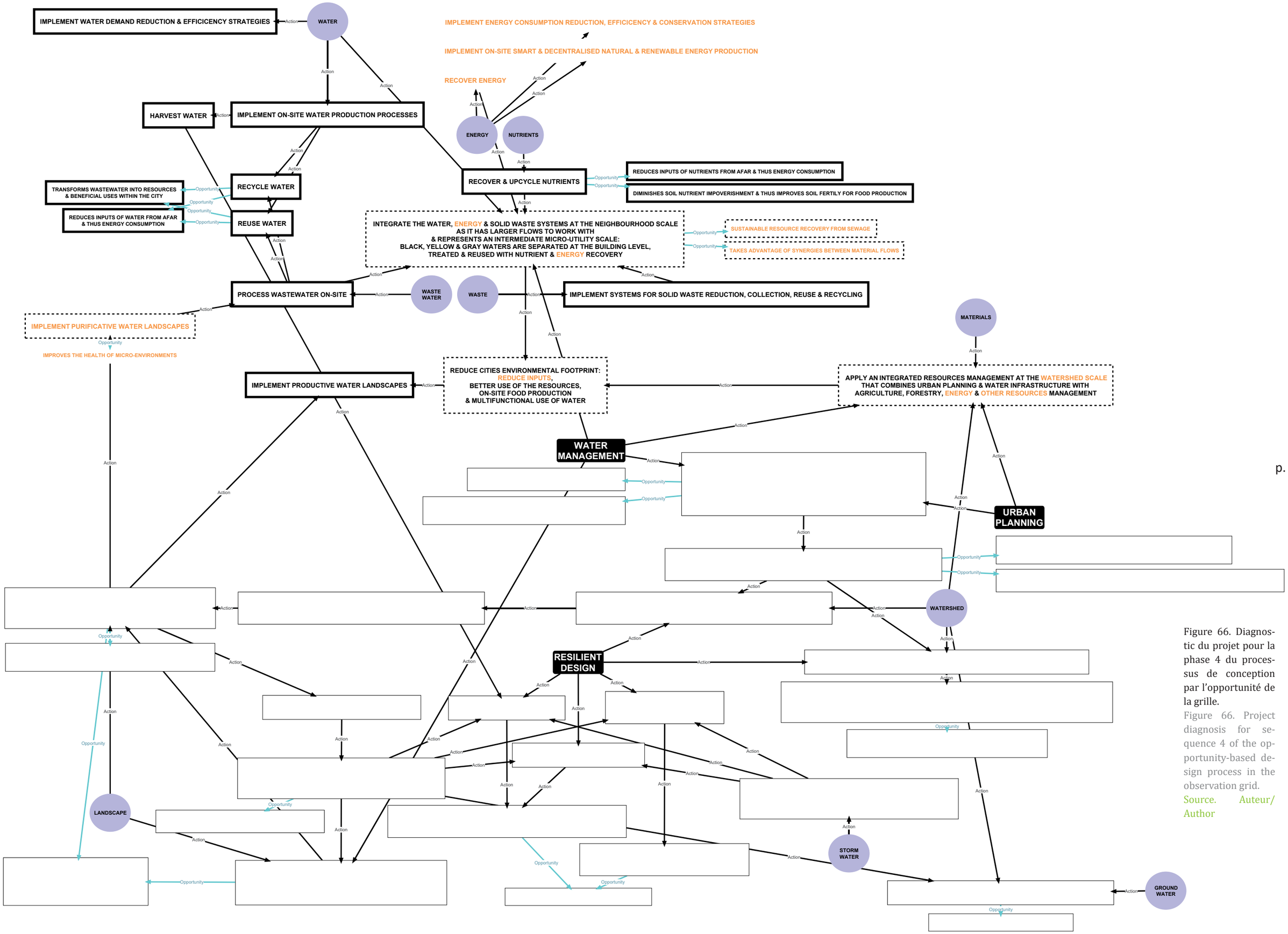


Figure 66. Diagnostic du projet pour la phase 4 du processus de conception par l'opportunité de la grille.

Figure 66. Project diagnosis for sequence 4 of the opportunity-based design process in the observation grid.

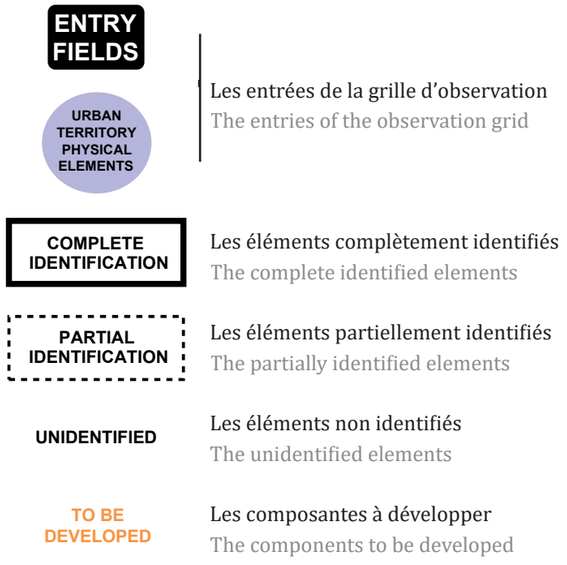
Source. Auteur/ Author

7.3.5. Diagnostic du projet

7.3.5. Project diagnosis

Une fois le projet diagnostiqué selon chaque séquence du processus de conception par l'opportunité, nous avons rassemblé les résultats en une même représentation. Cette opération permet de dresser un portrait graphique du projet, au vu de la méthode de la conception par l'opportunité, en utilisant la grille d'observation. La Figure 67 (ci-contre) illustre le diagnostic du projet présenté.

Ce diagnostic compose une image du projet dans laquelle tant les points forts que les points faibles sont identifiés. Il permet également de souligner des pistes de perfectionnement du projet. Il permet encore de conclure sur l'intégration du projet au vu d'une démarche de conception par l'opportunité.



Once the project diagnosis had been established for each sequence in the opportunity-based design process, we combined the results in a single representation. This operation uses the observation grid to draw a graphic portrayal of the project in terms of opportunity-based design. Figure 61 (opposite) shows the diagnosis of the case study project.

The diagnostic image identifies both the strengths and weaknesses of the project. It therefore highlights potential avenues for improvement. It also tells us whether the project corresponds to an opportunity-based design approach.

Points forts et points faibles du projet

Strengths and weaknesses of the project

Les points forts du projet consistent en une prise en compte :

- de toutes les actions et les opportunités de la phase 1 «Concevoir avec l'eau et la nature». Elles sont presque toutes annotées complètes et seule la composante «Eau souterraine» fait défaut pour compléter entièrement cette séquence ;
- de toutes les actions et les opportunités de la phase 2 «Protection et restauration des paysages naturels», même si cette séquence n'est qu'annotée partielle vu le manque d'aboutissement des composantes «Restauration» et «Amélioration» ;
- des trois quarts des actions et des opportunités dans la phase 3 «Maintenance ou fabrique de paysages de l'eau adaptatifs». Les deux tiers y sont d'ailleurs complets ;
- des trois quarts des actions et des opportunités de la phase 4 «Établissement de cycles de (re-)production de ressources», avec une moitié complète.

The strengths of the project lie in its inclusion:

- of all the actions and opportunities in sequence 1 "Designing With Water and Nature". They are almost all graded complete and only the "Groundwater" component is lacking to make this sequence fully complete;
- of all the actions and opportunities in sequence 2 "Protect and Restore the Natural Landscapes", although this sequence is only graded partial, since the "Restoration" and "Improvement" components are not complete;
- of three quarters of the actions and opportunities in sequence 3 "Maintain or Create of Adaptive Water Landscapes". Moreover, two thirds of these are complete;
- three quarters of the actions and opportunities in sequence 4 "Establish Cycles of Resource (Re-)Production", with half of them complete.

Les points faibles du projet se résument notamment en un manque de prise en considération des composantes «Restauration», «Amélioration», «Sédimentation», «Faibles précipitations», «Eau souterraine», «Recharge», «Circulation de l'eau» et «Énergie».

The weaknesses of the project essentially lie in the non-inclusion of the following components: "Restoration", "Improvement", "Sedimentation", "Low rainfalls", "Groundwater", "Recharge", "Water circulation" and Energy".

Pistes de perfectionnement du projet

Avenues for improvement in the project

Au vu des points faibles soulignés pour chaque séquence diagnostiquée, nous émettons les pistes de perfectionnement du projet suivantes.

- La première correspond à la mise en place de procédés de restauration du paysage naturel. Une restauration de la variation entre lit mineur et lit majeur de la rivière Eelderdiep est recommandée par la décanalisation du lit mineur. Cette restauration

In the light of the weaknesses identified in each diagnostic sequence, we can suggest the following avenues for improvement.

- The first entails the introduction of processes to restore the natural landscape. Restoration of the variation between the low-flow bed and the main bed of the River Eelderdiep is recommended, through the de-channelling of the low-flow bed. This

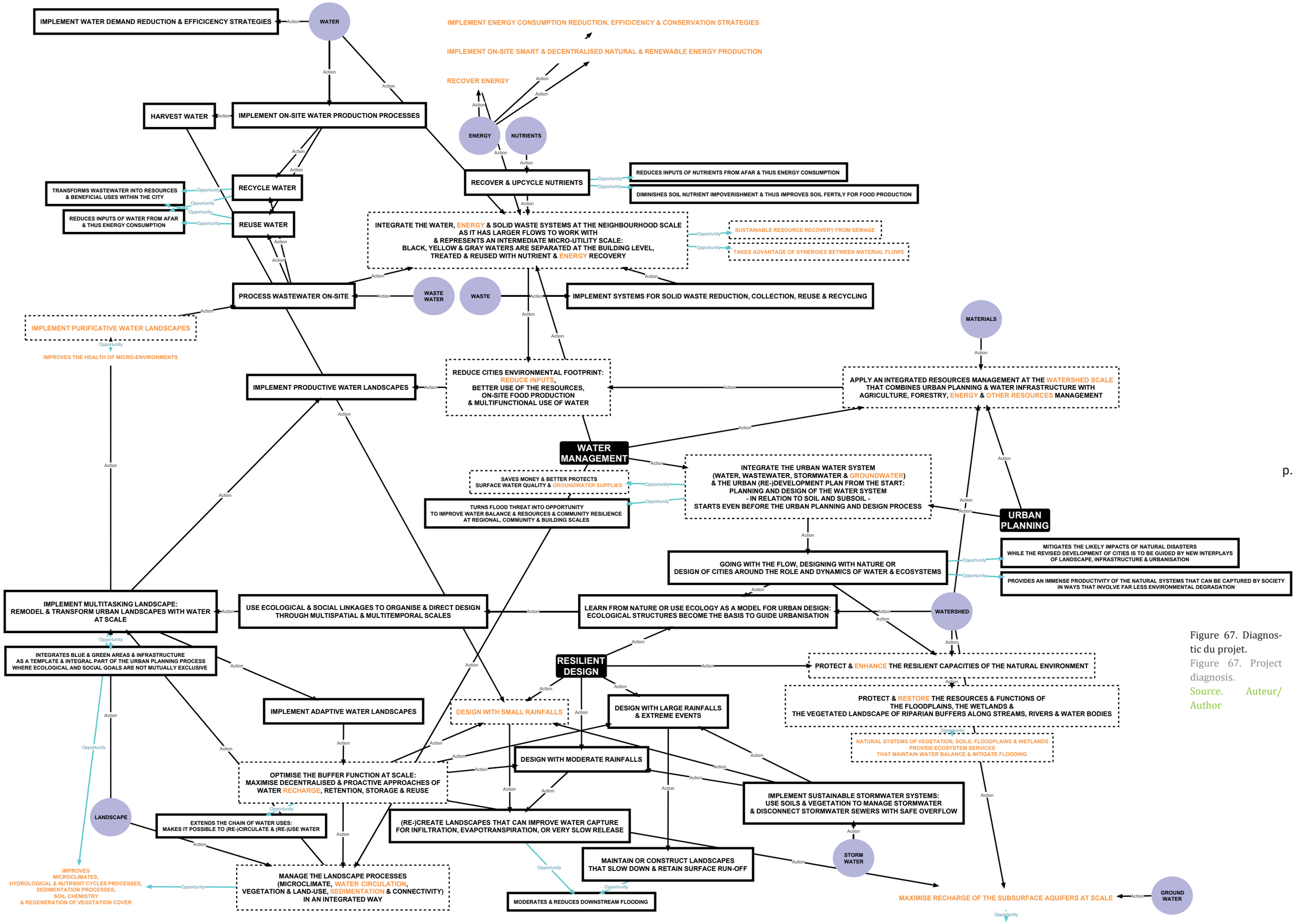


Figure 67. Diagnostic du projet.
Figure 67. Project diagnosis.
Source. Auteur/ Author

permettrait de peser positivement sur les processus de sédimentation qui font défaut dans le projet. Une végétation absorbante typique des *buffers* riverains est aussi souhaitable dans la plaine inondable.

- La deuxième consiste en la mise en place de dispositifs artificiels de recharge de la nappe phréatique. La gestion de la qualité et de la quantité des eaux souterraines pourrait ainsi être améliorée. Ceci permettrait par ailleurs de bénéficier d'une meilleure circulation de l'eau à l'échelle du grand paysage.
- La troisième se situe dans la plus grande prise en considération des précipitations de faible intensité. Leur valeur scénographique, dans le paysage urbain, pourrait être plus largement utilisée.
- La quatrième réside dans l'intégration du facteur énergétique aux échelles du quartier et du bâtiment. Puisque les Pays-Bas sont un territoire soumis à des phénomènes venteux importants, des éoliennes urbaines pourraient être implantées. Ensuite, puisque le processus de traitement de l'eau génère également des biogaz, ceux-ci pourraient être récupérés (le méthane par exemple). Enfin, à l'échelle du logement, des appareils de réduction de la consommation pourraient être mis en place.
- La cinquième repose sur la diversification des ressources produites sur le site. Des plantes médicinales pourraient être, par exemple, cultivées.
- La dernière est l'utilisation du paysage dans le but de purifier l'air.

Conclusion sur le projet au vu de la conception par l'opportunité

Le diagnostic du projet dans la grille d'observation permet de constater que globalement le projet s'inscrit dans une démarche de conception par l'opportunité. En effet, sur un total de 50 actions et opportunités, 29 sont annotées complètes et 14 sont annotées partielles. De plus, le projet s'appuie sur les caractéristiques du paysage et sur les variations de l'eau pour mettre en œuvre des dispositifs de vie avec l'eau et de production de ressources, ce qui représente une caractéristique importante de la logique de conception par l'opportunité.

Cependant, ce diagnostic permet aussi de remarquer que certaines caractéristiques de la logique de conception par l'opportunité font défaut dans le projet. Des actions incomplètes impliquent une annotation de 3 opportunités comme non identifiées, ce qui indique que l'approche intuitive présentée dans cette étude de cas ne pousse pas toujours la recherche d'opportunités à son maximum. De même que 4 actions sont annotées non identifiées. Ces dernières sont associées à la recharge des nappes phréatiques ou à la prise en considération de l'énergie. Ceci indique que le projet ne possède pas de pensée sur la circulation de l'eau dans le paysage avec le cycle complet de l'eau, tout comme il n'intègre pas un maximum de flux urbains autres que l'eau.

Au final, il est possible de conclure que le projet s'inscrit effectivement dans l'idée d'une conception par l'opportunité mais que, en étant conçu de manière intuitive, à la fois sans cadre et sans support d'appui, il manque certains points importants de la méthode.

restoration would have a positive impact on sedimentation processes, which are lacking in the project. Absorbent vegetation characteristic of river buffers would also be desirable on the floodplain.

- The second suggestion is for the introduction of artificial aquifer recharge systems. This would improve the management of groundwater quality and quantity. It would also lead to better water circulation at the scale of the wider landscape.
- The third suggestion is that more should be done to tackle low rainfalls. Their scenic value in the urban landscape could be better exploited.
- The fourth concerns inclusion of the energy factor at the neighbourhood and building scales. Since The Netherlands is subject to strong winds, urban wind turbines could be installed. Next, given that the water treatment process generates biogases such as methane, these could be recovered. Finally, systems to reduce energy consumption could be installed at individual dwelling scale.
- The fifth suggestion relates to the diversification of the resources produced on the site. For example, medicinal plants could be cultivated.
- The final suggestion concerns the use of the landscape in order to purify the air.

Conclusion on the project in terms of opportunity-based design

The diagnosis of the project in the observation grid leads to the conclusion that, overall, the project corresponds to an opportunity-based design approach. Out of a total of 50 actions and opportunities, 29 are graded complete and 14 graded partial. In addition, the project uses the features of the landscape and variations in water to implement systems for living with water and for producing resources, which is an important characteristic of the principle of opportunity-based design.

However, this diagnosis also reveals that certain characteristics of opportunity-based design are lacking in the project. Incomplete actions lead to 3 opportunities being graded unidentified, which indicates that the intuitive approach presented in this case study does not always maximise the quest for opportunities. In addition, 4 actions are graded unidentified. These relate in particular to aquifer recharge and the inclusion of energy measures. This indicates that the project does not include thinking about the circulation of water in the landscape with the full water cycle, nor about the urban flows other than water.

Ultimately, we can conclude that the project corresponds to the idea of opportunity-based design but that, being conceived intuitively, with no supporting framework, it is lacking certain important aspects of the method.

7.3.6. Conclusion sur le fonctionnement de la grille pour la pratique d'un diagnostic

7.3.6. Conclusion on the performance of the grid as a diagnosis tool

L'expérience pratique de l'application de la grille d'observation pour le diagnostic d'un projet permet de vérifier que le détail des éléments de la grille offre des points de référence de la conception par l'opportunité. La grille est donc intéressante en ce qu'elle peut valoriser les atouts mais surtout souligner les points de faiblesse d'un projet. Cette mise en valeur des points faibles a l'avantage de pointer des pistes de perfectionnement d'une situation. Aussi, la grille peut s'avérer utile pour consolider une approche intuitive par exemple. Nous retenons donc qu'un projet conçu par l'opportunité pourra bénéficier d'un diagnostic grâce à cette grille et qu'en cela, elle peut constituer un support d'aide à la conception.

The practical application of the observation grid for the diagnosis of a project provides evidence that the details of the grid elements provide benchmarks for opportunity-based design. The grid is therefore useful in its capacity to identify the strengths, but above all to reveal the weaknesses, of a project. The advantage of this capacity to identify weaknesses is that it can show potential avenues for improvement. The grid can therefore be useful, for example, in consolidating an intuitive approach. We therefore conclude that an opportunity-based design project could gain from a diagnosis using the observation grid, and that the latter can thus offer a design support tool.

7.4. ÉVALUATION DU PROJET AVEC LA GRILLE
7.4. PROJECT EVALUATION CONDUCTION WITH THE GRID

Après le diagnostic du projet, le troisième temps de l'étude de cas consiste à effectuer une évaluation du projet. Dans cette thèse, ce type d'analyse s'attache à émettre un avis uniquement qualitatif sur le projet au vu des qualités essentielles de la méthode de conception par l'opportunité (indicateurs). Dans cette étude de cas, l'évaluation a pour but de mesurer la performance du projet tout au long de sa conception. C'est-à-dire qu'elle est menée selon les trois étapes du projet suivantes :

- étape 1 : intentions initiales ;
- étape 2 : analyse territoriale ;
- étape 3 : conception ;

et que nous observons l'évolution de la qualité du projet au cours de son développement au vu des indicateurs de la grille. Il est à noter encore une fois qu'un utilisateur pourrait effectuer un autre type d'évaluation selon ses objectifs.

Tout comme pour le diagnostic, la procédure consiste tout d'abord à commenter le projet, à indiquer des pistes de perfectionnement, à reporter les observations dans la grille et à conclure. Cependant, ici, dans l'évaluation :

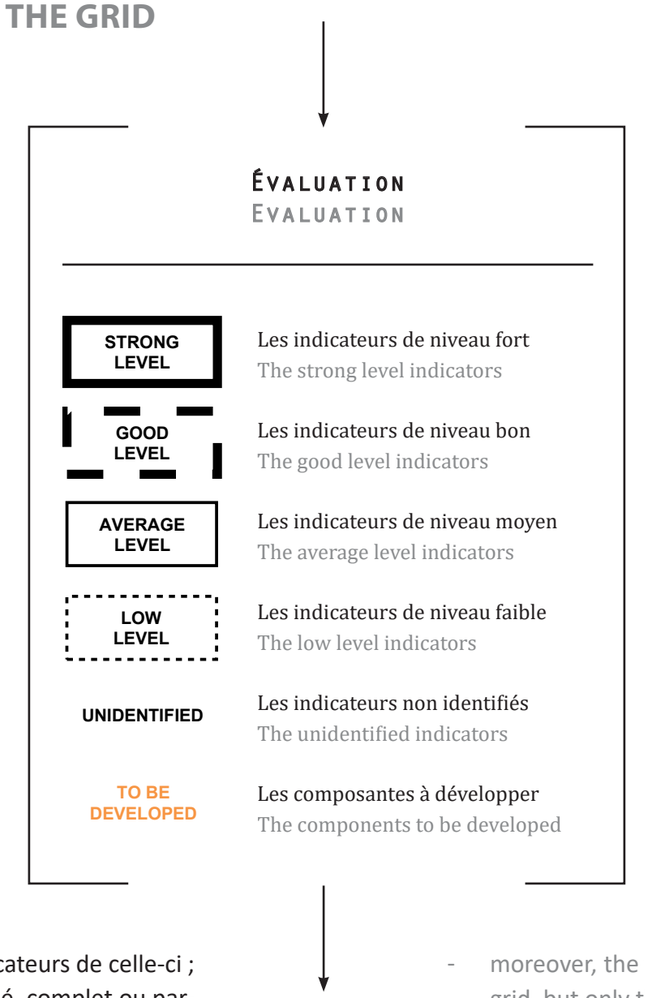
- ce ne sont pas les quatre phases du processus de conception par l'opportunité qui font référence mais les trois étapes de la conception du projet ;
- de même que ce ne sont pas toutes les actions et les opportunités de la grille qui sont étudiées mais seulement les indicateurs de celle-ci ;
- de même encore qu'il ne s'agit pas d'annoter de non identifié, complet ou partiel les éléments de la grille, mais d'annoter de niveau fort, bon, moyen, faible et non identifié les indicateurs de la grille.

La procédure consiste ensuite à comparer les évaluations de chaque étape. Les reports produits pour chaque étape sont positionnés côte à côte, ce qui permet d'obtenir une vue d'ensemble de l'évolution de l'évaluation du projet et de présenter une réflexion sur sa performance tout au long de l'acte de conception.

La procédure consiste enfin, tout comme pour le diagnostic, à conclure :

- dans un premier temps, sur l'évaluation du projet avec le détail de ses points forts et de ses points faibles, des pistes de perfectionnement et de l'intégration du projet dans une démarche de conception par l'opportunité ;
- dans un second temps, sur le fonctionnement de la grille quant à la pratique d'une évaluation.

Pour mémoire, nous rappelons que les indicateurs de la grille s'inscrivent dans les deux grands groupes de «Intégration de l'eau» et «Multi-». Ces indicateurs,



Following the diagnosis of the the project, the third phase of the case study is to perform an evaluation. In this thesis, the purpose of this type of analysis is to produce a purely qualitative assessment on the project in terms of the essential qualities of the opportunity-based design method (indicators). In this case study, the aim of the evaluation is to measure the project's performance throughout the design process. This means that the evaluation is conducted on the following three project steps:

- step 1: initial intentions;
- step 2: territorial analysis;
- step 3: design;

and that we observe the progress of the project's quality during its development in terms of the indicators in the grid. It should once again be noted that a user might carry out a different type of evaluation to meet different objectives.

As with the diagnosis, the procedure follows the following sequence: commenting the project, indicating avenues for improvement, transposing the observations to the grid, and reaching a conclusion. However, in the evaluation:

- the reference base is not the four sequences of the opportunity-based design process, but the three steps in the project design process;
- moreover, the focus of the study is not all the actions and opportunities in the grid, but only the indicators;
- furthermore, the aim is not to grade the elements of the grid unidentified, complete or partial, but to grade the level of the indicators in the grid as strong, good, average, low, and unidentified.

The procedure then consists in comparing the evaluations of each step. The outcomes produced for each step are positioned side-by-side, which provides an overview of the progress of the project evaluation and a picture of its performance throughout the design process.

And finally, as with the diagnosis, the final stage of the procedure is to reach conclusions:

- first, on the evaluation of the project with details of the strengths and weaknesses of the project, the avenues for improvement, and whether the project fits into an opportunity-based design process;
- then on the grid's performance as an evaluation tool.

au nombre de huit, sont :

- [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» ;
- [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité» ;
- [3] «Intégration des systèmes urbains de l'eau, de l'énergie, des déchets et des nutriments aux échelles du bâtiment et du quartier» ;
- [4] «Gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources» ;
- [5] «Usage multifonctionnel de l'eau» ;
- [6] «Paysage multitâches (adaptatif, purificateur et productif)» ;
- [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» ;
- [8] «Multibénéfices».

Afin de ne pas alourdir la lecture avec une seconde analyse d'un même projet, seuls des résumés :

- des conclusions de l'évaluation de chaque étape de conception du projet ;
- de la comparaison entre les résultats des évaluations de chaque étape ;
- des conclusions générales sur l'évaluation du projet et sur le fonctionnement de la grille pour la pratique d'une évaluation ;

sont présentés dans cette section. Le détail de la conduite complète de l'évaluation est disponible en annexe (voir Annexes p. 333-349).

7.4.1. Résumé des conclusions sur les évaluations des trois étapes du projet

7.4.1. Summary of the conclusions on the evaluations of the three steps of the project

Étape 1 : intentions initiales

Step 1: initial intentions

En ce qui concerne l'étape de la définition d'intentions initiales, il est à noter qu'elle s'attache à la fois aux qualités de «Multi-» et de «Intégration de l'eau». Cependant, les indicateurs de la grille enseignent que les qualités recherchées dans les intentions initiales sont très focalisées. Cette étape répond certes positivement et à un niveau entre bon et fort à deux indicateurs:

- [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» ;
- [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles».

Mais, elle ne répond positivement qu'à ces deux indicateurs. Cette étape est donc globalement qualifiée de niveau faible.

By way of reminder, the indicators in the grid form part of the two main groups "Water Integration" and "Multi-". There are eight of these indicators:

- [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan";
- [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity";
- [3] "Integration of the urban systems of water, energy, waste and nutrients at the building and quarter scales";
- [4] "Integrated resources management at the watershed scale that combine urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management";
- [5] "Multifunctional use of water";
- [6] "Multitasking landscapes (adaptive, purificative and productive)";
- [7] "Multispatial and multitemporal scales";
- [8] "Multibenefits".

In order to avoid burdening the reader with a second analysis of the same project, only the summaries:

- of the conclusions of the evaluation for each step of the project design process;
- of the comparison between the results of the evaluations for each step;
- of the general conclusions on the project evaluation and on the performance of the grid as an evaluation tool;

are presented in this section. Full details on the evaluation process are provided in the Appendix (see Appendices pp. 333–349).

With regard to the initial intentions step, it should be noted that it relates to the qualities both of "Multi-" and of "Water Integration". However, the grid indicators tell us that the qualities sought in the initial intentions are highly focused. This step is undoubtedly a positive match, at a level between good and strong, with two indicators:

- [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan";
- [7] "Multispatial and multitemporal scales".

However, it is only a positive match with those two indicators. Overall, therefore, the level of this step is graded low.

Étape 2 : analyse territoriale

Step 2: territorial analysis

En ce qui concerne l'étape de l'analyse du territoire, il est à noter qu'elle s'attache à la fois aux qualités de «Multi-» et de «Intégration de l'eau». Cependant, les indicateurs de la grille enseignent que les qualités analysées sur le site sont très focalisées. Cette étape répond certes positivement et à un niveau entre bon et fort à trois indicateurs :

- [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» ;
- [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité» ;
- [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles».

Mais, elle ne répond positivement qu'à ces trois indicateurs. Cette étape est donc globalement qualifiée de niveau faible.

Étape 3 : conception

Step 3: design

En ce qui concerne l'étape de la conception, il est à noter qu'elle s'attache:

- d'une part, à la fois aux qualités de «Multi-» et à celles de «Intégration»,
- et d'autre part, à tous les indicateurs de la conception par l'opportunité.

De plus, malgré un indicateur (le [4] «Gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources») annoté de niveau moyen, la majorité des indicateurs est annotée de niveau bon et un indicateur est même qualifié de fort (le [6] «Paysage multitâches (adaptatif, purificateur et productif)»). Cette étape est donc globalement qualifiée de niveau bon.

7.4.2. Résumé de la comparaison entre les résultats de l'évaluation des trois étapes du projet

7.4.2. Summary of the comparison between the results of the evaluation of the three project steps

La Figure 68 (ci-contre) illustre les trois résultats des évaluations des étapes des intentions initiales, de l'analyse territoriale et de la conception du projet, au vu des indicateurs de la grille. Cette vue d'ensemble permet de présenter plusieurs réflexions sur la performance du projet tout au long de sa conception.

Une première réflexion concerne une augmentation progressive de sa performance, au vu des indicateurs, au fur et à mesure de sa conception. En effet, le projet :

- répond positivement à deux indicateurs et est globalement qualifié d'un niveau faible pour l'étape des intentions initiales ;
- répond positivement à trois indicateurs et est globalement qualifié d'un niveau

With regard to the territorial analysis step, it should be noted that it relates to the qualities both of "Multi-" and of "Water Integration". However, the grid indicators tell us that the qualities sought in the territorial analysis are highly focused. This step undoubtedly constitute a positive match, at a level between good and strong, with three indicators:

- [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan";
- [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity";
- [7] "Multispatial and multitemporal scales".

However, it is only a positive match for those three indicators. Overall, therefore, the level of this step is graded low.

With regard to the design step, it should be noted that it relates:

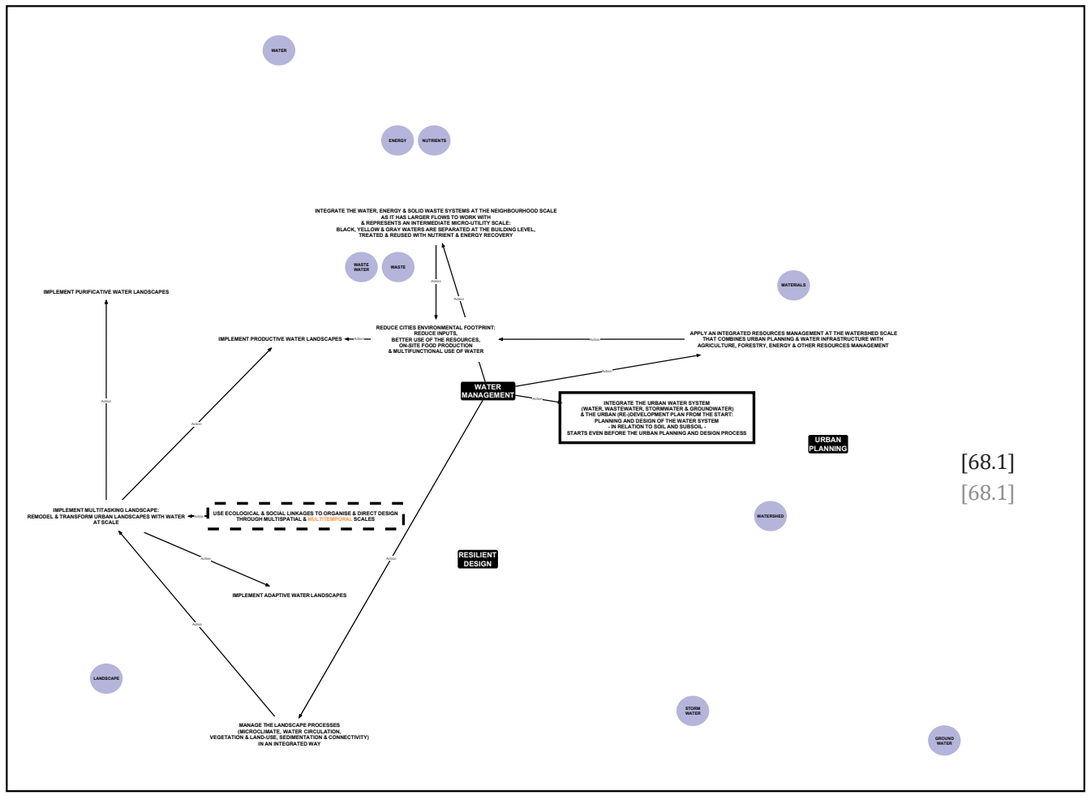
- first, to the qualities both of "Multi-" and of "Water Integration",
- and second, to all the indicators of opportunity-based design.

Moreover, despite one indicator ([4] "Integrated resources management at the watershed scale that combine urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management") graded level average, the level of most of the indicators is graded good and one indicator is even graded strong ([6] "Multitasking landscapes [adaptive, purificative and productive]"). Overall, therefore, the level of this step is graded good.

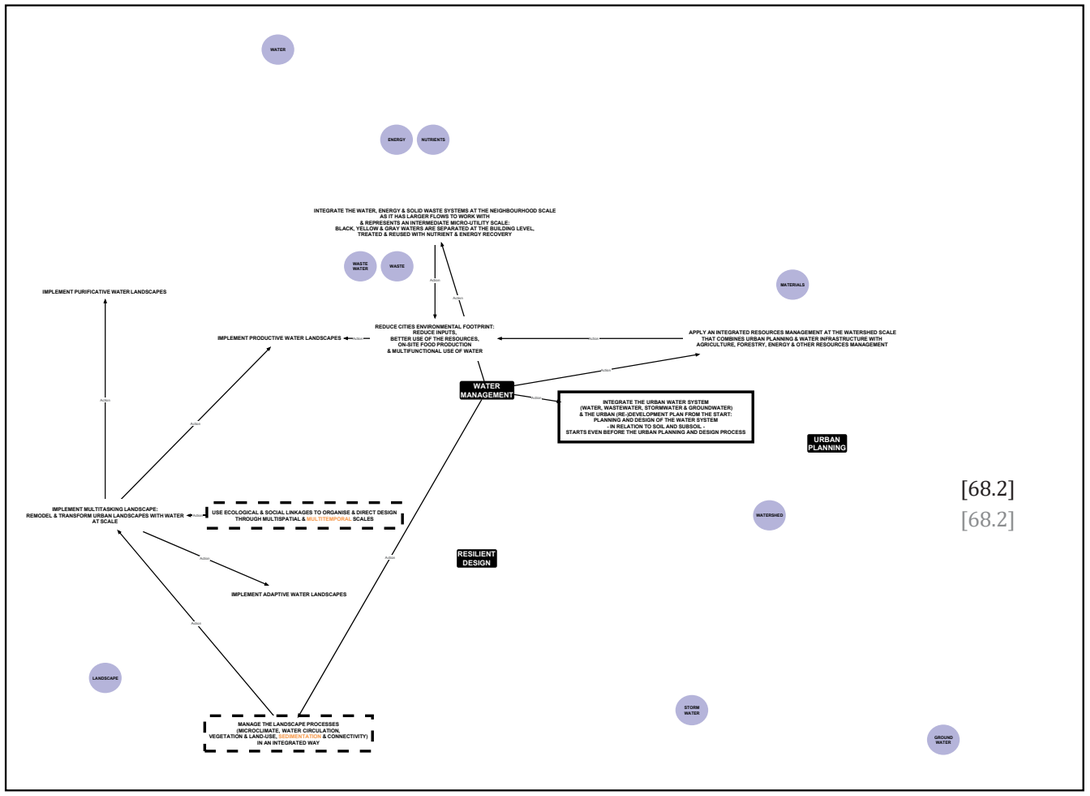
Figure 68 (opposite) shows the results of the evaluations of the three steps of initial intentions, territorial analysis and project design, in terms of the grid indicators. This overview suggests several observations regarding the project's performance throughout the design process.

The first observation concerns a steady improvement in performance, relative to the indicators, as the design advances. Indeed, the project:

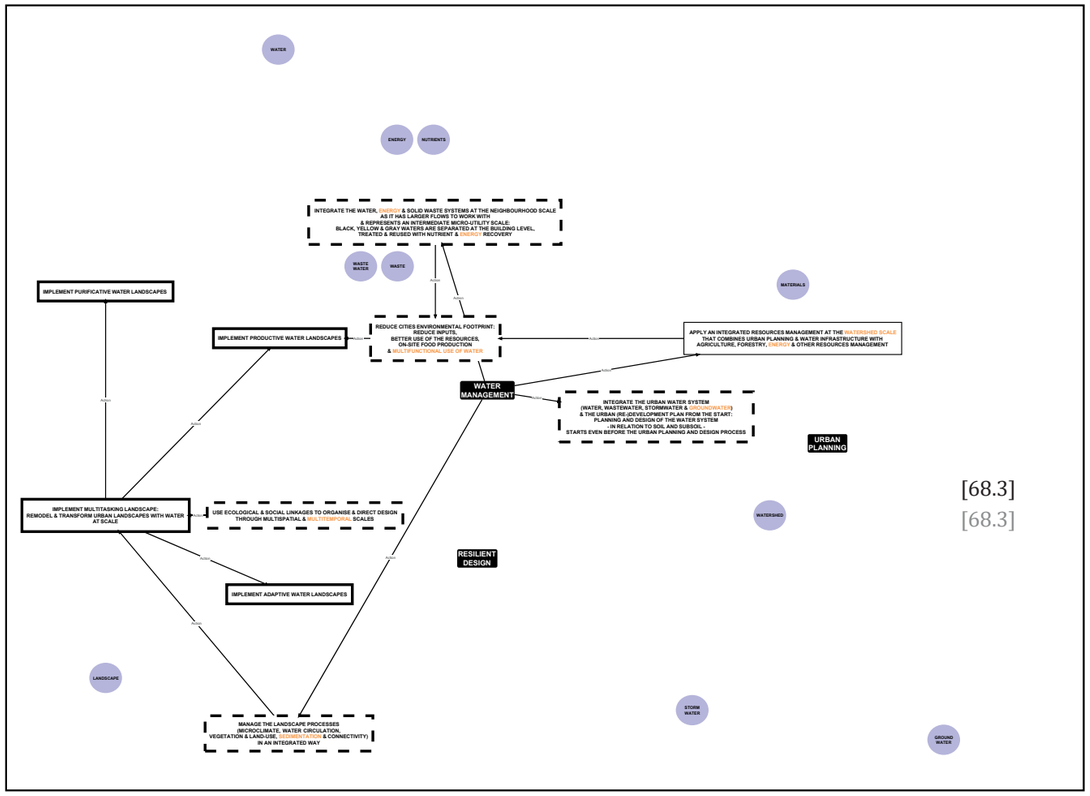
- provides a positive match with two indicators and its overall level is graded low for the initial intentions step;
- provides a positive match with three indicators and its overall level is graded low for the territorial analysis step;



[68.1]
[68.1]



[68.2]
[68.2]



[68.3]
[68.3]

ENTRY FIELDS

Les entrées de la grille d'observation
The entries of the observation grid

URBAN TERRITORY PHYSICAL ELEMENTS

STRONG LEVEL

Les indicateurs de niveau fort
The strong level indicators

GOOD LEVEL

Les indicateurs de niveau bon
The good level indicators

AVERAGE LEVEL

Les indicateurs de niveau moyen
The average level indicators

LOW LEVEL

Les indicateurs de niveau faible
The low level indicators

UNIDENTIFIED

Les indicateurs non identifiés
The unidentified indicators

TO BE DEVELOPED

Les composantes à développer
The components to be developed

Figure 68. Les trois résultats des évaluations des étapes des intentions initiales [68.1], de l'analyse territoriale [68.2] et de la conception [68.3] du projet, au vu des indicateurs de la grille.
Figure 68. The results of the evaluations of the three steps of initial intentions [68.1], territorial analysis [68.2] and project design [68.3], in terms of the grid indicators.
Source. Auteur/ Author

faible pour l'étape de l'analyse territoriale ;
- répond positivement à tous les indicateurs et est globalement qualifié d'un niveau bon pour l'étape de la conception.

Une deuxième réflexion correspond au décalage observable entre les différentes étapes de l'acte de conception. Avec cette vue d'ensemble, il est possible de constater qu'une des performances les plus fortes du projet se situe dans la conception d'un paysage multitâches. Or, ce type de paysage n'est pas cité dans les intentions initiales. De même, il est également possible de remarquer que l'autre performance la plus forte du projet (qui consiste à intégrer le système de l'eau au plan urbain dans les intentions initiales et l'analyse territoriale) perd un niveau de qualification à l'étape de la conception. Ceci étant dû au manque de prise en considération de la composante «Eau souterraine».

7.4.3. Résumé des conclusions générales
7.4.3. Summary of the general conclusions

Conclusion sur le projet au vu de la conception par l'opportunité
Conclusion on the project in terms of opportunity-based design

Au vu des indicateurs de la grille, l'évaluation permet d'observer que le projet s'inscrit dans une démarche de conception par l'opportunité. En effet, premièrement, la dernière étape du processus de conception du projet présenté (étape 3 : conception) répond positivement à tous les indicateurs de la grille. De plus, son niveau de représentation est globalement qualifié de bon. Deuxièmement, même si la performance du projet, au vu des indicateurs de la grille, est faible sur les deux premières étapes (intentions initiales et analyse territoriale), le projet présenté vient intuitivement combler ses lacunes. Troisièmement, tout au long de la conception, le projet présenté s'attache à la fois à des qualités de «Multi-» et de «Intégration de l'eau», ce qui représente une essence de la méthode de conception par l'opportunité.

Conclusion sur le fonctionnement de la grille pour la pratique d'une évaluation
Conclusion on the performance of the grid as an evaluation tool

L'expérience pratique de l'application de la grille d'observation pour l'évaluation d'un projet permet de constater que le détail des indicateurs de la grille offre des points de référence des qualités essentielles de la conception par l'opportunité. La grille est donc intéressante en ce qu'elle peut valoriser les points de performance d'un projet mais surtout en souligner les points faibles à chaque étape et tout au long du processus de conception. Cette mise en valeur des points faibles a l'avantage de pointer des pistes de perfectionnement d'une situation à chaque étape et donc tout au long de l'acte de conception. L'évaluation du projet selon ses différentes étapes de conception a ainsi permis de montrer que les indicateurs ont bien la capacité d'émettre un constat sur une situation et de mesurer le chemin

- provides a positive match with all the indicators and its overall level is graded good for the design step.

A second observation concerns the apparent difference between the different steps in the design process. With this overview, it is possible to conclude that one of the areas in which the project performs most strongly is in the design of a multitasking landscape. Yet this type of landscape is not mentioned in the initial intentions. Similarly, it is noteworthy that the other area in which the project performs most strongly (integration of the water system into the urban plan in the initial intentions and in the territorial analysis) drops a level at the design step. The reason for this is the failure to include the "Groundwater" component.

In the light of the grid indicators, the evaluation leads to the conclusion that the project corresponds to an opportunity-based design approach. Firstly, the final step in the project design process (step 3: design) provides a positive match with the indicators in the grid. Moreover, its overall correspondence is graded good. Secondly, although the project's performance, as graded by the grid indicators, is weak in the first two steps (initial intentions and territorial analysis), the project intuitively remedies its deficiencies. Thirdly, throughout the design process, the project focuses on both qualities of "Multi-" and "Water Integration", which is an essential aspect of the opportunity-based design method.

The practical application of the observation grid for the evaluation of a project provides evidence that the details of the grid indicators provide benchmarks for the essential qualities of opportunity-based design. The grid is therefore useful in that it can highlight the performance strengths of a project, but above all in its capacity to identify the weaknesses at each step and throughout the design process. The advantage of this capacity to identify weaknesses is that it can show potential avenues for improvement at each step and therefore throughout the design process. The evaluation of the project's different design steps has therefore enabled to show that indicators do have the capacity to provide an assessment of a situation and to measure progress relative to the initial objectives and ultimate performance.

parcouru au regard des objectifs de départ et des finalités de l'action. Aussi, la grille peut s'avérer utile pour consolider une approche intuitive par exemple. Nous retenons donc qu'un projet conçu par l'opportunité pourra bénéficier d'une évaluation grâce aux indicateurs de cette grille et qu'en cela, elle peut constituer un support d'aide à la conception.

Nous retenons aussi de cette opération d'évaluation que la grille d'observation peut constituer un support d'aide à la prise de décision. En effet, la forme de la grille offre une lecture simplifiée des observations. En un seul regard, elle établit le portrait graphique d'une situation. Un point qui peut être très utile et apprécié pour permettre la comparaison entre plusieurs situations. Nous venons d'observer dans cette évaluation le cas d'une comparaison entre plusieurs étapes du processus de conception. Cette comparaison a été facilitée par un support commun, une visualisation simplifiée des observations et une vue d'ensemble. Il est aisé de procéder de même pour d'autres cas comme, par exemple, celui d'un concours ou celui d'un développement par une même équipe de conception de plusieurs propositions de projet. Une comparaison entre plusieurs situations peut guider le choix des juges dans le premier cas ou le choix des concepteurs dans le second.

The grid can therefore be useful, for example, in consolidating an intuitive approach. We therefore conclude that an opportunity-based design project could gain from an evaluation based on the indicators in the observation grid, and that the latter can thus function as a design support tool.

We also conclude from this evaluation exercise that the observation grid can act as a decision support tool. This is because the form of the grid makes the observations easy to interpret. It establishes the graphic portrayal of a situation at a single glance. This capacity can be very useful and helpful in allowing comparison between several situations. In this evaluation, we have just observed a comparison between several steps in the design process. This comparison was facilitated by the use of a shared tool, simplified visualisation of the observations and an overview. It is easy to take the same approach in other cases such as, for example, a competition, or the development of several project proposals by a single design team. In a competition, the comparison of several situations could help juries reach a decision, while in the second case it could help design teams choose between different options.

7.5. MISE EN PERSPECTIVE DU DIAGNOSTIC ET DE L'ÉVALUATION

7.5. COMPARISON OF THE DIAGNOSIS AND EVALUATION

Une fois le projet présenté, diagnostiqué et évalué, les résultats sont mis en perspective. Dans cette section, ces deux résultats d'approches analytiques sont comparés puis, nous concluons d'une part, sur la pertinence des indicateurs de la grille d'observation et d'autre part, sur la capacité de cette dernière pour :

- l'analyse d'une situation ;
- l'aide à la conception ou perfectionnement d'un projet par son analyse.

Dans cette étude de cas, le diagnostic et l'évaluation du même projet ont deux buts différents et complémentaires. Dans le premier cas, la recherche consiste à déterminer si la grille d'observation permet de compléter une approche intuitive. Il s'agit de valoriser les atouts mais surtout d'identifier les faiblesses d'une situation au vu de la conception par l'opportunité. Dans le second cas, la recherche consiste à déterminer si les indicateurs de la grille permettent de mesurer la performance d'un projet tout au long de sa conception.

Ces deux objectifs nous ont poussé à aborder sous des angles différents un même projet. Dans le premier cas du diagnostic, l'analyse porte sur les résultats du projet présenté. Tandis que dans le second cas de l'évaluation, ce sont les résultats mais surtout le processus de l'acte de conception du projet (avec les trois étapes des intentions du projet, de l'analyse territoriale et de la conception) qui sont analysés.

Néanmoins, il est possible de comparer les résultats du diagnostic aux résultats de l'évaluation de l'étape de la conception du projet puisqu'ils illustrent la même situation du projet. Cette comparaison permet de vérifier la pertinence des indicateurs.

Bien que les codes d'annotation utilisés pour chaque résultat ne représentent pas les mêmes caractéristiques, la relation suivante peut être établie pour la comparaison (voir Figure 69, ci-contre) :

- le cadre noir épais des éléments complets du diagnostic correspond au cadre noir épais du niveau de qualification fort de l'évaluation ;
- le cadre noir en forme de pointillés des éléments partiels du diagnostic correspond aux cadre noir épais en pointillés et au cadre noir fin des niveaux respectifs de qualification bon et moyen de l'évaluation ;
- la représentation sans cadre des éléments non identifiés du diagnostic correspond au cadre noir de faible épaisseur en pointillés et à la représentation sans cadre des niveaux respectifs de qualification faible et non identifié de l'évaluation ;
- l'annotation avec la couleur orange des composantes à développer du diagnostic correspond à celle des composantes à développer de l'évaluation.

Now that we have completed a presentation, diagnosis and evaluation of the project, we will compare the results. In this section, these two results from analytical approaches are compared, and then we discuss, firstly, the utility of the indicators in the observation grid, and secondly the grid's capacity to:

- analyse a situation;
- contribute to the design or improvement of a project through its analysis.

In this case study, the diagnosis and evaluation of the project had purposes that were both different and complementary. With the diagnosis, the aim was to determine whether the observation grid can add to an intuitive approach. Its purpose was to identify strengths, but above all to identify the weaknesses in a situation in terms of opportunity-based design. With the evaluation, the aim was to determine whether the grid indicators are able to measure the performance of a project throughout the design process.

These two aims prompted us to tackle the same project from different perspectives. In the first perspective, the diagnosis, the analysis focused on the results of the project. Whereas in the second case, the evaluation, it was also the results, but above all the process of design (with the three steps of initial intentions, territorial analysis and design) which were analysed.

Nonetheless, it is possible to compare the results of the diagnosis with the results of the evaluation of the project design step, since they illustrate the same project situation. This comparison offers a way to verify the pertinence of the indicators.

Although the notation codes used for each result do not represent the same characteristics, the following relation can be established for comparison purposes (see Figure 69, opposite):

- the thick black frame for the complete elements of the diagnosis corresponds to the thick black frame of the strong level of the evaluation;
- the dotted black frame for the partial elements of the diagnosis corresponds to the thick dotted frame and thin black frame respectively of the good and average level of the evaluation;
- the frameless representation of the unidentified elements in the diagnosis corresponds to the thin dotted black frame and the frameless representation respectively of the low and unidentified levels of the evaluation;
- the orange colour used for the notation of the components requiring development in the diagnosis corresponds to that of the components requiring development in the evaluation.

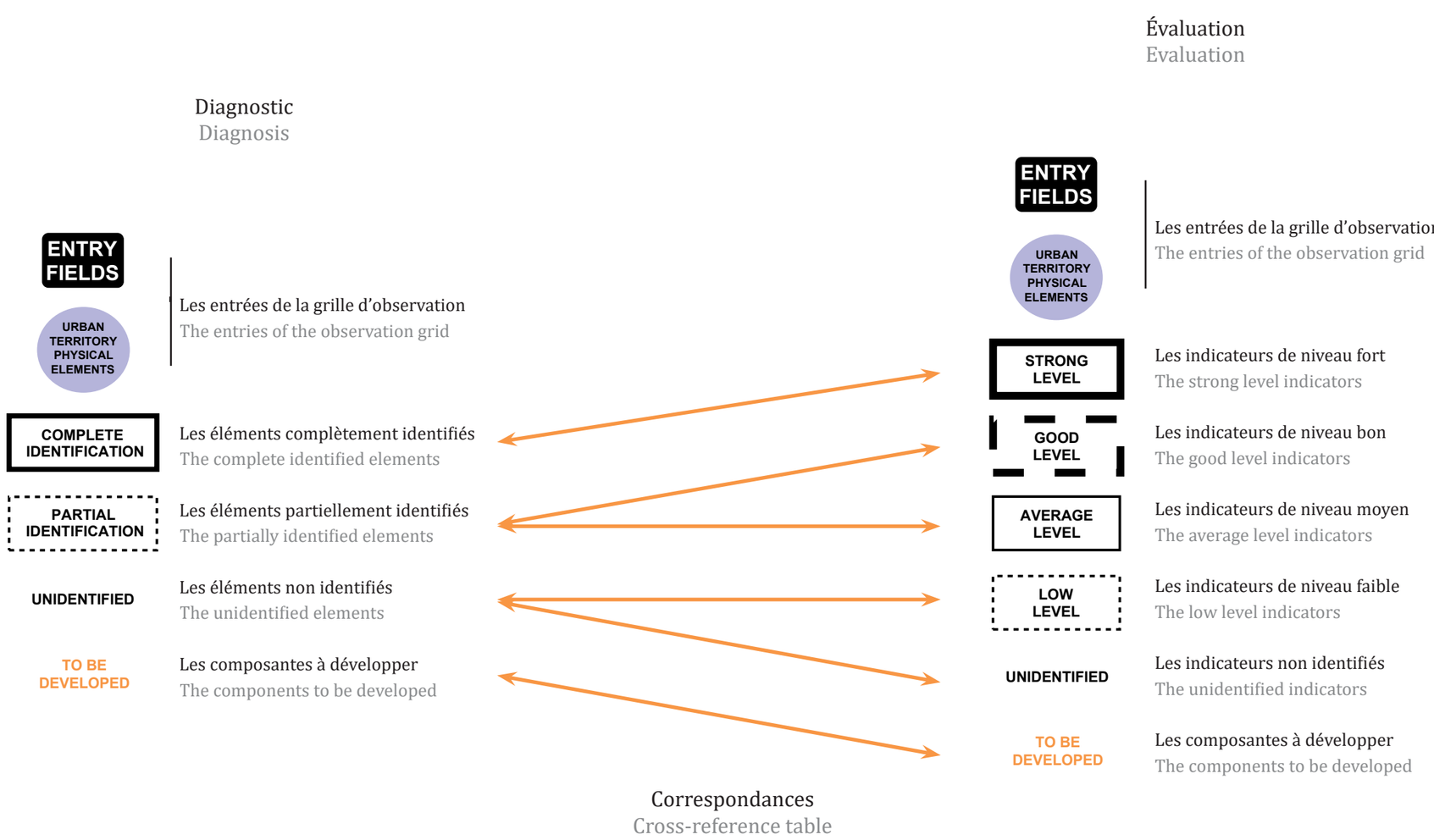


Figure 69. Correspondance entre les codes d'annotations du diagnostic et de l'évaluation.
Figure 69. Cross-reference table between the notation codes of the diagnosis and the evaluation.
Source. Auteur/ Author

En positionnant côte à côte les deux résultats, leur cohérence peut être reconnue (voir Figure 70, ci-après p. 235-236). D'une manière générale, le résultat du diagnostic est que toutes les séquences du processus de conception de la grille sont majoritairement identifiées dans le projet présenté. Parallèlement, le résultat de l'évaluation de l'étape de la conception du projet présenté donne une performance globale de bon niveau. Les deux résultats montrent donc que le projet s'inscrit favorablement dans une situation de conception par l'opportunité. Mais surtout, ils démontrent que les indicateurs peuvent mettre en avant une synthèse cohérente avec un diagnostic détaillé.

À un niveau plus détaillé, une cohérence sur l'élément «Paysage multitâches» qui est complet dans le diagnostic et fort dans l'évaluation est notée. Une autre cohérence sur les éléments de :

- «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» ;
- «Intégration des systèmes urbains de l'eau, de l'énergie, des déchets et des nutriments aux échelles du bâtiment et du quartier» ;
- «Gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources» ;
- «Usage multifonctionnel de l'eau» ;
- «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité» ;

est aussi identifiée puisque ces éléments sont partiels dans le diagnostic et bon ou moyen dans l'évaluation. Une autre cohérence encore est observable sur les composantes «Énergie», «Eau souterraine», «Échelle du bassin versant» et «Sédimentation», toutes coloriées en orange dans les deux résultats.

Une différence entre ces deux résultats concerne l'élément «Utiliser des liens écologiques et sociaux pour organiser et diriger la conception au travers des échelles multispatiales et multitemporelles». Le diagnostic porte sur les liens entre écologie et social tandis que l'évaluation s'appuie plus sur les échelles multispatiales et multitemporelles. Une autre différence consiste en l'identification de la composante «Échelles multitemporelles» comme à développer dans l'évaluation. Celle-ci est due au fait que le diagnostic identifie la présence de cette composante alors que l'évaluation insiste sur une possibilité de plus fort développement.

Au final, la vraie différence entre les résultats réside dans le principe que le diagnostic repose sur une lecture complète de la grille tandis que l'évaluation en dresse la trame de synthèse. Dans le cas du diagnostic, il s'agit d'étudier en détail tous les éléments de la grille d'observation. Le diagnostic permet par exemple d'illustrer le détail du manque de prise en considération de dispositifs pour la recharge des nappes phréatiques. Dans le cas de l'évaluation, il s'agit de tirer l'essentiel des qualités de la conception par l'opportunité restituées dans la grille d'observation: c'est la démonstration de la véritable pertinence des indicateurs. Un intérêt de l'évaluation consiste à mettre en avant que le point fort de la conception du projet porte sur la mise en place de «Paysage multitâches (adaptatif, purificateur et productif)»,

By putting the two results side-by-side, their consistency can be seen (see Figure 70, pp. 235–236 below). Broadly speaking, the outcome of the diagnosis is that all the sequences in the design process on the grid are mostly identified in the project presented. In parallel, the outcome of the evaluation of the design step in the project gives a good level for global performance. Both results therefore show that the project corresponds favourably to a situation of opportunity-based design. Above all, however, they show that the indicators can provide a synthesis that is consistent with a detailed diagnosis.

At a more detailed level, we find consistency on the element "Multitasking landscape", which is complete in the diagnosis and strong in the evaluation. We also find consistency on the elements:

- "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan";
- "Integration of the urban systems of water, energy, waste and nutrients at the building and quarter scales";
- "Integrated resources management at the watershed scale that combine urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management";
- "Multifunctional use of water";
- "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity";

since these elements are partial in the diagnosis and good or average in the evaluation. Another consistency can be found on the components "Energy", "Groundwater", "Watershed scale" and "Sedimentation", all of which are coloured orange in both results.

There is a difference between the two results on the elements "Use ecological and social linkages to organise and direct design through multispatial and multitemporal scales". The diagnosis relates to the links between ecological and social factors, whereas the evaluation focuses more on the multispatial and multitemporal scales. Another difference lies in the identification of the "Multitemporal scales" component as requiring development in the evaluation. This is down to the fact that the diagnosis identifies the presence of this component, whereas the evaluation emphasises the possibility of further development.

Ultimately, the real difference between the results resides in the principle that the diagnosis depends on a full reading of the grid, whereas the evaluation provides a synthesis. In the the diagnosis, the aim is to study all the elements of the observation grid in detail. For example, the diagnosis can illustrate details of the failure to include systems for recharging the aquifers. In the evaluation, the aim is to extract the essential qualities of opportunity-based design reflected in the observation grid: it demonstrates the real pertinence of the indicators. One advantage of the evaluation is that it emphasises that the strong point of the project's design is its establishment of a "Multitasking landscape (adaptive, purificative and productive)", which is less evident in the diagnosis since this identifies numerous complete elements.

ce qui est moins lisible dans le diagnostic puisque celui-ci souligne de nombreux éléments complets.

En conclusion, nous retenons de ces deux opérations qu'elles portent différentes approches analytiques sur le projet. Le diagnostic indique ce qui est et ce qui n'est pas, tandis que l'évaluation mesure une qualité. Le diagnostic porte sur un large nombre d'éléments de la conception par l'opportunité tandis que l'évaluation s'attache à une essence de ceux-ci. Mais dans tous les cas, ces deux approches d'analyse proposées par la grille d'observation permettent de :

- vérifier que les axes de la conception par l'opportunité sont assimilés par une situation ;
- émettre des recommandations pour l'amélioration d'une situation au vu de la conception par l'opportunité ;
- comparer des situations au vu de la conception par l'opportunité ;
- valoriser la grille et son utilisation.

Dans un contexte analytique, la grille d'observation constitue donc (au vu de la conception par l'opportunité) un support pour :

- analyser une situation ;
- aider au perfectionnement et donc à la conception d'une situation ;
- aider à comparer plusieurs situations et donc à la discussion pour la prise de décision entre ces situations.

In conclusion, we can see that these two operations take different analytical approaches to the project. The diagnosis indicates what is and is not there, whereas the evaluation measures quality. The diagnosis concerns a large number of elements in opportunity-based design, whereas the evaluation focuses on their essence. Nonetheless, these two analytical approaches that can be pursued through the observation grid can be used:

- to verify that the elements of opportunity-based design are incorporated into a situation;
- to produce recommendations for improving a situation in terms of opportunity-based design;
- to compare situations in terms of opportunity-based design;
- to justify the grid and its use.

In an analytical context and in terms of opportunity-based design, the observation grid therefore constitutes a support tool for:

- analysing a situation;
- contributing to improvements and therefore to the design of a situation;
- comparing several situations and therefore discussing for deciding between situations.

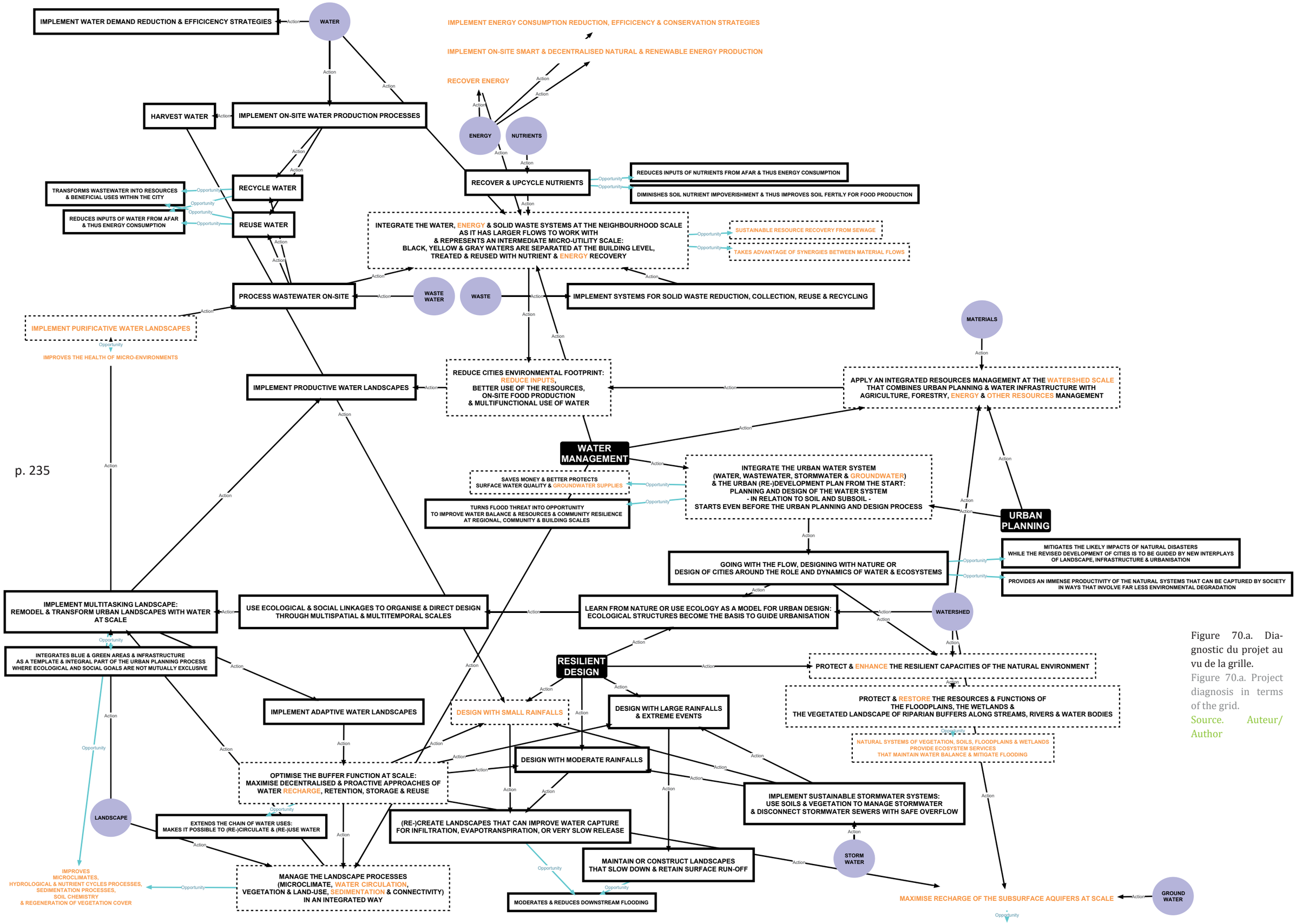


Figure 70.a. Diagnostic du projet au vu de la grille.
Figure 70.a. Project diagnosis in terms of the grid.
Source. Auteur/ Author

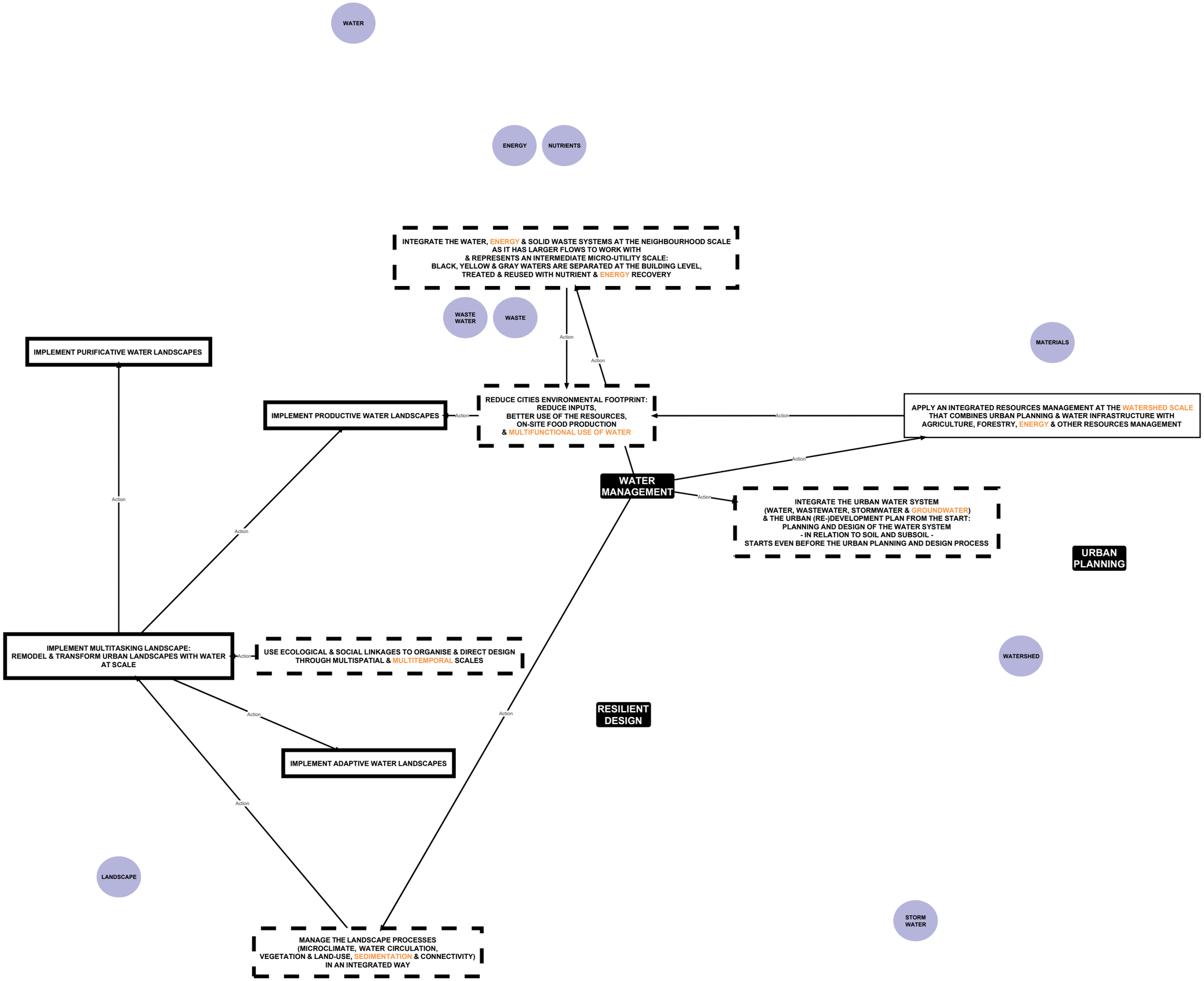


Figure 70.b. Évaluation de l'étape 3 du projet (conception) au vu des indicateurs de la grille.
Figure 70.b. Project evaluation of the step 3 (design) in terms of the grid indicators.
Source. Auteur/ Author

7.6. CONCLUSION : RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LA GRILLE D'OBSERVATION
7.6. CONCLUSION: FEEDBACK ON THE OBSERVATION GRID

Retour d'expérience sur la grille
Feedback on the grid

Dans ce chapitre, la grille d'observation a été mise à l'épreuve sur sa capacité d'analyse d'une situation opérationnelle. Un projet a été présenté puis analysé sous les deux approches d'un diagnostic et d'une évaluation. Au cours de ces opérations, le fonctionnement de la grille et la pertinence des indicateurs de la grille ont été vérifiés. Les conclusions de cette étude de cas sont que, dans un cadre analytique, la grille d'observation représente bien un support d'aide à la conception et elle peut même constituer un support d'aide à la prise de décision lors de la comparaison entre plusieurs situations.

In this chapter, the capacity of the observation grid to analyse an operational situation was tested. The project was presented and then analysed using the two approaches of diagnosis and evaluation. Through these operations, the performance of the grid and the relevance of its indicators were verified. The conclusions of this case study are that —within an analytical framework— the observation grid does indeed offer a design support tool and can even constitute a decision support tool in the case of comparison between several situations.

À présent, un retour d'expérience est effectué. Les contraintes du cadre d'utilisation et des axes de développement et de perfectionnement sont présentés puis, la grille d'observation est reprise.

We will now provide feedback on the outcomes. We present the constraints in the use of the grid and potential avenues for development and improvement. We then provide an updated version of the observation grid.

7.6.1. Contraintes du cadre d'utilisation
7.6.1. Constraints in the use of the grid

Le développement détaillé pour créer la grille d'observation a mis en avant des contraintes d'utilisation. En effet, la grille d'observation restitue une multitude d'informations identifiées au cours de l'étude. Mais elle ne tient, hélas, pas compte de tous les éléments de la conception par l'opportunité identifiés et éliminés lors de l'élaboration du système de conception par l'opportunité pour la commodité de lecture. De plus, la grille a été élaborée en premier lieu sous une forme numérique. Il a donc fallu établir une stratégie à la fois d'adaptation de données numériques à réelles (papier) et de présentation reposant sur un compromis entre simplicité et complexité. Il s'agissait de fournir un maximum d'informations tout en gardant une certaine facilité de lecture et d'utilisation. Et, malgré la recherche constante de simplification du système initial de conception par l'opportunité et de lisibilité des éléments (notamment les liens), la grille reste néanmoins un système complexe. Sa lecture et son utilisation nécessitent encore à ce stade un effort de concentration et de motivation de l'utilisateur. Toutefois, nous sommes convaincus que l'utilisation récurrente de celle-ci, comme tout logiciel ou outil, permettra de l'approprier et d'en percevoir progressivement le potentiel et la richesse.

The detailed development in the creation of the observation grid highlighted certain constraints. The observation grid reproduces a mass of information identified in the study. Sadly, however, for reasons of simplicity, it does not take account of all the elements of opportunity-based design identified and eliminated during the development of the opportunity-based design system. In addition, the grid was initially developed in numerical form. It was therefore necessary to establish a strategy for adapting numerical data for real-world use and for presentation that strikes a compromise between simplicity and complexity. The aim was to provide a maximum of information while retaining readability and usability. And despite the constant quest to simplify the initial opportunity-based design system and to make the elements readable (in particular the links), the grid remains a complex system. Its interpretation and use at this stage still require concentration and motivation on the user's part. Nonetheless, we are convinced that repeated use, as with any software or tool, will lead to its adoption and a gradual recognition of its potential and utility.

7.6.2. Axes de développement et de perfectionnement
7.6.2. Avenues for development and improvement

Pour rappel, la grille d'observation repose sur la restitution d'une logique et d'un fonctionnement observés dans le système de conception par l'opportunité. Cependant, l'étude de cas a montré que la stratégie de restitution méritait quelques ajustements. Au cours de cette étude de cas, des manques de lisibilité et fonctionnalité de la grille ont été constatés. Certains points apparaissent donc trop simplifiés et mériteraient d'être reconsidérés et développés ou perfectionnés.

To reiterate, the observation grid is based on the application of principles and methods observed in the system of opportunity-based design. However, the case study has shown that the application strategy requires certain adjustments. During this case study, deficiencies in the legibility and functionality of the grid were observed. Some points therefore seem oversimplified and would merit reconsideration and development, or improvement.

Premièrement, lors de l'opération de diagnostic du projet nous avons pu :

- observer que le projet s'attachait à la production alimentaire et à la production de matériaux de construction et de chauffage à l'échelle du quartier. Cependant, d'une part, la grille d'observation ne propose pas l'entrée «Alimentation» et d'autre part, elle ne relie l'entrée «Matériaux» qu'à l'échelle du bassin versant. Aussi, l'entrée «Matériaux» doit être complétée en «Alimentation et matériaux» et nous relions cette entrée à l'action «Réduire l'empreinte environnementale des villes : réduire les apports, mieux utiliser les ressources, produire sur site de la nourriture et faire un usage multifonctionnel de l'eau» ;
- remarquer qu'il était nécessaire de préciser que l'action «Mettre en œuvre des paysages de l'eau purificateurs» concernait non seulement le traitement de l'eau mais aussi celui des pollutions atmosphériques. Aussi, une action «Utiliser les plantes pour nettoyer l'air, le sol et l'eau» doit être ajoutée entre les actions «Mettre en œuvre des paysages de l'eau purificateurs» et «Opérer l'eau usée sur site».

Deuxièmement, lors de l'opération d'évaluation du projet nous avons pu :

- noter que la grille précise les sous-indicateurs («Paysages de l'eau adaptatifs», «Paysages de l'eau purificateurs» et «Paysages de l'eau productifs») reliés à l'indicateur «Paysage multitâches». Un détail qui n'est pas spécifié pour l'indicateur «Échelles multispatiales et multitemporelles». Aussi, les éclairages de «Assurer l'interopérabilité des échelles locale, régionale, nationale et du bassin versant» et de «Créer des scénarii à court, moyen et long termes» doivent être apportés ;
- observer que le projet intégrait les rivières dans le système urbain de l'eau. Cependant, la grille d'observation ne le fait pas. Aussi, d'une part, une entrée «Cours d'eau» doit être rajoutée à la grille et d'autre part, l'action «Intégrer le système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan de (re-)développement urbain dès le début : l'aménagement et la conception du système de l'eau – en relation avec le sol et le sous-sol – commence avant même l'aménagement urbain et le processus de conception» doit être complétée avec la composante «Cours d'eau».

Troisièmement, d'une manière générale, nous estimons qu'avec la simplification poussée du système de conception par l'opportunité, certaines informations pertinentes ont dû être mises de côté. Elles concernent les effets secondaires des opportunités ou opportunités indirectes. Dans la grille d'observation, les opportunités sont le produit d'une action de conception en réponse à une entrée. Cependant, elles peuvent aussi être à l'origine d'un retour sur une autre action ou une autre entrée. Pour comprendre cet apport, l'utilisateur doit lire les textes des opportunités et assimiler les liaisons par lui-même. Par exemple, l'opportunité «Réduit les apports en nutriments lointains et réduit ainsi la consommation en énergie» issue d'une action sur l'entrée «Nutriments» a aussi un effet de retour positif sur une action de l'entrée «Énergie». Aussi, la grille d'observation doit être développée avec l'illustration graphique des liens des opportunités indirectes. Ceux-ci viennent illustrer davantage que la conception par l'opportunité dans son ensemble correspond à un système qui propose des synergies et des cycles vertueux.

Firstly, during the project diagnosis operation we observed that:

- the project includes food production and the production of construction and heating materials at neighbourhood scale. However, on the one hand, the observation grid does not include the entry "Food", and on the other hand, it only links the entry "Materials" to the watershed scale. So "Food and Materials" need to be added to the "Materials" entry and we need to link that entry to the action "Reduce cities environmental footprint: reduce inputs, better use of the resources, on-site food production and multifunctional use of water";
- it needs to be specified that the action "Implement purificative water landscapes" concerns not only water treatment, but also the treatment of atmospheric pollution. This means that an action "Use living plants to clean up air, soil and water" needs to be added between the actions "Implement water purificative landscapes" and "Process wastewater on-site".

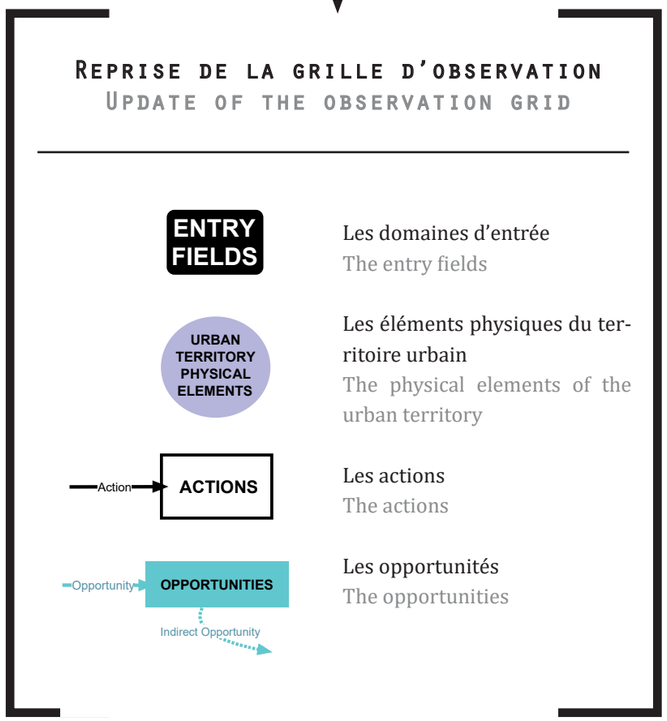
Secondly, during the project evaluation we noted that:

- the grid specifies the sub-indicators ("Adaptive water landscapes", "Purificative water landscapes" and "Productive water landscapes") linked to the indicator "Multitasking landscape" and the indicator "Multispatial and multitemporal scales". Also, clarification is required for "Assure basin, national, regional and local scales interoperability" and "Create short, medium and long terms scenarios";
- the project included the rivers in the urban water system, whereas the observation grid does not. So first, an entry "Stream" needs to be added to the grid, and second, the component "Stream" needs to be added to the action "Integrate the urban water system (water, wastewater, stormwater, groundwater) and the urban (re-)development plan from the start: planning and design of the water system —in relation to soil and subsoil— starts even before the urban planning and design process".

Thirdly, generally speaking, we consider that with the extensive simplification of the opportunity-based design system, we had to leave out certain relevant pieces of information. They concern opportunities side effects, i.e. indirect opportunities. In the observation grid, opportunities are the outcome of a design action in response to an entry. However, they can also be the cause of feedback from another action or another entry. To understand this contribution, users need to read the opportunity texts and include the links themselves. For example, the opportunity "Reduces inputs of nutrients from afar and thus energy consumption" resulting from an action on the entry "Nutrients", also has a positive feedback effect on an action in the "Energy" entry. So the observation grid needs to be developed with the graphic illustration of the indirect opportunities links. This is a further example of the fact that opportunity-based design as a whole is a system that generates synergies and virtuous cycles.

7.6.3. Reprise de la grille d'observation
7.6.3. Update of the observation grid

À partir des remarques sur des axes de développement et de perfectionnement, un retour sur la grille est effectué. La Figure 71 (ci-contre) illustre la version reprise de la grille d'observation pour la conception par l'opportunité.



On the basis of the observations on potential avenues for development and improvement, the grid has been updated. Figure 71 (opposite) illustrates the updated version of the observation grid for opportunity-based design.

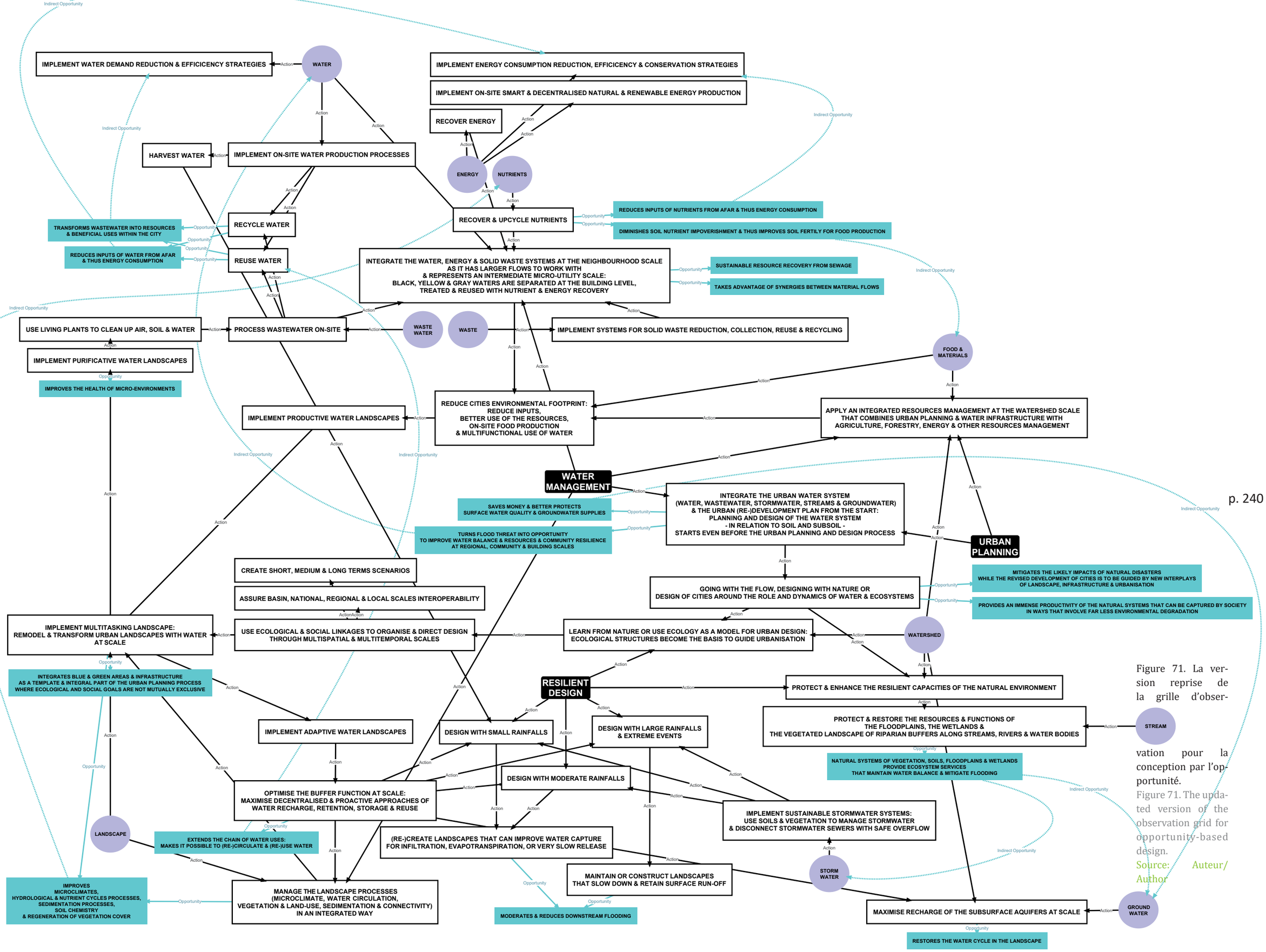


Figure 71. La version reprise de la grille d'observation pour la conception par l'opportunité.
Figure 71. The updated version of the observation grid for opportunity-based design.
Source: Auteur/ Author

8. PERTINENCE DE LA GRILLE D'OBSERVATION
8. RELEVANCE OF THE OBSERVATION GRID

Dans le chapitre 6, une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers, pour la conception par l'opportunité de villes éco-résilientes aux inondations, a été élaborée. Dans le chapitre 7, par une étude de cas, le fonctionnement de cette grille a été testé et un retour d'expérience a été effectué. Ainsi, un premier niveau de réponses au questionnement pratique a été apporté sur une grille théorique.

Les résultats ont montré l'intérêt de précisions et un besoin de reprise de la grille. Il apparaît comme implicite que d'autres études de cas, d'autres mises à l'épreuve, mais aussi plus généralement d'autres questionnements sur la grille peuvent et doivent être menés. Ainsi, la grille sera enrichie de diverses expériences et réflexions et les résultats n'en seront que renforcés. Toutefois, à travers la mise en application effectuée par l'étude de cas, les résultats démontrent une pertinence de qualités liées aux thèmes mais également au fonctionnement de la grille et à sa forme. La grille, bien que encore perfectible dégage déjà des points d'intérêts et autres avantages.

Le chapitre 8 a, lui, pour objet la valorisation de la pertinence de la grille. Il s'agit à présent d'une part, de vérifier que la grille correspond effectivement au résultat attendu et d'autre part, de la promouvoir. L'objectif est à la fois de montrer que la grille est utile et efficace dans le contexte pour lequel elle a été développée mais aussi qu'elle est généralisable.

Dans ce chapitre, dans un premier temps, les points d'intérêt de la grille au vu de la demande initiale sont définis et illustrés. Dans un second temps les contextes pour lesquels la grille est pertinente, hors de cette demande initiale, sont illustrés. Dans un troisième temps, nous bordons les limites d'utilisation de la grille et concluons sur sa pertinence.

In Chapter 6, a grid was developed for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects for the opportunity-based design of flood eco-resilient cities. In Chapter 7, a case study was used to test the performance of this grid and the results were outlined. In this way, a first practical level of response was applied to a theoretical grid.

The results showed the need to refine and adjust the grid. It would seem clear that other case studies, other tests, but also —more generally— other explorations of the grid can and should be conducted. So the grid will be enriched with different experiments and ideas, and its results can only be reinforced. However, through the application tested in the case study, the results show the relevance of qualities associated not only with the themes but also with the operation of the grid and its form. The grid, though open to improvement, already reveals points of interest and other advantages.

The purpose of this Chapter 8 is to argue the relevance of the grid. The objective now is firstly to check that the grid actually corresponds to the expected result, and secondly to promote its value. The goal is both to show that it is useful and effective in the context for which it was developed, and also that it is generalisable.

This chapter begins by defining and illustrating the points of interest of the grid in relation to the initial requirement. It will then go on to illustrate the contexts in which the grid is relevant, outside this initial requirement. In a third step, we outline the limitations of the use of the grid, and reach conclusions on its relevance.

8.1. EN QUOI LA GRILLE RÉPOND-ELLE À LA DEMANDE ?
8.1. HOW DOES GRID FULFIL ITS PURPOSE?

La première étape de valorisation de la grille d'observation consiste à vérifier l'adéquation de sa pertinence au regard de la demande initiale. Pour mémoire la demande, pour laquelle la grille d'observation est établie, correspond :
- à l'objectif de théoriser la méthode de conception par l'opportunité ;
- au résultat attendu de la production d'un document de restitution qui serve de média de communication et d'exploitation de cette méthode dans une optique d'aide à la conception.

Dans cette section, les points d'intérêt de la grille sont tout t'abord définis sur les principes d'une théorisation puis, selon le résultat attendu de restitution. Enfin, les capacités de la grille quant à l'exploitation de la méthode sont illustrées.

8.1.1. Objectif de théorisation de la conception par l'opportunité
8.1.1. Objective of theorising opportunity-based design

La question de la théorisation est centrale dans ce travail en ce que la grille sert à démontrer que la démarche par l'opportunité constitue une méthode de conception pour des villes éco-résilientes aux inondations.

La grille d'observation renseigne sur un ensemble de connaissances matérialisées par une série d'éléments constitutifs de cette méthode. Ces éléments concernent aussi bien les éléments physiques du territoire auxquels la vision s'attache, que les actions de conception à mettre en œuvre, ou encore les opportunités qui découlent de la mise en place des actions.

Cette connaissance est d'autant plus intéressante qu'elle est construite à partir de la qualification et de la direction des liens entre les éléments de la grille. Les éléments de la grille d'observation ne se limitent pas à une simple énumération mais développent des interactions entre des entrées, des nœuds et des sorties d'un système d'échange. La grille informe de l'articulation entre les éléments. Une articulation dont la forme est complexe mais qui illustre le caractère systémique de la méthode.

La grille possède donc l'intérêt de renseigner et même construire de la connaissance ; elle structure et organise du savoir. En cela, alors que peu d'études ont été ou sont menées à ce jour sur la conception par l'opportunité, elle définit, conceptualise, théorise et ainsi enrichit cette recherche.

8.1.2. Résultat attendu de restitution de la conception par l'opportunité
8.1.2. Expected result of the demonstration of opportunity-based design

La question de la restitution de la méthode de conception par l'opportunité constitue aussi une partie importante de la demande. Il ne s'agit pas de dresser une

The first step in demonstrating the value of the observation grid is to check whether its relevance matches the original purpose. By way of reminder, the purpose for which the observation grid was established, corresponds:
- to the goal of theorising the method of opportunity-based design;
- to the result expected from the production of a document that can be used for the communication and implementation of this method as a design support tool.

In this section, the points of interest of the grid are first defined in terms of theorisation, and then in terms of the expected output. Finally, the grid's capacities as a means of implementing the method are illustrated.

The question of theorisation is crucial in this work in that the grid is used to demonstrate that the opportunity-based approach is a method of design for flood eco-resilient cities.

The observation grid provides information on a corpus of knowledge embodied by a series of elements that constitute this method. These elements relate equally to the physical elements of the territory under consideration, to the design actions to be implemented, or to the opportunities that arise from the implementation of the actions.

What makes this knowledge particularly interesting is that it is constructed from the characterisation and direction of the links between the elements of the grid. The elements of the observation grid are not confined to a simple list, but develop interactions between inputs, nodes and outputs of a system of exchange. The grid provides information on the connection between the elements. A connection that is complex in form, but illustrates the systemic nature of the method.

The power of the grid is therefore to reveal and even to construct knowledge; it structures and organises knowledge. In this respect, although few studies have so far been conducted or are under way on opportunity-based design, it defines, conceptualises, theorises and therefore contributes to research on that process.

The question of the demonstration of the opportunity-based design method is also an important part of the objective. The aim is not to draw an exhaustive

vue exhaustive de la méthode, une carte de la connaissance, mais bien de présenter un support qui dégage les axes principaux. Cette opération est particulièrement utile en ce qu'elle permet de hiérarchiser le degré d'importance des actions (et suites d'actions) de la conception par l'opportunité. Et, par la même, s'intéresser et ouvrir un débat sur les priorités à mettre en œuvre.

La stratégie de restitution adoptée dans ce travail est liée au format de publication de ce document de thèse et à la carte de la démarche par l'opportunité dont la grille est issue. Elle concerne aussi une mise en valeur de la logique et du fonctionnement de la méthode. Elle présente les intérêts suivants.

Un premier intérêt est d'exprimer le caractère systémique de la méthode que la grille restitue et ainsi souligner l'approche par la complexité que cette méthode emploie. La conception par l'opportunité vise à travailler sur les territoires inondables en milieu urbain dans leur complexité. Pour cela, elle identifie et tire partie des interactions et corrélations entre les éléments physiques du territoire urbain en mettant en place un réseau articulé de leviers d'action. En adoptant la forme d'un système complexe, la grille d'observation met en relation diverses composantes de manière à obtenir une interprétation structurée et explique la dynamique de la logique qu'elle restitue.

Un deuxième intérêt consiste à dégager et représenter un fonctionnement de la méthode notamment au travers des ensembles de la structure organisationnelle de la grille mais aussi dans leurs détails en différentes sections représentant un processus de conception. Rappelons que trois ensembles organisent la grille :
- une partie centrale (traitant d'un programme d'actions de base de conception avec l'eau et la nature),
- autour de laquelle se discernent une partie inférieure (qui gère la circulation de l'eau dans le territoire),
- et une partie supérieure (qui gère la circulation des flux de ressources/déchets).

Ils soulignent que la méthode ne s'attache pas uniquement à gérer les inondations mais le cycle de l'eau en général et son association avec d'autres flux. Rappelons également que le processus de conception vise à utiliser les charges d'eau comme une ressource à protéger dont l'usage raisonné et l'association avec les processus du paysage permettent de produire d'autres ressources. Ces points viennent exprimer la caractéristique de la logique de conception par l'opportunité de mise en œuvre de synergies et de cycles vertueux entre des éléments physiques du territoire urbain à partir de l'apport de charges d'eau dans le paysage.

Un troisième intérêt du support développé consiste à dégager et représenter une essence de la méthode notamment au travers des qualités essentielles de la grille :
- «Intégration de l'eau» ;
- «Multi-».

Celles-ci servent d'indicateurs qualitatifs pour exprimer la caractéristique de la logique de conception par l'opportunité de mise en œuvre de dispositifs d'intégration entre des éléments physiques du territoire urbain à partir de dispositifs multifonctionnels, multitemporels, multibénéfiques, etc.

picture of the method, a knowledge map, but to present a medium that reveals the principal axes. This operation is particularly useful in that it allows us to establish a hierarchy of importance in the actions (and sequences of actions) in opportunity-based design, and thereby to explore and open up debate on the implementation priorities.

The demonstration strategy adopted in this work is linked to the publication format of this thesis and to the map of the opportunity-based approach out of which the grid emerges. It is also about highlighting the logic and functioning of the method. It presents the following advantages.

A first advantage is to express the systemic character of the method demonstrated by the grid, and thereby to highlight the complexity-based approach employed in this method. Opportunity-based design seeks to work on the full complexity of urban flood territories. For this purpose, it identifies and takes advantages of the interactions and correlations between the physical elements of the urban territory, by establishing and interconnected network of action levers. In adopting the form of a complex system, the observation grid establishes relations between different components so as to provide a structured interpretation, and expresses the dynamic of the logic that it demonstrates.

A second advantage consists in identifying and representing how the method functions, notably through the subdivisions of the grid's organisational structure, but also through the details of the different sections that represent a design process. It will be recalled that the grid is divided into three sections:
- a central part (covering a programme of basic actions of design with water and nature),
- which reveals a lower part (relating to the circulation of water in the territory),
- and an upper part (relating to the circulation of flows of resource/waste).

They show that the method does not simply focus on managing floods, but on the water cycle in general and its association with other flows. It will also be recalled that the design process seeks to employ water loads as a resource to be protected which, when intelligently used and associated with landscape processes, can produce other resources. These points highlight the logic inherent in opportunity-based design of exploiting synergies and virtuous cycles between physical elements of the urban territory on the basis of the impact of water loads in the landscape.

A third advantage of the instrument is that it reveals and represents an essence of the method, in particular through the essential qualities:
- "Water Integration";
- "Multi-";

of the grid. These act as qualitative indicators that express the logic inherent in opportunity-based design of exploiting systems of integration between physical elements of the urban territory on the basis of systems that are multifunctional, multitemporal, multibenefit, etc.

A fourth advantage of the grid is that it provides a way for opportunity-based design to be read at a single glance. It offers a single overview of the infor-

Un quatrième intérêt du support développé consiste à permettre une lecture en un seul regard de la conception par l'opportunité. Il offre d'une vue d'ensemble unique de l'information qui associe des mots-clés à une image. Le portrait graphique de la méthode que la grille propose sert ainsi de support de communication.

Un dernier intérêt du support développé repose sur sa capacité d'exploitation de la méthode. La grille permet en effet d'aider à concevoir par l'opportunité.

8.1.3. Exploitation de la grille pour l'aide à la conception par l'opportunité

Une des principales fonctions de la grille d'observation consiste à proposer un support d'aide à la conception. *In fine,* les questions de théorisation et de restitution ont pour but d'établir un tel support.

Dans un contexte de conception, quatre grandes manières d'exploiter la grille d'observation sont identifiées :
- le relevé des éléments physiques du territoire urbain à prendre en considération lors d'une analyse territoriale et tout au long de la conception ;
- l'établissement de scénarii à développer dans un projet ;
- le suivi du processus de conception par l'opportunité comme un guide d'orientation des différentes phases et stratégies à mettre en œuvre ;
- le perfectionnement d'une situation paysagère ou urbaine.

Liste de vérification des éléments physiques du territoire urbain

La grille représente schématiquement l'ensemble des éléments physiques du territoire urbain sur lesquels la méthode de conception par l'opportunité s'appuie. Ces éléments («Eau», «Énergie», «Nutriments», «Déchets», «Eau usée», «Alimentation et matériaux», «Bassin versant», «Cours d'eau», «Eau souterraine», «Eau de pluie» et «Paysage») peuvent ainsi être utilisés comme une liste de vérification.

Cette liste n'est pas exhaustive. Au cours de ce travail, il a été mentionné qu'elle peut être précisée, complétée, etc. Cependant, elle a tout de même l'avantage de souligner les éléments physiques du territoire urbain majeurs, dans les territoires inondables en milieu urbain, à intégrer lors d'une conception par l'opportunité. Ainsi, même si l'utilisateur doit faire l'effort de comprendre que l'élément :
- «Paysage» comprend notamment les composantes «Sol», «Végétation» et «Microclimat» ;
- «Eau usée» rassemble, entre autres, les composantes «Eau jaune», «Eau grise», «Eau marron» et «Eau noire» ;

il est tout de même orienté. De plus, au cas où, les actions décrivent ces composantes.

mation connecting keywords to an image. The grid constitutes a graphic portrayal of the method that acts as a medium of communication.

A final advantage of this instrument lies in its contribution to the implementation of the method. The grid acts as an aid to opportunity-based design.

8.1.3. Exploitation of the grid as an opportunity-based design aid

One of the principal functions of the observation grid is to act as a design support tool. Ultimately, the purpose of theorisation and demonstration is to establish such an instrument.

In a design context, four major ways of implementing the observation grid are identified:
- identifying the physical elements of the urban territory to be considered in a territorial analysis and throughout design;
- establishing scenarios to be developed in a project;
- following the process of opportunity-based design as a roadmap to the different phases and implementation strategies;
- enhancing a landscape or urban situation.

Checklist of the physical elements of the urban territory

The grid represents in schematic form all the physical elements of the urban territory to which the opportunity-based design method applies. These elements (“Water”, “Energy”, “Nutrients”, “Waste”, “Wastewater”, “Food and Materials”, “Watershed”, “Stream”, “Groundwater”, “Rainwater” and “Landscape”) can thus all be used as a checklist.

This list is not exhaustive. Throughout this research, we have maintained that it can be refined, added to, etc. However, it nevertheless has the advantage of highlighting the major physical elements of the urban territory, in urban flood territories, that need to be included in the opportunity-based design process. So although the user has to make the effort to understand that for example, the element:
- “Landscape” notably includes the components “Soil”, “Vegetation” and “Microclimate”,
- or that “Wastewater” includes, among others, the components “Yellow Water”, “Grey Water”, “Brown Water” and “Black Water”,

the elements nevertheless act as a guide. In addition, if necessary, the actions describe these components.

Les éléments physiques du territoire urbain de la grille pris comme une liste de vérification sont utiles. Par exemple, en ce qui concerne le projet présenté lors de l'étude de cas, avec cette liste, les observations suivantes auraient pu être faites :

- lors de l'étape de l'analyse territoriale (voir Figure 72.1, ci-dessous, à gauche), les éléments «Eau», «Alimentation et matériaux», «Cours d'eau», «Eau souterraine», «Eau de pluie» et «Paysage» sont bien pris en compte, mais «Énergie», «Nutriments», «Déchets», «Eau usée» et «Bassin versant» ne le sont pas ;
- lors de l'étape de la conception (voir Figure 72.2, ci-dessous, à droite), seuls les éléments «Énergie», «Bassin versant» et «Eau souterraine» ne sont pas pris en compte.

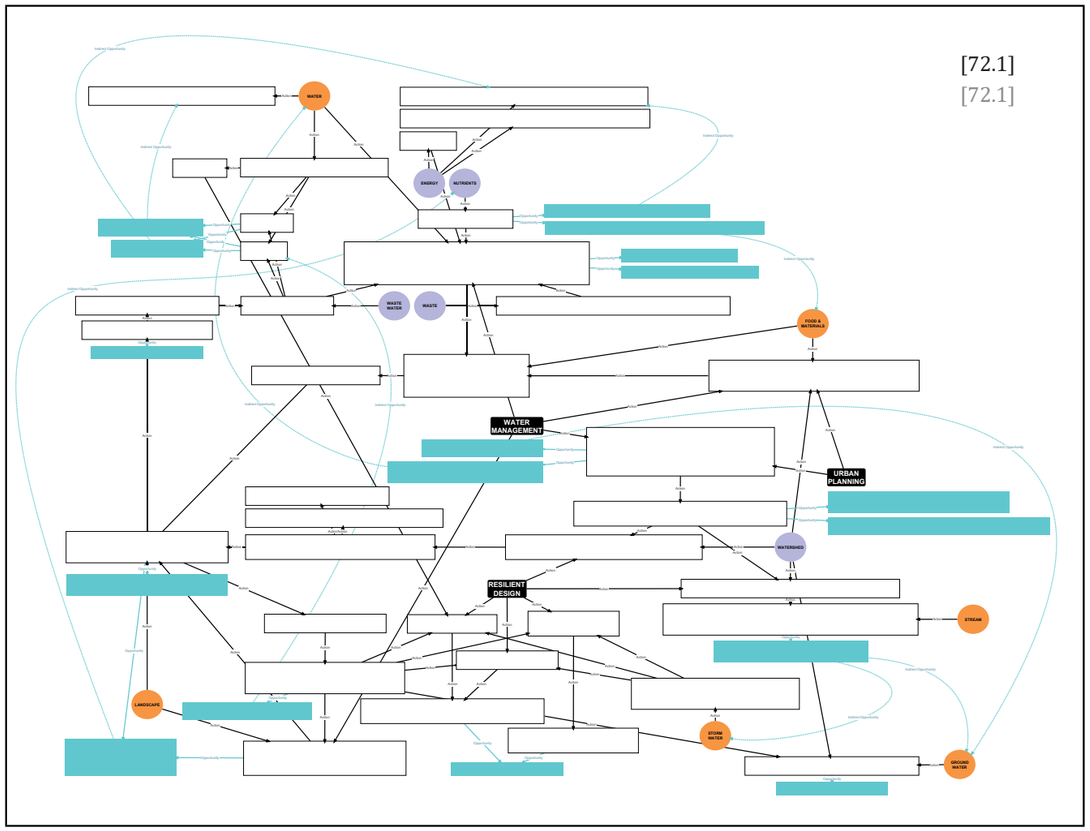
Ainsi, avec cette liste de vérification, nous aurions pu noter à l'étape de l'analyse territoriale, que le projet s'orientait essentiellement vers la question des différentes présences de l'eau dans le paysage naturel à des échelles administratives locales et régionales. Et il manquait, par là même, une considération géographique de l'échelle du bassin versant ou une question énergétique par exemple. De plus, le manque d'intégration de dispositifs de production énergétique aurait été souligné lors de l'étape de la conception. Enfin, avec cette liste, tout au long du processus de conception, la perte de la prise en considération de la composante «Eau souterraine» entre les étapes de l'analyse territoriale et de la conception aurait été évidente.

Éléments physiques du territoire urbain
Physical elements of the urban territory

URBAN TERRITORY PHYSICAL ELEMENTS — Identifiés / Identified

URBAN TERRITORY PHYSICAL ELEMENTS — Non identifiés / Unidentified

[72.1]
[72.1]



[72.2]
[72.2]

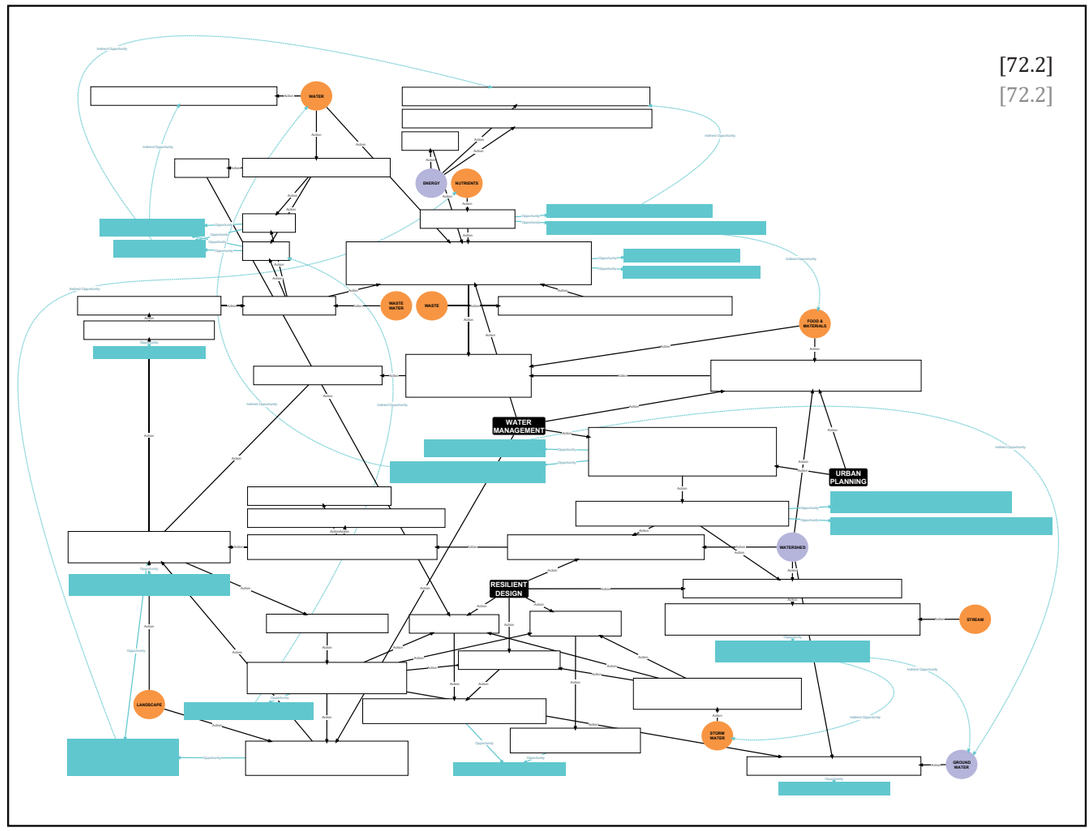


Figure 72. Les éléments physiques du territoire urbain de la grille identifiés dans l'étude de cas aux étapes : de l'analyse territoriale [72.1] et de la conception [72.2].
Figure 72. The physical elements of the urban territory in the grid identified in the case study at the steps of: territorial analysis [72.1] and design [72.2].
Source. Auteur/ Author

The physical elements of the urban territory provide a useful checklist. For example, in the project presented as a case study, this checklist could have led to the following observations:

- in the territorial analysis phase (see Figure 72.1 below, left), the elements "Water", "Food and Materials", "Stream", "Groundwater", "Rainwater", and "Landscape", are effectively taken into account, but "Energy", "Nutrients", "Waste", "Wastewater" and "Watershed" are not;
- in the design phase (see Figure 72.2, below, right) only the elements "Energy", "Watershed" and "Groundwater" are not taken into account.

So with this checklist, we could have noted at the territorial analysis stage that the project focused essentially on the question of the presence of different kinds of water in the natural landscape at local and regional administrative scales. And for this very reason, it lacked geographical consideration of the watershed scale or of energy issues, for example. Moreover, the absence of energy production systems would have been highlighted at the design stage. Finally, with this list, throughout the design process, the disappearance of the "Groundwater" component between the territorial analysis and design phases would have been obvious.

La grille présente un réseau d'action relié aux entrées ayant pour sortie des opportunités directes et indirectes. Cette configuration particulière permet d'avoir une vue d'ensemble sur les liens entre les différents éléments de la grille. Ces liens sont particulièrement utiles pour la recherche et l'analyse de solutions et pour la définition d'une stratégie, d'un plan ou d'un programme d'actions. Avec la grille, un utilisateur peut définir les enjeux ou le type de flux sur lequel il souhaite travailler, lire les parcours qui se présentent à lui et choisir le ou les scénarii sur lesquels il souhaite s'engager. Une fois le ou les scénarii sélectionné(s), il lui reste alors à appliquer le programme d'actions décrit sur le parcours choisi.

Par exemple, en prenant le cas d'une recherche de fabrique de «Paysages de l'eau productifs», la grille indique qu'il est possible de travailler sur au moins deux éléments : «Eau» et «Nutriments».

- Pour le parcours initié par l'élément «Eau» (illustré en orange dans la Figure 73, ci-après p. 247), il faut établir des stratégies de production sur site de l'eau notamment en opérant les eaux usées sur site.
- Pour le parcours initié par l'élément «Nutriments» (illustré en orange dans la Figure 74, ci-après p. 248), il faut mettre en place des dispositifs de récupération des nutriments.

Ces deux parcours, même s'ils partagent les actions :

- «Intégrer les systèmes de l'eau, de l'énergie et des déchets solides à l'échelle du quartier puisqu'il possède de larges flux avec lesquels travailler et qu'il représente une échelle intermédiaire de micro-utilité : les eaux noires, jaunes et grises sont séparées, traitées et réutilisées à l'échelle du bâtiment avec une récupération d'énergie et de nutriments» ;
- «Réduire l'empreinte environnementale des villes : réduire les apports, mieux utiliser les ressources, produire sur site de la nourriture et faire un usage multifonctionnel de l'eau» ;

se différencient en ce que l'un («Eau») s'attache à principalement faire usage de l'entrée «Eau usée», tandis que l'autre («Nutriments») mène notamment, en opportunité indirecte, vers l'entrée «Alimentation et matériaux». Aussi, même si l'objectif de ces deux recherches est similaire («Mettre en œuvre des paysages de l'eau productifs») et qu'elles se rejoignent sur les actions mentionnées ci-dessus, les programmes d'action à suivre avec ces deux parcours sont différents. Et, les dispositifs à mettre en place seront donc différents.

Cette pratique – d'établissement de scénarii avec la grille – est particulièrement intéressante lorsqu'il faut définir des priorités de développement. Même si la méthode de conception par l'opportunité promeut une approche holistique des territoires inondables en milieu urbain, au vu de contraintes contextuelles économiques, administratives ou sociales par exemple, un utilisateur peut avoir besoin de hiérarchiser des enjeux principaux. Avec la grille, il possède une vue d'ensemble des possibles et fait son ou ses choix en connaissance de cause.

The grid presents a network of actions linked to inputs which have direct and indirect opportunities as their output. This configuration provides an overview of the links between the different elements of the grid. These links are particularly useful in finding and analysing solutions and in defining a strategy, a plan or an actions programme. With the grid, a user can define the issues or the type of flow he wishes to work on, read the pathways available and choose the scenario or scenarios he wants to pursue. Once the scenario or scenarios have been selected, the next step is to apply the actions programme described for the chosen pathway.

For example, if the objective is to create "Productive water landscapes", the grid shows that it is possible to work on at least two elements: "Water" and "Nutrients".

- For the pathway initiated by the element "Water" (highlighted in orange in Figure 73, p. 247 below), strategies have to be established to produce water on the site, notably by using the site's wastewater.
- For the pathway initiated by the element "Nutrients" (highlighted in orange in Figure 74, p. 248 below), nutrient recovery systems need to be put in place.

These two pathways, although they both entail the actions:

- "Integrate the water, energy and solid waste systems at the neighbourhood scale as it has larger flows to work with and represents an intermediate micro-utility scale: black, yellow and gray waters are separated at the building level, treated and reused with nutrient and energy recovery";
- "Reduce cities environmental footprint: reduce inputs, better use of the resources, on-site food production and multifunctional use of water";

differ in that one of them ("Water") primarily focuses on using the "Wastewater" input, whereas the other ("Nutrients") leads in particular, as an indirect opportunity, to the input "Food and Materials". Thus, although these two pathways have a similar objective ("Implement productive water landscapes") and come together on the actions mentioned above, the action programmes followed with these two pathways are different. Which means that the systems introduced will also be different.

This practice —of establishing scenarios with the grid— is particularly useful when development priorities need to be set. Although the opportunity-based design method promotes a holistic approach to urban flood territories, given contextual economic, administrative or social constraints, for example, a user may have to prioritise particular objectives. The grid provides an overview of what is possible so that informed choices can be made.

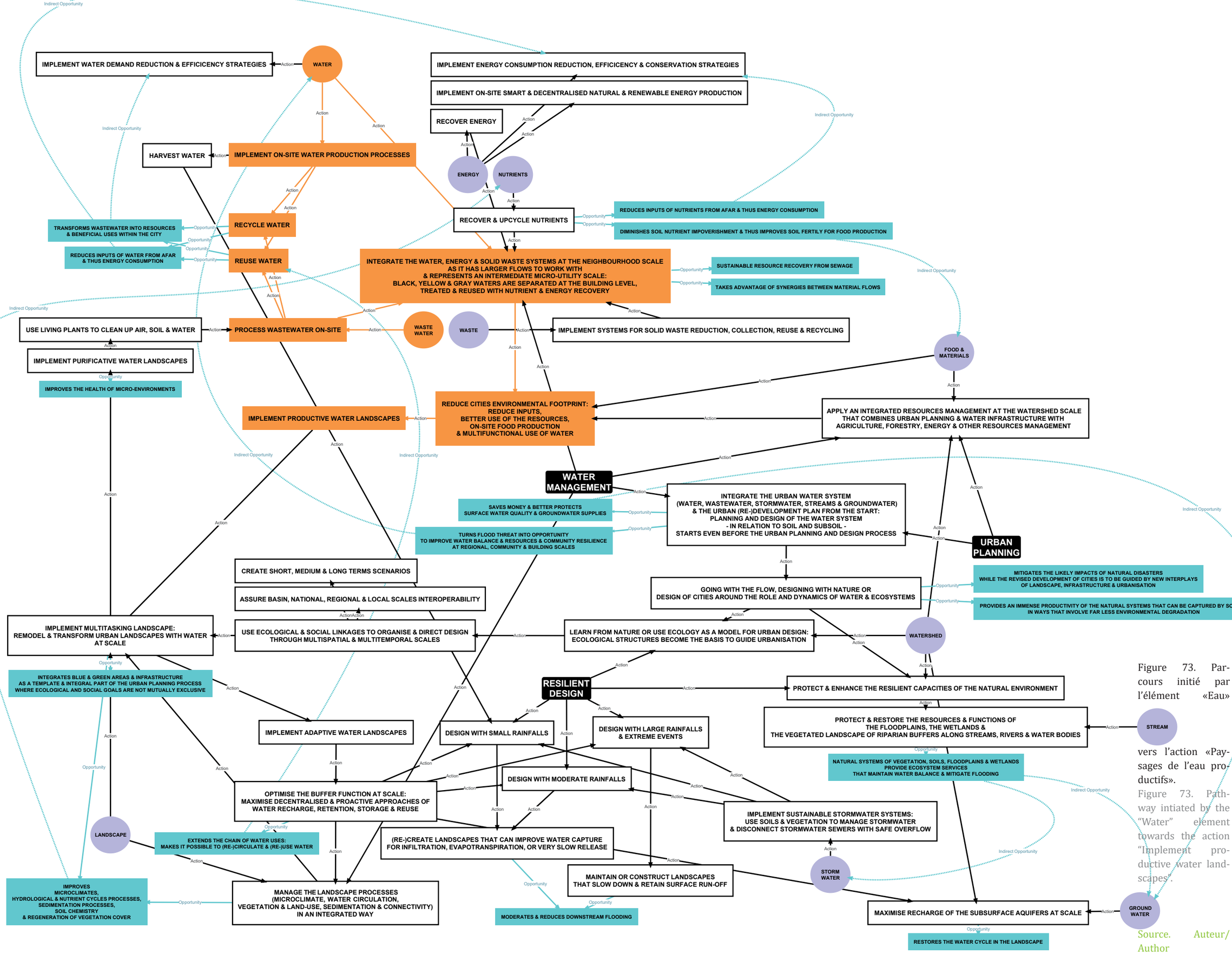


Figure 73. Parcours initié par l'élément «Eau» vers l'action «Paysages de l'eau productifs».

Figure 73. Pathway intiated by the "Water" element towards the action "Implement productive water landscapes".

Source. Auteur/ Author

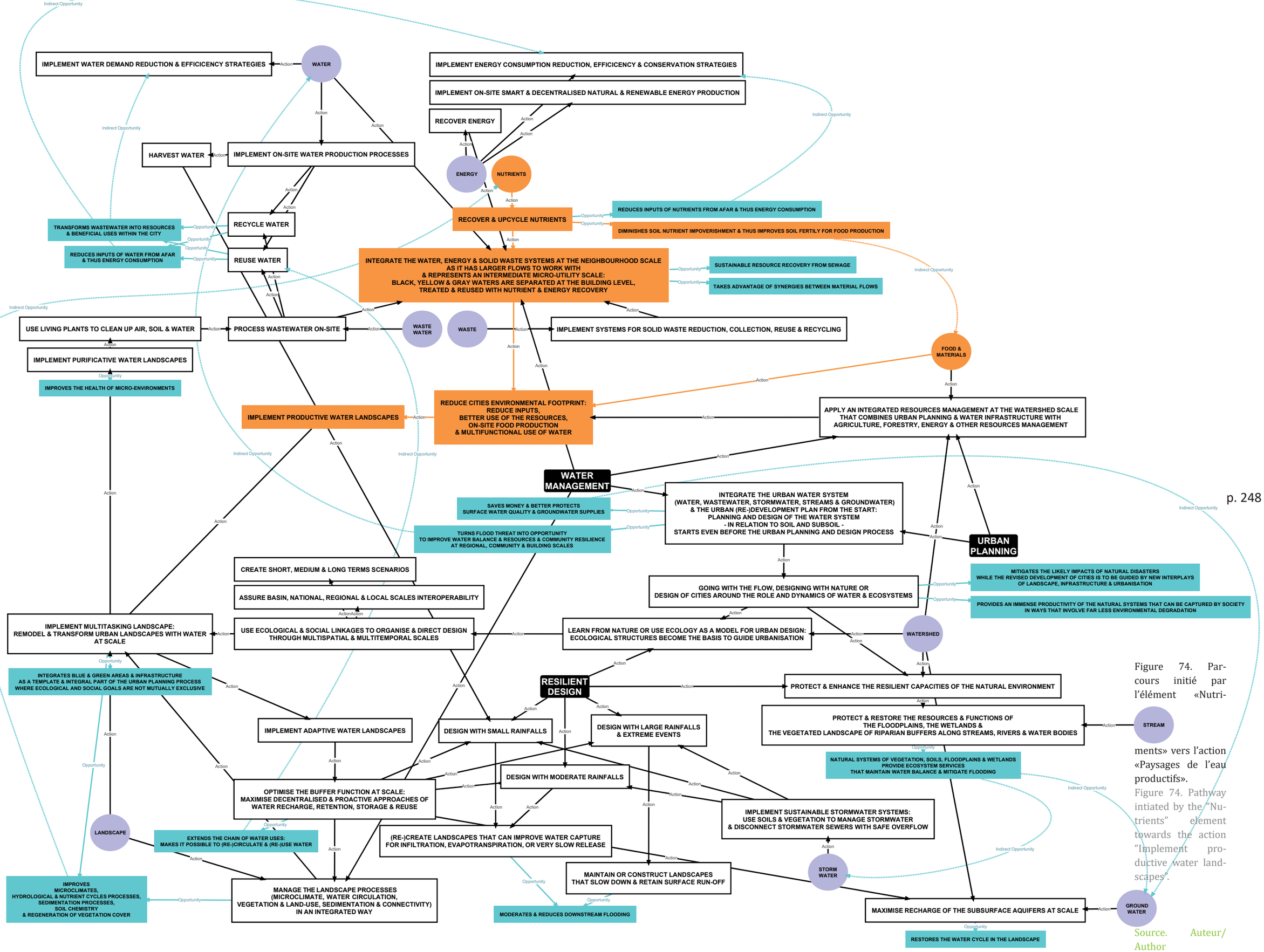


Figure 74. Parcours initié par l'élément «Nutriments» vers l'action «Paysages de l'eau productifs».

Figure 74. Pathway intiated by the "Nutrients" element towards the action "Implement productive water landscapes".

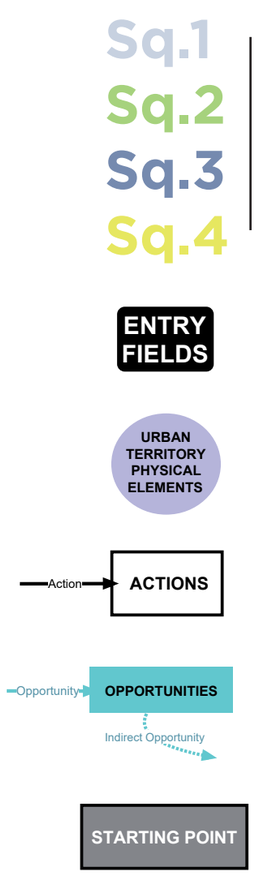
Source. Auteur/ Author

La grille d'observation ne constitue ni une représentation ni un guide de la conception par l'opportunité. Néanmoins, elle restitue dans une carte une logique, un fonctionnement et décrit un processus de conception. Elle sert ainsi de guide d'orientation vers des étapes à suivre et des stratégies à mettre en œuvre dans un projet de conception visant à être par l'opportunité. À ce titre, elle constitue un outil de support d'aide à la conception.

Pour mémoire, le processus de conception (voir Figure 75, ci-contre) :

- trouve son origine dans le centre de la grille avec la phase 1 «Conception avec l'eau et la nature» ;
- se poursuit dans la partie inférieure qui vise à gérer la circulation de l'eau dans le territoire en incluant les phases 2 «Protection et restauration des paysages naturels» et 3 «Maintenance ou fabrique de paysages de l'eau adaptatifs» ;
- se termine dans la partie supérieure de la grille, qui s'attache à gérer la circulation des flux de ressources/déchets ou, phase 4 «Établissement de cycles de (re-)production de ressources», avec notamment la mise en œuvre de «Paysages de l'eau purificateurs» et «Paysages de l'eau productifs».

Pour concrétiser l'intérêt de l'utilisation de la grille, nous nous référons à l'expérience concrète du projet « Groningue », présenté en étude de cas. Ainsi, si la grille avait été utilisée pour l'aide à la conception, ce projet aurait eu des axes de développement différents. Le projet n'aurait pas seulement divergé sur des détails, mais il aurait été autre sur plusieurs points importants tels sa forme et son fonctionnement. Il est difficile de faire ici une démonstration de comment concevoir le projet en utilisant le processus de conception de la grille comme un guide d'orientation puisque nous ne partons pas d'une page blanche. Nous serions tentés de nous inspirer de ce qui a été fait. Néanmoins, des aspects qui auraient certainement été intégrés peuvent être soulignés.



Les 4 phases du processus de conception par l'opportunité de la grille
The 4 sequences of the design by opportunity process of the grid

Les domaines d'entrée
The entry fields

Les éléments physiques du territoire urbain
The physical elements of the urban territory

Les actions
The actions

Les opportunités
The opportunities

Le point de départ
The starting point

Ainsi, en suivant le processus de conception décrit par la grille, le projet aurait sûrement accordé plus d'importance à la phase 2 «Protection et restauration des paysages naturels». Dans cette hypothèse, le bras canalisé de la rivière Eelderdiep aurait été restauré. Cette restauration serait passée par un décloisonnement du lit mineur de la rivière. Ceci aurait immédiatement entraîné une submersion de la moitié sud de la zone d'intervention par extension de la zone submergée de *Herinrichting Peize* située de l'autre côté de la digue (puisque la hauteur du relief sur

The observation grid is neither a map nor a guide for opportunity-based design. Nevertheless, it maps a logic, a modus operandi, and describes a design process. It therefore serves as a roadmap of the steps to follow and the strategies to implement in a design project that seeks to be opportunity-based. In this respect, it constitutes a design support tool.

By way of reminder, the design process (see Figure 75, opposite):

- begins in the centre of the grid with sequence 1 "Designing With Water and Nature";
- continues in the lower part which relates to the management of water circulation in the territory including sequences 2 "Protect and Restore the Natural Landscapes" and 3 "Maintain or Create Adaptive Water Landscapes";
- and finishes in the upper part of the grid, which relates to the management of flows of resource/waste, or sequence 4 "Establish Cycles of Resource (Re-)Production", notably with the implementation of "Purificative water landscapes" and "Productive water landscapes".

To see how the grid can be used in practice, the reader is referred to the "Groningen" project presented as a case study. In that situation, if the grid had been used as a design support tool, this project would have had developed along different lines. It would not only have diverged on the details, but would have been different in several important respects, such as form and function. It is difficult here to demonstrate how the project could be designed using the grid's design process as a roadmap, since we are not starting with a blank page. We would tend to be influenced by what has already been done. Nonetheless, we can point out aspects that would certainly have been included.

For example, following the design process described by the grid, the project would undoubtedly have assigned greater importance to sequence 2 "Protect and Restore the Natural Landscapes". In this case, the channelled arm of the River Eelderdiep would have been restored. This restoration would have involved releasing the minor bed of the river. This would have led immediately to the submersion of the southern half of the intervention zone by extending the submerged area of *Herinrichting Peize* situated on the other side of the dike (since this southern half is lower than the submerged zone). Moreover, this restoration would have established buffer vegetation in the area of the major bed of the river. Greater attention to sequence 2 would therefore

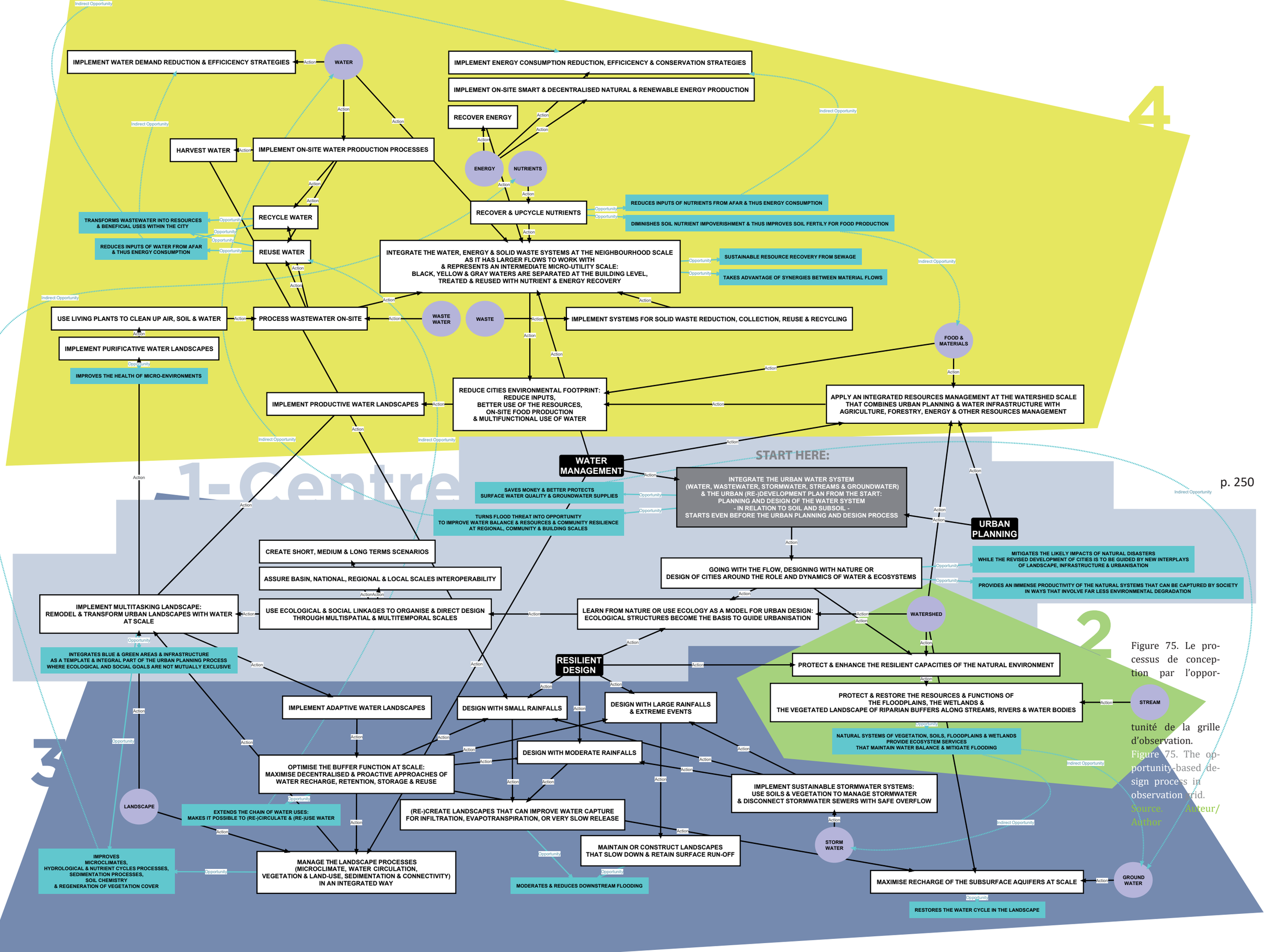


Figure 75. Le processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation.
Figure 75. The opportunity-based design process in observation grid.
Source: Auteur/ Author

cette moitié sud est plus basse que celle de la zone submergée). De plus, cette restauration aurait rétabli une végétation de *buffer* dans la zone du lit majeur de la rivière. Une plus grande prise en considération de la phase 2 aurait donc profondément changé le paysage sur lequel se construit le projet, notamment avec une encore plus forte présence de l'eau et de la végétation sur le site.

Encore en suivant le processus de conception décrit par la grille, le projet aurait très probablement développé la phase 3 «Maintenance ou fabrique de paysages de l'eau adaptatifs». Dans cette hypothèse, la zone submergée – créée par la restauration du lit majeur de la rivière Eelderdiep – qui se situe au sud de la zone d'intervention et donc près de la résurgence de la nappe phréatique du site, aurait vraisemblablement été utilisée pour à la fois améliorer la recharge naturelle en eau souterraine et implanter des dispositifs de recharge artificielle. De plus, en ce qui concerne cette phase, le projet se serait sûrement attaché à valoriser d'autant mieux la circulation des faibles pluies en complément de dispositifs de gestion des pluies modérées, fortes et extrêmes. Les changements apportés au projet présenté en étude de cas, en ce qui concerne la phase 3, auraient eu un impact fort en terme de fonctionnement puisque, par exemple, la zone de culture urbaine de matériaux de chauffage et de construction aurait été largement diminuée. Mais, une activité de production piscicole à la place peut tout de suite être imaginée.

Toujours avec l'aide de la grille, la nécessité d'intégrer des dispositifs pour la réduction de la consommation ou pour la production énergétique – associée à la phase 4 «Établissement de cycles de (re-)production de ressources» – serait apparue comme une évidence.

En conclusion, même si nous n'avons pas fait précisément l'exercice de conception du projet Groningue en utilisant la grille pour orienter la conception, il est aisé d'affirmer que celui-ci aurait eu une autre forme et d'autres fonctions que celui présenté en étude de cas. Avec la différence majeure d'être plus complet au vu de la conception par l'opportunité.

Perfectionnement d'un projet
Project improvement

La grille d'observation permet l'analyse d'une situation paysagère ou urbaine. En cela, elle suggère des pistes de perfectionnement d'une situation projetée ou existante. Dans le chapitre 7, porté sur une étude de cas, l'analyse d'un projet a été effectuée. Cette opération a permis de démontrer que la grille d'observation constitue un support d'aide à la conception sur la base d'angles d'approche analytique d'un diagnostic et d'une évaluation. En effet, le diagnostic a permis de mettre en lumière autant les points forts que les points faibles du projet présenté et ainsi d'émettre des pistes d'amélioration. Quant à l'évaluation, elle a permis de mesurer la performance du projet selon différentes étapes de conception et ainsi d'observer comment le perfectionner tout au long du processus de conception.

have profoundly changed the landscape on which the project is built, in particular by further increasing the presence of water and vegetation on the site.

Again following the design process described by the grid, the project would very probably have developed sequence 3 "Maintain or Create Adaptive Water Landscapes". In this case, the submerged zone —created by the restoration of the major bed of the River Eelderdiep— located south of the intervention zone and therefore close to the resurgence of the site's aquifer, would probably have been used both to improve natural groundwater recharging and to introduce artificial recharge systems. Moreover, with regard to this sequence, the project would undoubtedly have sought to do more to use light rainfall flows in addition to systems for managing moderate, high and extreme rainfall. The changes made to the case study project under sequence 3 would have had a big impact in terms of functions since, for example, the area available for the urban cultivation of heating and construction materials would have been significantly reduced. However, fish farming activity would have presented an immediate alternative.

Still using the grid, the need to include systems to reduce energy consumption or to produce energy —associated with sequence 4 "Establish Cycles of Resource (Re-)Production"— would have seemed obvious.

In conclusion, although we have not exactly carried out the exercise of designing the Groningen project using the grid to guide the design process, it is easy to affirm that this project would have had a different form and other functions than those presented in the case study. The major difference is that it would have been more complete in terms of opportunity-based design.

The grid can be used to analyse a landscape or urban situation. In this way, it can suggest ways of improving a project or existing conditions. Chapter 7 provided an analysis of the case study project. This analysis demonstrated that the observation grid can serve as a design support tool through an analytical approach involving diagnosis and evaluation. The diagnosis highlighted both the strengths and weaknesses of the case study project, and thereby provided options for improvement. As for the evaluation, it was used to measure the project's performance at different stages of the design process, showing how it could be improved at each stage.

There are two distinct types of improvement possible.

◦ In the first, the grid is applied to a future project. It should be noted that the exercise just undertaken above —i.e. indicating new forms and functions of the case study

Deux grands cas de perfectionnement d'une situation urbaine ou paysagère sont distingués.

- Le premier cas consiste à travailler sur une situation projetée. Il est à noter que l'exercice qui vient d'être effectué plus haut – à savoir d'indiquer de nouvelles formes et de nouvelles fonctions du projet présenté en utilisant le processus de conception décrit par la grille comme un guide d'orientation – se classe dans ce premier cas. Il s'agit d'un cas où une ébauche du projet a été réalisée et où la conduite d'une analyse sert à vérifier que tous les points mentionnés par la grille sont intégrés, quitte à redessiner le projet.
- Le second cas consiste à travailler sur une situation existante, réalisée, ou en cours de réalisation. L'exercice développé dans le chapitre 7, est, lui, assimilé à ce type de situation. Il ne s'agit pas de reconcevoir le projet dans sa totalité mais plutôt de travailler sur des leviers applicables à celui-ci.

Le diagnostic et l'évaluation exposés dans le chapitre 7 correspondent à des exemples d'utilisation de la grille avec l'objectif d'en vérifier le fonctionnement. Aussi, nous nous sommes attachée à couvrir l'ensemble de la grille ; tous les points faibles indiqués par celle-ci ont été mis à un même niveau. Toutefois, une analyse peut surtout viser à définir des enjeux prioritaires de développement. À partir de l'état des lieux de la situation existante ou projetée, un utilisateur peut hiérarchiser les enjeux et aboutir à la définition d'objectifs précis, locaux et contextualisés.

Un autre point important quant à la capacité de la grille à effectuer une analyse critique sur une situation est que celle-ci permet de produire un diagnostic ou une évaluation objective et partagée. Dans l'étude de cas présentée, nous sommes seule responsable de l'identification ou non des composantes du projet au vu de la méthode de conception par l'opportunité. Mais, une qualité particulièrement intéressante du support développé est justement que c'est un support ; plusieurs utilisateurs peuvent le partager et débattre collectivement d'une identification ou d'une faiblesse. Et, puisque ce support est une carte sémantique, il ne correspond pas à un outil spécifique à un domaine (comme par exemple une carte géographique très utilisée par les concepteurs ou un tableau de données très utilisé par les gestionnaires de l'eau) mais à un objet intermédiaire. Il peut donc être employé pour un partage entre différents acteurs issus de domaines variés.

project, using the design process described by the grid as a roadmap— fits into this first category. This is a case where the first outlines of the project have been produced and where the conduct of an analysis is used to check that all the points mentioned in the grid are included, and to make any changes necessary.

- In the second case, the grid is used to work on an existing, completed or ongoing situation. The exercise carried out in Chapter 7 is in this category. The aim is not to redesign the whole project, but rather to work on levers that can be applied to it.

In Chapter 7, the exercise in diagnosis and evaluation was used to check the performance of the grid. For this reason, we covered the entire grid, and all the weaknesses suggested by it were assigned the equivalent level. However, the particular usefulness of an analysis is to set development priorities. On the basis of the existing or planned situation, a user can prioritise objectives in order to set precise, local and contextualised goals.

Another important point regarding the grid's capacity to perform a critical analysis of a situation is that it can produce an objective and shared diagnosis or evaluation. In the case study presented, we alone are responsible for identifying or failing to identify components of the project in terms of the opportunity-based design method. However, a particularly useful aspect of the grid is that it is a support tool, so that several users can share it and together discuss the strengths and weaknesses identified. And since this tool is a semantic map, it is not confined to a single domain (for example like a geographical map, much used by designers, or a spreadsheet, much used by water operators) but is an intermediate object. It can therefore be shared between different stakeholders from a variety of perspectives.

8.2. EN QUOI LA GRILLE EST-ELLE GÉNÉRALISABLE ?
8.2. HOW IS THE GRID GENERALISABLE?

La conception par l'opportunité constitue la méthode à théoriser et promouvoir dans cette thèse. La grille d'observation est donc premièrement élaborée comme un support de vérification que des concepts associés à une démarche par l'opportunité possèdent une logique cohérente, fonctionnent ensemble, s'articulent et constituent une méthode de conception. Deuxièmement, elle est aussi orientée dans sa construction et schématisation pour communiquer sur la méthode, l'explorer et l'exploiter : elle correspond à un support d'aide à la conception.

Toutefois, ce support présente différents modes de lecture. Aussi, bien que les objectifs premiers de ce travail soient une théorisation de la méthode et l'élaboration d'un support d'aide à la conception pour communiquer et exploiter cette méthode, la grille se révèle utile pour d'autres contextes.

Après avoir précisé ce en quoi la grille répond à la demande initiale, la deuxième étape de valorisation de la grille d'observation correspond à l'illustration d'autres contextes de pertinence pour laquelle la grille peut être utile et efficace. Dans cette section, plusieurs contextes d'aide ou de support sont illustrés.

- Premièrement, un contexte pédagogique sur la méthode de conception par l'opportunité dans lequel la grille présente l'intérêt d'un support à la fois pour l'apprentissage mais aussi pour l'enseignement de la logique et du fonctionnement de cette méthode.
- Deuxièmement, un contexte de prise de décision au vu de la méthode dans lequel la grille offre un support d'aide à la discussion pour le choix d'une situation plutôt qu'une autre puisqu'elle permet de comparer plusieurs situations paysagères ou urbaines entre elles.
- Troisièmement, un contexte de collaboration dans lequel la grille offre un support d'aide à la discussion puisqu'elle permet d'interroger une situation paysagère ou urbaine.
- Quatrièmement, un contexte de recherche et de développement sur la méthode de conception par l'opportunité dans lequel la grille propose un support pour interroger la logique, le fonctionnement, les qualités essentielles, le processus de conception, etc. de la méthode.

8.2.1. Support d'aide pour une présentation pédagogique
8.2.1. Pedagological support tool

Le premier contexte présenté dans cette deuxième partie concerne un cas pédagogique. La grille présente l'avantage de définir et décrire la logique de conception par l'opportunité et son fonctionnement. Elle trouve ainsi une pertinence pédagogique sous les deux angles d'approche d'une recherche de présentation pour la diffusion de la méthode et d'une recherche d'acquisition de connaissances sur la méthode. Elle est un vecteur à la fois de formation et d'information.

Opportunity-based design is the method theorised and promoted in this thesis. The observation grid is therefore developed first as a tool for verifying that the concepts associated with an opportunity-based approach are consistent in their logic, work together, are connected and constitute a design method. Second, its construction and structure are intended to communicate about the method, to explore and exploit it: it acts as a design support tool.

However, this tool can be read in different ways. Therefore, although the main objectives of this thesis are to theorise the method and develop a design support tool to communicate and exploit that method, the grid proves useful in other contexts.

Having described how the grid fulfils its initial purpose, the second stage in the promotion of the observation grid is to illustrate other relevant contexts in which it can be useful and effective. In this section, we illustrate several contexts of assistance or support.

- The first context is pedagogical, where the grid is useful as a support tool for teaching both the opportunity-based design method and the logic and modus operandi of the method.
- The second context is that of decision-making, where the grid offers a discussion tool when choosing between alternative options, since it can contribute to the comparison of several landscape or urban situations.
- The third context is that of collaboration, where the grid can be used as an instrument of discussion, since it can help to explore a landscape or urban situation.
- The fourth context is that of research and development into the method of opportunity-based design, where the grid provides a tool for examining such factors as the logic, modus operandi, essential qualities and design process of the method.

The first context presented in this second part is that of education. The grid has the advantage of defining and describing the logic and modus operandi of opportunity-based design. It therefore serves a pedagogical purpose as an instrument both for disseminating the method and for learning about the method. It is a vehicle of both education and information.

Au cours de ce travail, il a été établi qu'un utilisateur pouvait tout à la fois dans un sens se servir de la grille pour assimiler de la connaissance : comprendre la méthode en général ou s'attacher à une problématique ciblée et voir comment la grille résout ce problème.

Réciproquement, il peut se servir de cette même grille pour expliquer la méthode qu'elle restitue. Ce cas est utile pour un projet d'enseignement. Un enseignant peut s'appuyer sur la grille pour introduire la méthode et sensibiliser ses étudiants à cette approche. Concernant ce cas, nous recommandons plusieurs étapes d'encadrement.

- Avant toute chose, il est préconisé d'encadrer l'abord de la grille par un rappel du contexte dans lequel elle a été établie, c'est-à-dire une recherche de théorisation d'une approche – observée dans des projets d'aménagement notamment paysagers – se différenciant de la gestion du risque : une approche par l'opportunité.
- Ensuite, en raison de l'aspect complexe de prime abord que la grille peut présenter, il est recommandé de laisser aux étudiants la possibilité de la parcourir puis de les interroger sur la perception d'une structure, d'un fonctionnement ou d'une logique sous-jacente. Cette étape est importante puisqu'elle leur permet de s'imprégner à la fois d'une globalité mais aussi de certains détails. Il peut être intéressant de leur demander s'ils identifient les principes qu'ils abordent intuitivement ou s'ils les découvrent.
- Après cette première approche, il est conseillé d'expliquer les tenants et aboutissants de la grille à savoir :
  - sa fonction de restitution d'une logique et d'un fonctionnement ;
  - sa fonction de support d'aide à la conception ;
  - sa forme de système en insistant sur le caractère systémique de la méthode de conception par l'opportunité ;
  - les différents types d'éléments qui la composent en appuyant sur les éléments physiques du territoire urbain et les opportunités ;
  - les ensembles de la structure organisationnelle et comment eux mêmes se succèdent afin de former un processus de conception basé sur des synergies et des cycles vertueux ;
  - les qualités essentielles qui peuvent servir d'indicateurs ;
  - les différents modes de lecture avec les différents contextes dans lesquels la grille peut être utile.
- Puis, après ce rapport théorique, il est souhaitable de demander aux étudiants de mettre en application tout ou partie de la grille. Cette mise en pratique peut être individuelle sur un projet qu'ils ont déjà réalisé ou sur un projet en préparation par exemple. Elle peut également être aussi collective et orientée vers une contextualisation ou un développement de la grille en fonction d'un projet. Cette étape pédagogique est primordiale afin que les étudiants commencent à assimiler la grille, se l'approprient et dépassent l'éventuelle première impression de complexité.
- Enfin, dans un dernier temps, il est recommandé de demander aux étudiants comment ils perçoivent un développement de la grille et envisageraient sa mise en pratique. Cette dernière étape est encore très importante puisqu'elle a pour but que les étudiants s'approprient pleinement le support. Ils pourront ainsi plus aisément l'adapter ou le transformer selon leurs propres sensibilités ou objectifs ou même encore réinvestir leur apprentissage sur un autre projet de représentation séman-

In the course of this research, it has been established that a user can, on the one hand, use the grid to assimilate knowledge: understand the method in general or focus on a particular problem and see how the grid solves it.

Alternatively, a user may employ the grid to explain the method that it depicts. It is in this latter capacity that it is helpful as a teaching tool. A teacher can use the grid to introduce the method and to educate students about the approach. In the latter situation, we recommend several stages of contextualisation.

- Before anything else, it is recommended to begin by contextualising the grid with a reminder of the framework in which it was established, i.e. for the purpose of theorising an approach —observed notably in landscape planning projects— that differs from risk management: an opportunity-based approach.
- Next, because the grid can at first glance appear complex, it is recommended to allow students to work their way through it, and then to ask them if they can identify a structure, a modus operandi, or an underlying logic. This step is important, since it allows them to assimilate both the whole and certain details. It might be interesting to ask them whether they are intuitively aware of the principles or are encountering them for the first time.
- After this approach, it is advised that teachers should explain the ins and outs of the grid, i.e.:
  - its function of encapsulating a logic and a modus operandi;
  - its function as a design support tool;
  - its system form, emphasising the systemic nature of the opportunity-based design method;
  - the different types of constitutive elements it contains, founded in the physical elements of urban territory and in opportunities;
  - the subdivisions within the organisational structure and how they follow each other in order to form a design process based on synergies and virtuous cycles;
  - the essential qualities that can act as indicators;
  - the different ways of reading the grid with the different contexts where it can be useful.
- Then, after this theoretical account, it is advisable to ask the students to apply all or part of the grid. They could do this individually on a project they have already completed or on an ongoing project, for example. Or again, it could also be a group effort focusing on contextualising or developing the grid for a project. This stage of the teaching process is essential so that the students can begin to assimilate and appropriate the grid, and overcome any initial impression of complexity.
- The final stage would be to ask the students for ideas about how to develop the grid and how they imagine implementing it. This final step is also very important, since its goal is for the students to fully appropriate the tool. They will then find it easier to adapt or change it for their own needs and purposes, or even apply what they have learnt to another semantic map project. N.B.: it could be noted that we learned this mapping method in a previous and quite different context from this research task, and then reapplied it.

tique. *Nota Bene* : il peut d'ailleurs être souligné que nous avons acquis cette méthodologie cartographique dans un précédent et tout autre contexte que ce travail de recherche et nous l'avons ensuite réinvesti.

8.2.2. Support d'aide à la discussion pour la prise de décision

Le deuxième contexte présenté dans cette deuxième partie concerne un cas de prise de décision. Le support développé n'est pas un outil pouvant prendre des décisions, mais il correspond à une aide à la discussion pour la prise de décision. Un des aspects pratiques de la grille concerne sa capacité à établir des portraits graphiques de situations urbaines ou paysagères, et donc de comparer plusieurs situations entre elles au vu de la méthode. Dans le cas d'un contexte d'aide à la prise de décision, ces portraits graphiques sont particulièrement utiles puisqu'ils permettent de mettre sous un même angle d'approche des situations qui peuvent être différentes voire très éloignées et ainsi enrichir la discussion pour la prise de décision.

Ainsi, par exemple, lors d'un concours, les projets peuvent être analysés en utilisant la grille comme un des outils objectifs de comparaison des problématiques. Il peut être demandé aux participants, en complément de leur projet, d'effectuer cette analyse. Cette option est recommandée dans une optique de précision par les organisateurs du concours des qualités attendues du projet. Ou peut-être pour plus d'objectivité, les organisateurs peuvent-ils réaliser eux-mêmes cette analyse ? Le portrait de chaque projet concourant peut ainsi venir éclairer la perception des juges quant à une prise en considération des qualités de la méthode de conception par l'opportunité. Leur choix pourrait ainsi être orienté par le caractère complet de la grille ou par le développement en profondeur d'un aspect spécifique. Toutefois, la grille doit rester et se limiter à un outil de support dans son utilisation et appréciation des qualités d'un projet. En effet, la grille ne saurait évaluer des caractéristiques esthétiques par exemple. Aussi, il est préconisé que les portraits développés soient associés et non en remplacement des supports traditionnels des projets de concours (affiches, maquettes, vidéos, etc.).

Un remplacement ne pourrait être envisageable que dans des cas très précis. Un de ces cas correspond au contexte d'une équipe de conception ayant développé plusieurs scénarii pour un même projet et hésitant sur la meilleure option selon par exemple, des objectifs de multiplicité des flux pris en considération et des usages projetés. Dans ce cas, l'équipe utilise la grille pour analyser les différentes hypothèses de travail, discute des différents résultats et sélectionne une option.

Il est important d'insister sur le fait que l'usage de la grille pour l'analyse d'une situation est indéniablement soumis à la subjectivité relative de l'utilisateur. Aussi, si la prise de décision est collective, l'analyse réalisée se doit d'être partagée. Ensuite, les résultats comparés ne soustraient pas, le ou les utilisateurs, à une discussion sur les objectifs recherchés dans le projet à sélectionner. La grille ne propose qu'un support d'aide à la discussion pour la prise de décision. Elle ne remplace ni le processus de décision ni l'utilisateur.

8.2.2. Discussion tool in a decision-making process

The second context presented in this second part is that of decision-making. The instrument developed here is not an object that can take decisions, but it can be a discussion tool in a decision-making process. One of the practical aspects of the grid is its capacity to establish graphic portrayal of urban or landscape situations, and therefore to enable comparison between several situations relative to the method. In a decision-making support context, these graphic portrayals are particularly useful because they make it possible to take the same angle of approach to situations that may be different, or even very remote from each other, and thereby feed into discussion over a decision.

In a competition, for example, projects can be analysed using the grid as one of the objective tools for comparing problems. Participants could be asked to carry out this analysis in addition to their projects. This option is recommended in cases where the competition organisers have specified the qualities expected of the project. Or perhaps for greater objectivity, the organisers could perform this analysis themselves. The portrait of each competition project could thus elucidate the judges' perception as to whether the qualities of the opportunity-based design method have been taken into account. In this way, their judgement can be guided by the complete nature of the grid, or by the in-depth development of a specific aspect. Nonetheless, the grid should remain no more than a support tool in its use for assessing the qualities of a project. For example, the grid cannot evaluate aesthetic qualities. It is therefore recommended that the portraits developed should be combined with and not replace the traditional media of competition projects (posters, models, videos, etc.).

It should be envisaged as a replacement in only very specific cases. One such case would be a context in which a design team has developed several scenarios for a single project and is hesitating over the best option, for example in terms of the objective of allowing for multiple flows and potential uses. In this case, the team could use the grid to analyse the different working hypotheses, to discuss the different outcomes and to select an option.

It is important to emphasise the fact that the use of the grid in order to analyse a situation is undeniably affected by the user's relative subjectivity. So if the decision-making process is collective, the analysis must also be shared. Next, the comparative results do not remove the need for the user or users to discuss the desired objectives in the project selection process. The grid is only a discussion tool to support the decision-making process. It replaces neither the decision process nor the user.

8.2.3. Support d'aide à la discussion pour la collaboration
8.2.3. Discussion tool for a collaborative process

Le troisième contexte présenté dans cette deuxième partie correspond au cas de la collaboration. Le portrait graphique d'une situation paysagère ou urbaine offre également le cadre d'une aide à la discussion pour la collaboration. En effet, en établissant le portrait d'une situation, la grille permet d'interroger celle-ci au vu de la méthode par une équipe de collaborateurs.

Ceux-ci peuvent tout d'abord interroger la fiabilité du portrait réalisé et convenir ou non de son partage par les participants. Ensuite, en s'appuyant sur l'analyse réalisée et sur le cadre de la conception par l'opportunité, ils peuvent débattre des objectifs recherchés pour la situation. Puis, ils peuvent alors définir un consensus ou un compromis quant au cahier des charges d'une situation à projeter ou aux recommandations pour une situation existante.

Un point particulièrement utile dans un processus de collaboration concerne la capacité d'échange entre collaborateurs. La grille d'observation, en tant qu'objet intermédiaire facilite cet échange. Non seulement, elle alimente et structure la discussion en proposant des options d'éléments physiques du territoire urbain sur lesquels travailler, de leviers d'action à mettre en œuvre et d'opportunités à rechercher, mais en plus, elle apporte un support graphique d'argumentation par mots-clés. Ainsi, le langage de la grille, sous réserve d'une connaissance ou d'un apprentissage des concepts, notions et mots-clés mentionnés, est compréhensible par chacun.

La grille apparaît ainsi comme un support particulièrement utile dans des projets à visée interdisciplinaire. En tant qu'objet intermédiaire, elle crée du lien entre des spécialités diverses. Le fait que la grille reprenne et articule des thèmes chers à des gestionnaires de l'eau, des écologues ou des géographes par exemple n'est pas anodin. En elle-même, elle constitue déjà une passerelle entre ces différentes disciplines, mais en plus, elle sert à inclure d'autres acteurs, parties prenantes ou simples intéressés comme des gestionnaires de villes, des habitants et des assureurs par exemple. Cette capacité de support d'échange est tout à fait utile dans la conception d'un projet mais aussi dans sa réalisation et sa promotion. Logiquement, plus le projet est partagé et moins il rencontrera de résistances.

8.3.4. Support d'aide pour un travail de recherche et de développement
8.3.4. Support tool for research and development

Le dernier contexte présenté dans cette deuxième partie est celui d'un approfondissement de la méthode ; que se soit en terme de perfectionnement ou de développement. Nous venons de voir des contextes où la capacité de la grille d'analyse d'une situation paysagère ou urbaine au vu de la méthode était propice à la discussion sur cette situation. D'une manière générale, la grille constitue elle-même un portrait de la méthode qui peut être discuté.

The third context presented in this second part is that of collaboration. The graphic portrayal of a landscape or urban situation also provides a framework for discussion in a collaborative process. By establishing the portrait of a situation, the grid can be used by a team of collaborators to explore that situation by reference to the method.

They can begin by examining the reliability of the portrait and by seeing whether the participants agree on this or not. Then, drawing on the analysis and on the framework of opportunity-based design, they can debate the desired objectives for the situation. After this, they can reach a consensus or a compromise on the specifications for a project, or recommendations for an existing situation.

One particularly important point in a collaborative process is discussion between the participants. As an intermediate object, the observation grid facilitates this discussion. Not only does it feed and structure discussion by providing options for physical elements of urban territory on which to work, actions to implement and opportunities to pursue, but it also provides a graphic medium for brainstorming around keywords. Thus, the language of the grid, provided that the participants are familiar with or learn about the concepts, notions and keywords contained in it, is understandable to all.

The grid would seem to be a particularly useful instrument in interdisciplinary projects. As an intermediate object, it creates links between different specialities. The fact that the grid includes and links themes that are important to water managers, ecologists or geographers, for example, is not incidental. In itself, it already provides a bridge between these different disciplines, but in addition it can be used to bring in other actors, stakeholders or interested parties, such as city administrators, citizens or insurers. This capacity to serve as a discussion tool is very useful in project design, but also in project implementation and promotion. Logically, the more the project is shared, the less resistance it will encounter.

The final context presented in this second part of the chapter relates to the enhancement of the method, whether in terms of improvement or of development. We have just looked at contexts where the grid's capacity to analyse a landscape or urban situation by reference to the method provided material for discussion. Ultimately, the grid itself is a portrait of the method, and open to discussion.

Même si nous avons essayé, dans ce travail, d'asseoir la réflexion sur des bases étayées pour la théorisation et l'exploitation d'une méthode de conception par l'opportunité, nous partons du principe que la grille d'observation et sa méthode attenante peuvent être et même doivent être interrogées et débattues. La conception par l'opportunité représente une démarche émergente, aussi de nouvelles théories et des projets innovants viendront compléter et peut-être questionner ou remettre en cause les principes exposés. Mais c'est là, en fait et au final tout l'intérêt de cette thèse, de pouvoir constituer une base théorique (et pratique) sur laquelle s'appuyer pour maintenir et poursuivre la recherche.

Tout l'intérêt de la grille d'observation consiste à être et pouvoir évoluer par les commentaires et les critiques. Reposant sur un système dynamique, elle est destinée à être améliorée à la lumière de nouvelles théories émergentes ou d'observations pratiques. Cette aptitude à être développée par le dynamisme des utilisateurs est un gage de pertinence puisque d'amélioration permanente.

Ainsi, nous souhaiterions un prolongement des travaux initiés dans cette thèse, notamment par l'approfondissement des pistes de développement évoquées (développement interactif, complément avec les éléments sociaux du territoire urbain, transformation pour aider à la gouvernance, etc.) et espérons que les utilisateurs potentiels (chercheurs, concepteurs, gestionnaires ou acteurs des villes, etc.) seront acteurs de son développement, chacun apportant son regard et ses compétences.

Although we have tried, in this research, to construct our ideas on solid foundations for the theorisation and implementation of a method of opportunity-based design, we start from the principle that the observation grid and its related method can be, and even should be, challenged and debated. Opportunity-based design is an emerging approach, so new theories and innovative projects will enrich and perhaps challenge or cast doubt on the principles described. But this in fact and ultimately is the whole purpose of this thesis, to constitute a theoretical (and practical) foundation for further research.

What gives the observation grid at utility is that it does and can evolve in response to comments and criticism. Underpinned by a dynamic system, it will inevitably be improved in the light of new emerging theories or practical observations. This ability to develop through the dynamism of users is a guarantee of relevance, based on permanent enhancement.

We therefore hope that the work initiated in this thesis will be pursued, in particular by further exploration along the suggested lines of development (interactive development, inclusion of the social elements of the urban territory, modification to contribute to governance, etc.) and that potential users (scholars, designers, urban managers or practitioners, etc.) will be agents of its development, each bringing their own perspective and skills to the task.

8.3. CONCLUSION : PERTINENCE DE LA GRILLE D'OBSERVATION
8.3. CONCLUSION: RELEVANCE OF THE OBSERVATION GRID

Dans ce chapitre, les différents points d'intérêt de la grille ont été définis et les cas dans lesquels elle s'avère utile ont été définis et illustrés. À ce point de la démonstration de l'outil, nous raisonnons sur les limites observées de son cadre d'utilisation et concluons sur sa pertinence.

In this chapter, the different points of interest of the grid were defined and the cases in which it proves useful outlined and illustrated. At this point in the demonstration of the tool, we discuss the limitations observed in its context of use and draw conclusions on its relevance.

8.3.1. Limites de la grille d'observation
8.3.1. Limitations of the observation grid

En conclusion du chapitre 7, il a été présenté que la principale contrainte d'utilisation de la grille reposait sur sa complexité et sur la pédagogie indispensable à sa compréhension. Pour l'amélioration de son assimilation et sa compréhension, il ressort que cette limite s'associe aux limites d'effort d'appropriation que l'utilisateur doit effectuer.

In the conclusion to Chapter 7, we noted that the main restriction on the use of the grid was its complexity and the pedagogy needed to understand it. For the improvement of its assimilation and understanding, the conclusion is that this limitation depends on how much effort the user is prepared to make to assimilate it.

A contrario, il a aussi été indiqué que certains points avaient été trop simplifiés lors de la stratégie de restitution du système de conception par l'opportunité en une grille d'observation. L'information pertinente des liens des opportunités indirectes a ainsi été rétablie. D'autres informations telles que la précision avec la composante «Cours d'eau», de l'action «Intégrer le système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan de (re-)développement urbain dès le début : l'aménagement et la conception du système de l'eau – en relation avec le sol et le sous-sol – commence avant même l'aménagement urbain et le processus de conception», ou le développement de l'entrée «Matériaux» avec la composante «Alimentation» ont été ajustées au vu de la pratique de l'étude de cas. Ces reprises témoignent d'un équilibre délicat entre simplification et détail. Une réserve importante quant à la grille d'observation concerne donc l'incertitude d'avoir trouvé une telle balance. La part faite à la caractérisation des intensités des charges d'eau pluviales par rapport à leur vélocité pourrait par exemple être débattue. Un autre exemple concerne la large part accordée aux eaux pluviales justement, comparée aux eaux souterraines. Un dernier exemple correspond au choix d'avoir regroupé les composantes «Sol», «Végétation» et «Microclimat» sous l'entrée «Paysage».

Conversely, it was also noted that some points had been excessively simplified in pursuit of the strategy of synthesising the opportunity-based design system via an observation grid. The important information contained in the indirect opportunity links was therefore restored. Other information, such as the fact that the "Stream" component of the action "Integrate the urban water system (water, wastewater, stormwater, groundwater) and the urban (re-)development plan from the start: planning and design of the water system —in relation to soil and subsoil— starts even before the urban planning and design process", or the development of the "Materials" entry field with the component "Food", were adjusted in the light of the case study. These adjustments testify to the delicacy of finding a balance between simplicity and detail. One significant reservation about the observation grid, therefore, concerns the uncertainty over whether this balance has been correctly struck. For example, the emphasis placed on characterising the intensity of rainwater loads as against their velocity, is open to discussion. Another example is the emphasis placed on rainwater compared with groundwater. A final example concerns the decision to group the components "Soil", "Vegetation" and "Microclimate" in the "Landscape" entry field.

Une autre limite, et certainement pas la moindre, consiste en la focalisation de ce travail sur la physicalité des territoires inondables en milieu urbain. Cette situation provient du fait que le cadre théorique de la démarche par l'opportunité établi s'appuie sur de nombreux éléments physiques du territoire urbain. Toutefois, nous considérons que cette thèse ne représente qu'une première étape dans la théorisation de la conception par l'opportunité. Une seconde étape consistera à ajouter aux éléments physiques du territoire urbain, les éléments sociaux. Ce développement souhaitable et nécessaire permettra d'enrichir le travail et de passer notamment d'une recherche de résilience écologique à une recherche de résilience socio-écologique.

Another limitation of undoubted importance is this work's focus on the physicality of flood territories in urban milieus. This arises from the fact that the theoretical framework of the opportunity-based approach established here rests on numerous physical elements of the urban territory. However, we take the view that this thesis represents only a first step in the theorisation of opportunity-based design. A second step will involve adding the social elements of the urban territory to the mix. This desirable and necessary development will enrich the work, notably by effecting a transition from the quest for ecological resilience to the quest for socio-ecological resilience.

Un dernier point, qui peut être jugé par les uns comme une limite et par les autres comme un avantage correspond à la caractéristique de théorie générale que la grille représente. Celle-ci est en effet initialement élaborée à partir d'ouvrages issus de recherches internationales, à la fois européennes, américaines et asiatiques. Ainsi, le manque de contextualisation de la grille, qui n'est pas orientée pour un type de situation particulier, constitue une limite, mais le caractère généralisable de la grille, à contextualiser selon la situation, l'environnement est aussi un avantage.

8.3.2. Pertinence de la grille d'observation

Malgré les aspects restrictifs évoqués (et au vu des qualités et avantages soulignés dans ce travail) plusieurs points d'intérêts permettent de conclure sur la pertinence de la grille d'observation développée.

Le premier point de pertinence de la grille correspond à sa capacité quant à théoriser la démarche par l'opportunité pour la conception. La grille d'observation construit de la connaissance sur la méthode de conception par l'opportunité. Elle vient de ce fait enrichir la recherche sur cette approche pour laquelle peu de cadres conceptuels sont à disposition. Elle vient aussi démontrer que la démarche par l'opportunité constitue une méthode de conception pour des villes éco-résilientes aux inondations. Avec cette grille, l'opportunité n'est pas seulement un concept mais aussi une démarche et surtout une méthode de conception.

Le second point de pertinence de la grille concerne son utilité. Celle-ci est à la fois théorique et pratique. En effet, d'une part, la grille permet d'ouvrir des pistes de recherche, d'autre part, elle suggère des moyens d'appliquer la connaissance à la solution de problèmes.

Le troisième point de pertinence de la grille repose dans sa souplesse et son amplitude. En effet, d'une part, la grille possède une capacité dynamique attribuée à sa forme de système, d'autre part, elle a une capacité d'usage par plusieurs types d'utilisateurs dans plusieurs contextes.

In fine, nous sommes persuadée que premièrement, la grille telle que présentée dans ce travail est un support utile aux concepteurs, notamment pour :

- faciliter leur compréhension du fonctionnement des processus naturels et comment la conception peut s'insérer dans ceux-ci, les articuler et en tirer des bénéfices ;
- acquérir de la connaissance dans une compréhension globale, décloisonnée et ainsi promouvoir un dialogue interdisciplinaire (nécessaire).

Deuxièmement, la grille offre un support vertueux pour l'amélioration et le perfectionnement de la méthode. Ainsi, la grille constitue un atout pour un développement de la méthode en particulier sur les questions du social et de la gouvernance pour une communication toujours plus poussée avec des décideurs des villes, des gestionnaires de l'eau ou des assureurs.

One final point, which some may judge as a limitation, and others as a strength, relates to the grid's nature as a general theory. The grid was initially developed from international European, American and Asian research publications. So one limitation is its lack of contextualisation, the fact that it does not focus on a particular type of situation. On the other hand, however, an advantage of the grid is its generalisability, which can be contextualised to the specific situation and environment.

8.3.2. Relevance of the observation grid

Despite the restrictive factors mentioned (and in the light of the qualities and strengths highlighted in this research), there are number of points of interest from which we can draw conclusions on the relevance of the observation grid as it has been developed.

The grid's first point of relevance is its capacity to theorise the opportunity-based design approach. The observation grid constructs knowledge about the opportunity-based design method. For this reason, it enriches the research into that approach, for which few conceptual frameworks are available. It also demonstrates that the opportunity-based approach constitutes a method of design for flood eco-resilient cities. With this grid, opportunity is not only a concept, but also an approach, and above all a method of design.

The grid's second point of relevance is it utility. This is both theoretical and practical. On the one hand indeed, the grid opens up avenues of research and on the other hand, it suggests ways of applying knowledge to the solution of problems.

The grid's third point of relevance is its flexibility and its scope. On the one hand indeed, it acquires dynamic capacity from its form as a system and on the other hand, it has the capacity to be employed by several types of users in several contexts.

Ultimately, we are convinced that, first, the grid as presented in this research is a useful tool for designers, in particular to:

- help them understand how natural processes work and how design can fit in with those processes, connect them and gain benefits from them;
- acquire knowledge and understanding in a global and decompartmentalised form, and thereby foster essential interdisciplinary dialogue.

Second, the grid provides an effective tool for improving and refining the method. Thus, the grid can help to extend the method in particular to include social and governance-related issues, in order to enhance communication with city decision-makers, water operators or insurers.

9. CONCLUSION

9. CONCLUSION

Le développement du travail de recherche présenté s'appuie sur l'émergence d'une notion observée à la fois dans la réalisation de projets urbains et paysagers et dans la littérature scientifique : l'opportunité. Cette notion d'opportunité, bien loin d'être une accroche marketing ou un phénomène de mode dans des domaines tels que la gestion de projets ou l'entrepreneuriat, commence à se développer dans les domaines de l'aménagement urbain, de la gestion de l'eau et de la conception résiliente. Cependant, elle y est encore peu définie et conceptualisée.

Au cours du développement de ce travail, nous avons cherché à définir autour des inondations le concept d'opportunité, son cadre et sa conceptualisation théorique à partir de la littérature scientifique spécifique aux villes éco-résilientes aux inondations. Le but était de vérifier que la notion d'opportunité constitue une démarche et ensuite de démontrer que cette démarche constitue une méthode de conception.

Pour mener cette recherche et formaliser la méthode de conception par l'opportunité dans un outil favorisant son exploitation et sa valorisation, différentes représentations sémantiques ont été élaborées. La cartographie sémantique aura constitué à la fois l'outil méthodologique, la méthode de travail mais également la méthode de restitution des résultats. En tant qu'outil de communication, les cartes sémantiques présentent l'intérêt d'associer des mots-clés à une image et représentent ainsi un média neutre qui facilite la lecture des informations. En tant que méthode de travail, les représentations sémantiques favorisent l'exploration et la mise en relation de données. Elles permettent notamment d'articuler, de coordonner les multiples informations de manière structurée et organisée pour apporter une meilleure appréhension de leur complexité. Ainsi, dans ce travail de thèse, deux types de cartes, dont les résultats sont rappelés ci-dessous, ont été établies. L'une, informative, a permis de rechercher sous une forme simplifiée un ensemble de connaissances défini comme cadre théorique. L'autre, conceptuelle, a établi la transformation de ce cadre théorique en outil pour la conception et est désignée sous l'appellation de grille d'observation.

La cartographie sémantique informative sur les villes éco-résilientes aux inondations – ou cadre théorique – constitue l'identification des démarches par le risque et par l'opportunité. Ce premier résultat a permis :

- premièrement, de démontrer que la littérature portée sur le terme d'opportunité lié aux inondations constitue une démarche. Cette dernière emploie des concepts et notions diversifiés et proactifs, des stratégies intégrées et multiples

The development of this piece of research is based on the emergence of a notion that has been observed both in the implementation of urban and landscape projects, and in the scientific literature: opportunity. Far from being a marketing strapline or a fashion phenomenon in fields such as project management or entrepreneurship, this notion of opportunity is beginning to develop in the domains of urban planning, water management and resilient design. However, it remains somewhat undefined and under-conceptualised.

While undertaking this research, we sought to define the concept of opportunity in relation to flooding, seeking its framework and its theoretical conceptualisations in the scientific literature relating to flood eco-resilient cities. The aim was to verify that the notion of opportunity constitutes an approach, and then to demonstrate that this approach is a method of design.

In order to carry out this research and to formalise the method of opportunity-based design in a tool that contributes to its implementation and demonstration, we developed different semantic maps. Semantic mapping has not just been the methodological tool and the working method, but also the method for representing the results. As a communication tool, semantic maps have the advantage of linking keywords to an image and thereby providing a neutral medium through which information can more easily be interpreted. As a working method, semantic maps are an effective way to explore and connect data. In particular, they are a way to combine and coordinate multiple pieces of information in a structured and organised form so that the complexity of that data can be more easily handled. In this piece of research, therefore, we established two types of maps, the results of which are reiterated below. The first, an informative map, is a simplified way to explore a body of knowledge defined as the theoretical framework. The second, conceptual map converted this theoretical framework into a design tool, and is referred to as the observation grid.

The informative semantic map on flood eco-resilient cities —i.e. the theoretical framework— picks out the risk-based and opportunity-based approaches. This first result enabled us:

- first, to demonstrate that the literature on the concept of "Opportunity" constitutes an approach; this approach employs diversified and proactive concepts and notions, along with integrated and multiple strategies, to act on the transformation of urban landscapes with water and nature;
- second, to observe the relations between the risk-based and opportunity-based

pour agir sur la transformation avec l'eau et la nature des paysages urbains ;
- deuxièmement, d'observer la relation qu'entretiennent les démarches par le risque et par l'opportunité dans le cadre des villes éco-résilientes aux inondations. Il a ainsi été mis en avant qu'une telle ville prend en compte la complexité, l'ambivalence, un équilibre entre «Risque» et «Opportunité». Les deux démarches y sont différentes mais complémentaires. Malgré leur aspect de figure en miroir dans le travail cartographique, les démarches n'entrent pas en tension et ni l'une ni l'autre ne se suffit à elle même ;
- troisièmement, de définir un ensemble de concepts et notions à analyser pour établir une méthode de conception par l'opportunité.

La cartographie sémantique conceptuelle sur la conception par l'opportunité – ou grille d'observation – a été élaborée à partir de la carte informative précédente et ce second résultat a permis :
- premièrement, de démontrer que la démarche par l'opportunité constitue une méthode de conception avec une logique et un fonctionnement propre. Celle-ci articule et exploite les interactions et les synergies entre des caractéristiques paysagères et des flux fondamentaux pour la création de cycles vertueux ainsi que la recherche de bénéfices socio-éco-environnementaux en cascade. En restaurant les paysages naturels mais aussi en transformant les paysages urbains avec l'eau, au travers de dispositifs architecturaux, urbains et paysagers hybrides associant de multiples fonctions et usages dans le temps et dans l'espace, elle repense la relation de la ville avec son territoire. Elle réconcilie de manière équilibrée et reconnecte les milieux urbains avec des logiques territoriales hydro-écosystémiques. Elle renouvelle ainsi les formes et les fonctions des milieux urbains, innove localement et revalorise le paysage à grande échelle ;
- deuxièmement, de produire un support de restitution pour la communication, l'exploration et l'exploitation de la méthode. Il ressort ainsi de ce travail cartographique un outil utile et efficace pour aider les concepteurs dans leur approche de la méthode. De plus, cette carte permet d'enrichir, d'alimenter et de structurer la discussion pour d'autres contextes que la conception en elle-même tels qu'une présentation pédagogique, une collaboration, une prise de décision ou encore de la recherche.

Ces travaux cartographiques ont enfin, à présent, l'intérêt de permettre de tirer des enseignements et conclure sur le fait que :
- d'une part, la cartographie sémantique constitue un outil signifiant pour la recherche et un outil d'aide à la conception prometteur,
- et d'autre part, la conception par l'opportunité présente un potentiel d'évolution des pratiques de conception mais également, dans une perspective plus large, du paradigme du risque.

À l'issue de cette thèse, il s'agit non seulement de dégager les leçons de l'utilisation de cartes sémantiques pour conduire le travail, mais surtout, de dégager du travail les avantages de la méthode établie. Le but est de conclure à la fois sur la pertinence de cette méthode pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations et sur son potentiel d'innovation dans un contexte de paradigme de gestion du risque.

approaches in relation to flood eco-resilient cities. This highlights, for example, that these particular cities take account of complexity, ambivalence, a balance between "Risk" and "Opportunity". Here, the two approaches are different but complementary. Despite their mirror-image appearance in the mapping process, there is no conflict between the approaches and neither is sufficient on its own;
- thirdly, to define a set of concepts and notions for analysis in order to establish a method of opportunity-based design.

The conceptual semantic map on opportunity-based design —or the observation grid— was developed from the previous informative map and this second result enabled us:
- firstly, to demonstrate that the opportunity-based approach constitutes a design method with its own logic and modus operandi. It connects and exploits the interactions and synergies between landscape features and fundamental flows in order to create virtuous cycles, as well as identifying a spate of socio-eco-environmental benefits. By restoring natural landscapes, but also by transforming urban landscapes with water, through hybrid architectural, urban and landscape schemes that combine multiple functions and uses in time and in space, it remodels the city's relationship with its territory. It achieves a balanced reconciliation and reconnects urban environments with the hydro-ecosystemic logic of the territories in which they are embedded. In this way, it renews the forms and functions of urban environments, triggers local innovation and reinstates the large-scale landscape;
- secondly, to provide a demonstration tool for the communication, exploration and exploitation of the method. This mapping process therefore produces a useful and efficient tool to help designers in their approach to the method. Moreover, this map can enrich, inform and structure discussion for contexts other than design itself, such as education, collaboration, decision-making or research.

And finally, these mapping processes have the advantage of showing:
- firstly, that semantic mapping is a significant research tool and a promising design aid;
- secondly, that opportunity-based design offers the potential for changes in design practices, but also —and more broadly— changes in the risk paradigm.

As this thesis reaches its conclusion, the aim is not only to learn lessons from the use of semantic maps as a way of working, but above all to draw on the research to identify the strengths of the method. The goal is to show that opportunity-based design is a pertinent way of looking at the design of flood eco-resilient cities and to explore its potential for innovation within a risk management paradigm.

9.1. PERTINENCE DE LA CARTOGRAPHIE SÉMANTIQUE POUR LA RECHERCHE ET LA CONCEPTION

9.1. RELEVANCE OF SEMANTIC MAPPING FOR RESEARCH AND DESIGN

Le premier enseignement majeur retenu de cette thèse concerne la pertinence de la cartographie sémantique. Bien que celle-ci soit un outil peu répandu chez les concepteurs (en comparaison avec une cartographie géographique) et que nous ayons du apprendre à le manipuler et à l'exploiter, tout au long de ce travail, nous avons pu observer et profiter de ses atouts. La cartographie sémantique aura constitué le facteur clé d'aboutissement de cette thèse en ce que d'une part, elle a facilité la gestion de données complexes et d'autre part, elle a présenté un caractère de continuité tout en permettant le développement de supports ayant plusieurs fonctions. Au stade du bilan, des avantages indéniables de l'usage de cartes sémantiques sont constatés selon deux pôles :

- premièrement celui-ci a facilité la recherche effectuée ;
- deuxièmement celui-ci peut faciliter la conception.

9.1.1. Pertinence de la cartographie sémantique pour la recherche

9.1.1. Relevance of semantic mapping for research

L'emploi de la représentation sémantique comme outil méthodologique s'est avéré complexe. Des tâtonnements et des hésitations au début du travail sur notamment la procédure à mettre en œuvre, la forme et la structure des représentations, ont constitué des difficultés indéniables nécessitant un apprentissage du traitement recherché. Toutefois, malgré ces dernières, le processus de traitement des données par l'utilisation de mots-clés reliés par des liens et de leurs arrangements dans un espace de représentation sémantique a finalement été trouvé et s'avère *in fine* fructueux.

La méthode de décomposition des titres initiaux, recueillis dans les ouvrages sélectionnés et mis en relation par le biais de mots-clés a permis de nous imprégner de thèmes variés. Mais surtout, leurs arrangements dans l'espace ont permis de découvrir et de visualiser des ensembles aux structures organisationnelles variées tels par exemple des maillages ou des parallélismes. La cartographie sémantique se transforme en un outil remarquable pour comprendre, organiser spatialement et finalement informer sur les relations existantes entre des titres diversifiés. En ce qui concerne la recherche et l'élaboration d'un cadre théorique des villes écorésilientes aux inondations, la cartographie sémantique informative s'est avérée un outil très intéressant comme facilitateur d'analyse et de gestion de données.

Ces qualités ont également été observées dans l'élaboration de la grille d'observation. Mais en outre, le passage d'une carte sémantique de type informatif à une de type conceptuel a eu l'avantage de non seulement organiser dans l'espace les relations mais également de qualifier les relations entre les différentes données. Les cartes conceptuelles non seulement reprennent les avantages des cartes infor-

The first major lesson from this thesis is the relevance of semantic mapping. Although this is a tool not much used by designers (compared with geographical mapping) and we had to learn to manipulate and apply it, we have been able to observe and take advantage of its utility throughout this research. Semantic mapping has been a key factor in the production of this thesis, firstly because it has enabled us to handle complex data, and secondly because it has been a factor of continuity, while enabling us to develop instruments with multiple functions. To sum up, the use of semantic mapping undeniably offers two kinds of advantages:

- first, it has facilitated the research process;
- second, it can facilitate design.

Using semantic mapping as a methodological tool was a complex learning process. Trial and error and hesitations at the beginning, in particular regarding the procedure to employ, the form and the structure of the maps, were unquestionably difficulties that had to be overcome in finding the right approach. Despite these difficulties, however, we finally fell upon the fruitful solution of handling data by means of keywords connected by links and arranging them in a semantic map.

By breaking down the initial headings collected from selected publications and linked by means of keywords, we were able to immerse ourselves in the different themes. Above all, however, it was their spatial arrangements that enabled us to discover and to visualise clusters with different organisational structures, such as networks or parallelisms. Semantic mapping turned out to be a remarkable tool for understanding, organising spatially and finally retrieving information on the relation between the different headings. When it came to looking for and developing a theoretical framework for flood eco-resilient cities, informative semantic mapping proved a very useful tool for facilitating analysis and managing data.

The same qualities were found when developing the observation grid. In addition, however, the transition from an informative type semantic map to a conceptual map brought the benefit not only of organising the relations in space, but also of characterising the relations between the different data. The concept maps not only reproduced the qualities of the informative maps, but also made it possible to explore the data in greater depth, by characterising and specifying the direction of the links that they form and maintain. This in-depth analysis of the links was fundamental to the quest for and visualisation of a system that describes a design

matives mais en complément permettent d'approfondir les données notamment en qualifiant et en précisant la direction des liens qu'elles tissent et entretiennent entre elles. Cette analyse poussée des liens a été fondatrice dans la recherche et la visualisation d'un système décrivant un processus de conception. Les liens, leurs qualifications et la spécification de leurs directions ont en effet permis de déceler des enchaînements entre plusieurs mots-clés et ainsi observer une logique et un fonctionnement de la méthode de conception par l'opportunité. En ce qui concerne la recherche et l'élaboration de la grille d'observation, la cartographie sémantique s'est avérée un outil décisif pour explorer et finalement découvrir puis, donner à voir une logique, un fonctionnement et un processus de conception.

Il est à souligner que l'usage de l'outil d'une cartographie sémantique numérique a facilité la manipulation des nombreuses données. La caractéristique numérique du logiciel VUE utilisé dans ce travail (mais comme d'autres logiciels du même type) simplifie la manipulation, l'organisation et la réorganisation des données jusqu'à l'obtention du résultat souhaité.

En synthèse, la cartographie sémantique offre les caractéristiques d'un outil et d'une méthode, voire d'une stratégie, de recherche très appréciables en ce qu'elles sont propices à l'exploration, la découverte, la sélection, la hiérarchisation, l'organisation, etc. de multiples données. Tant la manière particulière de traiter que de mettre en forme graphiquement les données en font un outil heuristique et analytique pertinent en terme de recherche, notamment dans la manipulation de données complexes.

process. The links, their characterisations and the specification of their directions in fact revealed the sequences between several keywords and thereby the logic and functioning of the opportunity-based design method. With regard to the development and preparation of the observation grid, semantic mapping proved to be a decisive instrument of exploration and discovery, revealing a logic, modus operandi and design process.

It should be emphasised that the use of a digital tool for semantic mapping facilitated the manipulation of multiple data. The VUE digital software used in this work (like other similar applications) simplifies the manipulation, organisation and reorganisation of data until the desired result is achieved.

To sum up, semantic mapping is a very powerful tool, method —not to say strategy— of research, in that it helps one to explore, to discover, to select, to order, to organise, etc. a multiplicity of data. The particular way in which it both handles and visually structures data make it a useful heuristic and analytical research instrument, in particular when manipulating complex data.

9.1.2. Pertinence de la cartographie sémantique pour la conception
9.1.2. Relevance of semantic mapping for design

L'usage de la cartographie sémantique pour mener ce travail aura souligné des qualités de support pour la recherche. Mais nous retenons également de ce travail que la carte sémantique conceptuelle établie (grille d'observation) constitue un support pour l'aide à la conception pertinent et engageant. La grille élaborée s'avère *in fine* être un outil particulièrement remarquable en ce qu'il facilite la mise en œuvre de la méthode théorisée mais également en ce qu'il est polyvalent. Il constitue en effet à la fois un support de description, de projection et d'analyse. Ainsi, le même support possède plusieurs modes de lecture et permet de nombreuses applications dépendamment des objectifs recherchés par l'utilisateur. Ces différentes qualités permettent de souligner que, de façon élargie, la cartographie sémantique constitue un outil prometteur pour l'aide à la conception.

La grille est à la base un support de description de la méthode théorisée. Elle formalise cette méthode et indique comment celle-ci s'inscrit dans la complexité des interactions entre les éléments physiques des territoires inondables en milieu urbain. Elle présente en effet l'intérêt de recenser et de caractériser par des mots-clés, des éléments physiques et des actions de conception mais surtout, par des liens entre ces mots-clés, de structurer et synthétiser les interactions entre conception par l'opportunité et éléments physiques. La grille, sous la forme d'une représentation sémantique, est ainsi utile en ce qu'elle permet d'informer sur le

The use of semantic mapping to conduct this research has, as we saw above, highlighted its qualities as a tool for research. However, we also conclude from this research that the conceptual semantic map produced within it (observation grid) is also a relevant and powerful tool for aiding design. The observation grid has proved to be a particularly powerful tool not only in facilitating the implementation of the method theorised, but also in its versatility. Indeed, it is simultaneously a vehicle of description, of projection, and of analysis. The same medium can be read in several modes and applied in numerous ways, depending on the user's objectives. These different qualities suggest, more broadly, that the semantic map in itself is a promising support tool for design.

The grid is ultimately a medium for the description of the method theorised in this research. It formalises that method and shows how it fits in with the complexity of the interactions between the physical elements of urban flood territories. Its utility is not only that it identifies and characterises, by means of keywords, physical elements and design actions, but above all that —through the links between these keywords— it structures and synthesises the interactions between opportunity-based design and physical elements. The grid, in the form of a semantic map, therefore performed a useful function in providing information in particular on the functioning of the method developed and, by way of example, on the operation of

fonctionnement de la méthode développée en particulier et à titre d'exemple, sur le fonctionnement des territoires inondables en milieu urbain en général pour une meilleure compréhension et appréhension de leurs complexités.

La qualité descriptive de la grille – d'indiquer les principaux éléments à considérer, de quelle manière les aborder (actions de conception) et comment tous ces éléments forment un système avec des corrélations et des interactions – en fait également un outil de projection qui peut faciliter les pratiques de conception par l'opportunité. Le fait d'informer sur la méthode permet aux concepteurs d'assimiler les notions de base qu'ils peuvent ensuite réinvestir dans leurs projets. Mais en outre, les propriétés de représentation sémantique de la grille poussent l'aide à la conception plus loin que la seule information.

Au cours du travail d'élaboration de la grille, il s'est avéré que ce support permet de nombreuses applications : différentes manières de lire la grille permettent différents usages. Ainsi, à titre d'exemple, dans le cas d'un contexte de conception, quatre orientations majeures pour l'exploitation de la grille on été identifiées :

- le relevé des éléments physiques du territoire urbain à prendre en considération lors d'une analyse territoriale et tout au long de la conception ;
- l'établissement de scénarii à développer dans un projet ;
- le suivi du processus de conception par l'opportunité comme un guide d'orientation des différentes phases et stratégies à mettre en œuvre ;
- le perfectionnement d'une situation paysagère ou urbaine.

et chacune présente une utilité et pertinence. Ainsi par exemple, la grille en tant que support d'aide au perfectionnement d'une situation paysagère ou urbaine peut constituer un support décisif pour effectuer une analyse. Lors de la conduite d'une étude de cas, l'utilisation de la grille, en tant que support pour le diagnostic et l'évaluation d'une situation urbaine et paysagère, a permis d'émettre un avis critique sur un projet conçu de manière intuitive. Il a ainsi été constaté que certains éléments n'avaient pas été pris en compte ou auraient pu être aisément développés dans le projet analysé. La grille en proposant un support représentant des points de référence constitue une liste de vérification utile pour consolider un projet.

Nous tenons à mettre en avant le fait qu'en proposant un support pour effectuer à la fois un diagnostic et une évaluation, la grille s'avère un outil simple permettant une autre approche pour les concepteurs qui recherchent alternatives ou connaissances plus complètes. L'introduction de phases dédiées au diagnostic puis à l'évaluation d'un projet dans le processus de conception est une pratique peu mise en œuvre en France notamment. Pourtant cette introduction influence de manière positive projets et processus sur différents points. Premièrement dans le rapport du concepteur au projet en lui-même, l'analyse permet de définir des objectifs et de vérifier si ceux-ci sont atteints. Deuxièmement, dans le rapport du concepteur aux autres domaines participant de la démarche de projet, l'analyse permet de définir des objectifs partagés et de vérifier leur réalisation collectivement. Le diagnostic et l'évaluation peuvent être introduits respectivement au début et à la fin de la conception, mais également, de manière plus pertinente, tout au long du processus comme par exemple lors des phases de la définition d'objectifs, de l'analyse territoriale et de la conception. Ces étapes supplémentaires peuvent

urban flood territories in general, for a better understanding and grasp of their complexities.

The grid's descriptive quality —indicating the main elements to consider, how to tackle them (design actions) and how all these elements form a system with correlations and interactions— also make it a projection tool that can facilitate the practice of opportunity-based design. The information it provides on the method can help designers assimilate the basic notions and subsequently apply them to their projects. In addition, however, the grid's semantic mapping properties make it more than a source of information in its design support role.

During the development of the grid, it emerged that it is an instrument that can be used in numerous ways: different ways of reading the grid have different uses. For example, in a design context, four major ways of exploiting the grid were identified:

- identifying the physical elements of the urban territory to be considered in a territorial analysis and throughout the design process;
- establishing scenarios to be developed in a project;
- following the process of opportunity-based design as a roadmap for the different phases and strategies to implement;
- enhancing a landscape or urban situation;

each of which is useful and relevant. So for example, when used as a tool for the improvement of a landscape or urban situation, the grid can be a decisive instrument of analysis. Used in a case study for the diagnosis and evaluation of an urban and landscape situation, the tool enabled us to form a critical opinion on an intuitively designed project. We were able to observe that certain elements had not been included or could easily have been developed in the project analysed. By proposing points of reference, the grid can be used as a checklist when examining a project.

It should also be emphasised that, as a tool of both diagnosis and evaluation, the grid turns out to be a simple instrument that can be used by designers looking for alternative approaches or a more comprehensive vision. The inclusion of phases specifically set aside for project diagnosis and evaluation during a design process is relatively rare, particularly in France. Yet it can have a number of positive impacts on projects and processes. Firstly in the designer's relation to the project itself, analysis is a way to set objectives and check that they are met. Secondly, in the designer's relation to the other aspects of the project process, analysis is a way to set shared objectives and collectively check that they are met. Diagnosis and evaluation can be introduced respectively at the beginning and end of the design process, but also —and more importantly— throughout the process, for example at the phases of goal setting, territorial analysis and design. These additional steps generally require significant investment in time and resources, and in this respect the observation grid is a facilitator. It offers a simple and effective instrument that designers can use to analyse a situation, but in addition, as a neutral medium, it is a simple and effective instrument for the negotiation or sharing of a project between several collaborators.

généralement nécessiter un investissement conséquent en termes de temps et de moyens et en cela la grille d'observation constitue un facilitateur. Elle propose un support simple et efficace pour interroger une situation par le concepteur mais en plus, en tant que support neutre, elle constitue un support simple et efficace pour négocier ou partager un projet entre plusieurs collaborateurs.

En synthèse et conclusion, la grille d'observation élaborée présente de nombreux atouts liés à son fond mais également à sa forme de représentation sémantique. En possédant plusieurs modes de lecture et d'utilisation, elle constitue tout à la fois un support utile et efficace de description, de projection et d'analyse. De plus, son caractère neutre, d'objet intermédiaire, en fait un support pour le dialogue, la discussion, l'échange, la négociation et le partage. Constatant que peu d'outils présentent ces atouts dans un même support, les enseignements de la grille d'observation permettent de conclure et affirmer que la cartographie sémantique constitue un outil remarquable pour l'aide à la conception.

9.1.3. Conclusion sur la pertinence de la cartographie sémantique pour la recherche et la conception

9.1.3. Conclusion on the relevance of semantic mapping for research and design

Au vu du travail de recherche effectué, il s'avère que bien que peu utilisée à ce jour par les concepteurs, l'usage de l'outil de la cartographie sémantique est judicieux et présente une pertinence considérable autant pour mener à bien des travaux de recherche que pour produire des supports d'aide à la conception. Les atouts des cartes sémantiques sont nombreux, variés et tout à fait appropriés dans l'investigation et la production de supports simples, efficaces, utiles et polyvalents. Par exemple, il apparaît que la grille d'observation élaborée comme support de formalisation de la méthode et d'aide à la conception par l'opportunité présente encore une pertinence pour une diversité d'autres contextes : pédagogique ; de prise de décision au vu de la méthode ; de collaboration ; de recherche et de développement sur la méthode de conception. Ces atouts permettent donc de soutenir une pertinence mais également un potentiel engageant quant à l'enrichissement des méthodes de recherche et de conception. Ils valorisent l'intérêt de l'amplification de ce choix de méthode/support pour les mises en œuvre ultérieures.

p. 265

To sum up, the observation grid developed in this research offers numerous benefits, both in its content and its form as a semantic map. Readable and usable in several modes, it is a useful and effective tool of description, projection and analysis. In addition, its neutrality as an intermediate object make it a tool of dialogue, discussion, exchange, negotiation and sharing. Given that there are few instruments that offer these benefits within a single medium, we can conclude from the lessons of the observation grid that semantic mapping is a remarkable tool for aid in the design process.

According to our research, it would seem that although not much used by designers at present, semantic mapping is an effective tool and of considerable relevance both for research and for the design process. The benefits that semantic mapping offers are numerous, varied and well suited to the investigation and production of simple, effective, useful and versatile tools. For example, the observation grid developed here as a medium for the formalisation of the method and as a support tool for opportunity-based design also proves useful in a variety of other contexts: education; reaching decisions around the method; collaboration; research and development on the design method. In the light of these benefits, we argue that it is not only relevant, but also has considerable potential to contribute to methodologies of research and design. This confirms the desirability of pursuing this choice of method/medium for subsequent implementations.

9.2. POTENTIEL DE LA CONCEPTION PAR L'OPPORTUNITÉ QUANT À L'ÉVOLUTION DES PRATIQUES DE CONCEPTION ET DU PARADIGME DU RISQUE

9.2. POTENTIAL IMPACT OF OPPORTUNITY-BASED DESIGN FOR THE FUTURE OF DESIGN METHODS AND ON THE RISK PARADIGM

Outre la pertinence de la cartographie sémantique, ce travail de thèse met en lumière le potentiel de la conception par l'opportunité à faire évoluer les méthodes de conception mais aussi plus généralement le paradigme du risque. À l'issue de cette thèse, le second enseignement majeur retenu correspond au fait que la méthode développée de conception par l'opportunité induit une évolution à la fois des projets et des processus de conception et qu'elle présente des avantages qui peuvent faire évoluer le paradigme de la gestion du risque vers une nouvelle approche.

9.2.1. Potentiel de la conception par l'opportunité quant à une évolution des pratiques de conception

9.2.1. Potential impact of opportunity-based design of future design practices

La conception par l'opportunité induit l'élaboration de projets multifonctionnels et pluritemporels. Ainsi, le concepteur a notamment en charge d'intégrer dans le projet les différentes présences et variations de l'eau. Il se doit de structurer les imbrications spatiales et temporelles liées à un usage du sol partagé et de favoriser les synergies non plus dans un esprit de sol statique mais dans une vision d'environnement dynamique. Cette nouvelle relation au territoire implique que les méthodes de conception se doivent de prendre en considération différents scénarii évolutifs aux multiples possibilités. Cette nouvelle relation implique également une question d'interdisciplinarité. La conception par l'opportunité, bien que s'adressant principalement aux concepteurs urbains, paysagers et architecturaux est par essence interdisciplinaire. Elle nécessite une compréhension des enjeux majeurs de domaines tels que la gestion de l'eau, des principes généraux de domaines tels que la géographie ou l'écologie, et des intérêts notamment économiques ou financiers d'acteurs tels que les gestionnaires des villes ou les assureurs. Cette vocation à mettre en synergie des enjeux, principes et intérêts variés est tout à fait intéressante et d'actualité en ce qu'elle repense la fabrique des villes en territoire inondable. Le processus de projet en lui-même autant que la manière dont les concepteurs abordent le projet sont modifiés. Mais, cette vocation induit nécessairement deux points : premièrement les concepteurs doivent acquérir suffisamment de connaissances sur des sujets diversifiés pour au moins être en mesure de dialoguer avec les domaines intégrés dans la méthode ; deuxièmement, les concepteurs doivent mettre en place ce dialogue. Le concepteur se trouve ainsi d'une part, dans l'obligation d'étendre son champ de connaissances et d'autre part, dans une position de négociateur avec des domaines hors de son champ d'expertise initial et il doit intégrer dans son travail différentes phases d'échanges.

Apart from the relevance of semantic mapping, this piece of research highlights the potential of opportunity-based design to bring about changes in design methods, and also —more generally— in the risk paradigm itself. At the end of this thesis, the second major lesson is that the method of opportunity-based design developed here both has the potential to change design projects and processes and offers advantages that could also contribute to the development of a new approach to the risk management paradigm.

Opportunity-based design encourages the development of multifunctional and multitemporal projects. For example, designers have to incorporate the presence of different types and variations of water into their projects. They have to structure the spatial and temporal overlaps linked with the shared use of land and to foster synergies no longer with a static view of land but from the perspective of a dynamic environment. This new relation to the territory means that design methods have to take into account different evolving scenarios with multiple possibilities. This new relation also raises the question of interdisciplinarity. Opportunity-based design, although primarily addressed to urban, landscape and architectural designers, is fundamentally interdisciplinary. It requires an understanding of the major issues in domains such as water management, of the general principles of disciplines like geography or ecology, and of the interests —particularly the economic or financial interests— of actors such as city administrators or insurance companies. This need to achieve synergies between different priorities, principles and interests is key to current efforts to rethink the production of cities in flood territories. It changes not only the project process itself, but also the way that designers tackle projects. However, this objective necessarily raises two issues: first, designers need to acquire sufficient knowledge on a wide range of subjects in order to be able at least to converse with the different spheres involved in the method; and second, designers need to be the ones to begin this conversation. As a result, designers find themselves obliged firstly to extend the scope of their knowledge, and secondly in the position of negotiators with domains outside their initial field of expertise, and needing to incorporate different phases of discussion into their work.

Il a déjà été noté que la grille est un outil facilitant la mise en œuvre de la méthode développée au vu de ses qualités descriptives, de projection et d'analyse. Mais nous tenons encore à souligner sa pertinence quant au fait qu'elle est tout à fait appropriée à la méthode : d'une part, elle permet aux concepteurs d'assimiler les notions de base de la méthode de manière décloisonnée et d'autre part, elle constitue un support neutre pour ouvrir le dialogue.

En synthèse, la conception par l'opportunité induit une ouverture voire une refonte du domaine de la conception. Cette méthode tend ainsi à faire évoluer autant les projets par son caractère dynamique, multifonctionnel et pluritemporel, que les processus de conception par son caractère interdisciplinaire. Les concepteurs sont à la fois responsables du projet de dispositifs architecturaux, paysagers et urbains, mais également de la mise en relation, du dialogue, de la négociation entre des enjeux divers issus de domaines variés. Cette ouverture du champ de compétences et prise de responsabilité est déjà constatée dans de nombreuses situations, mais il est important de retenir qu'elle est primordiale dans une méthode de conception par l'opportunité.

9.2.2. Potentiel de la conception par l'opportunité quant à une évolution du paradigme du risque

9.2.2. Potential impact of opportunity-based design on the risk paradigm

La conception par l'opportunité induit une évolution des pratiques de conception, mais plus généralement, elle présente un potentiel d'évolution du paradigme du risque. Tant les avantages que la pertinence de cette méthode pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations en font un stimuli probant et d'actualité pour transformer voire changer le paradigme du risque lié aux inondations vers une approche plus équilibrée entre «Risque» et «Opportunité».

Pertinence de la conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations et au vu de la gestion du risque

Relevance of opportunity-based design for flood eco-resilient cities frome a risk management perspective

À ce stade de la réflexion, afin de :
- valoriser la méthode développée dans ce travail ;
- recontextualiser les travaux au vu de la méthode plus répandue qu'est la gestion du risque ;

plusieurs arguments peuvent être mis en avant en ce qui concerne la pertinence de la conception par l'opportunité pour la fabrique de villes éco-résilientes aux inondations.

→ Ainsi, un premier argument majeur en faveur de la conception par l'opportunité concerne la reconnaissance physique des territoires de l'eau et de leurs impacts à la fois nuisibles et bénéfiques sur les milieux urbains. Cette méthode non seulement questionne les relations entre infrastructures urbaines et systèmes hy-

It has already been noted that the grid is a tool that facilitates the implementation of the method developed here, because of its descriptive, projective and analytical qualities. However, we also wish to emphasise how well matched it is to the method: first, it enables designers to assimilate the basic notions of the method without barriers between perspectives, and second, it provides a neutral medium to open up a dialogue.

In sum, opportunity-based design prompts an opening up —even a recasting— of the world of urban design. It also prompts changes both in projects, because of its dynamic, multifunctional and multitemporal character, and in design processes, because of its interdisciplinary character. Designers are responsible not just for the architectural, landscape and urban elements of the project, but also for developing relations, dialogue, negotiation between a variety of interests relating to different domains. This widening of the range of skills and responsibilities can already be observed in numerous situations, but it is important to realise that it is fundamental in an opportunity-based design method.

Opportunity-based design prompts a change in design practices, but more generally, it has the potential to impact the risk paradigm itself. Both the advantages and the relevance of this method for the design of flood eco-resilient cities make it a powerful and pertinent stimulus for a transformation in the paradigm of risk associated with floods, towards a more balanced position between "Risk" and "Opportunity".

At this stage of the discussion, in order to:
- demonstrate the value of the method developed in this research,
- and to recontextualise the findings in respect to the more widespread method of risk management,

several arguments can be put forward on the relevance of opportunity-based design for the production of flood eco-resilient cities.

→ A first major argument in favour of opportunity-based design relates to the physical recognition of water territories and their impacts —both damaging and beneficial— on urban environments. This method not only explores the relations between urban infrastructures and hydro-ecological systems, but also has the advantage of formulating a solution that seeks to re-establish links between urban

dro-écologiques, mais elle a aussi l'avantage de formuler une solution visant à recréer du lien entre milieux urbains et territoires, à remodeler les paysages urbains en adéquation avec de multiples états liés aux différentes présences et variations de l'eau. La nouvelle forme d'urbanisme proposée aborde la complexité et cherche à la fois à se protéger des impacts potentiellement néfastes des inondations mais aussi à profiter de leurs potentiels bénéfiques. Il est important de noter qu'un point qui distingue manifestement cette méthode de celle de la gestion du risque est le caractère souhaitable, l'intérêt bénéfique, d'une oscillation, d'une alternance, entre des états multiples (secs, humides et inondés) puisque chaque situation apporte potentiellement des avantages. Il est aussi intéressant de noter qu'un point qui finalement rapproche autant qu'il éloigne les deux méthodes concerne le thème de la mitigation. Celui-ci est partagé mais :

- tandis que pour la méthode de gestion du risque, il est à la fois l'objectif et le moyen (les dispositifs sont mis en œuvre par et pour la réduction du risque),
- dans la conception par l'opportunité, il ne représente que le maillon d'une chaîne.

La conception par l'opportunité utilise le moyen de la transformation des paysages urbains, en protégeant, en améliorant et en exploitant les caractéristiques et fonctions des paysages, pour l'objectif intermédiaire de la mitigation, mais surtout pour l'objectif final de profiter d'opportunités.

→ Un deuxième argument majeur en faveur de la méthode établie correspond à l'approche pragmatique qu'elle sous-tend. Les dispositifs de cette méthode ne visent pas uniquement à donner une réponse aux inondations mais proposent de multiples usages et fonctions. Les différents types et régimes d'inondation sont gérés par des dispositifs différenciés et chacun est associé à d'autres utilités appropriées. Ce pragmatisme d'un investissement sur des dispositifs aux multiples emplois s'avère particulièrement intéressant en termes de temporalité. Généralement, les dispositifs de réponse aux inondations sont monofonctionnels et calibrés pour des événements aux périodes de retour spécifiques (par exemple, annuelle, décennale, centennale ou millénaire). En optant pour du multi-usage, la conception par l'opportunité calibre les dispositifs pour ces fréquences mais permet également une utilisation quotidienne ou saisonnière de ces mêmes dispositifs.

→ Un troisième argument majeur en faveur de la conception par l'opportunité concerne l'aspect économique associé au faible coût des dispositifs que la méthode emploie. Toutes les actions proposées par la méthode reposent sur des dispositifs pouvant être implantés et entretenus avec un moindre coût. La principale contrainte financière liée à ces dispositifs ne repose pas sur les dispositifs en eux-mêmes mais sur les surfaces nécessaires à leur implantation. Ainsi dans un milieu urbain où le foncier représente un enjeu important, la méthode peut rencontrer de la résistance. Mais sur ce point, les avantages économiques et financiers liés aux services socio-écosystémiques des dispositifs à courts et long termes – et donc un retour sur investissement – peuvent être mis en avant.

→ Un argument majeur qui *a contrario* peut être mis en opposition à la méthode développée concerne le fait qu'elle ne déploie pas de dispositifs pour répondre à une chaîne de sécurité complète. C'est-à-dire qu'elle ne prend pas en

environments and territories, to remodel urban landscapes in a way that accommodates the multiple states associated with water in its different presences and variations. The proposed new form of urban design process tackles complexity and seeks both to protect against the potentially harmful effects of flooding, and to take advantage of its potential benefits. It is important to note that one factor that clearly distinguishes this method from risk management is the desirability, the benefit, of fluctuation, alternation, between multiple states (dry, wet and flooded), since each situation potentially brings advantages. It is also interesting to note that one factor that both unites and separates the two methods is the theme of mitigation. They share this theme, but:

- whereas in risk management, mitigation is both the ends and the means (systems are implemented by and for risk reduction),
- in opportunity-based design, it is simply one link in a chain.

Opportunity-based design uses the means of transforming urban landscapes, by protecting, improving and exploiting the features and functions of landscapes, for the intermediate objective of mitigation, but above all for the ultimate objective of exploiting opportunities.

→ A second major argument in favour of the method is its underlying pragmatism. The components of this method are not simply there as a response to flooding, but to fulfil multiple uses and functions. The different types and regimes of flooding are managed by different solutions and each one is linked with other appropriate functions. This pragmatism in the use of multipurpose systems is particularly interesting in temporal terms. Generally, flood response systems are monofunctional and calibrated for events with specific time intervals (e.g. yearly, 10-year, 100-year or 1000-year events). By focusing on multiple uses, opportunity-based design calibrates its responses for these frequencies, but also adapts them for daily or seasonal use.

→ A third major argument in favour of opportunity-based design is the economic argument: the low cost of the solutions that the method employs. All the actions proposed by the method are based on solutions that can be introduced and maintained at minimum cost. The main financial constraint linked with these solutions is not the systems themselves, but the land areas needed for their deployment. So in an urban environment where land availability is a big issue, the method can encounter resistance. On this point, however, the short and long-term economic and financial advantages associated with the socio-ecosystemic services of these solutions —and therefore return on investment— can be highlighted.

→ However, one major argument that can be made against this method is the fact that the solutions it develops do not cover the full protective chain. In other words, it does not include a full cycle running from a phase of preparation before the event through to a phase of restoration after the event, interspersed with a phase of crisis management during the event. By contrast, risk management strategies include prevention, defence, mitigation, preparation and compensation. Opportunity-based design does not include response options such as avoidance or transfer. It needs to be emphasised that this method is essentially proactive, seeking to adapt and transform urban landscapes with water in advance of any potentially disruptive

considération un cycle complet allant d'une phase de préparation avant l'événement jusqu'à une phase de réparation après l'événement, en passant par une phase de gestion de crise pendant l'événement. Alors que la gestion du risque assimile, entre autres, des stratégies de prévention, de défense, de mitigation, de préparation et de recouvrement. La conception par l'opportunité n'intègre pas de capacités de réponse telles que l'évitement ou le transfert. Il convient de préciser et rappeler que cette méthode par essence s'attache à agir proactivement pour l'adaptation et la transformation des paysages urbains avec l'eau avant même l'événement perturbateur. Il ne s'agit donc pas de construire des stratégies en réponse à tel ou tel événement nuisible mais bien d'effectuer un travail de fond visant à ne pas produire de situation potentiellement néfaste. Or cette pratique, voire mode de pensée peut (encore) rencontrer une forte résistance sociétale, voire une incompréhension, notamment en ce qui concerne les événements extrêmes.

En synthèse et conclusion, il est explicite que la méthode valorisée dans ce travail présente des avantages, notamment un pragmatisme indéniable, et une pertinence pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations : elle permet de bénéficier d'un bassin d'attraction large autant qu'elle promeut l'adaptation, la transition et la transformation des paysages urbains (avec l'eau et la nature). Il est même à noter que la méthode :

- d'une part, ouvre la voie à un mode de pensée et à des pratiques de résilience psycho-socio-écologique aux inondations dans les territoires inondables en milieu urbain,
- et d'autre part, apporte une réflexion globale sur les espaces et systèmes urbains, leurs composantes, leurs fonctionnements, leurs formes, etc.

In fine, la méthode constitue un moyen pour interroger mais aussi (ré-)apprendre comment fonctionnent les processus naturels, comment ceux-ci oscillent entre de multiples états, et comment s'y adapter pour en tirer des bénéfices socio-éco-environnementaux. Elle permet de réinventer un couple humain/systèmes hydro-écologiques symbiotique, qui profite aux deux parties de manière équilibrée.

Toutefois, à ce stade de la recherche et réflexion, même si nous avons pour objectif de valoriser la conception par l'opportunité comme une méthode en soi, il serait réducteur voire simpliste de prétendre, dans une démarche d'opposition voire d'antagonisme, que cette méthode est plus pertinente que la gestion du risque. Les deux méthodes partagent des capacités comme «Accepter», «Adapter» ou «Mitiger» et bien qu'elles se différencient notamment en ce qu'elles ne conduisent pas le même objectif d'application, il est admissible qu'elles se complètent plus qu'elles ne s'opposent ou entrent en tension. Ainsi, au vu :

- de ce travail ;
- du potentiel de la conception par l'opportunité à développer ;
- de la résistance sociétale quant à l'acceptation des inondations comme une opportunité ;

en complément, *in fine*, nous dirons qu'actuellement, une association doit être recherchée plutôt qu'un choix entre les deux méthodes. Les deux possèdent des avantages et une pertinence, ainsi une mise en relation des deux est certainement la voie la plus pertinente.

event. The aim, therefore, is not to build strategies to respond to a given damaging event, but to do the in-depth work in advance in order to ensure that potentially harmful situations do not arise. However, this practice —indeed this way of thinking— can (still) encounter strong societal resistance, even incomprehension, especially with regard to extreme events.

To sum up and conclude, it is explicit that the method proposed in this research offers advantages, in particular an undeniable pragmatism, and relevance for the design of flood eco-resilient cities: it offers a wide basin of attraction while promoting the adaptation, transition and transformation of urban landscapes (with water and nature). It should even be noted that the method:

- on the one hand, opens to ways of thinking and practices of psycho-socio-ecological flood resilience in urban flood territories,
- and on the other hand, constitutes a global vision of urban spaces and systems, their components, their functions, their forms, etc.

Ultimately, the method is a way to explore but also to (re-)learn how natural processes work, how they fluctuate between multiple states, and how to adapt to them to obtain socio-eco-environmental benefits. It offers a way to reinvent a symbiotic connection between humans and hydro-ecological systems, of equal benefit to both.

However, at this stage of research and reflection, although our aim is to promote opportunity-based design as a method in its own right, it would be reductive —even simplistic— to claim, from a perspective of opposition or antagonism, that this method is more effective than risk management. Both methods share capacities such as “Accept”, “Adapt” or “Mitigate” and although they mostly differ in their objectives of application, it may be acceptable that they are more complementary than opposed or hostile. Therefore, in the light of:

- this piece of research;
- the development potential of opportunity-based design;
- societal resistance to the acceptance of floods as an opportunity;

we would say that, at present, the aim should be to find an accommodation, rather than a choice between the two methods. Both have advantages and utility, so connecting the two is undoubtedly the most desirable approach.

Evolution du paradigme du risque : recherche d'un équilibre entre conception par l'opportunité et gestion du risque

Future of the risk paradigm: quest for a balance between opportunity-based design and risk management

L'observation que conception par l'opportunité et gestion du risque possèdent toutes deux des avantages et une pertinence porte interrogation sur le fait de savoir si et comment les deux méthodes peuvent être intégrées ou co-exister. Cette question impliquerait nécessairement un approfondissement supplémentaire, néanmoins, à ce stade de la recherche et réflexion plusieurs hypothèses associées aux différentes pistes de travail, promouvant des équilibres variés entre les méthodes, peuvent dès à présent être proposées.

À ce jour – et stade de recherche – en raison :
- de la large perception des inondations comme un phénomène uniquement risqué et de la résistance sociétale quant à envisager les inondations comme un état souhaitable ;
- de l'émergence et du développement de la notion d'opportunité lié aux inondations ;

trois pistes à explorer se dégagent.

→ La piste la plus évidente à explorer consiste à intégrer la conception par l'opportunité comme une composante de la gestion du risque. Des hypothèses associées à ce cas sont que :
- la conception par l'opportunité représente une valeur ajoutée ;
- cette piste présume un développement du paradigme du risque.

→ La piste la plus équilibrée à explorer consiste à prendre en considération la gestion du risque et la conception par l'opportunité comme deux composantes égales d'un même ensemble. Des hypothèses associées à ce cas sont que :
- les deux méthodes fonctionnent en complémentarité ;
- cette piste présume une transformation du paradigme de la gestion du risque vers une « gestion du risque et conception par l'opportunité ».

Ce cas s'assoit sur la base documentée établie dans cette thèse. Nous avons pu en effet observer dans l'état de l'art actuel que les démarches par le risque et par l'opportunité, par leurs différences, se complètent. De même, les avantages de la conception par l'opportunité sont complémentaires avec ceux de la gestion du risque. De même encore, les villes éco-résilientes aux inondations tendent à dépasser une mono-orientation vers un équilibre entre «Risque» et «Opportunité». Deux types d'étude devraient être menés selon cette piste :
- la recherche d'un processus associant parallèlement une gestion du risque distincte d'une conception par l'opportunité ;
- la recherche d'un processus intégrant ces deux méthodes de façon synergique.

→ La piste la plus significative à explorer consiste à intégrer la gestion du risque comme une composante de la conception par l'opportunité. Des hypothèses associées à ce cas sont que :
- le risque est intégré et transformé en opportunité ;

The observation that opportunity-based design and risk management both offer advantages and relevance raises the question of whether and how the two methods can be integrated or coexist. This question demands further exploration, but at this stage of research and reflection, several hypotheses associated with the different potential avenues for research, promoting different balances between the methods, can already be proposed.

At present, with the current state of research, because of:
- the widespread perception of floods solely as a threat, and societal resistance to seeing floods as a desirable event;
- the emergence and development of the notion of opportunity associated with floods;

three avenues of research emerge.

→ The most obvious avenue is to make opportunity-based design a component of risk management. Hypotheses associated with this approach are:
- that opportunity-based design offers added value;
- that this approach implies a development of the risk paradigm.

→ The most balanced avenue for exploration is to consider risk management and opportunity-based design as two equal parts of a single whole. Hypotheses associated with this approach are:
- the two methods operate in complementarity;
- this approach entails a transformation of the risk paradigm into "risk management and opportunity-based design".

This case is supported by the documented evidence established in this thesis. We observed in the current state of the art that, because of their differences, risk-based and opportunity-based approaches complement each other. Likewise, the advantages of opportunity-based design are complementary with those of risk management. Similarly again, flood eco-resilient cities tend to avoid a unidirectional focus, seeking a balance between "Risk" and "Opportunity". Two types of study are needed to explore this avenue:
- research on a process where distinct risk management and opportunity-based design approaches run in parallel;
- research on a process where the two methods are employed in synergy.

→ The most significant avenue to explore is to make risk management a component of opportunity-based design. Hypotheses associated with this approach are:
- risk is incorporated and converted to opportunity;
- this avenue entails a new approach.

This would seem to be the most significant and relevant case in terms of this piece of research, in that it expresses a new societal perspective. Moreover, though controversial today, we are convinced that it will become less and less so, will develop,

- cette piste présume d'une nouvelle approche.

Ce cas apparaît comme le plus significatif, pertinent et synthèse du travail de recherche, en ce qu'il manifeste un horizon sociétal innovant. De plus, même s'il reste aujourd'hui controversé, nous sommes convaincue qu'il le sera de moins en moins, qu'il va se développer, sera de plus en plus probant et deviendra dans les prochaines années voire très rapidement dispositif de référence. L'atout que représente une formulation de réponses stratégiques, inscrites positivement et dans la durée dans les territoires, va certainement être très rapidement reconnu et permettre l'évolution de la perception des inondations autant que la fabrique des villes.

Ainsi, différents équilibres peuvent être recherchés, allant de la simple valeur ajoutée en introduisant les principes de la conception par l'opportunité comme des composantes de la gestion du risque, jusqu'à la création d'une nouvelle approche dans laquelle la gestion du risque constitue une composante de la conception par l'opportunité. *In fine*, quelque soit le type d'équilibre recherché, il paraît évident que l'introduction d'une perception des inondations comme capables de prodiguer des bénéfices, associée à la recherche et l'exploitation de ces bénéfices peut induire une redéfinition signifiante des pratiques liées aux inondations en milieu urbain notamment dans une recherche de résilience.

9.3. CONCLUSION

9.3. CONCLUSION

Au terme de cette recherche et des réflexions associées, nous soulignons que la conception par l'opportunité affine la vision émergente qu'est le «Vivre avec les inondations». Inscrite dans une perspective de conception de projets urbains ou paysagers qui comportent de multiples objectifs et composent avec de multiples usages et de multiples fonctions dans le temps et dans l'espace, elle approfondit de façon théorique et pratique cette dynamique positive de réconciliation et d'intégration entre établissement humain et phénomène naturel. L'opportunité constitue un levier de transformation :

- transformation de la contrainte en bénéfice ;
- transformation des méthodes d'aménagement, de gestion et de conception ;
- transformation de dispositifs réactifs en stratégies inventives et proactives ;
- transformation des échelles de réflexion avec une vision plus ancrée dans le sol (entre eau et terre) et inscrite dans la valorisation et le profit des variations saisonnières liées aux phénomènes des inondations.

Et, toutes ces transformations sont en adéquation avec la vision du «Vivre avec». Il est aussi à retenir qu'en plus de s'affranchir de la vision, négative, de rejet ou de confinement, de «Lutte contre», elle vient également questionner le développement de la pratique très courante, largement répandue qu'est la gestion du risque pour la fabrique de villes éco-résilientes aux inondations. Elle appelle la gestion du risque à intégrer une vue élargie du phénomène des inondations, entre menace et ressource, et à évoluer afin de repenser la fabrique de paysages de l'eau urbains variant notamment avec les dynamiques de l'eau et promouvant le profit de bénéfices socio-éco-environnementaux liés aux inondations.

will become increasingly well evidenced and, in the coming years, will become the benchmark for urban designers. The advantage of formulating strategic responses, positively and lastingly embedded in territorial realities, will undoubtedly be recognised in the very near future, and will bring changes both in the perception of floods and in the making of cities.

Different balances can therefore be sought, ranging from simply adding value by introducing the principles of opportunity-based design as components of risk management, through to the development of a new approach in which risk management conversely constitutes a component of opportunity-based design. Ultimately, whatever the type of equilibrium sought, it would seem clear that the development of a perception of floods as a potential source of benefits, combined with the pursuit and exploitation of those benefits, can lead to a significant redefinition of flood-related practices in urban environments, in particular with a view to building resilient cities.

As we come to the end of this research and the reflections associated with it, we emphasise that opportunity-based design is a refinement of a gradually emerging view of the need to "Live With Floods". Embedded in a perspective on the design of urban or landscape projects that include multiple objectives and accommodate to multiple uses and multiple functions in time and in space, it brings theoretical and practical depth to this positive dynamic of reconciliation and integration between human settlements and natural phenomena. Opportunity is a lever of change:

- transforming constraints into benefits;
- transforming methods of planning, management and design;
- transforming systems of reaction into inventive and proactive strategies;
- transforming scales of reflection with a vision that is more grounded (between water and land) and more committed to the acceptance and exploitation of seasonal variations linked with flood phenomena.

And all these transformations match the "Live With" perspective. It should also be remembered that, as well as moving away from the negative principle of rejection or confinement, of "Combating", it also challenges the development of the very common and widespread practice of risk management in the making of flood eco-resilient cities. It calls on risk management to take a broader view of the phenomenon of flooding, as part threat and part resource, and to move towards rethinking the making of urban water landscapes that vary with the dynamics of water and towards exploiting the socio-eco-environmental benefits associated with floods.

ANNEXES

APPENDICES

TABLE DES ILLUSTRATIONS
ILLUSTRATIONS TABLE

PAGE 7

Table 1. Moyennes de quatre bases de données sur les catastrophes naturelles (BD Catnat, EM-DAT, Sigma et NatCatSERVICE).
Table 1. Averages of four databases on natural disasters (BD Catnat, EM-DAT, Sigma and NatCat-SERVICE).
Figure 1. Les cinq catastrophes naturelles les plus coûteuses au monde en 2016.
Figure 1. The five worldwide costliest natural catastrophes in 2016.
Table 2. Les 20 événements les plus meutriers et les 20 événements les plus coûteux survenus dans le monde entre 2001 et 2010.
Table 2. The 20 most deadly events and the 20 most expensive events in the world between 2001 and 2010.

PAGE 14

Figure 2. Adaptation dans l'évaluation du GIEC.
Figure 2. Adaptation in IPCC assessment.
Figure 3. Incorporation du risque et de la résilience dans un cadre décisionnel.
Figure 3. Incorporating risk and resilience within a decision-making framework.

PAGE 17

Figure 4. Projet *Waddenwerken Afsluitdijk* : profil de base projeté [4.1] ; profils de la digue en situation existante et projetée [4.2].
Figure 4. *Waddenwerken Asfluidijk* project: projected basic profile [4.1]; profiles of the dike in existing and projected situations [4.2].

PAGE 18

Figure 5. Projet *Waterstad Rotterdam 2035*, illustration du système de collecte de l'eau de pluie.
Figure 5. *Waterstad Rotterdam 2035* project, illustration of the rainwater collection system.
Figure 6. Projet *Waterplein Benthemplein*, illustration.
Figure 6. *Waterplein Benthemplein* project, illustration.

PAGE 21

Figure 7. Chemin évolutif du concept de la résilience et émergence des différentes écoles de pensée avec leurs liens.
Figure 7. Evolutionary path of the concept of resilience and emergence of the different schools of thoughs and their linkages.

PAGE 30

Figure 8. L'évolution et le développement de la gestion des inondations.
Figure 8. The evolution and developement of flood management.

PAGE 32

Figure 9. Ressources naturelles des territoires inondables riverains et côtiers.
Figure 9. Natural ressources of riverine and coastal floodplains.

PAGE 38

Figure 10. Exemple de carte mentale sur le thème des paysages urbains de l'eau : en français [10.1] et en anglais [10.2].
Figure 10. Mind map example on the urban water landscapes theme: in french [10.1] and in english [10.2].

PAGE 39

Figure 11. Exemple de carte conceptuelle sur le thème des paysages urbains de l'eau : en français [11.1] et en anglais [11.2].
Figure 11. Concept map example on the urban water landscapes theme: in french [11.1] and in english [11.2].

PAGE 41

Figure 12. Sommaire p. vii de l'ouvrage *Water Sensitive Cities* et un exemple de données.
Figure 12. Contents p. vii of the *Water Sensitive Cities* book and one example of data.
Figure 13. Sommaire p. v de l'ouvrage *Resilience and Urban Risk Management* et des exemples de données.
Figure 13. Contents p. v of the *Resilience and Urban Risk Management* book and some examples of data.

PAGE 48

Figure 14. Schéma général de l'approche méthodologique de cette thèse.
Figure 14. General plan of the methodological approach of this thesis.

PAGE 52

Figure 15. Schéma général de l'approche méthodologique de la partie A du chapitre 5 avec des exemples.
Figure 15. General plan of the methodological approach of Part A of Chapter 5 with examples.

PAGE 54

Table 3. Organigramme des mots-clés de la structure (primaire et secondaire).
Table 3. Flow diagram of the keywords in the (primary and secondary) structure.

PAGES 55-56

Figure 16. Schéma général de l'approche méthodologique de la partie B du chapitre 5 avec des exemples.
Figure 16. General plan of the methodological approach of Part B of Chapter 5 with examples.

PAGES 59-60

Figure 17. Schéma général de l'approche méthodologique de la partie C du chapitre 5 avec des exemples.
Figure 17. General plan of the methodological approach of Part C of Chapter 5 with examples.

PAGES 65-66
Figure 18. Schéma général de l'approche méthodologique du chapitre 6 avec des exemples.
Figure 18. General plan of the methodological approach of Chapter 6 with examples.

PAGES 69-70
Figure 19. Schéma général de l'approche méthodologique du chapitre 7.
Figure 19. General plan of the methodological approach of Chapter 7.

PAGE 86
Figure 20. Répartition des éléments de tension pour chaque domaine d'entrée.
Figure 20. Distribution of the tension elements for each entry field.

PAGE 90
Figure 21. Répartition des éléments de tension pour chaque domaine d'entrée et des thèmes d'intégration entre les domaines d'entrée.
Figure 21. Distribution of the tension elements for each entry field and of the integration themes between the entry fields.

PAGE 92
Figure 22. Cadre de recherche des villes éco-résilientes aux inondations.
Figure 22. Research framework for flood eco-resilient cities.

PAGE 102
Figure 23. Méthode d'assemblage des titres aux éléments de la structure : titre «Gestion intégrée de l'eau urbaine : modéliser le comportement humain» [23.1] ; titres «Gestion intégrée de l'eau urbaine : modéliser le comportement humain» et «Évolution de l'approche de la gestion intégrée des ressources en eau» [23.2].
Figure 23. Method of assembling the headings to the structure elements: "Integrated urban water management: modelling human behaviour" heading [23.1]; "Integrated urban water management: modelling human behaviour" and "Evolution of the integrated water resources management approach" headings [23.2].

PAGE 104
Figure 24. Cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations.
Figure 24. Theoretical framework for flood eco-resilient cities.

PAGE 106
Figure 25. Des exemples de groupes dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations.
Figure 25. Some examples of groups within the theoretical framework of flood eco-resilient cities.

PAGE 108
Figure 26. Fiche de lecture : *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (White, 2010).
Figure 26. Synopsis: *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (White, 2010).

PAGE 114
Figure 27. Cadre théorique de la démarche par le risque dans les villes éco-résilientes aux inondations.
Figure 27. Theoretical framework of the risk-based approach in flood eco-resilient cities.

PAGE 116
Figure 28. Ensembles de la démarche par le risque.
Figure 28. Sets within the risk-based approach.

PAGE 124
Figure 29. Cadre théorique de la démarche par l'opportunité dans les villes éco-résilientes aux inondations.
Figure 29. Theoretical framework of the opportunity-based approach in flood eco-resilient cities.

PAGE 126
Figure 30. Ensembles de la démarche par l'opportunité.
Figure 30. Sets within the opportunity-based approach.

PAGE 132
Figure 31. Les démarches par le risque [31.1] et par l'opportunité [31.2] dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations.
Figure 31. The risk-based [31.1] and the opportunity-based [31.2] approaches within the theoretical framework of flood eco-resilient cities.

PAGE 138
Figure 32. Liens de la démarche par l'opportunité.
Figure 32. Links within the opportunity-based approach.

PAGE 140
Figure 33. Éléments physiques du territoire urbain de la démarche par l'opportunité.
Figure 33. Physical elements of the urban territory within the opportunity-based approach.

PAGE 142
Figure 34. Développement du concept «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant».
Figure 34. Development of the concept "Follow the water: the opportunity for watershed planning".

PAGES 145-146
Figure 35. Identification des points communs entre les concepts «Suivre l'eau : l'opportunité pour l'aménagement du bassin versant» [35.1] et «Transformer les paysages, créer des *buffers*» [35.2].
Figure 35. Identification of the common points between the concepts "Follow the water: the opportunity for watershed planning" [35.1] and "Transforming landscapes, creating buffers" [35.2].

PAGE 147
Figure 36. Capture partielle du système de concepton par l'opportunité..
Figure 36. Close-up on the opportunity-based design system.

PAGE 152
Figure 37. Clés d'entrée de la grille d'observation.
Figure 37. Entry keys to the observation grid.

PAGE 154

Figure 38. Grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité.

Figure 38. Observation grid for strategies associated with urban and landscape projects for opportunity-based design.

PAGE 156

Figure 39. Centre de la grille d'observation.

Figure 39. Centre of the observation grid.

PAGE 160

Figure 40. La première phase du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation.

Figure 40. The first sequence of the process of opportunity-based design in the observation grid.

PAGE 162

Figure 41. Les deux premières phases du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation.

Figure 41. The first two sequences of the process of opportunity-based design in the observation grid.

PAGE 164

Figure 42. Les trois premières phases du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation.

Figure 42. The first three sequences of the process of opportunity-based design in the observation grid.

PAGE 166

Figure 43. Les quatre phases du processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation.

Figure 43. The four sequences of the process of opportunity-based design in the observation grid.

PAGE 170

Figure 44. Exemples du cas d'actions ciblées selon une ou plusieurs entrées ou opportunités.

Figure 44. Examples of the case of actions targeted at one or more entries or opportunities.

PAGE 172

Figure 45. Indicateurs de la grille d'observation.

Figure 45. Indicators in the observation grid.

PAGE 176

Figure 46. Le diagnostic du projet présenté en étude de cas.

Figure 46. The project diagnosis presented in the case study.

PAGE 178

Figure 47. L'évaluation du projet présenté en étude de cas.

Figure 47. The project evaluation presented in the case study.

PAGE 189

Figure 48. Photographies de la maquette du système de gestion des surfaces de l'eau aux Pays-Bas.

Figure 48. Photographs of the model of the water surfaces management system in The Netherlands.

PAGE 190

Figure 49. Illustration des demandes prévisionnelles des surfaces en eau [49.1], des surfaces bâties [49.2] et des surfaces combinées en eau et bâties [49.3] pour le territoire des Pays-Bas en 2020.

Figure 49. Illustration of the forecasting demands of water surfaces [49.1], built-up surfaces [49.2] and water and built-up combined surfaces [49.3] for The Netherlands in 2020.

PAGE 192

Figure 50. Illustration du système du parc national Drentsche Aa.

Figure 50. Illustration of the Drentsche Aa national park's system

Figure 51. Implantation des trois types zones de rétention d'eau du projet *Herinrichting Peize* dans la région sud-ouest de la ville de Groningue.

Figure 51. Location of the *Herinrichting Peize* project's three water retention zone types in the south-western region of the city of Groningen.

PAGE 194

Figure 52. Implantation des trois quartiers du projet *Ter Borch* (*Tuinwijk*, *Rietwijk* et *Waterwijk*) avec la zone submergée de *Herinrichting Peize* attenante à *Ter Borch* ; et du site du projet développé.

Figure 52. Location of the three districts of the *Ter Borch* project (*Tuinwijk*, *Rietwijk* and *Waterwijk*) with the submerged *Herinrichting Peize* zone adjoining *Ter Borch* and of the site of the developed project.

Figure 53. Vues aériennes du site avant l'implantation du projet *Herinrichting Peize* : en situation sèche [53.1] et en situation humide [53.2].

Figure 53. Aerial views of the site before the introduction of the *Herinrichting Peize* project: in dry conditions [53.1] and in wet conditions [53.2].

PAGE 196

Figure 54. Carte des limites matérielles et immatérielles du paysage du site.

Figure 54. Map of the material and non-material boundaries of the site landscape.

Figure 55. Plan des micro-environnements de la zone d'intervention.

Figure 55. Map of the micro-environments in the intervention zone.

PAGE 197

Figure 56. Schéma des deux branches bâties.

Figure 56. Plan of the two built-up branches.

PAGE 198

Figure 57. Plan d'aménagement et directives de conception pour chaque micro-environnement.

Figure 57. Development plan with the housing design directives for each micro-environments.

PAGE 199

Figure 58. Quelques éléments iconographiques des typologies (2) et (6).

Figure 58. Some iconographic elements of the typologies (2) and (6).

PAGE 200

Figure 59. Coupe longitudinale sur la zone d'intervention : relief existant [59.1] et état projeté [59.2].

Figure 59. Longitudinal section of the intervention zone: existing relief [59.1] and planned topography [59.2]

PAGE 201

Figure 60. Système de la circulation des flux de l'eau et des matières organiques.

Figure 60. System of the fluxes circulation of water and organic materials.

PAGE 202
Figure 61. Illustration de la vue de l'espace de traitement de l'eau vers la zone de rétention d'eau *Herinrichting Peize*.
Figure 61. Illustration of the view from the water treatment area to the water retention zone of *Herinrichting Peize*.
Figure 62. Illustration d'une vue sur l'espace de culture urbaine agricole.
Figure 62. Illustration of a view on the urban farming area.

PAGE 208
Figure 63. Diagnostic du projet pour la phase 1 du processus de conception par l'opportunité de la grille.
Figure 63. Project diagnosis for sequence 1 of the opportunity-based design process in the observation grid.

PAGE 211
Figure 64. Diagnostic du projet pour la phase 2 du processus de conception par l'opportunité de la grille.
Figure 64. Project diagnosis for sequence 2 of the opportunity-based design process in the observation grid.

PAGE 215
Figure 65. Diagnostic du projet pour la phase 3 du processus de conception par l'opportunité de la grille.
Figure 65. Project diagnosis for sequence 3 of the opportunity-based design process in the observation grid.

PAGE 220
Figure 66. Diagnostic du projet pour la phase 4 du processus de conception par l'opportunité de la grille.
Figure 66. Project diagnosis for sequence 4 of the opportunity-based design process in the observation grid.

PAGE 222
Figure 67. Diagnostic du projet.
Figure 67. Project diagnosis.

PAGE 228
Figure 68. Les trois résultats des évaluations des étapes des intentions initiales [68.1], de l'analyse territoriale [68.2] et de la conception [68.3] du projet, au vu des indicateurs de la grille.
Figure 68. The results of the evaluations of the three steps of initial intentions [68.1], territorial analysis [68.2] and project design [68.3], in terms of the grid indicators.

PAGE 232
Figure 69. Correspondance entre les codes d'annotations du diagnostic et de l'évaluation.
Figure 69. Cross-reference table between the notation codes of the diagnosis and the evaluation.

PAGES 235-236
Figure 70.a. Diagnostic du projet au vu de la grille.
Figure 70.a. Project diagnosis in terms of the grid.
Figure 70.b. Évaluation de l'étape 3 du projet (conception) au vu des indicateurs de la grille.
Figure 70.b. Project evaluation of the step 3 (design) in terms of the grid indicators.

PAGE 240
Figure 71. La version reprise de la grille d'observation pour la conception par l'opportunité.
Figure 71. The updated version of the observation grid for opportunity-based design.

PAGE 245
Figure 72. Les éléments physiques du territoire urbain de la grille identifiés dans l'étude de cas aux étapes : de l'analyse territoriale [72.1] et de la conception [72.2].
Figure 72. The physical elements of the urban territory in the grid identified in the case study at the steps of: territorial analysis [72.1] and design [72.2].

PAGE 247
Figure 73. Parcours initié par l'élément «Eau» vers l'action «Paysages de l'eau productifs».
Figure 73. Pathway intiated by the "Water" element towards the action "Implement productive water landscapes".

PAGE 248
Figure 74. Parcours initié par l'élément «Nutriments» vers l'action «Paysages de l'eau productifs».
Figure 74. Pathway intiated by the "Nutrients" element towards the action "Implement productive water landscapes".

PAGE 250
Figure 75. Le processus de conception par l'opportunité de la grille d'observation.
Figure 75. The opportunity-based design process in the observation grid.

LISTE DES RÉFÉRENCES
REFERENCES LIST

OUVRAGES
BOOKS

De Greef, P. (dS+V) [ed.], *Rotterdam Waterstad 2035*, Rotterdam, Episode Publishers, 2005, 144p. ISBN: 9059730240

Dreiseitl, H., and D. Grau [eds], *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water*, 3rd revised and expanded edition, Basel, Birkhäuser Verlag AG (Springer Science + Business Media), 2009, 176p. ISBN: 978-3-7643-8984-0

Dreiseitl, H,. and D. Grau [eds], *New Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water*, expanded and revised edition, Basel, Birkhäuser Publishers for architecture (Springer Science + Business Media), 2005, 176p. ISBN: 978-3-7643-7245-3

Dreiseitl, H., D. Grau and K.H.C. Ludwig [eds], *Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water*, Basel, Birkhäuser Verlag AG (Springer Science + Business Media), 2001, 176p. ISBN: 978-3-7643-6410-6

Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund and J.L.S. Clark, *Floodplain Management: A New Approach for a New Era*, Washington, D.C., Island Press, 2009, 256p. ISBN: 978-1-59726-635-2 (pbk) © 2009, Island Press, Reproduced/reuse with permission from Island Press, Washington, D.C.

Gascon, É., *Synergies entre conception urbaine et gestion de l'eau : aménagement d'un quartier à Groningen (Pays-Bas)*, Sin loco, Éditions Universitaires Européennes, 2015, 116 p. ISBN : 978-3-8416-6107-4 © 2015, OmniScriptum GmbH & Co. KG, Reproduced/reused and translated with permission from Émilie Gascon

Gunderson, L.H., and C.S. Holling [eds], *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, 1st edition, Washington, Island Press, 2002, 536p. ISBN: 1-55963-857-5 (pbk) © 2002, Island Press, Reproduced/reuse with permission from Island Press, Washington, D.C.

Hillson, D., *Effective Opportunity Management for Projects. Exploiting Positive Risk*, Sin Loco, James S. Pennypacker, 2004, 340p. ISBN: 0-8247-4808-5 © 2004, Marcel Dekker, Inc., Reproduced/reused and translated with permission from CRC Press LLC

Howe, C., and C. Mitchell [eds], *Water Sensitive Cities* (Cities of the future Series, vol. 3), London, IWA Publishing, 2012, 304p. ISBN: 978-1-84339-364-1 © 2012, IWA Publishing, Reproduction/reuse permission under the UK Copyright, Designs and Patents Act (1998)

Lamond, J.E., D.G. Proverbs, C. Booth and F. Hammond [eds], *Flood Hazards: Impacts and Responses for the Built Environment*, Boca Raton, CRC Press (Taylor & Francis Group), 2012, 388p. ISBN: 978-1-4398-2625-6 © 2012, Taylor and Francis Group, LLC, Reproduced/reused and translated with permission from CRC Press

Lohrer, A., *Basics: Designing With Water* (Basics Series), Basel, Birkhäuser Verlag AG (Springer Science + Business Media), 2008, 84p. ISBN: 978-3-7643-8662-7 (pbk) © 2008, Birkhäuser Verlag AG, Reproduced/reused and translated with permission from Birkhäuser Verlag

Pelling, M., and S. Blackburn [eds], *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation*, Abingdon and New York, Routledge (Taylor & Francis Group), 2013, 272p. ISBN: 978-0-415-81512-3 (pbk)

Pelling, M., *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation*, Abingdon and New York, Routledge (Taylor & Francis Group), 2011, 224p. ISBN: 978-0-415-47751-2 (pbk)

Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso and B. McGrath [eds], *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series), Dordrecht, Springer (Science + Business Media), 2013, 528p. ISBN: 978-94-007-5343-3 (pbk) © 2013, Springer Science+Business Media, Dordrecht, Reproduced/reused and translated with permission from Springer

Pimm, S.L., *The Balance of Nature? Ecological Issues in the Conservation of Species and Communities*, Chicago, University of Chicago Press, 1991, 448p. ISBN: 0-226-66830-4 (pbk) © 1991, University of Chicago Press - Books, Reproduced/reused and translated with permission from University of Chicago Press - Books

Plieninger, T., and C. Bieling [eds], *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments*, Cambridge, Cambridge University Press, 2012, 368p. ISBN: 978-1-107-02078-8 (hbk) © 2012, Cambridge University Press, Reproduction/reuse permission under the Cambridge University Press rules of copyright

Pradier, P.C. [éd.], *La notion de risque en économie*, La Découverte, coll. « Repères », 2006, 128p. ISBN : 978-2-7071-3908-5

Ryan, Z., *Building With Water*, Basel, Birkhäuser GmbH, 2010, 160p. ISBN: 978-3-0346-0156-6

Serre, D., B. Barroca and R. Laganier [eds], *Resilience and Urban Risk Management*, Leiden, CRC Press/Balkema (Taylor & Francis Group), 2013, 192p. ISBN: 978-0-415-62147-2 (hbk) © 2013, Taylor and Francis Group, London, Reproduced/reused and translated with permission from Taylor and Francis Group

Shaw, R., and P. Tran [eds], *Environment Disaster Linkages* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 9), Bingley, Emerald Group Publishing Ltd, 2012, 372p. ISBN: 978-0-85724-865-7 © 2012, Emerald Group Publishing Ltd, Reproduced/reused and translated with permission from Emerald Group Publishing Ltd

Shaw, R., and A. Sharma [eds], *Climate and Disaster Resilience in Cities* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 6), Bingley, Emerald Group Publishing Ltd, 2011, 308p. ISBN: 978-0-85724-319-5

Watson, D., and M. Adams, *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change*, Hoboken, John Wiley and Sons Ltd, 2011, 320p. ISBN: 978-0-470-47564-5 © 2011, John Wiley and Sons, Inc., Reproduced/reused and translated with permission from John Wiley and Sons

White, I., *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series), Abingdon and New York, Routledge (Taylor & Francis Group), 2010, 224p. ISBN: 978-0-415-55332-2 (hbk) © 2010, Ian White, Reproduced/reused and translated with permission from Routledge

Willems, P., J. Olsson, K. Arnbjerg-Nielsen, S. Beecham, A. Pathirana, I.B. Gregersen, H. Madsen and V.T.V. Nguyen, *Impacts of Climate Change on Rainfall Extremes and Urban Drainage Systems*, London, IWA Publishing, 2012, 238p. ISBN: 978-1-78-040125-6 (pbk)

Wisner, B., P. Blaikie, T. Cannon and I. Davis, I., *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, 2nd edition, Abingdon and New York, Routledge (Taylor & Francis Group), 2004, 496p. ISBN: 0-415-25216-4 (pbk)

Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin and R. Ashley, *Urban Flood Management*, Leiden, CRC Press/Balkema (Taylor & Francis Group), 2011, 344p. ISBN: 978-0-415-55944-7 (pbk)

CONTRIBUTIONS À UN OUVRAGE
CONTRIBUTIONS TO A BOOK

Alvarez, S.A., J.B. Barney and S.L. Young, "Chapter 2. Debates in Entrepreneurship: Opportunity Formation and Implications for the Field of Entrepreneurship", in *Handbook of Entrepreneurship Research: An Interdisciplinary Survey and Introduction* (International Handbook Series on Entrepreneurship vol. 5), Z.J. Acs and D.B. Audretsch [eds], Sin loco, Springer (Science + Business Media), 2010, pp.23–45. DOI 10.1007/978-1-4419-1191-9_2 © 2010, Springer Verlag, New York, Inc, Reproduced/reused and translated with permission from Springer

Ashley, R., J. Blanksby, A. Saul and B. Gersonius, "Evolution of Natural Hazard Assessment and Response Methods", pp. 21–31, in Serre et al. [eds], 2013.

Balsells, M., V. Becue, B. Barroca, Y. Diab and D. Serre, "Flood Resilience Assessment of New Orleans Neighborhood Over Time", pp. 151–166, in Serre et al. [eds], 2013.

Barker, R., "Blue Space Thinking", pp. 191–205, in Lamond et al. [eds], 2012.

Chrichton, D., "The Risk Triangle", in *Natural Disaster Management: A Presentation to Commemorate the International Decade for Natural Disaster Reduction [IDNDR] 1990-2000*, Ingleton, J. [ed.], Leicester, Tudor Rose Holdings Ltd, 1999, pp. 102-103. ISBN: 978-0953614011

Jacobs, J.C.J., "The Rotterdam Approach: Connecting Water With Opportunities", pp. 251–263, in Howe and Mitchell [eds], 2012.

Provitolo, D., "Resiliencery Vulnerability Notion—Looking in Another Direction in Order to Study Risks and Disasters", pp. 1–13, in Serre et al. [eds], 2013.

Shaw, R., and P. Tran "Urban. Chapter 7. Urban Climate Resilience As a Planning Tool in Vietnam", pp. 113–128, in Shaw and Tran [eds], 2012.

RAPPORTS
REPORTS

Béné, C., T. Cannon, J. Gupte, L. Mehta and T. Tanner, *Exploring the Potential and Limits of the Resilience Agenda in Rapidly Urbanising Contexts*, Policy Anticipation, Response and Evaluation, Evidence Report No. 63, Institute of Development Studies [IDS], 2014, 59p. (available on https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/123456789/3621 [accessed on the 04.06.2017]) © 2014, Institute of Development Studies, Reproduction/reuse permission under the Creative Commons Attribution License

European Environment Agency [EEA], *Climate Change, Impacts and Vulnerability in Europe 2012: An Indicator-Based Report*, EEA Report, No. 12/2012, Copenhagen, 2012, 300p. ISBN: 978-92-9213-346-7 DOI: 10.2800/66071 © 2012, European Environment Agency, Copenhagen, Reproduced with permission from Office des publications de l'Union Européenne, Luxembourg

Global Water Partnership [GWP] and International Network of Basin Organizations [INBO], *A Handbook for Integrated Water Resources Management in Basins*, Sin Loco, GWP and INBO, 2009, 104p. ISBN: 978-91-85321-72-8

Global Water Partnership [GWP], International Network of Basin Organizations [INBO], United Nations Economic Commission for Europe [UNECE], UNESCO Dundee Centre, Global Environment Facility [GEF] and Centre for Natural Resources Assessment [EVREN], *The Handbook for Integrated Water Resources Management in Transboundary Basins of Rivers, Lakes and Aquifers*, Sin Loco, 2012, GWP and INBO, 120p. ISBN: 978-91-85321-85-8

House of Commons [HC], *Living with water*, Report from the Commission of Inquiry into flood resilience of the future, All Party Group for Excellence in the Built Environment, House of Commons, London SW1A OAA, 2015, 39p. (available on http://cic.org.uk/admin/resources/cic9605-appg-report.pdf [accessed on the 04.06.2017]) © 2015, House of Commons, Reproduction/reuse permission under the report's rules of copyright

Huisman, P. [ed.], *Water in The Netherlands: Managing Checks and Balances*, Netherlands Hydrological Society [NHV] Special, Utrecht, NHV, 2004, 132p. (available on https://www.researchgate.net/publication/230557592_Water_in_the_Netherlands_Managing_checks_and_balances_NHV-special) © 2004, Netherlands Hydrological Society [NHV], Utrecht, Reproduced/reused and translated with permission from Nederlandse Hydrologische Vereniging

Internal Displacement Monitoring Centre [IDMC], Norwegian Refugee Council, *Global Estimates 2015: People Displaced by Disasters*, 2015, 106p. (available on http://www.internal-displacement.org/library/publications/2015/global-estimates-2015-people-displaced-by-disasters/ [accessed on the 04.06.2017]) © 2015, International Displacement Monitoring Centre, Reproduced/reused and translated with permission from International Displacement Monitoring Centre

Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White [eds]), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014, 1132p. (available on https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/ [accessed on the 04.06.2017]) © 2014, Intergovernmental Panel on Climate Change, Reproduction/reuse permission under the Intergovernmental Panel on Climate Change rules of copyright

Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], *Special Report on Emissions Scenarios [SRES]* (available on https://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/029.htm [accessed on the 01.12.2016])

Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes and T.W. Miner [eds], *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series), Washington, World Bank Publications, 2013, 206p. ISBN: 978-0-8213-8865-5 (pbk) © 2013, International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank, Reproduction/reuse and translation permission under the Creative Commons Attribution License

Jha, A.K., J. Lamond and R. Bloch, *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century*, Washington, World Bank Publications, 2012, 632p. ISBN: 978-0-8213-8866-2 (pbk) © 2012, International Bank for Reconstruction and Development/ International Development Association or The World Bank, Reproduction/reuse and translation permission under the report's rules of copyright

Lenton, R., and M. Muller [eds], *Integrated Water Resources Management in Practice: Better Water Management for Development*, Global Water Partnership [GWP], London, Earthscan Publication Ltd, 2009, 248p. ISBN: 978-1-84407-650-5 (pbk) © 2009, Global Water Partnership, Reproduced/reused and translated with permission from Global Water Partnership

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie [MEDDE], Ministère du Logement, de l'égalité des Territoires et de la Ruralité [METLR], *Atelier national : territoires exposés aux risques, bilan 2014-2015*, 2015, Brochure remise lors du séminaire de restitution à la Maison de la Chimie [Paris, France], le 8 avril 2015.

Organisation météorologique mondiale [OMM], *Gestion intégrée des crues : document de fond*, OMM-N^{0} 1047, 2009, 28p. ISBN : 978-92-63-21047-0 © 2009, Organisation météorologique mondiale, Reproduction/reuse permission under the report's rules of copyright

Sayers, P., L. Yuanyuan, G. Galloway, E. Penning-Rowsell, S. Fuxin, W. Kang, C. Yiwei and T. Le Quesne, 2013, *Flood Risk Management: A Strategic Approach* (Strategic Water Management Series), Asian Development Bank (Manila), China General Institute of Water Resources and Hydropower Planning and Design (Ministry of Water Resources, Beijing), UNESCO (Paris) and WWF International (Gland Switzerland), 2013, 202p. ISBN: 978-92-3-001159-8 © 2013, Asian Development Bank, GWP, UNESCO, and WWF-UK, Reproduction/reuse permission under the report's rules of copyright

Terrin, J.-J. [éd.], et J.-B. Marie [collab.], *Villes inondables : prévention, adaptation, résilience (Cities and Flooding: Prevention, Adaptation, Resilience)*, Plate-forme d'observation des projets et des stratégies urbaines [Popsu], Plan urbanisme et construction architecture [Puca], Groupement d'intérêt public-Atelier international du Grand Paris [Gip Aigp], Marseille, Éditions Parenthèses, coll. « La ville en train de se faire », 2014, 288p. ISBN : 978-2-86364-237-5 © 2014, Éditions Parenthèses/ GIP AIGP, Reproduced/reused with permission from Parenthèses

The Federal Interagency Floodplain Management Task Force [FIFMTF], Federal Emergency Management Agency [FEMA], *A Unified National Program for Floodplain Management*, 1994, 54p. © 1994, Federal Emergency Management Agency, Reproduced/reused with permission from Federal Emergency Management Agency

Tuinhof, A., F. van Steenbergen, P. Vos and L. Tolk, *Profit from Storage: The Cost and Benefits of Water Buffering*, Wageningen, The Netherlands: 3R Water Secretariat, 2012, 120p. ISBN: 978-90-79658-05-3

Tuinhof, A., F. van Steenbergen and L. Knoop, *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management*, Wageningen, The Netherlands: 3R Water Secretariat, 2011, 112p. ISBN: 978-90-79658-00-8 © 2011, Reproduced/reused with permission from bebuffered.com

Ubyrisk Consultants - Catnat.net, *Bilan décennal des catastrophes naturelles dans le monde*, 2011, 10p. (disponible sur https://www.catnat.net/documents/doc_articles/bilan_decennal_catnat_2001-2010.pdf [consulté le 15.08.2016]) © 2011, Ubyrisk Consultants - Catnat.net, Reproduced/reused with permission from Ubyrisk Consultants - Catnat.net

van Steenbergen, F., and A. Tuinhof, *Managing the Water Buffer, for Development and Climate Change Adaptation: Groundwater Recharge, Retention, Reuse and Rainwater Storage*, 3rd edition, Wageningen, The Netherlands: 3R Water Secretariat, 2010, 100p. ISBN: 978-90-79658-03-9

Wong, T.H.F., R. Allen, R.R. Brown, A. Deletić, L. Gangadharan, W. Gernjak, C. Jakob, P. Johnstone, M. Reeder, N. Tapper, G. Vietz and C.J. Walsh, *Blueprint 2013–Stormwater Management in a Water Sensitive City*, Melbourne, Cooperative Research Centre [CRC] for Water Sensitive Cities, 2013, 84p. ISBN: 978-1-921912-02-3 © 2013, Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities Ltd, Reproduced/reused and translated with permission from Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities

World Meteorological Organization [WMO], *Integrated Flood Management: Concept Paper*, WMO-No. 1047, 2009, 28p. ISBN: 978-92-63-11047-3 © 2009, World Meteorological Organization, Reproduction/reuse permission under the report's rules of copyright

CONTRIBUTIONS À UN RAPPORT
CONTRIBUTIONS TO A REPORT

Bauduceau, N., « Risque d'inondation et stratégies d'aménagement en Europe (*Flood Risk Development Strategies in Europe*) », p. 204-216, dans Terrin [éd.], 2014.

Hubert, G., « Ville et inondation : une cohabitation délicate (*The City and Flooding: An Uneasy Cohabitation*) », p. 218-233, dans Terrin [éd.], 2014.

Piel, C., « Hydrologie et projets urbains (*Hydrology and Urban Projects*) », p. 234-247, dans Terrin [éd.], 2014.

COLLOQUES ET CONFÉRENCES
COLLOQUIUMS AND CONFERENCES

Beck, U., « La dynamique politique de la société mondiale du risque », Conférence donnée dans le cadre du séminaire Économie de l'environnement et du développement durable, Institut du développement durable et des relations internationales [Iddri] et ministère de l'Écologie et du Développement durable [MEDD], Paris, 13 décembre 2001, 21p. (disponible sur http://www.iddri.org/Publications/Collections/Idees-pour-le-debat/id_012001_beck.pdf [consulté le 20.06.2017])

Chavoshian, A., and K. Takeuchi [eds], *Abstract Proceedings: 5th International Conference on Flood Management [ICFM5]: Floods: from Risk to Opportunity, 27 to 29 September 2011, Tokyo, Japan*, International Centre for Water Hazard and Risk Management [ICHARM], UNESCO, 2011, 333p. (available on http://www.ifi-home.info/icfm-icharm/Proceedings.html [accessed on the 05.25.2017])

Feyen, J., K. Shannon and Matthew Neville [eds], *Water and Urban Development paradigms: Towards an Integration of Engineering, Design and Management Approaches: Proceedings of the International Urban Water Conference, Herlee, Belgium, 15-19 September, 2008*, Leiden, CRC Press/Balkema (Taylor & Francis Group), 2009, 716p. ISBN: 978-0-415-48334-6 (hbk) © 2009, Taylor and Francis Group LLC, Reproduced/reused and translated with permission from CRC Press

Kähkönen, K., "Integration of Risk and Opportunity Thinking in Projects", Paper presented at the Fourth European Project Management Conference, PMI Europe 2001, London UK, 6–7, June 2001, 2001, 7p. (available on https://www.researchgate.net/publication/265222221_Integration_Of_Risk_And_Opportunity_Thinking_In_Projects [accessed on the 04.17.2016]) © 2001, Kalle Kähkönen, Reproduced/reused and translated with permission from Kalle Kähkönen

Kuitert, W. [ed.], *Transforming With Water: Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects (IFLA), 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands*, Wageningen, Blauwdruk/Techne Press, 2008, 320p. ISBN: 978-90-8594-021-0

Stokman, A., "Water Purificative Landscapes", pp. 51–61, in Kuitert [ed.], 2008.

Nations unies, *Rapport de la conférence mondiale sur la prévention des catastrophes naturelles (Yokohama, 23-27 mai 1994)*, français, 1994, 56p. (disponible sur http://www.preventionweb.net/files/10996_N9437605.pdf [consulté le 13.06.2016]) © Reproduction/reuse and translation permission under the United Nations' rules of Copyright

Novotny, V., and P. Brown [eds], *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management: Proceedings of an International Workshop held July 12–14, 2006 in Wingspread Conference Center (Racine, WI)*, London, IWA Publishing, 2007, 456p. ISBN: 9781843391364 © 2007, IWA Publishing, Reproduction/reuse permission under the UK Copyright, Designs and Patents Act (1998)

United Nations, *Report of the World Conference on Natural Disaster Reduction (Yokohama, 23–27 May 1994)*, english, 1994. 49p. (available on http://www.preventionweb.net/files/10996_N9437604.pdf [accessed on the 06.13.2016]) © Reproduction/reuse and translation permission under the United Nations' rules of Copyright

Tromp, E., and F.H.M. Van de Ven, "Creating New Opportunities by Integrating Water Safety and Spatial Planning", p. 56, in Chavoshian, A., and K. Takeuchi [eds], 2011.

THÈSES
THESES

Chauvin, L., *Modèles de cartes cognitives étendues aux notions de contexte et d'échelle*, 135p. [Thèse : Computer Science : Université d'Angers : 2010] <tel-00585259> (disponible sur https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00585259/document [consulté le 12.11.2015]) © 2010, Lionel Chauvin, Reproduced/reused with permission from Lionel Chauvin

Liao, K.-H. [b], *The Dynamics and Resilience of River Cities As Coupled Human-Natural Systems*, 134p. [PhD diss.: Built Environment: University of Washington: 2012] (available on https://digital.lib.washington.edu/researchworks/bitstream/handle/1773/20882/Liao_washington_0250E_10423.pdf?sequence=1&isAllowed=y [accessed on 25.05.2017]) © 2012, Kuei-Hsien Liao, Reproduced/reused with permission from Kuei-Hsien Liao

Wamsler, C., *Managing Urban Disaster Risk: Analysis and Adaptation Frameworks for Integrated Settlement Development Programming for the Urban Poor*, 321p. [PhD diss.: Architecture and Built Environment: University of Lund: 2007] ISBN: 978-91-87866-31-9 (available on http://www.lth.se/fileadmin/hdm/Wamsler_Managing_Urban_Disaster_Risk.PhD.2007.pdf [accessed on 05.25.2017]). © 2007, Christine Wamsler, Reproduction/reuse permission under Christine Wamsler thesis' rules of Copyright

White, G.F., *Human Adjustment to Floods: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States*, Research Paper No. 29, 236p. [PhD diss.: Geography: University of Chicago: 1945] (available on http://boulderfloodplain.com/Human_Adj_Floods-GeorgeWhite.pdf [accessed on 24.05.2017])

ARTICLES
ARTICLES

Adger, W.N., "Social and Ecological Resilience: Are They Related?", *Progress in Human Geography*, 2000, vol. 24, issue 3, pp. 347–364. DOI: 10.1191/030913200701540465

Adger, W.N., T.P. Hughes, C. Folke, S.R. Carpenter and J. Rockström, "Social-Ecological Resilience to Coastal Disasters", *Science*, 2005, vol. 309, issue 5737, pp. 1036–1039. DOI: 10.1191/030913200701540465

Anderies, J.M., B.H. Walker and A.P. Kinzig, "Fifteen Weddings and a Funeral: Case Studies and Resilience-Based Management", *Ecology and Society* [on line], 2006, vol. 11, no. 1, art. 21, 12p. (available on http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art21/ [accessed on the 06.20.2017])

Alexander, D.E., "Resilience and Disaster Risk Reduction: An Etymological Journey", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2013, vol. 13, issue 11, pp. 2707–2716. DOI: 10.5194/nhess-13-2707-2013 © 2013, David E. Alexander, Reproduction/reuse permission under the Creative Commons Attribution License

Barroca, B., M. DiNardo et I. Mboumoua, « De la vulnérabilité à la résilience : mutation ou bouleversement ? », *EchoGéo* [en ligne], 2013, nº 24 : avril 2013/juin 2013, 18p. DOI : 10.4000/echogeo.13439 © 2013, CFC, Centre français d'exploitation du droit de copie, Reproduction/reuse permission under the Creative Commons Attribution Noncommercial NoDerivatives License

Batabyal, A.A., "The Concept of Resilience: Retrospect and Prospect", *Environment and Development Economics*, 1998, vol. 3, no. 2, pp. 235–239 (available on https://www.researchgate.net/publication/4768380_The_concept_of_resilience_Retrospect_and_prospect [accessed on the 06.20.2017])

Berkes, F., "Understanding Uncertainty and Reducing Vulnerabilty: Lessons from Resilience Thinking", *Natural Hazards*, 2007, vol. 41, issue 2, pp. 283–295. DOI: 10.1007/s11069-006-9036-7 © 2007, Springer Science}Business Media B.V., Reproduced/reused with permission from Springer Science+Business Media

Burby, R.J., "Hurricane Katrina and the Paradoxes of Government Disaster Policy: Bringing about Wise Governmental Decisions for Hazardous Areas", *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 2006, vol. 604, issue 1, pp. 171–191. DOI: 10.1177/0002716205284676 © 2006, American Academy of Political & Social Science, Reproduced/reused with permission from SAGE Publishing

Chabaud, D., et K. Messeghem, « Le paradime de l'opportunité. Des fondements à la refondation », *Revue française de gestion. Dossier : Les opportunités d'affaire*, 2010, vol. 7, nº 206, p. 93-112. DOI : 10.3166/RFG.206.93-112

Chelleri, L., "From the 'Resilient City' to Urban Resilience. A Review Essay on Understanding and Integrating the Resilience Perspective for Urban Systems", *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 2012, vol. 58, no. 2, pp. 287–306. (available on http://dag.revista.uab.es/article/view/v58-n2-chelleri/pdf-en [accessed on the 09.30.2017]) © 2012, Reproduction/reuse permission under the Creative Commons Attribution Noncommercial License

Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R.V. Oneill, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton and M. van den Belt, "The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital", *Nature*, 1997, vol. 387, pp. 253–260. (available on https://www.nature.com/nature/journal/v387/n6630/pdf/387253a0.pdf?origin=ppub [accessed on the 06.20.2017]) © 1997, Nature Publishing Group, Reproduced/reused and translated with permission from Macmillan Publishers Ltd

Dacharry, M., « Parade aux effets des inondations (*Approaches to Reduce Flood Problems*) », *Bulletin de l'Association de géographes français*, 67e année, 1990-1 (janvier), p. 5-12. DOI : 10.3406/bagf.1990.1509 © 1990, CFC, Centre français d'exploitation du droit de copie, Reproduction/reuse permission under the Creative Commons Attribution Noncommercial NoDerivatives License

Dégardin, F., « Urbanisation et inondations : de l'opposition à la réconciliation (*Urbanization and Floods: From Opposition to Reconciliation*) », *Bulletin de l'Association de géographes français*, 79E année, 2002-1 (mars), Géomorphologie et géographie aujourd'hui. Eau et territoire, Y. Battiau-Queney, I. Roussel et R. Laganier [eds], p. 91-103. DOI : 10.3406/bagf.2002.2260 © 2002, Centre français d'exploitation du droit de copie, Reproduction/reuse permission under the Creative Commons Attribution Noncommercial NoDerivatives License

Ernston, H., S.E. van der Leeuw, C.L. Redman, D.J. Meffert, G. Davis, C. Alfsen and T. Elmqvist, "Urban Transitions: On Urban Resilience and Human-Dominated Ecosystems Analyses", *AMBIO*, 2010, vol. 39, issue 8, pp. 531–545. DOI: 10.1007/s13280-010-0081-9 © 2010, Royal Swedish Academy of Sciences, Reproduced/reused with permission from Springer

Gunderson, L.H., "Ecological Resilience—in Theory and Application", *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2000, vol. 31, pp. 425–439. DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.31.1.425

Holling, C. S., "Resilience and Stability of Ecological Systems", *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1973, vol. 4, pp. 1–23. DOI: 10.1146/annurev.es.04.110173.000245 © 1973, Annual Reviews, Inc., Reproduced/reused with permission from Annual Reviews

Lamond J.E., and D.G. Proverbs, "Resilience to Flooding: Lessons from International Comparison", *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Urban Design and Planning*, 2009, vol. 162, no. 2, pp. 63–70. DOI: 10.1680/udap.2009.162.2.63 © 2009, ICE Publishing, Reproduced/reuse and translated with permission from ICE Publishing

Leichenko, R., "Climate Change and Urban Resilience", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2011, vol. 3, issue 3, pp. 164–168. DOI: 10.1016/j.cosust.2010.12.014 © 2011, Elsevier B.V., Reproduced/reused and translated with permission from Elsevier B.V.

Liao, K.-H. [a], "A Theory on Urban Resilience to Floods—A Basis for Alternative Planning Practices", *Ecology and Society* [on line], 2012, vol. 17, no. 4, art. 48, 15p. DOI: 10.5751/ES-05231-170448 © 2012, Kuei-Hsien Liao, Reproduction/reuse permission under the Creative Commons Attribution Noncommercial License

López-Marrero, T., and P. Tschakert, "From Theory to Practice: Building More Resilient Communities in Flood-Prone Areas", *Environment & Urbanization*, 2011, vol. 23, issue 1, pp. 229–249. DOI: 10.1177/0956247810396055 © 2011, International Institute for Environment and Development [IIED], Reproduced/reused with permission from SAGE Publications Ltd

Lu, P., and D. Stead, "Understanding the Notion of Resilience in Spatial Planning: A Case Study of Rotterdam, The Netherlands", *Cities*, 2013, vol. 35, pp. 200–212. DOI: 10.1016/j.cities.2013.06.001 © 2013, Elsevier Ltd, Reproduced/reused and translated with permission from Elsevier Ltd

Meerow, S., J.P. Newell and M. Stults, "Defining Urban Resilience: A Review", *Landscape and Urban Planning*, 2016, vol. 147, pp. 38–49. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2015.11.011 © 2015, Elsevier B.V., Reproduced/reused and translated with permission from Elsevier B.V.

Meerow, S., and M. Stults, "Comparing Conceptualizations of Urban Climate Resilience in Theory and Practice", *Sustainability*, 2016, vol. 8, issue 7, art. 701, 16p. DOI: 10.3390/su8070701 © 2016, Sara Meerow and Melissa Stults, Reproduction/reuse permission under the Creative Commons Attribution License

Merz, B., J. Hall, M. Disse and A. Schumann, "Fluvial Flood Risk Management in a Changing World", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2010, vol. 10, issue 3, pp. 509–527. DOI: 10.5194/nhess-10-509-2010 © 2010, Bruno Merz, Jim Hall, Markus Disse and Andreas Schumann, Reproduction/reuse permission under the Creative Commons Attribution License

Opperman, J.J., R. Luster, B.A. McKenney, M. Roberts and A.W. Meadows, "Ecologically Functional Floodplains: Connectivity, Flow Regime, and Scale", *Journal of the American Water Resources Association*, 2010, vol. 46, no. 2, pp. 211–226(16). DOI: 10.1111/j.1752-1688.2010.00426.x © 2010, American Water Resources Association, Reproduced/reused and translated with permission from John Wiley and Sons, Inc.

PARKER, D.J., “Floodplain Development Policy in England and Wales”, *Applied Geography*, 1995, vol. 15, issue 4, pp. 341–363. DOI: 10.1016/0143-6228(95)00016-W © 1995, Elsevier Science & Technology Journals, Reproduced/reused and translated with permission from Elsevier Ltd

PICKETT, S.T.A., M. CADENASSO and M. GROVE, “Resilient Cities: Meaning, Models, and Metaphor for Integrating the Ecological, Socio-Economic, and Planning Realms”, *Landscape and Urban Planning*, 2004, vol. 69, issue 4, pp. 369–384. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2003.10.035 © 2003, Elsevier B.V., Reproduced/reused and translated with permission from Elsevier B.V.

SALINAS RODRIGUEZ, C.N.A., R. ASHLEY, B. GERSONIUS, J. RIJKE, A. PATHIRANA and C. ZEVENBERGEN, “Incorporation and Application of Resilience in the Context of Water-Sensitive Urban Design: Linking European and Australian perspectives”, *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 2014, vol. 1, issue 2, pp. 173–186. DOI: 10.1002/wat2.1017 © 2014, Wiley Periodicals, Inc., Reproduced/reused and translated with permission from Wiley Periodicals, Inc.

SAYERS, P., G. GALLOWAY, E. PENNING-ROWSELL, L. YUANYUAN, S. FUXIN, S., C. YIWEI, W. KANG, T. LE QUESNE, L. WANG and Y. GUAN, “Strategic Flood Management: Ten ‘Golden Rules’ to Guide a Sound Approach”, *International Journal of River Basin Management*, 2014, vol. 13, issue 2, pp. 137–151(15). DOI: 10.1080/15715124.2014.902378 © 2014, International Association for Hydro-Environment Engineering and Research, Reproduced/reused and translated with permission from Taylor and Francis Group

SCOTT, M., “Living With Flood Risk”, pp. 103–106, in SCOTT, M. , I. WHITE , C. KUHLICKE, A. STEINFÜHRER, P. SULTANA, P. THOMPSON, J. MINNERY, E. O’NEILL, J. COOPER, M. ADAMSON and E. RUSSELL, “Living With Flood Risk/The More We Know, the More We Know We Don’t Know: Reflections on a Decade of Planning, Flood Risk Management and False Precision/ Searching for Resilience Or Building Social Capacities for Flood Risks?/Participatory Floodplain Management: Lessons from Bangladesh/ Planning and Retrofitting for Floods: Insights from Australia/Neighbourhood Design Considerations in Flood Risk Management/Flood Risk Management—Challenges to the Effective Implementation of a Paradigm Shift”, Interface, *Planning Theory and Practice*, 2013, vol. 14, issue 1, pp. 103–140. DOI: 10.1080/14649357.2012.761904 © 2013, Taylor and Francis, Reproduced/reused with permission from Taylor and Francis Group

SHORT, J.C., D.J. KETCHEN Jr., C.L. SHOOK and R.D. IRELAND, “The concept of ‘Opportunity’ in Entrepreneurship Research: Past Accomplishments and Future Challenges”, *Journal of Management*, 2010, vol. 36, issue 1, pp. 40–65. DOI: 10.1177/0149206309342746 © 2010, Southern Management Association, Reproduced/reuse and translated with permission from SAGE Publications, Inc. Journals

SMIT, B., I. BURTON, R.J.T. KLEIN and R. STREET, “The Science of Adaptation: A Framework for Assessment”, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 1999, vol. 4, issue 3, pp. 199–213. DOI: 10.1023/A:1009652531101 © 1999, Kluwer Academic Publishers, Reproduced/reused with permission from Springer

TOBIN, G.A., “Sustainability and Community Resilience: The Holy Grail of Hazards Planning?”, *Environmental Hazards*, 1999, vol. 1, issue 1, pp. 13–25. DOI: 10.1016/S1464-2867(99)00002-9 © 1999, Elsevier Science Ltd, Reproduced/reused and translated with permission from Elsevier Science Ltd

WALKER, B., C.S. HOLLING, S.R. CARPENTER and A. KINZIG, “Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems”, *Ecology and Society* [on line], 2004, vol. 9, issue 2, art. 5, 9p. (available on https://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/print.pdf [Accessed on the 06.21.2017])

ZHOU, H., J. WANG, J. WAN and H. JIA, “Resilience to Natural Hazards: A Geographic Perspective”, *Natural Hazards*, 2009, vol. 53, issue 1, pp. 21–41. DOI: 10.1007/s11069-009-9407-y © 2009, Springer Science+Business Media B.V., Reproduced/reused with permission from Springer Science+Business Media B.V.

DOCUMENTS WEB
WEB DOCUMENTS

ASHLEY, R., C. DIGMAN and P. SHAFFER, “Realising the Wider Benefits of Managing Surface Water”, *Water and Sewerage Journal*, 2013, Features 37/39, 2p. (available on http://www.mwhglobal.com/wp-content/uploads/2015/07/Realising-the-wider-benefits-of-managing-surface-water.pdf [accessed on 02.14.2017])

MAGNE, L., « Histoire sémantique du risque et de ses corrélats : suivre le fil d’Ariane étymologique et historique d’un mot clé du management contemporain », 2010, 24p. (disponible sur https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/465954/filename/Magne_Histoire_semantique_du_risque_et_de_ses_correlats.pdf [consulté le 14.02.2017])

Les agences de l’Eau (établissements publics du ministère en charge du développement durable, ministère de l’Écologie, du Développement Durable et de l’Énergie) et l’office national de l’Eau et des Milieux aquatiques [Onema], *Fiche n° 15, Crues et inondations*, 1p. (disponible sur http://www.lesagencesdeleau.fr/2012/07/19/20-fiches-pedagogiques-pour-tout-savoir-sur-l%E2%80%99eau/ [Consulté le 27.01.2017])

Stichting Deltawerken Online
www.deltawerken.com (Consulté le 06.02.2016/ Accessed on the 02.06.2016)
© 2004, Reproduced/reused permission under the Creative Commons Attribution Noncommercial No Derivative Licence

Opportunity mapping—woodland for water (UK)
http://www.forestry.gov.uk/fr/opportunitymapping (Consulté le 02.04.2017/ Accessed on the 04.02.2017)

SITES INTERNET
INTERNET WEBSITES

Dakpark Rotterdam
http://www.dakparkrotterdam.nl/ (Consulté le 29.03.2017/ Accessed on the 03.29.2017)

De Urbanisten
www. urbanisten.nl (Consulté le 29.03.2017/ Accessed on the 03.29.2017)

Ecoshape
www.ecoshape.org (Consulté le 10.04.2017/ Accessed on the 04.10.2017)

Google maps
https://www.google.fr/maps (Consulté le 15.07.2015/ Accessed on the 07.15.2015)

Herinrichting Peize
http://www.herinrichtingpeize.nl/home/ (Consulté le 10.02.2016/ Accessed on the 02.10.2016)

H+N+S Landschapsarchitecten
www.hnsland.nl (Consulté le 05.12.2008/ Accessed on the 12.05.2008)

Hosper landschapsarchitectuur en stedenbouw
www.hosper.nl (Consulté le 29.03.2017/ Accessed on the 03.29.2017)

Les agences de l'Eau (établissements publics du ministère en charge du développement durable, ministère de l'écologie, du Développement Durable et de l'énergie)
www.lesagencesdeleau.fr (Consulté le 10.04.2017/ Accessed on the 04.10.2017)

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (France)
www.developpement-durable.gouv.fr (Consulté le 14.01.2017/ Accessed on the 01.14.2017)

Munich Re reinsurer
www.munichre.com (Consulté le 12.01.2017/ Accessed on the 01.12.2017)

Nationaal beek- en esdorpenlandschap Drentsche Aa
www.drenthe.nl (Consulté le 15.07.2015/ Accessed on the 07.15.2015)
www.drentscheaa.nl (Consulté le 15.07.2015/ Accessed on the 07.15.2015)

Observatoire permanent des Catastrophes naturelles et des Risques naturels
CATastrophesNATurelles.net [Catnat.net]
www.catnat.net (Consulté le 12.01.2017/ Accessed on the 01.12.2017)

Richtlijnen voor bouwen in natte gebieden
www.waterbestendigbouwen.nl (Consulté le 11.10.2008/ Accessed on the 10.11.2008)

Rijksoverheid
www.government.nl (Consulté le 06.02.2016/ Accessed on the 02.06.2016)

Ruimte voor de rivier
www.ruimtevoorderivier.nl (Consulté le 10.02.2016/ Accessed on the 02.10.2016)

Studio Marcovermeulen
www.marcovermeulen.eu (Consulté le 29.03.2017/ Accessed on the 03.29.2017)

Supermachine studio
https://supermachine.co/ (Consulté le 29.03.2017/ Accessed on the 03.29.2017)

Ter Borch: kruispunt van stad en land
www.terborch.info (Consulté le 10.02.2016/ Accessed on the 02.10.2016)

ENCYCLOPÉDIES ET DICTIONNAIRES EN LIGNE
ON LINE ENCYCLOPAEDIA AND DICTIONARIES

www.encyclo.nl

www.thefreedictionary.com

www.larousse.fr/dictionnaire/francais

TEXTES DE LOIS
LEGISLATION

European Union, Directive No. 2007/60/CE of the European Parliament and Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks.

Union européenne, Directive n° 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil, du 23 octobre 2007, relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

France, Loi n° 87-565, du 22 juillet 1987, relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs.

ANNEXE AU CHAPITRE 5
CHAPTER 5 APPENDIX

A. LISTE DE TITRES DES OUVRAGES
A. LIST OF THE BOOKS HEADINGS

Titres des ouvrages classés comme de la littérature du risque
Headings of the works classified as risk literature

{1} Jha, A.K., J. Lamond and R. Bloch, *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (2012)

- Cities and flooding: a guide to IUFRM for the 21st century
- Understanding flood hazard
- Understanding flood impacts
- Integrated flood risk management : structural measures
- Integrated flood risk management : non-structural measures
- Evaluating alternative flood risk management, options: tools for decision makers
- Implementing integrated flood risk management
- Conclusion: promoting integrated urban flood risk management

{2} Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes and T.W. Miner [eds], *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series) (2013)

- Building urban resilience: principles, tools and practice
- Focus on cities
- Risk and uncertainty
- Building urban resilience: principles, tools and practice
- Looking forward
- Principles of urban resilience
- Key points
- Key resources
- Urban disaster resilience
- Risk, uncertainty and complexity
- Disaster risk management and opportunities for resilience
- Social resilience
- Land-use planning
- Urban ecosystems
- Urban upgrading
- Incorporating resilience into the project cycle
- Further reading
- Tools for building urban resilience
- Key points
- Key resources
- Risk assessment
- Risk-based land use planning
- Urban ecosystem management
- Urban upgrading
- Community and stakeholder participation
- Disaster management systems
- Data gathering, analysis, and application
- Risk financing and transfer approaches
- Further reading
- The practice of urban resilience
- Key points
- Key resources
- Water supply and wastewater systems
- Energy and communications
- Transportation systems
- Further reading
- Disaster definitions and classifications
- Checklist for infrastructure owners and operators
- Identify risks
- Understanding hazards
- Assess risk and understand vulnerability
- Build resilience
- Evaluate resilience
- Comparison of spatial plans for urban infrastructure
- Data collection guidelines
- Terms of spatial data delivery and sharing
- Capacity requirements for hosting GeoNode

{3} Pelling, M., *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* (2011)

- Adaptation to climate change: from resilience to transformation
- Framework and theory
- The adaptation age
- Adapting to climate change

- The idea of adaptation
- The IPCC-UNFCCC frame
- The cost of adapting
- Conceptual framework
- Structure of the book
- Understanding adaptation
- An adaptation lexicon
- The antecedents of adaptation
- Cybernetics
- Coevolution
- Adaptive management
- Coping mechanisms
- Adaptation as a contemporary development concern
- A typology of adaptation
- Resilience and adaptation
- Adaptation thresholds
- Evaluating adaptive choices: economics and ethics
- Three visions of adaptation: resilience, transition and transformation
- The resilience-transition-transformation framework
- Adaptation as resilience: social learning and self-organisation
- A vision of adaptation as resilience
- Framing of resilience
- Social learning
- Self-organisation
- Organisations as sites for adaptation
- Conclusion
- Adaptation as transition: risk and governance
- A vision of adaptation as transition
- Governance and transition
- Socio-technical transitions
- Urban regimes and transitional adaptation
- Conclusion
- Adaptation as transformation: risk society, human security and the social contract
- A vision of adaptation as transformation
- Modernity and risk society
- The social contract
- Human security
- Disasters as tipping points for transformation
- Conclusion
- Living with climate change
- Adaptation within organisations
- Context: policy and methods
- Case study analysis
- The environment agency
- Grasshoppers farmers' group
- Conclusion
- Adaptation as urban risk discourse and governance
- Context: policy and methods
- Case study analysis
- Cancun
- Playa del Carmen
- Tulum
- Mahahual
- Conclusion
- Adaptation as national political response to disaster
- Context: policy and methods
- Case study analysis
- 1970, East Pakistan (Bangladesh): the Bhola Cyclone and the politics of succession
- 1998, Nicaragua: Hurricane Mitch, a missed opportunity for transformation
- 2005, New Orleans, USA: transformation denied by political dilution
- Conclusion
- Adapting with climate change
- Conclusion: adapting with climate change
- How to adapt with climate change?
- Diversify the subject and object of adaptation research and policy
- Focus on social thresholds for progressive adaptation
- Recognise multiple adaptations: the vision effect
- Link internal and external drivers of adaptation
- A synthesis of the argument
- The age of adaptation
- The adaptation tapestry
- The resilience-transition-transformation framework
- Sites of adaptive action
- From theory to action

{4} Pelling, M., and S. Blackburn [eds], *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* (2013)

- Megacities and the coast: risk, resilience and transformation
- Mega-urbanisation on the coast: global context and key trends in the 21st century
- The environmental impacts of megacities on the coast
- Coastal megacities, environmental hazards and global environmental change
- Contributions of coastal megacities to environmental changes at regional and global scales
- Reducing risk from natural hazard, pollution and climate change in megacities and associated networks
- Urban development, climate change and disaster risk reduction: interaction and integration
- Case studies: governing social and environmental transformation in coastal megacities

{5} Serre, D., B. Barroca and R. Laganier [eds], *Resilience and Urban Risk Management* (2013)

- Resilience and urban risk management

- Resiliency vulnerability notion—looking in another direction in order to study risks and disasters
- Using the geo-archaeological approach to explain past urban hazards
- Evolution of natural hazard assessment and response methods
- The rise of resilience in large metropolitan areas: progress and hold backs in the Parisian experience
- Flood-proof ecocities: technology, design and governance
- The resilience engineering offer for municipalities
- Strategies of urban flood integration—Zollhafen Mainz
- The Dutch Room for the River programme and its European dimension
- Managing urban flooding in the face of continuous change
- Urban resilience in post-Katrina/Rita New Orleans
- Assessing the resilience of urban technical networks: from theory to application to waste management
- Urban technical networks resilience assessment
- Organisational resilience: a multidisciplinary sociotechnical challenge
- Resilience-based design for urban cities
- An auto-diagnosis tool to improve urban resilience: the RATP case study
- Flood resilience assessment of New Orleans neighborhood over time
- Resilience: a pragmatic approach to the concept through the creation of the Ile-de-France (IdF) regional master plan
- Trying to avoid discrepancies between flood victims mobilisations and urban runoffs management policies in order to improve resilience: the case of the Bièvre River catchment

p. 287

{6} Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin and R. Ashley, *Urban Flood Management* (2011)

- Urban flood management
- Introduction to urban flood management
- What is this book all about?
- Setting up the framework
- Setting the stage for integrated urban flood management
- Why are cities special cases?
- The city as a living organism
- Vulnerability of urban areas: a rough guide
- Types of uncertainty
- Adoption of a system approach
- Urban floods
- The influence of climate and other factors
- Types of flooding
- Pitfalls in using the historical record (or 'stationarity is dead')
- Drivers for change
- Urbanisation
- Principles of land-use planning
- Urban typologies: from central square to edge city
- Growing and shrinking: density issues induced by globalisation
- Megacities in the delta
- Climate change: key uncertainties and robust findings
- A review of the past
- Signs of change
- Expected consequences
- Urban flood risk
- The hydrology of cities
- The hydrological cycle
- Land use and runoff
- Modelling surface runoff
- Modelling pluvial flooding
- Modelling coastal flooding
- Urban flood-risk assessment
- Introduction to the theory of risk
- Quantifying flood probability
- Tangible and intangible damages
- Loss of life estimation in flood-risk assessment
- Cross-scale factors and indirect damages
- Flood-risk mapping
- Responses
- Responding to flood risk
- Responses
- Performance standards and expectations
- Resilience, vulnerability, robustness and sustainability
- Precautionary and adaptive responses
- Confronting flood management with land-use planning: lessons learnt
- Building types, infrastructure and public open space
- Urban drainage systems
- A historical perspective
- Major and minor flows
- SUDS/LIDS
- Practices in water sensitive urban design
- Flood proofing the urban fabric
- Managing flooding through site design: basic principles
- Managing flooding through detailed design (individual properties/buildings)
- Flood resilient repair and retrofitting
- Urban flood defences and barriers
- Enhancing coping and recovery capacity
- Flood forecasting, warning and response
- Emergency planning, management and evacuation
- Compensation and flood insurance
- Towards flood resilient cities
- Managing for resiliency
- Asset management, some basic principles
- Assessing resilience in flood-risk management
- Transitioning from entrapment to resilience approaches
- Capacity building and governance
- Risk perception, acceptance and communication
- Adaptive capacity
- Characteristics of effective learning initiatives

- Shelter for all
- What does the future holds
- Challenges and opportunities
- Turning actions into ideas
- Success stories: seizing windows of opportunity

{7} White, I., *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (2010)

- Water and the city: risk, resilience and planning for a sustainable future
- The past, present and future context
- Nature, climate and hazard
- Adapting to urban risk
- The development of urban form
- Progress and nature
- A vision of a city
- Mastering the weather
- Unpacking 'natural' disasters
- How natural are 'natural' disasters?
- Conclusion
- Drivers for change
- From Homo sapiens to Homo urbanus ?
- Population growth and land use
- Awareness of the impact of humanity
- An improved means to an improved end
- A changing climate
- Climatic impacts
- Responding to drivers
- Conclusion
- The problem of water in the city
- Too much water in the city
- Flooding and land use controls
- The evolution of flooding and land use
- The scope of flooding
- Flooding from watercourses
- Flooding from coasts and estuaries
- Flooding from surface water and drains
- Flooding from groundwater
- Unpacking spatial vulnerability
- Wider flooding impacts
- Conclusion
- Too little water in the city
- The exploitation of water
- The scope of water scarcity
- The water supply infrastructure
- Water and growth
- Domestic water use
- Virtual water use
- Reflecting upon water scarcity and the city
- Conclusion
- Towards a conceptual framework
- Risk, resilience and spatial planning
- Towards a framing concept
- Lost in translation?
- The evolution of risk
- From act of god to act of humanity to act of planners ?
- Deconstructing risk
- Deconstructing resilience
- Risk, resilience and water in the city
- The perception of risk
- Conclusion
- Principles of intervention
- A basis for intervention
- Linking risk, resilience and uncertainty with adaptation and mitigation
- A conceptual framework of risk
- Engaging with uncertainty
- The production of knowledge
- The application of knowledge
- Beyond spatial planning
- Conclusion
- Planning for a sustainable future
- Hazard and resilience in the city
- Managing hazard
- Soft infrastructure
- The application of SUDS
- Green infrastructure
- The application of green infrastructure
- Reflecting upon infrastructure and resilience
- Future housing growth and hazard
- Conclusion
- Exposure and resilience in the city
- Unpacking exposure
- Exposure and spatial planning
- Exposure to flooding
- Addressing exposure to flooding
- Exposure to water scarcity
- Addressing exposure to water scarcity
- Conclusion
- Vulnerability and resilience in the city
- Managing vulnerability
- Resilience and outcome vulnerability
- Resistance, resilience and repairability
- Resilience and contextual vulnerability
- Addressing contextual vulnerability
- Conclusion
- Towards a more sustainable city
- Impacts and intervention

- Where to begin
- A period of managerial shifts
- Envisioning a water resilient city
- The past, present and future context
- The problems of water in the city
- Towards a conceptual framework
- Planning for a sustainable future

Titres des ouvrages classés comme de la littérature de l'opportunité
Headings of the works classified as opportunity literature

{1} Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund and J.L.S. Clark, *Floodplain Management: A New Approach for a New Era* (2009)

- Floodplain management: a new approach for a new era
- Floods are not the problem
- A new vocabulary
- Rivers and floodplains
- Natural processes must drive solutions
- Our relationship to rivers
- Approaches: structural and non-structural
- Capabilities and tools
- Strategies: work with, not against, rivers
- Choosing the best strategy
- What next?
- National flood insurance program
- Floodplain designer's tool kit

{2} Howe, C., and C. Mitchell [eds], *Water Sensitive Cities* (Cities of the Future Series, vol. 3) (2012)

- Water sensitive cities
- Introduction
- Framing the transition
- Achieving the water commons—the role of decentralised systems
- Introduction
- Infrastructure that mimics and works with nature
- Networks of decentralised and centralised infrastructure
- Interdisciplinary integration across infrastructure sectors
- Restoring the water commons
- Water at the heart of all life
- Enhancing the commons through smart, clean and green design
- Design practices and values in the new water paradigm
- Capturing the benefits in practice
- Watershed and planetary externalities
- Policies to restore the water commons
- Current governance constraints
- New pricing principles and incentives
- Learning from other sectors
- Achieving an optimal mix is difficult...
- ... and urgent so we must act artfully now
- Concluding remarks
- Transitioning to the water sensitive city: the socio-technical challenge
- Introduction
- Traditional and adaptive management
- Engaging water sensitive cities
- Transitioning to the water sensitive city
- Barriers and opportunities for transitioning

- Conclusion
- Effectively managing the transition towards restorative futures in the sewage industry: a phosphorus case study
- Introduction
- New costing perspectives
- Participatory, deliberate decision making in developing water systems
- Shifting from a resource focus to service focus
- Systemic thinking and synergies between energy, water reuse and nutrient recovery
- Managing a transition toward restorative futures
- Adopting strategic niche management to implement radical innovation in resource recovery and reuse
- Phosphorus security: a case for transition
- A new global challenge: from phosphorus pollution to phosphorus scarcity
- The role of niche based approaches to resource recovery in a sustainable phosphorous future
- Conclusion
- The influence of water on urban energy use
- Introduction
- Opportunities to influence water-related energy
- Energy use in the provision of water
- Energy use associated with the use of water
- Energy associated with the nutrient cycle
- Urban heat island effect
- The water-energy nexus in the bigger picture of urban metabolism
- Recent urban metabolism analysis
- Recent application of the metabolism model
- Water and energy integration futures
- Conclusion, implications and recommendations
- A framework for developing sustainable water utilities in the coming decades
- Introduction
- Challenges facing water providers
- Sustainability—a path forward
- A framework for transformation to sustainable utilities
- Key success factors
- Leadership
- Strategic business planning
- Effective management and governance
- Efficient use of resources
- Full cost life cycle accounting
- Integrated resource management
- Conclusion
- Bringing the people with you
- Communicating across disciplinary divides—are we bridging the gap?
- Introduction: wicked problems and complex systems
- Understanding the terminology
- Disciplinary approach to sustainability
- SWITCH: A project designed for integration and sustainability
- Recommendations
- Changes to the education system
- Better balanced teams
- Training of teams
- Appoint a neutral lead facilitator/coordinator/translator
- New learning environments
- Conclusions
- Plain speaking about water—experience from the trenches
- Introduction
- Negative terminology and images
- Would you like a glass of treated sewage, dear?
- Quality, not history
- Recycled water: do not drink
- Microconstituents
- Anomalies
- Water reuse is the water industry's best kept secret
- Two sets of guidelines for drinking water
- How long is the miracle mile?
- We start too late
- Surveys
- The problem is not being addressed
- The way forward
- Terminology
- Training for presenters
- Cultural changes
- Anomalies
- Establishing trust
- An education program is urgently needed
- Water: nature's amazing reusable resource
- Introduction
- Why reuse projects fail
- Key components of successful reuse outreach programs
- Developing sustainable community support
- The world won't think differently about water until the water industry starts thinking differently
- From zero to hero: NEWater wins public confidence in Singapore
- Background
- Water recycling: bane or boon?
- Breaking the psychological barrier
- Changing mindsets and perception
- Engaging the stakeholders
- From zero to hero
- Singapore's marina barrage and reservoir—changing midsests in urban solutions
- Article
- 20 years in the making
- An advance in multi-purpose urban water management

- A model for urban centres
- Social, economic and sustainable design considerations
- Engineering complexity
- A model for ‘Cities of the future’
- Driving better design
- Strategic planning for sustainable and integrated urban water management in some SWITCH demonstration cities
- Introduction
- Strategic planning and sustainability indicators
- The process of strategic planning
- Assessing sustainability
- Scientific assessment tools and system boundaries: effect on recommendations for urban water management
- General
- Water-balance and energy studies for the development of urban water management strategies
- Application of QMRA to the entire urban water system
- A life cycle analysis (LCA) of the urban water system
- Lessons learned in SWITCH demonstration cities on strategic planning for the urban water system
- Conclusions
- Water centric cities of the future—towards macro scale assessment of sustainability
- Introduction

p. 291

- Assessment of sustainability
- Microscale assessment indices and metrics
- Need for macroscale criteria and assessment
- Seven ecocities case study
- Hammarby sjöstad (Sweden)
- Dongtan (China)
- Qingdao (China) ecoblock and ecocity
- Tanjin (China)
- Masdar (UAE)
- Treasure Island (San Francisco, California, USA)
- Sonoma mountain village
- Synthesis
- Lack of macroscale assessment
- Summary
- Leading by example
- Water, neighborhoods and urban design: micro-utilities and the fifth infrastructure
- Introduction
- Building level solutions
- Energy: conservation and on-site production
- Water
- Integrated systems for water, waste and energy
- Need for neighbourhood scale solutions
- Six eco-neighbourhoods
- Energy in the eco-neighbourhoods
- Water and waste in the eco-neighbourhood
- Implications for urban design and water
- Conclusion
- Keys to successful transitioning-lessons from the Netherlands’ and Japanese delta cities
- Introduction
- Water, the key to improvement
- Sustainable
- Climate-resilient
- Adaptable
- Healthy
- Pleasant
- Transitioning towards water cities
- Mainstreaming of urban water management innovations
- Integration of urban water management in spatial planning
- Example from the Netherlands: Rotterdam Water City 2035
- Example from Japan: Superlevee
- Stakeholder receptivity
- Example from the Netherlands: De Draai Heerhugowaard
- Example from Japan: Water recycling
- Conclusion
- System solutions in urban water management
- Introduction
- Lodz-city on the ‘edge’
- Eco-hydrology—a more sustainable way forward
- Applying the ecohydrology to urban areas
- Blue green network
- Conclusions
- The Rotterdam approach: connecting water with opportunities
- Climate change: prevention and adaptation
- Rotterdam climate proof
- The rotterdam approach
- Three pillars
- Rotterdam adaptation strategy (RAS)
- Five subject-related main themes
- Flood management
- Accessibility
- Adaptive building
- Urban water system
- Urban climate
- Seven strategic projects
- Connection between the pillars, themes and strategic projects
- Improving urban environments
- Water challenges in building a sustainable city in the middle east—a masdar perspective
- Introduction
- Background

- Project description
- Sustainable water sources
- Water strategy
- Regulation and infrastructure design
- Technology innovation
- System integration
- Conclusions

{3} KUITERT, W. [ed.], *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (2008)

- Transforming with water
- Water: the critical resource
- Transforming with water: intentions
- Landscapes work with water
- An epoch-making opportunity
- Transforming with water
- Wisdom with water—landscape wisdom: the congress
- Living with water
- A blue lagoon for the Netherlands
- Facing urban water stress—robust findings, key uncertainties, and some ideas
- Creating an oasis in the Gobi: water oriented network development in Oasis city
- Water and desert, Alice Springs
- Sustainable design concepts for building a scarce-watercity
- Water purificative landscapes. Constructed ecologies and contemporary urbanism
- Water in Malaysian landscape architecture
- The water adaptive landscapes in ancient chinese cities
- Water and space in the Netherlands, living with water in the 21st century
- Talkshop: transforming with the arid—planning
- Revitalizing Qanats in post disaster period—the Bam experience in Iran
- Cultural landscape characterization in a desert area generated by an ancient ditch irrigation system—Tilcara, Argentina
- Ordos Dongsheng District San Tai Ji Reservoir landscape design, Baihongju River reservoir design and the surrounding streets conceptual planning and design
- Talkshop: transforming with the arid—heritage
- Water system in historic gardens of southern Europe—Portuguese case studies
- Use of water in historic Moorish gardens
- City, stream, and environmental values—Shiraz city stream
- Gardens depend on water—the historic of water management and preserving scenic beauty in japanese gardens in Kyoto
- Talkshop: transforming with the rains—discharging rains in public space
- Tropical metropolitan rain gardens
- Storing water in the Poelpolder
- Transforming landscape character with sustainable development—case study the royal project at Fang, Chiengmai, Thailand
- Land meets water
- Keynote: Landscape literacy: reading the waterlines
- The seaward march: the pod and the buoy
- The gulf coast: rebuilding a cultural and ecological infrastructure after Hurricane Katrina
- Littoral machines: how waterfronts become coasts
- Venice is not a modern city
- Community design around Kobe city to live with water
- Recapturing a waterfront: Panama city, Panama
- Talkshop: building with nature
- The strength, weakness, opportunity, and threat (SWOT) analysis of mangrove forests in the coastal areas of the tropics and sub-tropics
- Stradling both sides of the coast
- Natural storm water management with green roofs
- Topotypes: ground as design material for coastal projects
- Talkshop: urban waterfronts
- Water in Ghent: dumped, filled in, embraced—the EU-project 'Water in historic city centres'
- Urban river fronts along the Rhine
- Reflections in the Moscow River
- Flow of water
- Bangkok liquid perception: the Chao Phraya River delta and the city of Bangkok
- Place-telling at Dubai Creek: encoded visions
- Sacralizing the water's edge: the landscape of the Ghats at Vanarasi
- The drying Beijing, the rethinking of fengshui
- Urban waterfront rehabilitation, recalling nature to the public realm
- Critical reflections on Han River renaissance project in Seoul
- Room for rivers
- Talkshop: philosophies on water
- Truth of water—aesthetics of transformation
- Dialectics of water
- Talkshop: culture as an inspiration
- Water as a defence system in the past—Taman Sari
- Holiness of water
- Making the desert bloom

{4} LENTON, R., and M. MULLER [eds], *Integrated Water Ressources Management in Practice: Better Water Management for Development* (2009)

- Integrated water resources management in practice: better water management for development
- Introduction
- Water and development
- Our conceptual framework
- Local level
- A watershed in watershed management: the Sukhomajri experience

- The development context
- The Sukhomajri approach: the initial stages
- Economic efficiency, environmental sustainability and social equity
- The Sukhomajri approach: its evolution over time
- Development outcomes
- Lessons learned
- A tale of 2 cities: meeting urban water demands through sustainable groundwater management
- The development context
- Urban water supply challenges: increasing demand and limited resources
- The Danish management approach: national policy and legislation, regional planning and licensing, and local implementation
- Aarhus: balancing water demand with sustainability and environmental requirements
- Aalborg: protecting vulnerable aquifers against non-point agricultural contamination
- Lessons learned
- Wetlands in crisis: improving Bangladesh's wetland ecosystems and livelihoods of the poor who depend on them
- Water, wetlands and development in Bangladesh
- Genesis of the MACH project
- Approach
- Ecosystem restoration and protection
- Economic outcomes

- Equity and empowerment outcomes
- Will economic and social outcomes be sustained over time?
- Lessons learned
- Should saulmon roam free? dam removal on the Lower Snake River
- From industrial to post-industrial priorities in the management of the Snake River: the water challenge
- The approach to resolving conflicts
- Analysis of alternatives
- Reconciling economic, equity and environmental objectives
- Lessons learned
- Better rural livelihoods through improved irrigation management: Office du Niger (Mali)
- Water, agriculture and development in Mali
- The approach to reform in the Office du Niger
- The outcomes: efficiency, equity and sustainability impacts
- Lessons learned
- From water to wine: maximising the productivity of water use in agriculture while ensuring sustainability
- The development context and water challenges
- The Murray—Darling Basin
- The approach, triggers and processes
- Instruments used
- Outcomes
- Lessons learned
- Basin level
- Turning water stress into water management success: experiences in the Lerma-Chapala River Basin
- Mexico's move from development to integrated management
- The approach
- Instruments used
- The Lerma—Chapala Basin and IWRM
- The outcomes and impacts
- Key lessons learned
- Turning conflict into opportunities: the case of Lake Biwa, Japan
- The development context and water challenges
- Responses—addressing the challenges
- Instruments used
- Outcomes
- Future challenges
- Lessons learned
- Taming the Yangtze River by enforcing infrastructure development
- The development context and water challenges
- The approach taken to tame the tiger
- From dams to laws—the instruments used to achieve harmony
- Water resources management in a harmonious society—the three Es
- The road to integration and harmony
- The outcomes
- Conclusions and key lessons learned
- National level
- Taking it one step at a time: Chile's sequential, adaptive approach to achieving the three Es
- The development context
- The approach
- Instruments used
- Integrated water resources management (IWRM) and water policies
- Water allocation between different sectors and users
- Environment and water management
- Pending challenges
- Outcomes and impacts
- Lessons learned
- Attempting to do it all: how a new South Africa has harnessed water to address its development challenges
- The development context and South Africa's water challenge
- The reform process
- Key concepts
- From policy to implementation with equity, efficiency and sustainability
- The outcomes
- Key concepts
- Lessons learned
- Transnational level
- Transboundary cooperation in action for integrated water resources management and development in the Lower Mekong Basin

- The development context and water challenges
- Overview of social issues
- Approach to water resources management in the Mekong Basin
- Enabling instruments
- The basin-wide governance approach—water utilization procedures
- Addressing the three Es
- What is integrated and how?
- Outcomes and impact
- Lessons learned
- Conclusions: lessons learned and final reflections
- Drawing lessons from diverse experience
- Distilling the key messages
- Evolution of the integrated water resources management approach
- Many challenges remain to the application of IWRM in practice
- The ongoing challenges of participation and adaptation
- IWRM as adaptive management

{5} Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso and B. McGrath [eds], *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series) (2013)

- Resilience in ecology and urban design: linking theory and practice for sustainable cities
- Ecology, design and social contexts disciplinary voices and history
- Ecology of cities as a bridge to urban design
- Three tides: the development and state of the art of urban ecological science
- Social dynamics and sustainable urban design
- Integral urbanism: a context for urban design
- Landscape as a method and medium for the ecological design of cities
- Shared conceptual understanding: Four themes for bridging ecology and urban design
- Theme 1. Spatial heterogeneity in ecology and urban design
- Ecological heterogeneity in urban ecosystems: reconceptualised land cover models as a bridge to urban design
- Urban patch dynamics and resilience: three London urban design ecologies
- Theme 2. Flux of water in the urban realm
- Eco-engineering for water: from soft to hard and back
- Beyond restoration and into design: hydrologic alterations in aridland cities
- Theme 3. Resilience: adaptation and change in urban systems
- Ecological resilience as a foundation for urban design and sustainability
- Slow, moderate, fast: urban adaptation and change
- Theme 4. Social actors and agents of urban organization
- Anchoring a terrain: landscape beyond urbanism
- Storyline and design: how civic stewardship shapes urban design in New York city
- Eco-cities without ecology: constructing ideologies, valuing nature
- Bridging ecology and urban design practice
- Sponge city
- Civic space in regional frameworks: resilient approaches to urban design
- Aesthetic resilience
- Anchoring Philadelphia
- Shanghai chemical industrial park treatment wetland: integrated strategies in natural treatment system design
- Just ground: a social infrastructure for urban landscape regeneration
- Ecological and social linkages in urban design projects: a synthesis
- Urban design in expanded disciplinary and geographical contexts
- The design process as a framework for collaboration between ecologists and designers
- Remixing messages: a call for collaboration between artists and scientists
- Landscape urbanism: a north american perspective
- Urbanism and ecological rationality
- Bangkok: the ecology and design of an aqua-city
- Disturbanism in the south Pacific: disturbance ecology as a basis for urban resilience in small island states
- Moving forward
- The ecology of the metacity: shaping the dynamic, patchy, networked, and adaptive cities of the future

{6} Plieninger, T. and C. Bieling [eds], *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* (2012)

- Resilience and the cultural landscape: understanding and managing change in human-shaped environments
- Conceptualising landscapes as social-ecological systems
- Connecting cultural landscapes to resilience
- Landscapes as integrating frameworks for human, environmental and policy processes
- From cultural landscapes to resilient social-ecological systems: transformation of a classical paradigm or a novel approach ?
- Conceptualising the human in cultural landscapes and resilience thinking
- System or arena? Conceptual concerns around the analysis of landscape dynamics
- Resilience thinking versus political ecology: understanding the dynamics of small-scale, labour intensive farming landscapes
- Analysing landscape resilience
- In search of resilient behaviour: using the driving forces framework to study cultural landscapes
- Cultural landscapes as complex adaptive systems: the cases of northern Spain and northern Argentina
- Linking path dependency and resilience for the analysis of landscape development
- The sugar-cane of the Carribbean islands: resilience, adaptation and transformation of the plantation social-ecological system
- Offshore wind farming on Germany's North Sea coast: tracing regime shifts across scales
- Managing landscapes for resilience
- Collective efforts to manage cultural landscapes for resilience

- Response strategy assessment: a tool for evaluating resilience for the management of social-ecological systems
- Ecosystem services and social-ecological resilience in the transhumance cultural landscapes: learning from the past, looking for a future
- The role of homegardens in strengthening social-ecological resilience: case studies from Cuba and Austria
- Promises and pitfalls of adaptive management in resilience thinking: the lens of political ecology
- Perspectives for resilient landscapes
- A heterarchy of knowledge: tools for the study of landscape histories and futures
- Towards a deeper understanding of the social in resilience : the contribution of cultural landscapes
- Resilience and cultural landscapes: opportunities, relevance and ways ahead

{7} Tuinhof, A., F. van Steenbergen and L. Knoop, *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (2011)
- Transforming landscapes, transforming lives: the business of sustainable water buffer management.
- Introduction: transforming landscapes, creating buffers
- Sustainable landscape management
- Water
- Land
- Vegetation

- Integrated landscape management
- Sedimentation
- Vegetation and land use
- Micro-climate
- Knowing what to do where and how
- Cases
- Re-greening—improved indigenous soil and moisture conservation, Burkina Faso and Niger
- Soil and water conservation at scale, Tigray Ethiopia
- Water retention through ‘monkey cheeks’, Thailand
- Harvesting sediment with warping dams, Loess Plateau China
- Flood water spreading, Iran
- Using natural landscapes, Turkmenistan
- Fanya juu terracing, Tanzania and Kenya
- Maximizing recharge cascade check dams, Yemen
- Groundwater retention weirs, Maharastra, India
- Controlled intensive grazing, Savannah Grasslands, Africa
- Shallow tubewells in flood plains, Africa
- Plastic mulches, biodegradeable alternatives, China and US
- The costs and benefits of buffer management
- Business model

{8} Watson, D., and M. Adams, *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (2011)
- Design for flooding: architecture, landscape, and urban design for resilience to climate change
- Nature of water
- Weather
- Sun and earth
- The atmosphere
- Weather
- Land and water
- Water and carbon cycles
- Biodiversity and the landscape
- Follow the water: the opportunity for watershed planning
- Flooding
- Flooding from increased precipitation
- Flooding from severe storms
- Economic and social costs of water-related natural disasters
- Design with water
- The natural landscape
- Understanding the natural water balance
- When the water balance is altered
- Soils and vegetation
- Subsurface water movement
- Stream systems, wetlands, riparian zones, and floodplains
- The altered landscape
- When the landscape is altered
- Altered stream systems and increased flood damage
- Why detention does not solve flooding
- Summary: the natural landscape as a model for resilient design
- Design for inland flooding
- Resilient design for inland flooding
- Tools for watershed protection
- Communities and buildings in floodplains
- Flood-resistant design
- Flood design analysis
- Flood elevation: base flood and design flood
- The coast
- Coastal processes
- Shoreline protection
- Flood barriers and floodgates
- Summary of coastal protection measures
- Flood design practices for buildings
- Overview of flood design
- Flood design at the building scale
- Design for resilience
- Flood-resistant design for sites and communities
- Coastal communities
- Comprehensive planning for resilient communities

- Local actions to build community resilience
- Sea level rise
- Sea level rise: issues
- Sea level rise: design responses
- Design for resilience
- The wave of the future
- Models for national and international action
- Design resolution

Titres des ouvrages classés comme de la littérature neutre
Headings of the works classified as neutral literature

{1} Dreiseitl, H., and D. Grau [eds], *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* (2009)

- Recent waterscapes: planning, building and designing with water
- Water—spirit of change
- Urban plazas
- Civic square, Seattle, USA
- Water system in Berlin's Potsdamer Platz, Germany
- Town hall square, Hattersheim, Germany
- New town square in Gummersbach, Germany
- 'Water-traces' in Hannoversch Münde, Germany
- Heiner-Metzger Plaza, Neu-Ulm, Germany
- Exemplary water management at DWR Headquarters, Amsterdam, Netherlands
- Water management for a research centre near London, United Kingdom
- Center of Excellence, Sindelfingen, Germany
- Light and water installation Breiteweg, Barleben, Germany
- Public participation
- Urban parks
- Tanner Springs Park, Portland, USA
- Toppolansaari Park in Oulu, Finland
- Queens Botanical Garden, New York, USA
- Rainwater retention on the Kronsberg in Hannover, Germany
- Scharnhauser Park in Ostfildern, Germany
- Green roof for Chicago City Hall, USA
- Cities moving towards sustainability
- Master planning
- Central watershed and Bishan Park, Singapore
- Transformation of a city district, Taipei, Taiwan
- Conversion of Fornebu Airport, Oslo, Norway
- Dubai Business Park, UAE
- Restoration of Emscher River, Ruhr Valley, Germany
- Think local, act local
- Residential projects
- Arkadien housing estates near Stuttgart, Germany
- Rainwater management in Coffee Creek, Indiana, USA
- Solar City, Linz, Austria
- Neighbourhood community, Tianjin, China
- Housing estate in Echallens near Lausanne, Switzerland
- Sewage treatment plant at the Worme farm community in Handeloh, Germany
- River restoration
- Daylighting of Alna River in Holalokka, Oslo, Norway
- Scheme for the banks of the Volme, Hagen, Germany
- Rainwater for the bears in Zurich zoo, Switzerland
- Three Rivers Master Plan, Pittsburg, USA

- Water as an open system
- Interior design
- Interior courtyard of an old people's home in Stuttgart, Germany
- The climate in the Nuremberg Prisma, Germany
- Art and fountains
- Fountain sculpture in Immenstaad, Germany
- Festival des jardins, Chaumont-sur-Loire, Switzerland
- Open space for a residential development in Ittigen, Berne, Switzerland
- Sonnenhausen estate in Glonn, Germany
- Water playground in Pforzheim, Germany
- Water phenomena in the Gelsenkirchen cooling tower, Germany
- From the idea to the finished object

{2} Lamond, J.E., D.G. Proverbs, C. Booth and F. Hammond [eds], *Flood Hazards: Impacts and Responses for the Built Environment* (2012)

- Flood hazards: impacts and responses for the built environment
- Flooding in the built environment: changing risk and an overview of impacts
- Impacts, preparedness, and emergency response
- State of the art of flood forecasting: from deterministic to probabilistic approaches
- Flood warning and incident management
- Impacts of flooding in the built environment
- Health impacts of flooding
- The UK sewer network: perceptions of its condition and role in flood risk
- Recovery, repair, and reconstruction
- Flood insurance in the United Kingdom: the association of British insurers' view
- A practical guide to drying a water-damaged dwelling
- The art of reinstatement
- The development of standards in flood damage repairs: lessons to be learned from the United Kingdom example
- Resilient repair strategy
- Mitigation and adaptation to flood risk
- International historical, political, economic, social and engineering responses to flood risk
- Risk management, adaptation, and monetary aspects
- Blue space thinking
- Adapting to and mitigating floods using sustainable urban drainage systems
- Land use planning issues
- Flood resilience for critical infrastructure and services
- Protection and performance of flooded buildings
- Impacts of flood hazards on small and medium-sized companies: strategies for property-level protection and business continuity
- The community perspective
- Living with flood: understanding residents' experiences and recovery
- Property-level flood protection: case studies of successful schemes
- Improving community resilience: education, empowerment, or encouragement?
- Financial implications of flooding and the risk of flooding on households
- Why most 'at-risk' homeowners do not protect their homes from flooding
- Exploring the effect of perceptions of social responsibility on community resilience to flooding
- Lessons for the future

{3} Lohrer, A., *Basics: Designing With Water* (Basics Series) (2008)

- Designing with water
- Intoduction: the diversity of water
- The flow of water —models and examples
- Jetting water
- Flowing water
- Still-standing water
- Disappearing water
- Additional aspects
- Design approaches
- Designing water
- Unique features of a site
- Functions
- Symbolism
- Sensory experience
- Technical parameters
- Water as scenography
- Liners and basins
- Designing the perimeter
- Water inflow and outflow
- Movement
- Pumps and technology
- Lighting
- Plants
- Water quality
- Safety
- Winter protection
- Cost effectiveness
- In conclusion
- Aquatic plants

{4} Novotny, V., and P. Brown [eds], *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management. Proceedings of an International Workshop held July 12–14, 2006 in Wingspread Conference Center (Racine, WI)* (2007)

- Cities of the future: towards integrated sustainable water and landscape management
- Cities of the future: the fifth paradigm of urbanization
- Urban water sustainability
- The importance of water infrastructure and the environment in tomorrow's cities
- Development towards urban water sustainability in the Chicago metropolitan area

- Water and cities—overcoming inertia and achieving a sustainable future
- Impacts of extreme events
- Hurricane realities, models, levees and wetlands
- Water quality and public health—case studies of Hurricane Katrina and the December 2004 tsunami in Thailand
- Monitoring, urban observatories and total mass balance of pollution in cities
- Design of an environmental field observatory for quantifying the urban water budget
- Ecosystem approaches to reduce pollution in cities
- Field data requirements for monitoring and modelling of urban drainage systems
- Hydrologic and pollution stresses response of receiving waters
- Ground water and cities
- Framework for risk-based assessment of stream response to urbanization
- Urban diffuse pollution and solutions in Japan
- Tools for the evaluation of stormwater management practices that provide ecological stability in urban streams
- Effluent dominated water bodies, their reclamation and reuse to achieve sustainability
- Integrated solutions—water and landscape
- Reclaimed stormwater and wastewater and factors affecting their reuse
- Centralized and decentralized urban water, wastewater and storm water systems
- Urban ecological design and urban ecology: an assessment of the state of current knowledge and a suggested research agenda
- Green infrastructure for cities: the spatial dimension
- Strategic planning of the sustainable future wastewater and biowaste system in Göteborg, Sweden
- The role of low impact redevelopment/development in integrated watershed management planning: turning theory into practice
- Automation and real-time control in urban stormwater management
- Implementing future urban hydrological and ecological systems
- Urban drainage at cross-roads: four future scenarios ranging from business-as-usual to sustainability
- Overcoming legal barriers to hydrological sustainability of urban systems
- Ecosystem resilience and institutional change: the evolving role of public water suppliers
- Financial, economic, and institutional barriers to 'green' urban development: the case of stormwater
- Restoring the Charles River watershed using flow trading

{5} Ryan, Z., *Building With Water* (2010)
- Building with water: concepts, typology, design
- Building with water
- Fluid dynamics: building on water
- Where water meets the land: the rediscovery of the waterfront
- Towards flood-resilient urban environments
- A typology of building on water
- Living
- Recreation
- Arts and culture
- Industry and infrastructure
- Buildings and projects
- Lake
- Floating house, Lake Huron, Canada
- Whitney water purification facility, New Haven, USA
- Aluminium forest, Houten, the Netherlands
- River
- Silodam, Amsterdam, the Netherlands
- Maison flottante, Chatou, France
- Traffic control centre, Nijmegen, the Netherlands
- Island in the Mur, Graz, Austria
- Elbe philarmonic hall, Hamburg, Germany
- Science centre, HAmburg, Germany
- Sea
- Ponte parodi, Genoa, Italy
- Harbour bath, Copenhagen, Denmark
- Kastrup sea bath, Copenhagen, Denmark
- East beach café, Little hampton, UK
- Performing arts centre, Abu Dhabi, United Arab Emirates
- Institute of contemporary art, Boston, USA
- National opera house, Oslo, Norway
- Opera house, Copenhagen, Denmark
- Seoul commune, Seoul, South Korea
- Jellyfish house, San Francisco, USA
- Wave garden, San Francisco, USA
- Ex arsenale conference centre, La Maddalena, Italy
- WISA wooden design hotel, Helsinki, Finland

{6} Shaw, R., and P. Tran [eds], *Environment Disaster Linkages* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 9) (2012)
- Environment disaster linkages
- Environment disaster linkages: an overview
- Elements of environmental entry
- Water
- Water, communities, and disasters: interlinkages
- Air
- Typhoon and tornado risk management
- Land
- Proactive management of drought and its derived disasters in Mongolia
- Forest
- Catastrophic flood and forest management in Vietnam
- Coast
- Coast and communities: the linkages
- Urban
- Urban climate resilience as a planning tool in Vietnam

- Impacts of environment and disaster
- Livelihoods
- Linking livelihoods and ecosystems for enhanced disaster management
- Employment
- Interrelationship of disaster and employment from the perspective of urban-rural linkages in India
- Health
- Impacts of salinity, arsenic, and drought in southwestern Bangladesh
- Waste
- Disaster waste management: an overview
- Strategies, planning, and a way forward
- Land use
- Urban and land use planning for disaster resilience
- Ecosystem
- Values of the mangrove ecosystem of Gujarat, India and its socioeconomic implications
- Eco-villages
- Can eco-villages be a 'build back better' strategy after tsunami disasters?
- Education
- Climate change issues in education sectors: an environmental entry point of risk reduction
- Technology
- Information and communication technologies (ICT), water and climate change: asian priorities

- Way forward
- Environment disaster linkages: a way forward

{7} MLTM, PCGG, K-Water and WWC, *Water and Green Growth* (2012)

- Water and green growth
- Water and green growth—strategic approach
- Green growth
- Climate change
- Adaptation
- Energy self-sufficiency
- New growth engines
- Good quality of life
- Leading country for green growth
- Protection and conservation of water resources
- Water management responding to climate change
- Ecosystems and biodiversity
- Sustainable hydropower
- Water as an engine for growth
- Water sector reform
- Water industry and technology promotion
- Virtual water and water footprint
- Protection and conservation of water resources
- Safe water supply and adequate sanitation
- Urban waterways and waterfront living
- Education and capacity development
- Water and green growth case studies
- Ecosystem recovery and water quality improvement
- Green growth-based integrated water management
- Development of lake district
- Rehabilitation of urban estuary as a green growth project
- Water quality management and wastewater services
- Watershed management
- Integrated natural resources management in watersheds (INRMW) programme
- Regional development and canal project
- Rural electrification project (AHREP)
- River system rehabilitation
- Basin-scale approach to balancing power generation and ecosystem restoration
- Policy, planning and governance
- Green growth and IWRM
- Water planning towards a green economy
- Financing and public-private partnerships
- Public policy of payment for environmental services: a financial instrument to improve water quality
- Rewards for watershed services
- Payment for environmental services pilot project
- Public-private fund mechanism for watershed protection: water funds
- Eco-compensation for watershed services
- Innovation and technology
- Integrated urban water management: modelling human behaviour
- Recycled water scheme: a best practice for industrial and potable supply augmentation
- Role of technology in water quality improvements
- Photovoltaic system floating on reservoir
- Nutrient recovery and conversion to fertilizer
- Infrastructure
- Sanitation plan
- Logistical hotel: a river transport project
- Urban water sector improvement project
- Four major rivers restoration project
- Participatory irrigation management

B.1. TITRES RETENUS APRÈS L'APPLICATION DU FILTRE DES ÉLÉMENTS DE TENSION

B.1. SELECTED HEADINGS AFTER THE APPLICATION OF THE FILTER OF TENSION ELEMENTS

Pour mémoire les éléments de tension sont : «Urbain» ; «Paysage» ; «Paysage urbain» ; «Paysage de l'eau» ; «Paysage urbain de l'eau» ; «Eau» ; «Eau urbaine» ; «Inondation» ; «Inondation urbaine» ; «Résilience» ; «Résilience urbaine» ; «Résilience paysagère» ; «Résilience à l'eau» ; «Résilience à l'eau urbaine» ; «Résilience à l'inondation» ; «Résilience à l'inondation urbaine». Il est également rappelé que le mots-clés des éléments de tension sont pris en considération dans un sens large. Ainsi, par exemple, le mot-clé «Paysage» comprend les composantes de «Air», «Sol», «Végétation», etc. Autre exemple, le mot-clé «Paysage de l'eau» comprend les composantes de «Côte», «Mangrove», «Plaine inondable», etc. Encore par exemple, le mot-clé «Eau» comprend les composantes de «Eau souterraine», «Pluie», etc. *In fine*, au vue de la base de données, les éléments de tension comprennent tous les mots-clés suivants : «Eau de surface», «Eau usée», «Eau souterraine», «Hydrologie», «Pluie», «Précipitation», «Ruissellement», «Mer», «Aquifère», «Bassin versant», «Corps d'eau», «Cours d'eau», «Rivière», «Plaine inondable», «Zone humide», «*Buffer*», «Zone riveraine», «Mangrove», «Lac», «Estuaire», «Delta», «Côte», «Littoral», «Plage», «Île», «Front de mer», «Port», «Lagon», «Oasis», «Temps», «Soleil», «Atmosphère», «Climat», «Air», «Flux/écoulement», «Environnement», «Nature», «Désastre», «Aléa», «Bleu», «Vert», «Forêt», «Parc», «Jardin», «Végétation», «Plante», «Plante aquatique», «Sol», «Terre», «Sédimentation», «Écosystème», «Mégacité», «Métropolis», «Village» et «Quartier».

By way of reminder the tension elements are: "Urban"; "Landscape"; "Urban Landscape"; "Water Landscape"; "Urban Water Landscape"; "Water"; "Urban Water"; "Flood"; "Urban Flood"; "Resilience"; "Urban Resilience"; "Landscape Resilience"; "Water Resilience"; "Urban Water Resilience"; "Flood Resilience"; "Urban Flood Resilience". It is also reminded that the tension elements keywords are taken into account in a large sense. Thus, for instance, the keyword "Landscape" comprises the components of "Air", "Soil", "Vegetation", etc. Another example is the keyword "Water Landscape" that comprises the components of "Coast", "Mangrove", "Floodplain", etc. Again by example, the keyword "Water" comprises the components of "Groundwater", "Rainwater", etc. Ultimately, in view of the database, the tension elements comprises all the following keywords: "Surface Water", "Wastewater", "Groundwater", "Hydrology", "Pluvial", "Rain", "Stormwater", "Precipitation", "Runoff", "Sea", "Aquifer", "Watershed", "Catchment", "Basin", "Waterscape", "Waterbody", "Waterline", "Watercourse", "Waterway", "Stream", "River", "Floodplain", "Wetland", "Buffer", "Riparian zone", "Mangrove", "Lake", "Estuary", "Delta", "Coast", "Shoreline", "Littoral", "Beach", "Island", "Bank", "Waterfront", "Harbour", "Lagoon", "Oasis", "Weather", "Sun", "Atmosphere", "Climate", "Air", "Flow", "Environment", "Nature", "Disaster", "Hazard", "Blue", "Aqua", "Green", "Forest", "Park", "Garden", "Vegetation", "Plant", "Aquatic plant", "Soil", "Earth", "Sedimentation", "Ecosystem", "Megacity", "Metropolis", "Village" and "Neighbourhood".

Titres des ouvrages classés comme de la littérature du risque
Headings of the works classified as risk literature

{1} Jha, A.K., J. Lamond and R. Bloch, *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (2012)

- Cities and flooding: a guide to IUFRM for the 21st century
- Understanding flood hazard
- Understanding flood impacts
- Integrated flood risk management : structural measures
- Integrated flood risk management : non-structural measures
- Evaluating alternative flood risk management, options: tools for decision makers
- Implementing integrated flood risk management
- Conclusion: promoting integrated urban flood risk management

{2} Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes and T.W. Miner [eds], *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series) (2013)

- Building urban resilience: principles, tools and practice
- Focus on cities
- Building urban resilience: principles, tools and practice
- Principles of urban resilience
- Urban disaster resilience
- Disaster risk management and opportunities for resilience
- Social resilience
- Land-use planning
- Urban ecosystems
- Urban upgrading
- Incorporating resilience into the project cycle
- Tools for building urban resilience
- Risk-based land use planning
- Urban ecosystem management
- Urban upgrading
- Disaster management systems
- The practice of urban resilience
- Water supply and wastewater systems
- Disaster definitions and classifications
- Understanding hazards
- Build resilience
- Evaluate resilience
- Comparison of spatial plans for urban infrastructure

{3} Pelling, M., *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* (2011)

- Adaptation to climate change: from resilience to transformation
- Adapting to climate change
- Resilience and adaptation
- Three visions of adaptation: resilience, transition and transformation
- The resilience-transition-transformation framework

- Adaptation as resilience: social learning and self-organisation
- A vision of adaptation as resilience
- Framing of resilience
- Urban regimes and transitional adaptation
- Disasters as tipping points for transformation
- Living with climate change
- The environment agency
- Adaptation as urban risk discourse and governance
- Playa del Carmen
- Adaptation as national political response to disaster
- Adapting with climate change
- Conclusion: adapting with climate change
- How to adapt with climate change?
- The resilience-transition-transformation framework

{4} Pelling, M., and S. Blackburn [eds], *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* (2013)

- Megacities and the coast: risk, resilience and transformation
- Mega-urbanisation on the coast: global context and key trends in the 21st century
- The environmental impacts of megacities on the coast
- Coastal megacities, environmental hazards and global environmental change
- Contributions of coastal megacities to environmental changes at regional and global scales
- Reducing risk from natural hazard, pollution and climate change in megacities and associated networks
- Urban development, climate change and disaster risk reduction: interaction and integration
- Case studies: governing social and environmental transformation in coastal megacities

{5} Serre, D., B. Barroca and R. Laganier [eds], *Resilience and Urban Risk Management* (2013)

- Resilience and urban risk management
- Resiliency vulnerability notion—looking in another direction in order to study risks and disasters
- Using the geo-archaeological approach to explain past urban hazards
- Evolution of natural hazard assessment and response methods
- The rise of resilience in large metropolitan areas: progress and hold backs in the Parisian experience
- Flood-proof ecocities: technology, design and governance
- The resilience engineering offer for municipalities
- Strategies of urban flood integration—Zollhafen Mainz
- The Dutch Room for the River programme and its European dimension
- Managing urban flooding in the face of continuous change
- Urban resilience in post-Katrina/Rita New Orleans
- Assessing the resilience of urban technical networks: from theory to application to waste management
- Urban technical networks resilience assessment
- Organisational resilience: a multidisciplinary sociotechnical challenge
- Resilience-based design for urban cities
- An auto-diagnosis tool to improve urban resilience: the RATP case study
- Flood resilience assessment of New Orleans neighborhood over time
- Resilience: a pragmatic approach to the concept through the creation of the Ile-de-France (IdF) regional master plan
- Trying to avoid discrepancies between flood victims mobilisations and urban runoffs management policies in order to improve resilience: the case of the Bièvre River catchment

{6} Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin and R. Ashley, *Urban Flood Management* (2011)

- Urban flood management
- Introduction to urban flood management
- Setting the stage for integrated urban flood management
- Why are cities special cases?
- The city as a living organism
- Vulnerability of urban areas: a rough guide
- Urban floods
- The influence of climate and other factors
- Types of flooding
- Urbanisation
- Principles of land-use planning
- Urban typologies: from central square to edge city
- Megacities in the delta
- Climate change: key uncertainties and robust findings
- Urban flood risk
- The hydrology of cities
- The hydrological cycle
- Land use and runoff
- Modelling surface runoff
- Modelling pluvial flooding
- Modelling coastal flooding
- Urban flood-risk assessment
- Quantifying flood probability
- Loss of life estimation in flood-risk assessment
- Flood-risk mapping
- Responding to flood risk
- Resilience, vulnerability, robustness and sustainability
- Confronting flood management with land-use planning: lessons learnt
- Urban drainage systems
- Major and minor flows
- SUDS/LIDS
- Practices in water sensitive urban design
- Flood proofing the urban fabric
- Managing flooding through site design: basic principles
- Managing flooding through detailed design (individual properties/buildings)

- Flood resilient repair and retrofitting
- Urban flood defences and barriers
- Flood forecasting, warning and response
- Compensation and flood insurance
- Towards flood resilient cities
- Managing for resiliency
- Assessing resilience in flood-risk management
- Transitioning from entrapment to resilience approaches

{7} White, I., *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (2010)

- Water and the city: risk, resilience and planning for a sustainable future
- Nature, climate and hazard
- Adapting to urban risk
- The development of urban form
- Progress and nature
- A vision of a city
- Mastering the weather
- Unpacking 'natural' disasters
- How natural are 'natural' disasters?
- From Homo sapiens to Homo urbanus ?
- Population growth and land use
- A changing climate
- Climatic impacts
- The problem of water in the city
- Too much water in the city
- Flooding and land use controls
- The evolution of flooding and land use
- The scope of flooding
- Flooding from watercourses
- Flooding from coasts and estuaries
- Flooding from surface water and drains
- Flooding from groundwater
- Wider flooding impacts
- Too little water in the city
- The exploitation of water
- The scope of water scarcity
- The water supply infrastructure
- Water and growth
- Domestic water use
- Virtual water use
- Reflecting upon water scarcity and the city
- Risk, resilience and spatial planning
- Deconstructing resilience
- Risk, resilience and water in the city
- Linking risk, resilience and uncertainty with adaptation and mitigation
- Hazard and resilience in the city
- Managing hazard
- Soft infrastructure
- The application of SUDS
- Green infrastructure
- The application of green infrastructure
- Reflecting upon infrastructure and resilience
- Future housing growth and hazard
- Exposure and resilience in the city
- Exposure to flooding
- Addressing exposure to flooding
- Exposure to water scarcity
- Addressing exposure to water scarcity
- Vulnerability and resilience in the city
- Resilience and outcome vulnerability
- Resistance, resilience and repairability
- Resilience and contextual vulnerability
- Towards a more sustainable city
- Envisioning a water resilient city
- The problems of water in the city

Titres des ouvrages classés comme de la littérature de l'opportunité
Headings of the works classified as opportunity literature

{1} Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund and J.L.S. Clark, *Floodplain Management: A New Approach for a New Era* (2009)

- Floodplain management: a new approach for a new era
- Floods are not the problem
- Rivers and floodplains
- Natural processes must drive solutions
- Our relationship to rivers
- Strategies: work with, not against, rivers
- National flood insurance program
- Floodplain designer's tool kit

{2} Howe, C., and C. Mitchell [eds], *Water Sensitive Cities* (Cities of the Future Series, vol. 3) (2012)

- Water sensitive cities
- Achieving the water commons—the role of decentralised systems
- Infrastructure that mimics and works with nature
- Restoring the water commons
- Water at the heart of all life
- Enhancing the commons through smart, clean and green design
- Design practices and values in the new water paradigm
- Watershed and planetary externalities
- Policies to restore the water commons
- Transitioning to the water sensitive city: the socio-technical challenge
- Engaging water sensitive cities
- Transitioning to the water sensitive city
- Participatory, deliberate decision making in developing water systems
- Systemic thinking and synergies between energy, water reuse and nutrient recovery
- The role of niche based approaches to resource recovery in a sustainable phosphorous future
- The influence of water on urban energy use
- Opportunities to influence water-related energy
- Energy use in the provision of water
- Energy use associated with the use of water
- Energy associated with the nutrient cycle
- Urban heat island effect
- The water-energy nexus in the bigger picture of urban metabolism
- Recent urban metabolism analysis
- Water and energy integration futures
- A framework for developing sustainable water utilities in the coming decades
- Challenges facing water providers
- SWITCH: A project designed for integration and sustainability
- New learning environments
- Plain speaking about water—experience from the trenches
- Recycled water: do not drink
- Water reuse is the water industry's best kept secret
- Two sets of guidelines for drinking water
- Water: nature's amazing reusable resource
- The world won't think differently about water until the water industry starts thinking differently
- From zero to hero: NEWater wins public confidence in Singapore
- Water recycling: bane or boon?
- Singapore's marina barrage and reservoir—changing midsests in urban solutions
- An advance in multi-purpose urban water management
- A model for urban centres
- A model for 'Cities of the future'
- Strategic planning for sustainable and integrated urban water management in some SWITCH demonstration cities
- Scientific assessment tools and system boundaries: effect on recommendations for urban water management
- Water-balance and energy studies for the development of urban water management strategies
- Application of QMRA to the entire urban water system
- A life cycle analysis (LCA) of the urban water system
- Lessons learned in SWITCH demonstration cities on strategic planning for the urban water system
- Water centric cities of the future—towards macro scale assessment of sustainability
- Seven ecocities case study
- Qingdao (China) ecoblock and ecocity
- Water, neighborhoods and urban design: micro-utilities and the fifth infrastructure
- Water
- Integrated systems for water, waste and energy
- Need for neighbourhood scale solutions
- Six eco-neighbourhoods
- Energy in the eco-neighbourhoods
- Water and waste in the eco-neighbourhood
- Implications for urban design and water
- Keys to successful transitioning-lessons from the Netherlands' and Japanese delta cities
- Water, the key to improvement
- Climate-resilient
- Transitioning towards water cities
- Mainstreaming of urban water management innovations
- Integration of urban water management in spatial planning
- Example from the Netherlands: Rotterdam Water City 2035
- Example from Japan: Water recycling
- System solutions in urban water management
- Lodz-city on the 'edge'
- Eco-hydrology—a more sustainable way forward

- Applying the ecohydrology to urban areas
- Blue green network
- The Rotterdam approach: connecting water with opportunities
- Climate change: prevention and adaptation
- Rotterdam climate proof
- Flood management
- Urban water system
- Urban climate
- Improving urban environments
- Water challenges in building a sustainable city in the middle east—a masdar perspective
- Sustainable water sources
- Water strategy

{3} KUITERT, W. [ed.], *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (2008)
- Transforming with water
- Water: the critical resource
- Transforming with water: intentions
- Landscapes work with water
- Transforming with water
- Wisdom with water—landscape wisdom: the congress
- Living with water
- A blue lagoon for the Netherlands
- Facing urban water stress—robust findings, key uncertainties, and some ideas
- Creating an oasis in the Gobi: water oriented network development in Oasis city
- Water and desert, Alice Springs
- Sustainable design concepts for building a scarce-watercity
- Water purificative landscapes. Constructed ecologies and contemporary urbanism
- Water in Malaysian landscape architecture
- The water adaptive landscapes in ancient chinese cities
- Water and space in the Netherlands, living with water in the 21st century
- Cultural landscape characterization in a desert area generated by an ancient ditch irrigation system—Tilcara, Argentina
- Ordos Dongsheng District San Tai Ji Reservoir landscape design, Baihongju River reservoir design and the surrounding streets conceptual planning and design
- Water system in historic gardens of southern Europe—Portuguese case studies
- Use of water in historic Moorish gardens
- City, stream, and environmental values—Shiraz city stream
- Gardens depend on water—the historic of water management and preserving scenic beauty in japanese gardens in Kyoto
- Talkshop: transforming with the rains—discharging rains in public space
- Tropical metropolitan rain gardens
- Storing water in the Poelpolder
- Transforming landscape character with sustainable development—case study the royal project at Fang, Chiengmai, Thailand
- Land meets water
- Keynote: Landscape literacy: reading the waterlines
- The gulf coast: rebuilding a cultural and ecological infrastructure after Hurricane Katrina
- Littoral machines: how waterfronts become coasts
- Venice is not a modern city
- Community design around Kobe city to live with water
- Recapturing a waterfront: Panama city, Panama
- Talkshop: building with nature
- The strength, weakness, opportunity, and threat (SWOT) analysis of mangrove forests in the coastal areas of the tropics and sub-tropics
- Stradling both sides of the coast
- Natural storm water management with green roofs
- Topotypes: ground as design material for coastal projects
- Talkshop: urban waterfronts
- Water in Ghent: dumped, filled in, embraced—the EU-project 'Water in historic city centres'
- Urban river fronts along the Rhine
- Reflections in the Moscow River
- Flow of water
- Bangkok liquid perception: the Chao Phraya River delta and the city of Bangkok
- Sacralizing the water's edge: the landscape of the Ghats at Vanarasi
- Urban waterfront rehabilitation, recalling nature to the public realm
- Critical reflections on Han River renaissance project in Seoul
- Room for rivers
- Talkshop: philosophies on water
- Truth of water—aesthetics of transformation
- Dialectics of water
- Talkshop: culture as an inspiration
- Water as a defence system in the past—Taman Sari
- Holiness of water

{4} LENTON, R., and M. MULLER [eds], *Integrated Water Ressources Management in Practice: Better Water Management for Development* (2009)
- Integrated water resources management in practice: better water management for development
- Water and development
- A watershed in watershed management: the Sukhomajri experience
- Economic efficiency, environmental sustainability and social equity
- A tale of 2 cities: meeting urban water demands through sustainable groundwater management
- Urban water supply challenges: increasing demand and limited resources
- Aarhus: balancing water demand with sustainability and environmental requirements

- Aalborg: protecting vulnerable aquifers against non-point agricultural contamination
- Wetlands in crisis: improving Bangladesh's wetland ecosystems and livelihoods of the poor who depend on them
- Water, wetlands and development in Bangladesh
- Ecosystem restoration and protection
- Should saulmon roam free? dam removal on the Lower Snake River
- From industrial to post-industrial priorities in the management of the Snake River: the water challenge
- Reconciling economic, equity and environmental objectives
- Water, agriculture and development in Mali
- From water to wine: maximising the productivity of water use in agriculture while ensuring sustainability
- The development context and water challenges
- The Murray—Darling Basin
- Basin level
- Turning water stress into water management success: experiences in the Lerma-Chapala River Basin
- The Lerma—Chapala Basin and IWRM
- Turning conflict into opportunities: the case of Lake Biwa, Japan
- The development context and water challenges
- Taming the Yangtze River by enforcing infrastructure development
- The development context and water challenges
- Water resources management in a harmonious society—the three Es
- Integrated water resources management (IWRM) and water policies
- Water allocation between different sectors and users
- Environment and water management
- Attempting to do it all: how a new South Africa has harnessed water to address its development challenges
- The development context and South Africa's water challenge
- Transboundary cooperation in action for integrated water resources management and development in the Lower Mekong Basin
- The development context and water challenges
- Approach to water resources management in the Mekong Basin
- The basin-wide governance approach—water utilization procedures
- Evolution of the integrated water resources management approach
- Many challenges remain to the application of IWRM in practice
- IWRM as adaptive management

{5} Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso and B. McGrath [eds], *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series) (2013)

- Resilience in ecology and urban design: linking theory and practice for sustainable cities
- Ecology of cities as a bridge to urban design
- Three tides: the development and state of the art of urban ecological science
- Social dynamics and sustainable urban design
- Integral urbanism: a context for urban design
- Landscape as a method and medium for the ecological design of cities
- Shared conceptual understanding: Four themes for bridging ecology and urban design
- Theme 1. Spatial heterogeneity in ecology and urban design
- Ecological heterogeneity in urban ecosystems: reconceptualised land cover models as a bridge to urban design
- Urban patch dynamics and resilience: three London urban design ecologies
- Theme 2. Flux of water in the urban realm
- Eco-engineering for water: from soft to hard and back
- Beyond restoration and into design: hydrologic alterations in aridland cities
- Theme 3. Resilience: adaptation and change in urban systems
- Ecological resilience as a foundation for urban design and sustainability
- Slow, moderate, fast: urban adaptation and change
- Theme 4. Social actors and agents of urban organization
- Anchoring a terrain: landscape beyond urbanism
- Storyline and design: how civic stewardship shapes urban design in New York city
- Eco-cities without ecology: constructing ideologies, valuing nature
- Bridging ecology and urban design practice
- Sponge city
- Civic space in regional frameworks: resilient approaches to urban design
- Aesthetic resilience
- Shanghai chemical industrial park treatment wetland: integrated strategies in natural treatment system design
- Just ground: a social infrastructure for urban landscape regeneration
- Ecological and social linkages in urban design projects: a synthesis
- Urban design in expanded disciplinary and geographical contexts
- Landscape urbanism: a north american perspective
- Urbanism and ecological rationality
- Bangkok: the ecology and design of an aqua-city
- Disturbanism in the south Pacific: disturbance ecology as a basis for urban resilience in small island states
- The ecology of the metacity: shaping the dynamic, patchy, networked, and adaptive cities of the future

{6} Plieninger, T. and C. Bieling [eds], *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* (2012)

- Resilience and the cultural landscape: understanding and managing change in human-shaped environments
- Conceptualising landscapes as social-ecological systems
- Connecting cultural landscapes to resilience
- Landscapes as integrating frameworks for human, environmental and policy processes
- From cultural landscapes to resilient social-ecological systems: transformation of a classical paradigm or a novel approach ?
- Conceptualising the human in cultural landscapes and resilience thinking

- System or arena? Conceptual concerns around the analysis of landscape dynamics
- Resilience thinking versus political ecology: understanding the dynamics of small-scale, labour intensive farming landscapes
- Analysing landscape resilience
- In search of resilient behaviour: using the driving forces framework to study cultural landscapes
- Cultural landscapes as complex adaptive systems: the cases of northern Spain and northern Argentina
- Linking path dependency and resilience for the analysis of landscape development
- The sugar-cane of the Carribbean islands: resilience, adaptation and transformation of the plantation social-ecological system
- Offshore wind farming on Germany's North Sea coast: tracing regime shifts across scales
- Managing landscapes for resilience
- Collective efforts to manage cultural landscapes for resilience
- Response strategy assessment: a tool for evaluating resilience for the management of social-ecological systems
- Ecosystem services and social-ecological resilience in the transhumance cultural landscapes: learning from the past, looking for a future
- The role of homegardens in strengthening social-ecological resilience: case studies from Cuba and Austria
- Promises and pitfalls of adaptive management in resilience thinking: the lens of political ecology
- Perspectives for resilient landscapes
- A heterarchy of knowledge: tools for the study of landscape histories and futures
- Towards a deeper understanding of the social in resilience : the contribution of cultural landscapes
- Resilience and cultural landscapes: opportunities, relevance and ways ahead

{7} Tuinhof, A., F. van Steenbergen and L. Knoop, *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (2011)
- Transforming landscapes, transforming lives: the business of sustainable water buffer management.
- Introduction: transforming landscapes, creating buffers
- Sustainable landscape management
- Water
- Land
- Vegetation
- Integrated landscape management
- Sedimentation
- Vegetation and land use
- Micro-climate
- Re-greening—improved indigenous soil and moisture conservation, Burkina Faso and Niger
- Soil and water conservation at scale, Tigray Ethiopia
- Water retention through 'monkey cheeks', Thailand
- Harvesting sediment with warping dams, Loess Plateau China
- Flood water spreading, Iran
- Using natural landscapes, Turkmenistan
- Groundwater retention weirs, Maharastra, India
- Shallow tubewells in flood plains, Africa
- The costs and benefits of buffer management

{8} Watson, D., and M. Adams, *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (2011)
- Design for flooding: architecture, landscape, and urban design for resilience to climate change
- Nature of water
- Weather
- Sun and earth
- The atmosphere
- Weather
- Land and water
- Water and carbon cycles
- Biodiversity and the landscape
- Follow the water: the opportunity for watershed planning
- Flooding
- Flooding from increased precipitation
- Flooding from severe storms
- Economic and social costs of water-related natural disasters
- Design with water
- The natural landscape
- Understanding the natural water balance
- When the water balance is altered
- Soils and vegetation
- Subsurface water movement
- Stream systems, wetlands, riparian zones, and floodplains
- The altered landscape
- When the landscape is altered
- Altered stream systems and increased flood damage
- Why detention does not solve flooding
- Summary: the natural landscape as a model for resilient design
- Design for inland flooding
- Resilient design for inland flooding
- Tools for watershed protection
- Communities and buildings in floodplains
- Flood-resistant design
- Flood design analysis
- Flood elevation: base flood and design flood
- The coast
- Coastal processes
- Shoreline protection
- Flood barriers and floodgates

- Summary of coastal protection measures
- Flood design practices for buildings
- Overview of flood design
- Flood design at the building scale
- Design for resilience
- Flood-resistant design for sites and communities
- Coastal communities
- Comprehensive planning for resilient communities
- Local actions to build community resilience
- Sea level rise
- Sea level rise: issues
- Sea level rise: design responses
- Design for resilience

Titres des ouvrages classés comme de la littérature neutre
Headings of the works classified as neutral literature

{1} Dreiseitl, H., and D. Grau [eds], *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* (2009)

- Recent waterscapes: planning, building and designing with water
- Water—spirit of change
- Urban plazas
- Water system in Berlin's Potsdamer Platz, Germany
- 'Water-traces' in Hannoversch Münde, Germany
- Exemplary water management at DWR Headquarters, Amsterdam, Netherlands
- Water management for a research centre near London, United Kingdom
- Light and water installation Breiteweg, Barleben, Germany
- Urban parks
- Tanner Springs Park, Portland, USA
- Toppolansaari Park in Oulu, Finland
- Queens Botanical Garden, New York, USA
- Rainwater retention on the Kronsberg in Hannover, Germany
- Scharnhauser Park in Ostfildern, Germany
- Green roof for Chicago City Hall, USA
- Cities moving towards sustainability
- Central watershed and Bishan Park, Singapore
- Transformation of a city district, Taipei, Taiwan
- Dubai Business Park, UAE
- Restoration of Emscher River, Ruhr Valley, Germany
- Rainwater management in Coffee Creek, Indiana, USA
- Solar City, Linz, Austria
- Neighbourhood community, Tianjin, China
- Sewage treatment plant at the Worme farm community in Handeloh, Germany
- River restoration
- Daylighting of Alna River in Holalokka, Oslo, Norway
- Scheme for the banks of the Volme, Hagen, Germany
- Rainwater for the bears in Zurich zoo, Switzerland
- Three Rivers Master Plan, Pittsburg, USA
- Water as an open system
- The climate in the Nuremberg Prisma, Germany
- Festival des jardins, Chaumont-sur-Loire, Switzerland
- Water playground in Pforzheim, Germany
- Water phenomena in the Gelsenkirchen cooling tower, Germany

{2} Lamond, J.E., D.G. Proverbs, C. Booth and F. Hammond [eds], *Flood Hazards: Impacts and Responses for the Built Environment* (2012)

- Flood hazards: impacts and responses for the built environment
- Flooding in the built environment: changing risk and an overview of impacts
- State of the art of flood forecasting: from deterministic to probabilistic approaches
- Flood warning and incident management

- Impacts of flooding in the built environment
- Health impacts of flooding
- The UK sewer network: perceptions of its condition and role in flood risk
- Flood insurance in the United Kingdom: the association of British insurers' view
- A practical guide to drying a water-damaged dwelling
- The development of standards in flood damage repairs: lessons to be learned from the United Kingdom example
- Resilient repair strategy
- Mitigation and adaptation to flood risk
- International historical, political, economic, social and engineering responses to flood risk
- Blue space thinking
- Adapting to and mitigating floods using sustainable urban drainage systems
- Land use planning issues
- Flood resilience for critical infrastructure and services
- Protection and performance of flooded buildings
- Impacts of flood hazards on small and medium-sized companies: strategies for property-level protection and business continuity
- Living with flood: understanding residents' experiences and recovery
- Improving community resilience: education, empowerment, or encouragement?
- Financial implications of flooding and the risk of flooding on households
- Why most 'at-risk' homeowners do not protect their homes from flooding
- Exploring the effect of perceptions of social responsibility on community resilience to flooding

{3} Lohrer, A., *Basics: Designing With Water* (Basics Series) (2008)
- Designing with water
- Intoduction: the diversity of water
- The flow of water—models and examples
- Jetting water
- Flowing water
- Still-standing water
- Disappearing water
- Designing water
- Water as scenography
- Liners and basins
- Water inflow and outflow
- Plants
- Water quality
- Aquatic plants

{4} Novotny, V., and P. Brown [eds], *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management. Proceedings of an International Workshop held July 12–14, 2006 in Wingspread Conference Center (Racine, WI)* (2007)
- Cities of the future: towards integrated sustainable water and landscape management
- Cities of the future: the fifth paradigm of urbanization
- Urban water sustainability
- The importance of water infrastructure and the environment in tomorrow's cities
- Development towards urban water sustainability in the Chicago metropolitan area
- Water and cities—overcoming inertia and achieving a sustainable future
- Hurricane realities, models, levees and wetlands
- Water quality and public health—case studies of Hurricane Katrina and the December 2004 tsunami in Thailand
- Monitoring, urban observatories and total mass balance of pollution in cities
- Design of an environmental field observatory for quantifying the urban water budget
- Ecosystem approaches to reduce pollution in cities
- Field data requirements for monitoring and modelling of urban drainage systems
- Hydrologic and pollution stresses response of receiving waters
- Ground water and cities
- Framework for risk-based assessment of stream response to urbanization
- Urban diffuse pollution and solutions in Japan
- Tools for the evaluation of stormwater management practices that provide ecological stability in urban streams
- Effluent dominated water bodies, their reclamation and reuse to achieve sustainability
- Integrated solutions—water and landscape
- Reclaimed stormwater and wastewater and factors affecting their reuse
- Centralized and decentralized urban water, wastewater and storm water systems
- Urban ecological design and urban ecology: an assessment of the state of current knowledge and a suggested research agenda
- Green infrastructure for cities: the spatial dimension
- Strategic planning of the sustainable future wastewater and biowaste system in Göteborg, Sweden
- The role of low impact redevelopment/development in integrated watershed management planning: turning theory into practice
- Automation and real-time control in urban stormwater management
- Implementing future urban hydrological and ecological systems
- Urban drainage at cross-roads: four future scenarios ranging from business-as-usual to sustainability
- Overcoming legal barriers to hydrological sustainability of urban systems
- Ecosystem resilience and institutional change: the evolving role of public water suppliers
- Financial, economic, and institutional barriers to 'green' urban development: the case of stormwater
- Restoring the Charles River watershed using flow trading

{5} Ryan, Z., *Building With Water* (2010)
- Building with water: concepts, typology, design
- Building with water
- Fluid dynamics: building on water

- Where water meets the land: the rediscovery of the waterfront
- Towards flood-resilient urban environments
- A typology of building on water
- Lake
- Whitney water purification facility, New Haven, USA
- Aluminium forest, Houten, the Netherlands
- River
- Island in the Mur, Graz, Austria
- Sea
- Harbour bath, Copenhagen, Denmark
- Kastrup sea bath, Copenhagen, Denmark
- East beach café, Little hampton, UK
- Wave garden, San Francisco, USA

{6} SHAW, R., and P. TRAN [eds], *Environment Disaster Linkages* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 9) (2012)

- Environment disaster linkages
- Environment disaster linkages: an overview
- Elements of environmental entry
- Water
- Water, communities, and disasters: interlinkages
- Air
- Land
- Proactive management of drought and its derived disasters in Mongolia

- Forest
- Catastrophic flood and forest management in Vietnam
- Coast
- Coast and communities: the linkages
- Urban
- Urban climate resilience as a planning tool in Vietnam
- Impacts of environment and disaster
- Linking livelihoods and ecosystems for enhanced disaster management
- Interrelationship of disaster and employment from the perspective of urban-rural linkages in India
- Disaster waste management: an overview
- Land use
- Urban and land use planning for disaster resilience
- Ecosystem
- Values of the mangrove ecosystem of Gujarat, India and its socioeconomic implications
- Eco-villages
- Can eco-villages be a 'build back better' strategy after tsunami disasters?
- Climate change issues in education sectors: an environmental entry point of risk reduction
- Information and communication technologies (ICT), water and climate change: asian priorities
- Environment disaster linkages: a way forward

{7} MLTM, PCGG, K-Water and WWC, *Water and Green Growth* (2012)

- Water and green growth
- Water and green growth—strategic approach
- Green growth
- Climate change
- Leading country for green growth
- Protection and conservation of water resources
- Water management responding to climate change
- Ecosystems and biodiversity
- Sustainable hydropower
- Water as an engine for growth
- Water sector reform
- Water industry and technology promotion
- Virtual water and water footprint
- Protection and conservation of water resources
- Safe water supply and adequate sanitation
- Urban waterways and waterfront living
- Water and green growth case studies
- Ecosystem recovery and water quality improvement
- Green growth-based integrated water management
- Development of lake district
- Rehabilitation of urban estuary as a green growth project
- Water quality management and wastewater services
- Watershed management
- Integrated natural resources management in watersheds (INRMW) programme
- River system rehabilitation
- Basin-scale approach to balancing power generation and ecosystem restoration
- Green growth and IWRM
- Water planning towards a green economy
- Public policy of payment for environmental services: a financial instrument to improve water quality
- Rewards for watershed services
- Payment for environmental services pilot project
- Public-private fund mechanism for watershed protection: water funds
- Eco-compensation for watershed services
- Integrated urban water management: modelling human behaviour
- Recycled water scheme: a best practice for industrial and potable supply augmentation
- Role of technology in water quality improvements
- Nutrient recovery and conversion to fertilizer
- Logistical hotel: a river transport project
- Urban water sector improvement project
- Four major rivers restoration project

B.2. TITRES RETENUS APRÈS L'APPLICATION DU FILTRE DES THÈMES D'INTÉGRATION

B.2. SELECTED HEADINGS AFTER THE APPLICATION OF THE FILTER OF INTEGRATION THEMES

Pour mémoire les thèmes d'intégration sont : «Risque» ; «Intégration» ; «Système» ; «Écologie» ; «Transformation» ; «Avec» ; «Opportunité». Il est à noter que dans l'élaboration du cadre théorique, les mots-clés des titres précisant des noms propres et noms de projets ainsi que les mots-clés type « introduction » ou « conclusion » sont supprimés. Pour une question de transparence, ces derniers sont identifiés en bleu ciel dans cette section.

By way of reminder the integration themes are: "Risk"; "Integration"; "System"; "Ecology"; "Transformation"; "With"; "Opportunity". It is noticeably that in the preparation of the theoretical framework, the keywords of the headings precising proper nouns and projects names along with keywords like "introduction" or "conclusion" are delected. For more transparency, they are identified in light blue in this section.

Titres des ouvrages classés comme de la littérature du risque

Headings of the works classified as risk literature

{1} Jha, A.K., J. Lamond and R. Bloch, *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (2012)

- Cities and flooding: a guide to IUFRM for the 21st century
- Integrated flood risk management : structural measures
- Integrated flood risk management : non-structural measures
- Evaluating alternative flood risk management, options: tools for decision makers
- Implementing integrated flood risk management
- Conclusion: promoting integrated urban flood risk management

{2} Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes and T.W. Miner [eds], *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series) (2013)

- Disaster risk management and opportunities for resilience
- Urban ecosystems
- Risk-based land use planning
- Urban ecosystem management
- Disaster management systems
- Water supply and wastewater systems

{3} Pelling, M., *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* (2011)

- Adaptation to climate change: from resilience to transformation
- Three visions of adaptation: resilience, transition and transformation
- The resilience-transition-transformation framework
- Disasters as tipping points for transformation
- Living with climate change
- Adaptation as urban risk discourse and governance
- Adapting with climate change
- Conclusion: adapting with climate change
- How to adapt with climate change?
- The resilience-transition-transformation framework

{4} Pelling, M., and S. Blackburn [eds], *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* (2013)

- Megacities and the coast: risk, resilience and transformation
- Reducing risk from natural hazard, pollution and climate change in megacities and associated networks
- Urban development, climate change and disaster risk reduction: interaction and integration
- Case studies: governing social and environmental transformation in coastal megacities

{5} Serre, D., B. Barroca and R. Laganier [eds], *Resilience and Urban Risk Management* (2013)

- Resilience and urban risk management
- Resiliency vulnerability notion—looking in another direction in order to study risks and disasters
- Flood-proof ecocities: technology, design and governance
- Strategies of urban flood integration—Zollhafen Mainz

{6} Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin and R. Ashley, *Urban Flood Management* (2011)

- Setting the stage for integrated urban flood management
- Urban flood risk
- Urban flood-risk assessment
- Loss of life estimation in flood-risk assessment
- Flood-risk mapping
- Responding to flood risk
- Confronting flood management with land-use planning: lessons learnt
- Urban drainage systems
- SUDS/LIDS
- Assessing resilience in flood-risk management

{7} White, I., *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (2010)

- Water and the city: risk, resilience and planning for a sustainable future
- Adapting to urban risk
- Risk, resilience and spatial planning
- Risk, resilience and water in the city
- Linking risk, resilience and uncertainty with adaptation and mitigation
- The application of SUDS

Titres des ouvrages classés comme de la littérature de l'opportunité
Headings of the works classified as opportunity literature

{1} Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund and J.L.S. Clark, *Floodplain Management: A New Approach for a New Era* (2009)
- Strategies: work with, not against, rivers

{2} Howe, C., and C. Mitchell [eds], *Water Sensitive Cities* (Cities of the Future Series, vol. 3) (2012)
- Achieving the water commons—the role of decentralised systems
- Infrastructure that mimics and works with nature
- Participatory, deliberate decision making in developing water systems
- Systemic thinking and synergies between energy, water reuse and nutrient recovery
- Opportunities to influence water-related energy
- Energy use associated with the use of water
- Energy associated with the nutrient cycle
- Water and energy integration futures
- SWITCH: A project designed for integration and sustainability
- Strategic planning for sustainable and integrated urban water management in some SWITCH demonstration cities
- Scientific assessment tools and system boundaries: effect on recommendations for urban water management

- Application of QMRA to the entire urban water system
- A life cycle analysis (LCA) of the urban water system
- Lessons learned in SWITCH demonstration cities on strategic planning for the urban water system
- Seven ecocities case study
- Qingdao (China) ecoblock and ecocity
- Integrated systems for water, waste and energy
- Six eco-neighbourhoods
- Energy in the eco-neighbourhoods
- Water and waste in the eco-neighbourhood
- Integration of urban water management in spatial planning
- System solutions in urban water management
- Eco-hydrology—a more sustainable way forward
- Applying the ecohydrology to urban areas
- The Rotterdam approach: connecting water with opportunities
- Urban water system

{3} Kuitert, W. [ed.], *Transforming With Water. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (2008)
- Transforming with water
- Transforming with water: intentions
- Landscapes work with water
- Transforming with water
- Wisdom with water—landscape wisdom: the congress
- Living with water
- Water purificative landscapes. Constructed ecologies and contemporary urbanism
- Water and space in the Netherlands, living with water in the 21st century
- Cultural landscape characterization in a desert area generated by an ancient ditch irrigation system—Tilcara, Argentina
- Water system in historic gardens of southern Europe—Portuguese case studies
- Talkshop: transforming with the rains—discharging rains in public space
- Transforming landscape character with sustainable development—case study the royal project at Fang, Chiengmai, Thailand
- The gulf coast: rebuilding a cultural and ecological infrastructure after Hurricane Katrina
- Community design around Kobe city to live with water
- Talkshop: building with nature
- The strength, weakness, opportunity, and threat (SWOT) analysis of mangrove forests in the coastal areas of the tropics and sub-tropics
- Natural storm water management with green roofs
- Truth of water—aesthetics of transformation
- Water as a defence system in the past—Taman Sari

{4} Lenton, R., and M. Muller [eds], *Integrated Water Ressources Management in Practice: Better Water Management for Development* (2009)
- Integrated water resources management in practice: better water management for development
- Aarhus: balancing water demand with sustainability and environmental requirements
- Wetlands in crisis: improving Bangladesh's wetland ecosystems and livelihoods of the poor who depend on them
- The Lerma—Chapala Basin and IWRM
- Turning conflict into opportunities: the case of Lake Biwa, Japan
- Integrated water resources management (IWRM) and water policies
- Transboundary cooperation in action for integrated water resources management and development in the Lower Mekong Basin
- Evolution of the integrated water resources management approach
- Many challenges remain to the application of IWRM in practice
- IWRM as adaptive management

{5} Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso and B. McGrath [eds], *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series) (2013)
- Resilience in ecology and urban design: linking theory and practice for sustainable cities
- Ecology of cities as a bridge to urban design
- Three tides: the development and state of the art of urban ecological science
- Integral urbanism: a context for urban design
- Landscape as a method and medium for the ecological design of cities

- Shared conceptual understanding: Four themes for bridging ecology and urban design
- Theme 1. Spatial heterogeneity in ecology and urban design
- Ecological heterogeneity in urban ecosystems: reconceptualised land cover models as a bridge to urban design
- Urban patch dynamics and resilience: three London urban design ecologies
- Eco-engineering for water: from soft to hard and back
- Theme 3. Resilience: adaptation and change in urban systems
- Ecological resilience as a foundation for urban design and sustainability
- Eco-cities without ecology: constructing ideologies, valuing nature
- Bridging ecology and urban design practice
- Shanghai chemical industrial park treatment wetland: integrated strategies in natural treatment system design
- Ecological and social linkages in urban design projects: a synthesis
- Urbanism and ecological rationality
- Bangkok: the ecology and design of an aqua-city
- Disturbanism in the south Pacific: disturbance ecology as a basis for urban resilience in small island states
- The ecology of the metacity: shaping the dynamic, patchy, networked, and adaptive cities of the future

{6} Plieninger, T. and C. Bieling [eds], *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* (2012)
- Conceptualising landscapes as social-ecological systems
- Landscapes as integrating frameworks for human, environmental and policy processes
- From cultural landscapes to resilient social-ecological systems: transformation of a classical paradigm or a novel approach ?
- System or arena? Conceptual concerns around the analysis of landscape dynamics
- Resilience thinking versus political ecology: understanding the dynamics of small-scale, labour intensive farming landscapes
- Cultural landscapes as complex adaptive systems: the cases of northern Spain and northern Argentina
- The sugar-cane of the Carribbean islands: resilience, adaptation and transformation of the plantation social-ecological system
- Response strategy assessment: a tool for evaluating resilience for the management of social-ecological systems
- Ecosystem services and social-ecological resilience in the transhumance cultural landscapes: learning from the past, looking for a future
- The role of home gardens in strengthening social-ecological resilience: case studies from Cuba and Austria
- Promises and pitfalls of adaptive management in resilience thinking: the lens of political ecology
- Resilience and cultural landscapes: opportunities, relevance and ways ahead

{7} Tuinhof, A., F. van Steenbergen and L. Knoop, *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (2011)
- Transforming landscapes, transforming lives: the business of sustainable water buffer management.
- Introduction: transforming landscapes, creating buffers
- Integrated landscape management

{8} Watson, D., and M. Adams, *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (2011)
- Follow the water: the opportunity for watershed planning
- Design with water
- Stream systems, wetlands, riparian zones, and floodplains
- Altered stream systems and increased flood damage

Titres des ouvrages classés comme de la littérature neutre
Headings of the works classified as neutral literature

{1} Dreiseitl, H., and D. Grau [eds], *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water* (2009)
- Recent waterscapes: planning, building and designing with water
- Water system in Berlin's Potsdamer Platz, Germany
- Transformation of a city district, Taipei, Taiwan
- Water as an open system

{2} Lamond, J.E., D.G. Proverbs, C. Booth and F. Hammond [eds], *Flood Hazards: Impacts and Responses for the Built Environment* (2012)
- Flooding in the built environment: changing risk and an overview of impacts
- The UK sewer network: perceptions of its condition and role in flood risk
- Mitigation and adaptation to flood risk
- International historical, political, economic, social and engineering responses to flood risk
- Adapting to and mitigating floods using sustainable urban drainage systems
- Living with flood: understanding residents' experiences and recovery
- Financial implications of flooding and the risk of flooding on households
- Why most 'at-risk' homeowners do not protect their homes from flooding

{3} Lohrer, A., *Basics: Designing With Water* (Basics Series) (2008)
- Designing with water

{4} Novotny, V., and P. Brown [eds], *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management. Proceedings of an International Workshop held July 12–14, 2006 in Wingspread Conference Center (Racine, WI)* (2007)
- Cities of the future: towards integrated sustainable water and landscape management
- Ecosystem approaches to reduce pollution in cities
- Field data requirements for monitoring and modelling of urban drainage systems
- Framework for risk-based assessment of stream response to urbanization
- Tools for the evaluation of stormwater management practices that provide ecological stability in urban streams
- Integrated solutions—water and landscape
- Centralized and decentralized urban water, wastewater and storm water systems
- Urban ecological design and urban ecology: an assessment of the state of current knowledge and a suggested research agenda
- Strategic planning of the sustainable future wastewater and biowaste system in Göteborg, Sweden
- The role of low impact redevelopment/development in integrated watershed management planning: turning theory into practice
- Implementing future urban hydrological and ecological systems
- Overcoming legal barriers to hydrological sustainability of urban systems
- Ecosystem resilience and institutional change: the evolving role of public water suppliers

{5} Ryan, Z., *Building With Water* (2010)
- Building with water: concepts, typology, design
- Building with water

{6} Shaw, R., and P. Tran [eds], *Environment Disaster Linkages* (Community, Environment and Disaster Risk Management Series, vol. 9) (2012)
- Linking livelihoods and ecosystems for enhanced disaster management
- Ecosystem
- Values of the mangrove ecosystem of Gujarat, India and its socioeconomic implications
- Eco-villages
- Can eco-villages be a 'build back better' strategy after tsunami disasters?
- Climate change issues in education sectors: an environmental entry point of risk reduction

{7} MLTM, PCGG, K-Water and WWC, *Water and Green Growth* (2012)
- Ecosystems and biodiversity
- Ecosystem recovery and water quality improvement
- Green growth-based integrated water management
- Integrated natural resources management in watersheds (INRMW) programme
- River system rehabilitation
- Basin-scale approach to balancing power generation and ecosystem restoration
- Green growth and IWRM
- Eco-compensation for watershed services
- Integrated urban water management: modelling human behaviour

C. FICHES DE LECTURE DES OUVRAGES
C. SYNOPSES OF THE BOOKS

Fiches de lecture des ouvrages classés comme de la littérature du risque
Synopses of the works classified as risk literature

{1} Jha, A.K., J. Lamond and R. Bloch, *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (2012)

{2} Jha, A.K., Z. Stanton-Geddes and T.W. Miner [eds], *Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice* (Directions in Development Series) (2013)

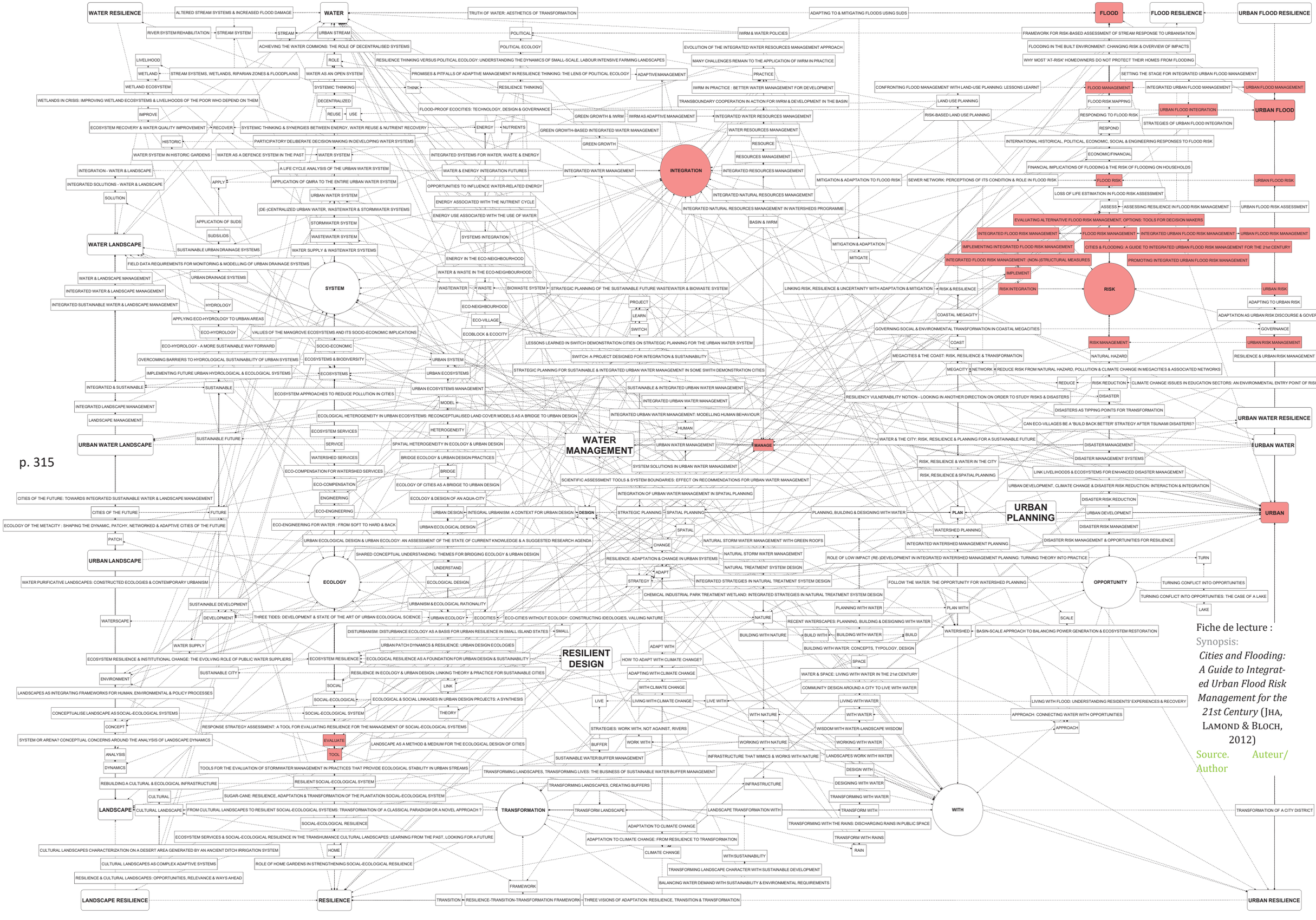
{3} Pelling, M., *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation* (2011)

{4} Pelling, M., and S. Blackburn [eds], *Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation* (2013)

{5} Serre, D., B. Barroca and R. Laganier [eds], *Resilience and Urban Risk Management* (2013)

{6} Zevenbergen, C., A. Cashman, N. Evelpidou, E. Pasche, S. Garvin and R. Ashley, *Urban Flood Management* (2011);

{7} White, I., *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future* (Natural and Built Environment Series) (2010)

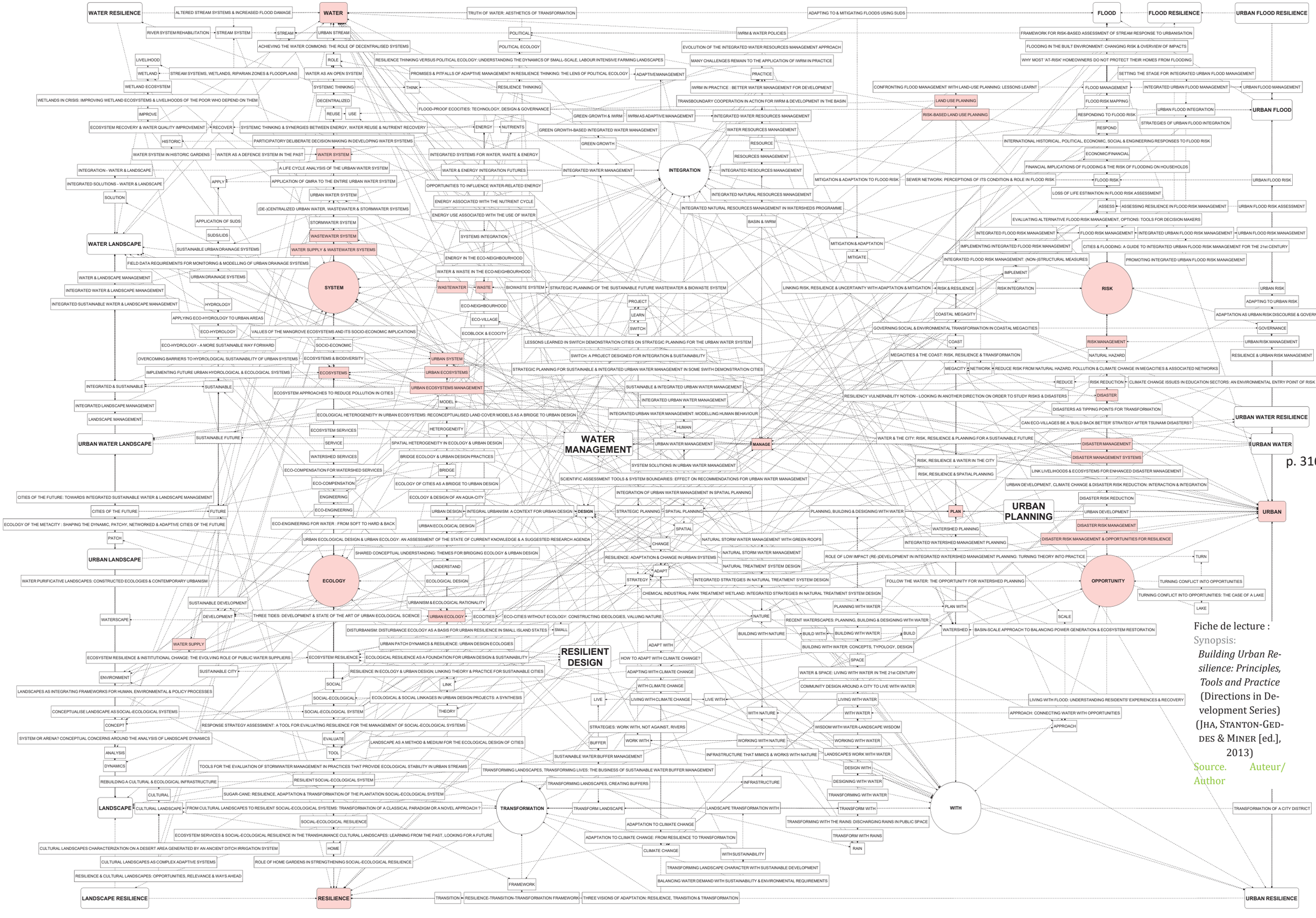


Fiche de lecture :

Synopsis:

Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century (Jha, Lamond & Bloch, 2012)

Source. Auteur/ Author

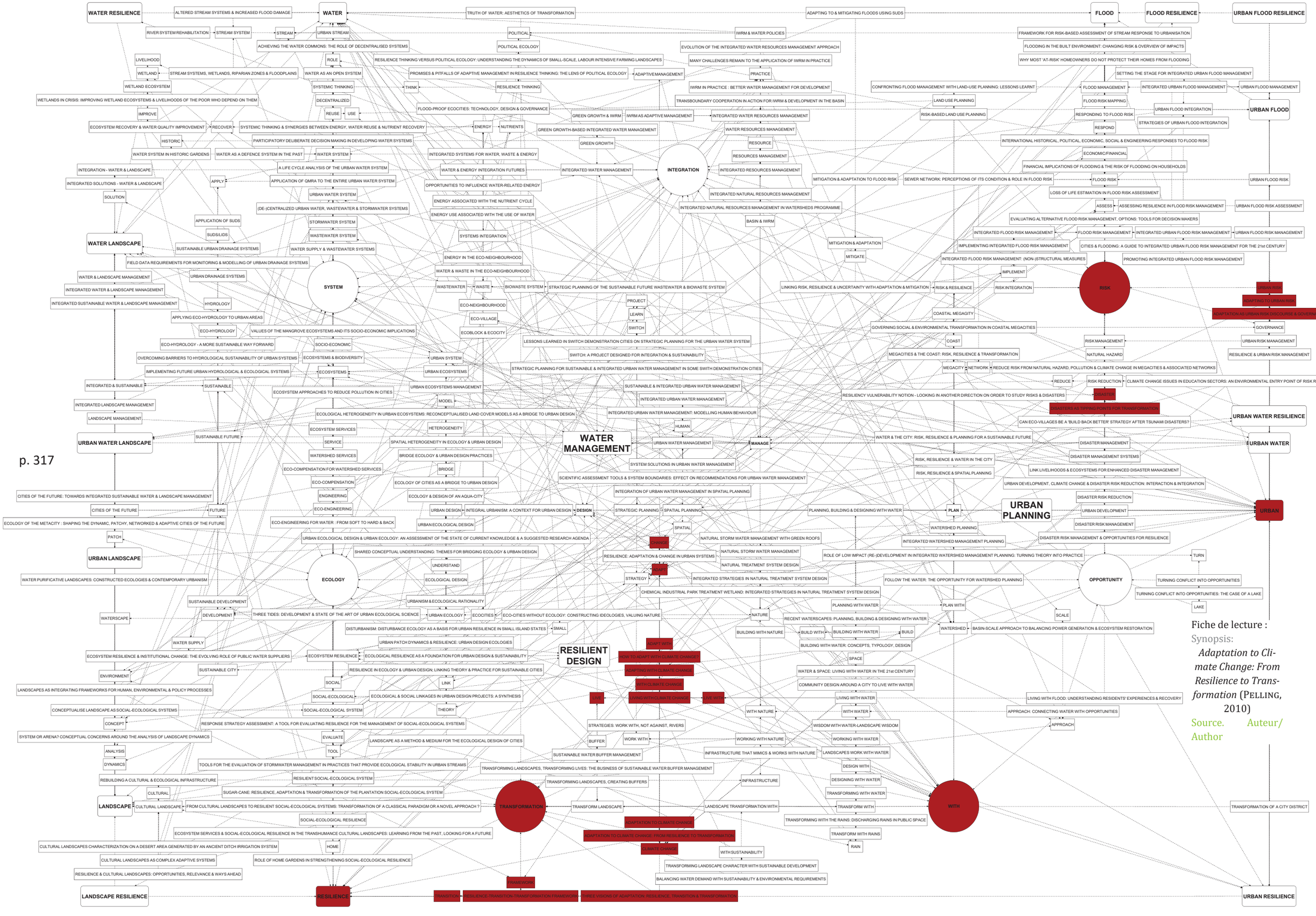


Fiche de lecture :

Synopsis:

Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice (Directions in Development Series) (Jha, Stanton-Geddes & Miner [ed.], 2013)

Source. Auteur/Author

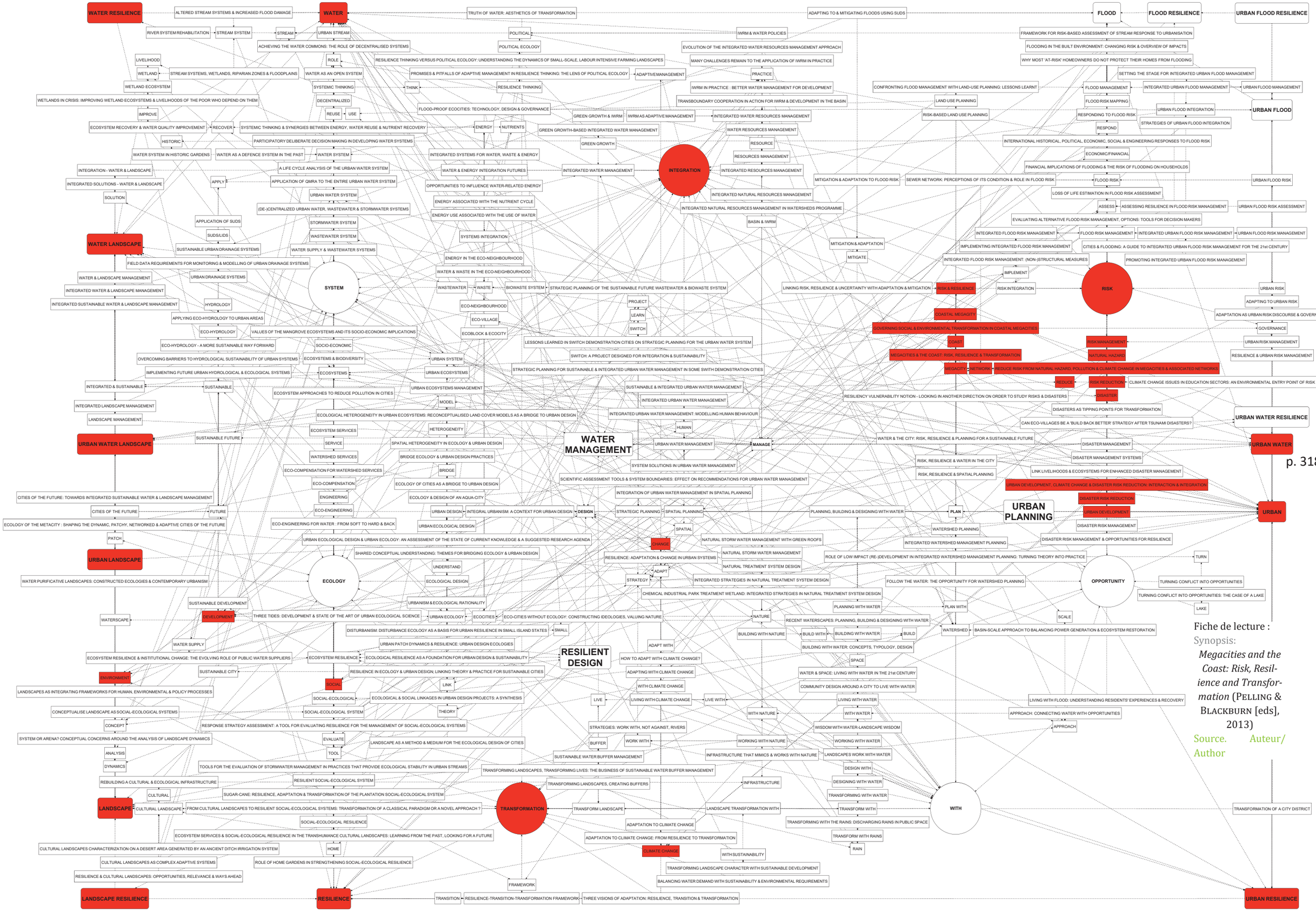


Fiche de lecture :

Synopsis:

Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation (Pelling, 2010)

Source. Auteur/ Author

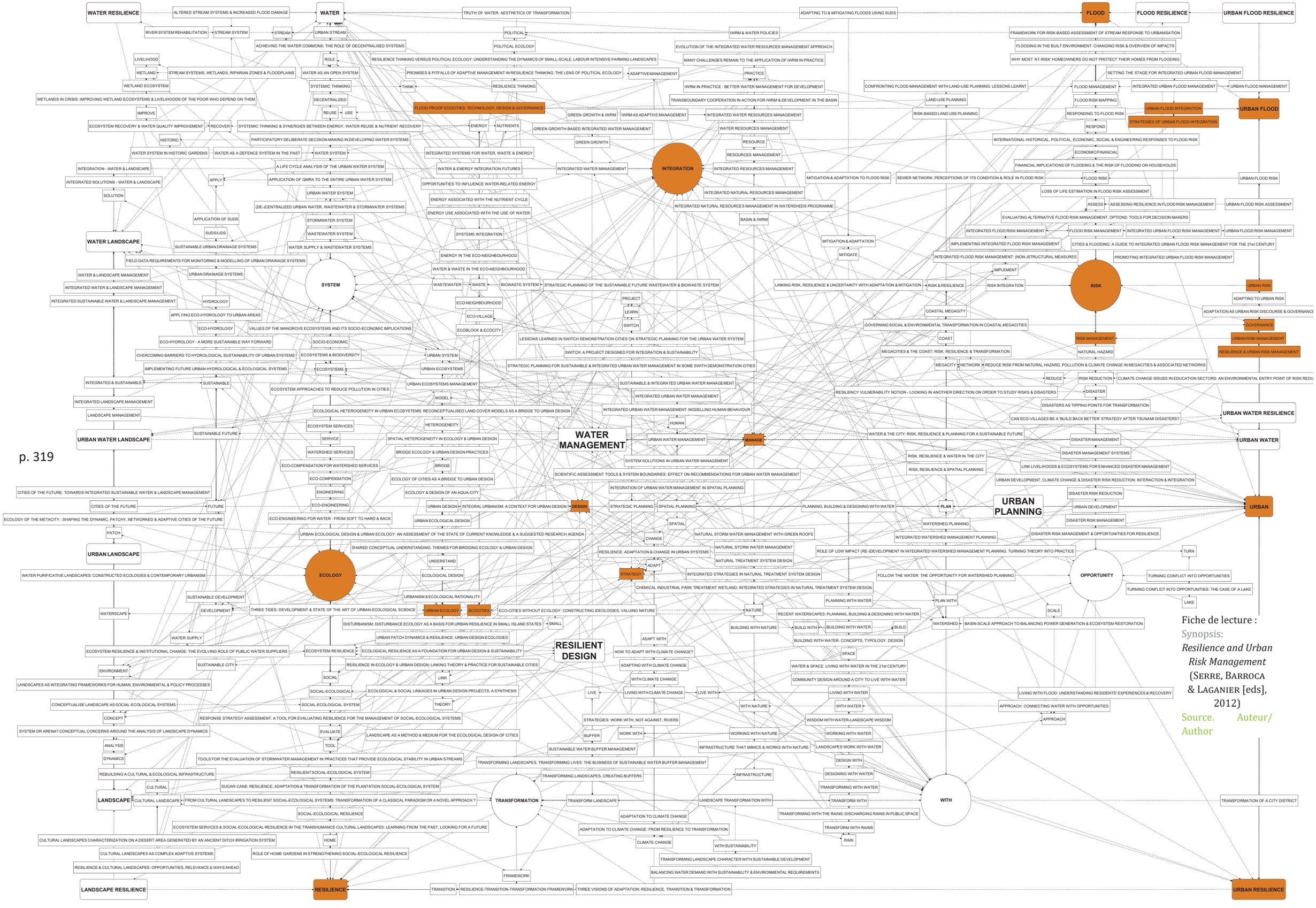


Fiche de lecture :

Synopsis:

Megacities and the Coast: Risk, Resilience and Transformation (Pelling & Blackburn [eds], 2013)

Source. Auteur/ Author

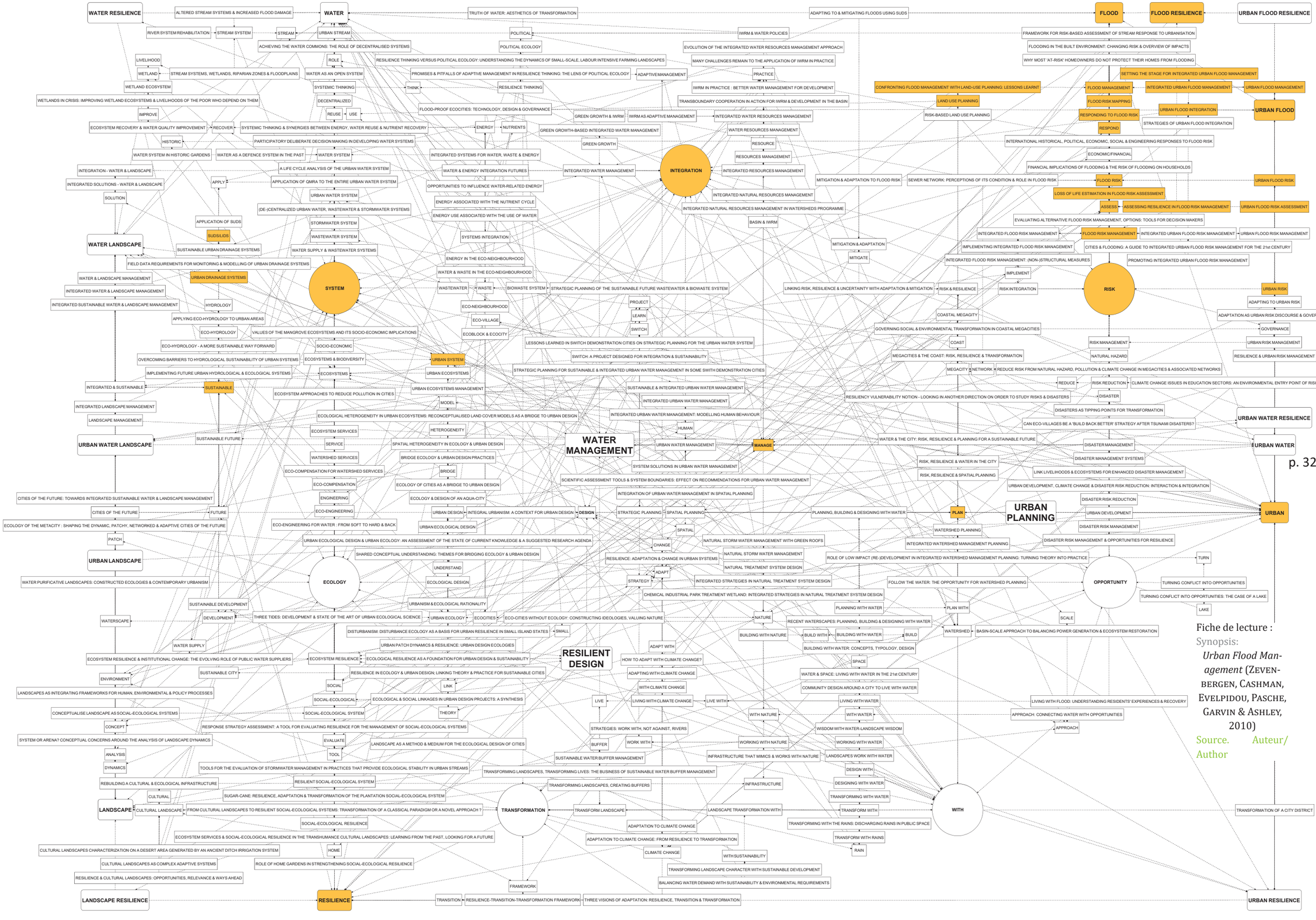


Fiche de lecture :

Synopsis:

Resilience and Urban Risk Management (Serre, Barroca & Laganier [eds], 2012)

Source. Auteur/ Author

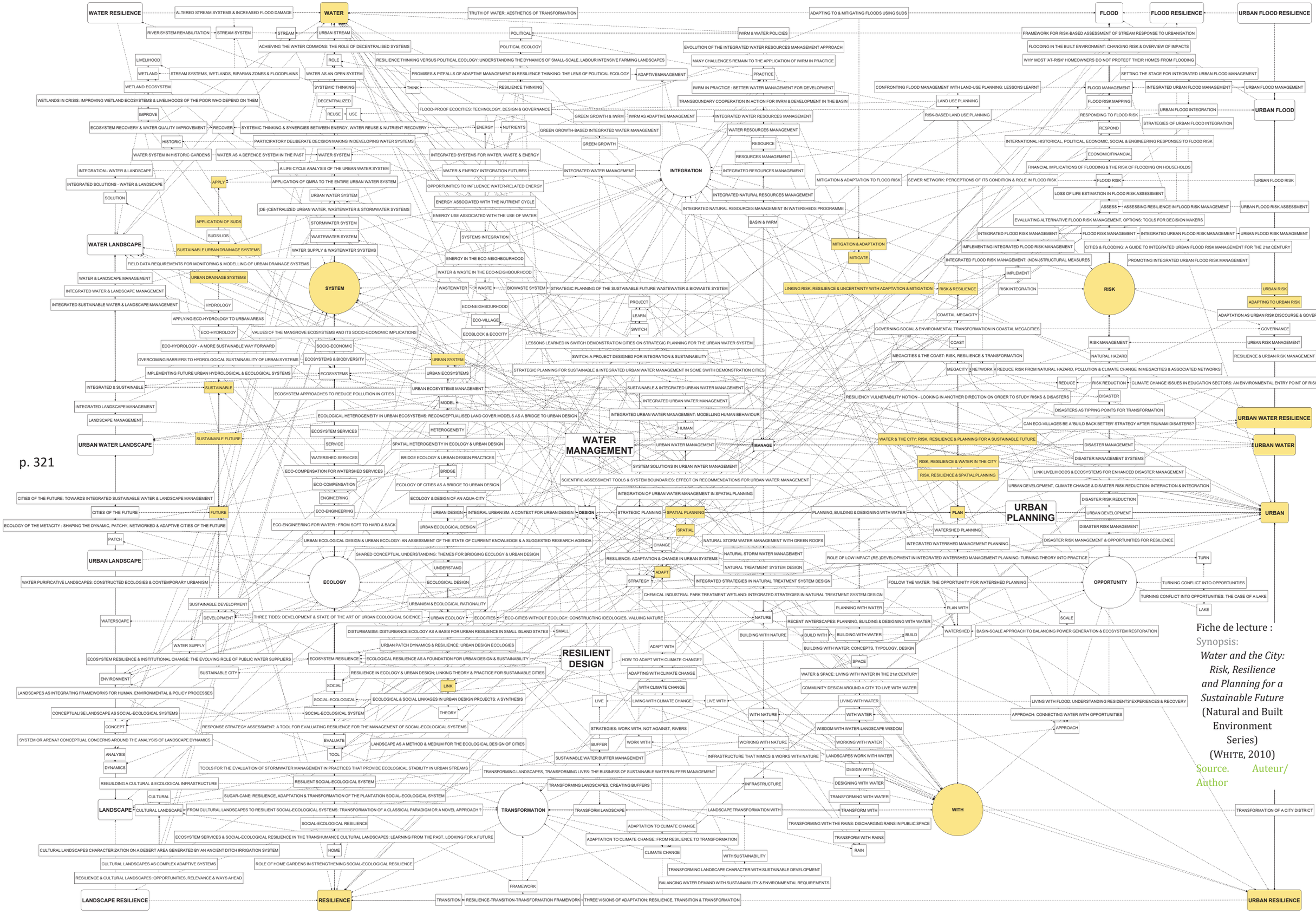


Fiche de lecture :

Synopsis:

Urban Flood Management (Zevenbergen, Cashman, Evelpidou, Pasche, Garvin & Ashley, 2010)

Source. Auteur/ Author



Fiche de lecture :

Synopsis:

Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future (Natural and Built Environment Series) (White, 2010)

Source. Auteur/ Author

Fiches de lecture des ouvrages classés comme de la littérature de l'opportunité

Synopses of the works classified as opportunity literature

{1} Freitag, B., S. Bolton, F. Westerlund and J.L.S. Clark, *Floodplain Management: A New Approach for a New Era* (2009)

{2} Howe, C., and C. Mitchell [eds], *Water Sensitive Cities* (Cities of the Future Series, vol. 3) (2012)

{3} Kuitert, W. [ed.], *Transforming With Water: Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects [IFLA], 30th June–3rd July 2008, Orpheus Congress Centre, Apeldorn, The Netherlands* (2008)

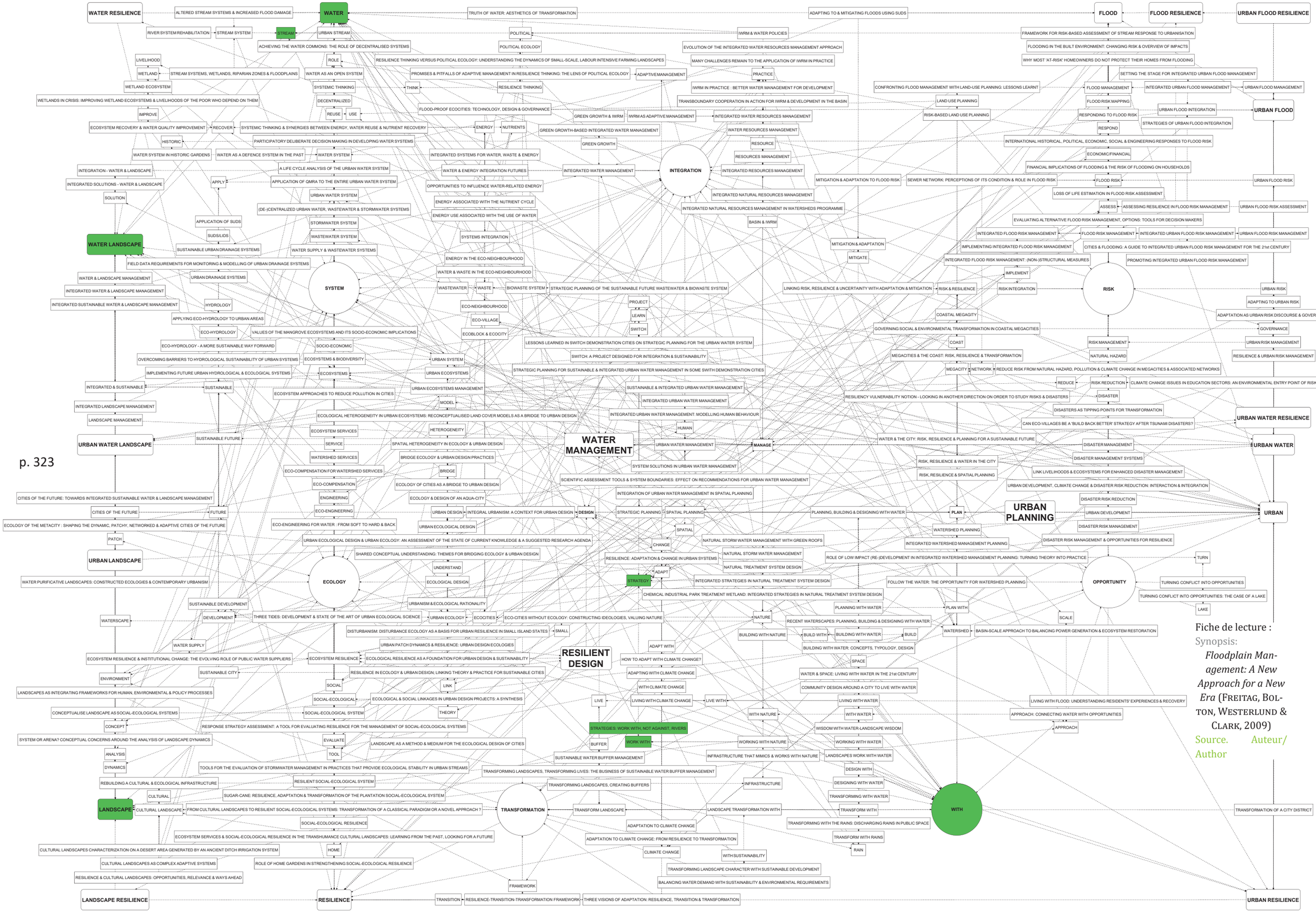
{4} Lenton, R., and M. Muller [eds], *Integrated Water Ressources Management in Practice: Better Water Management for Development* (2009)

{5} Pickett, S.T.A., M.L. Cadenasso and B. McGrath [eds], *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities* (Future City Series) (2013)

{6} Plieninger, T. and C. Bieling [eds], *Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments* (2012)

{7} Tuinhof, A., F. van Steenbergen and L. Knoop, *Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management* (2011)

{8} Watson, D., and M. Adams, *Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change* (2011)

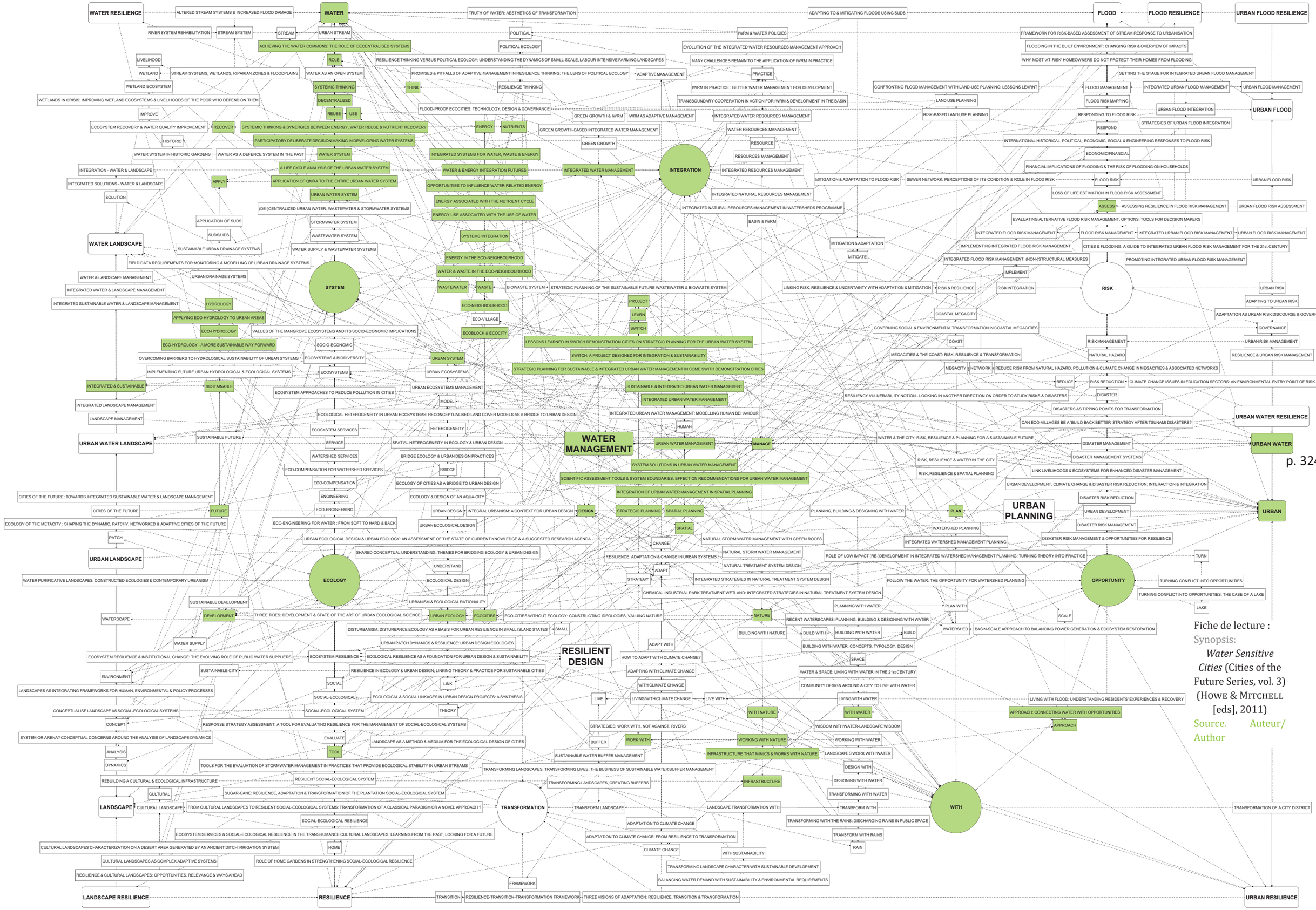


Fiche de lecture :

Synopsis:

Floodplain Management: A New Approach for a New Era (Freitag, Bolton, Westerlund & Clark, 2009)

Source. Auteur/ Author

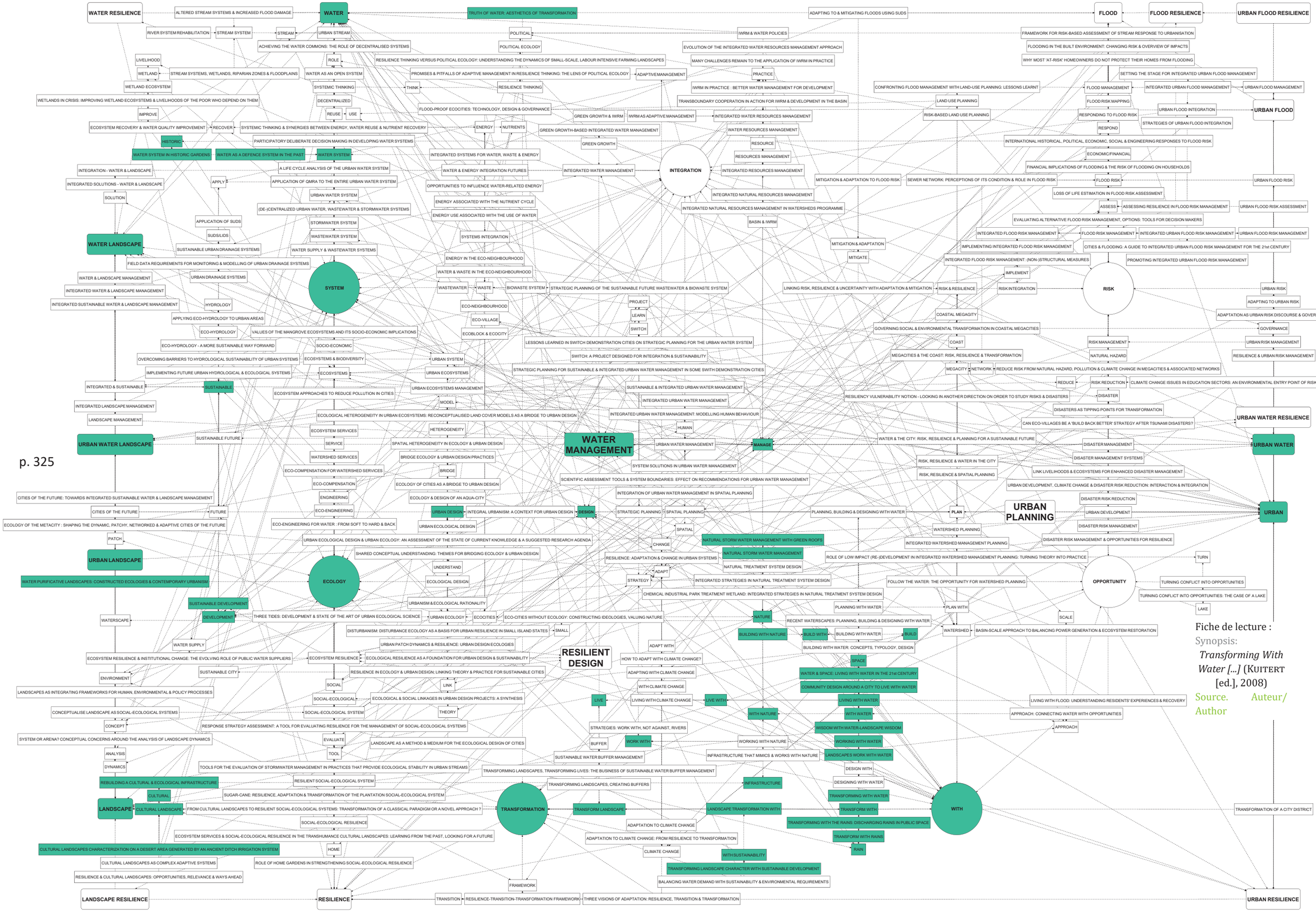


Fiche de lecture :

Synopsis:

Water Sensitive Cities (Cities of the Future Series, vol. 3) (Howe & Mitchell [eds], 2011)

Source. Auteur/ Author

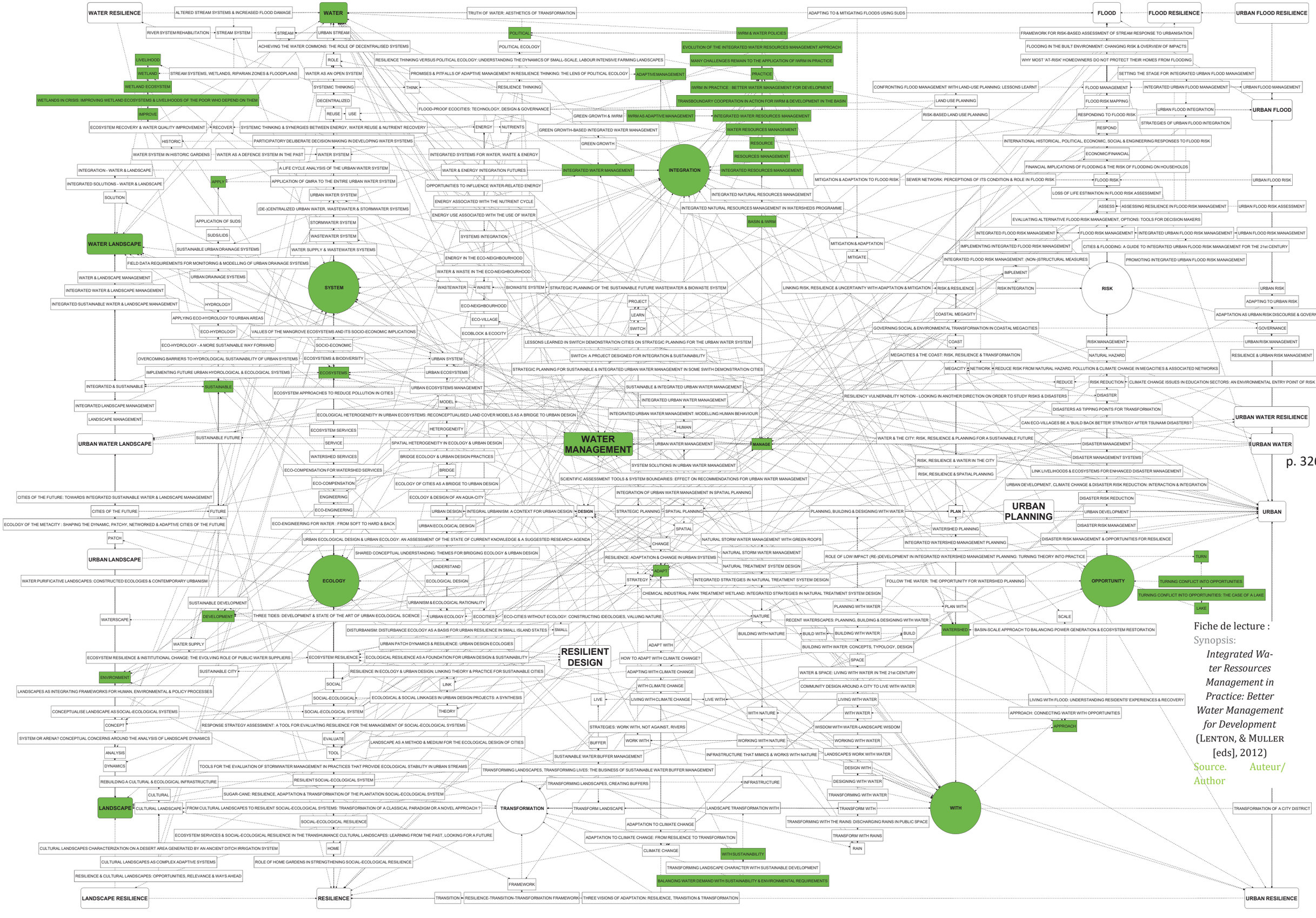


Fiche de lecture :

Synopsis:

Transforming With Water [...] (KUITERT [ed.], 2008)

Source. Auteur/ Author

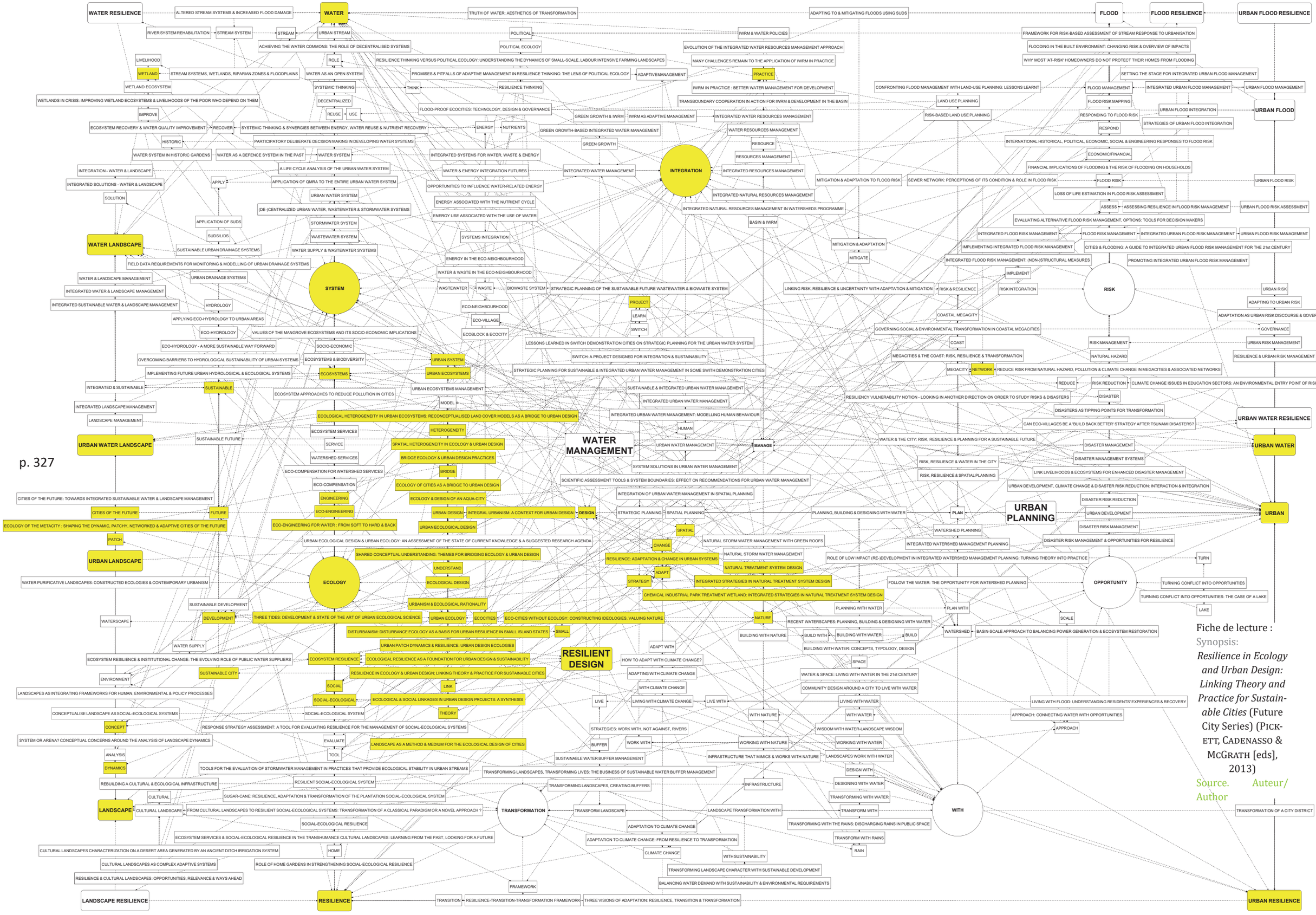


Fiche de lecture :

Synopsis:

Integrated Water Ressources Management in Practice: Better Water Management for Development (Lenton, & Muller [eds], 2012)

Source. Auteur/ Author

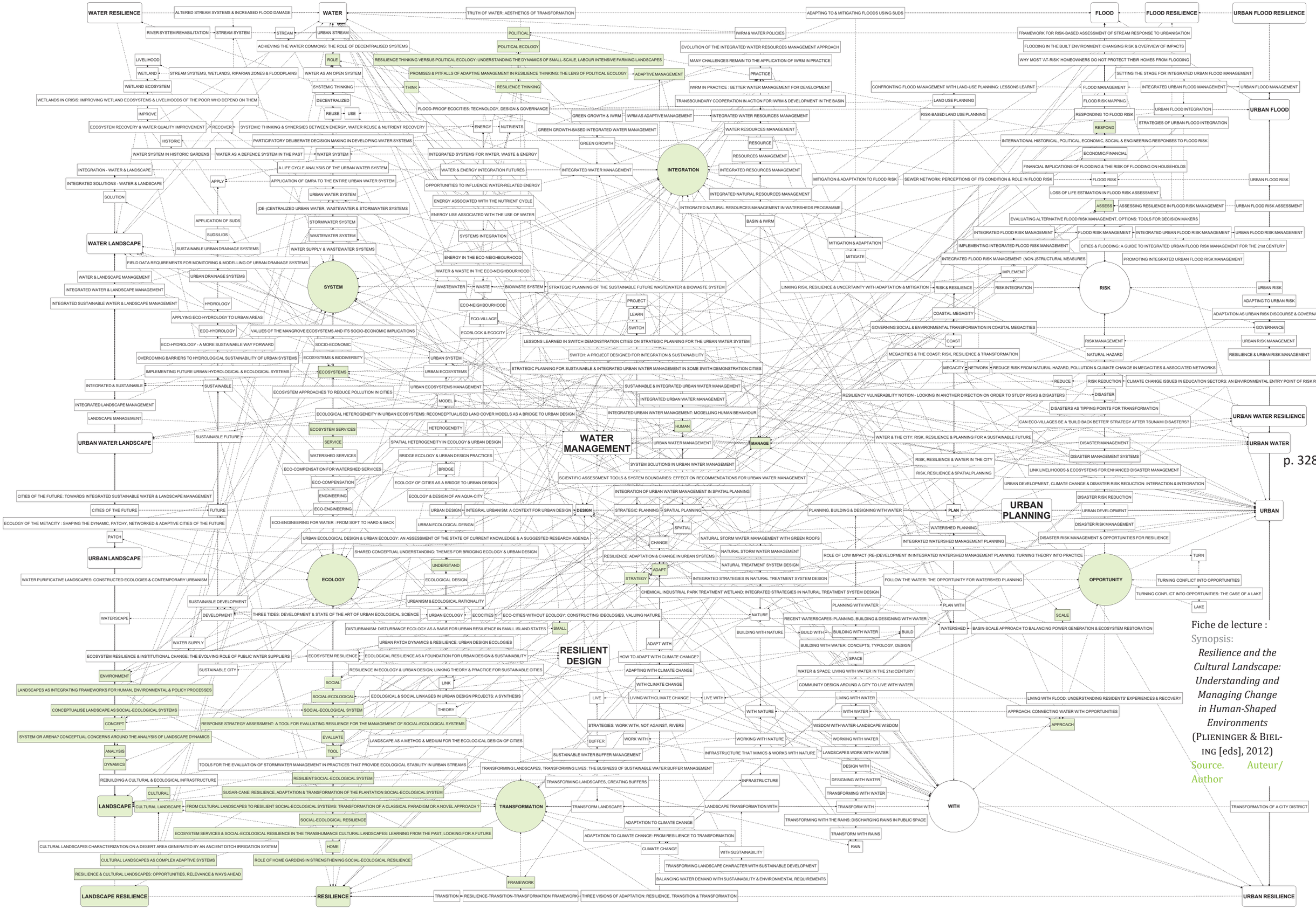


Fiche de lecture :

Synopsis:

Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities (Future City Series) (Pickett, Cadenasso & McGrath [eds], 2013)

Source. Auteur/ Author

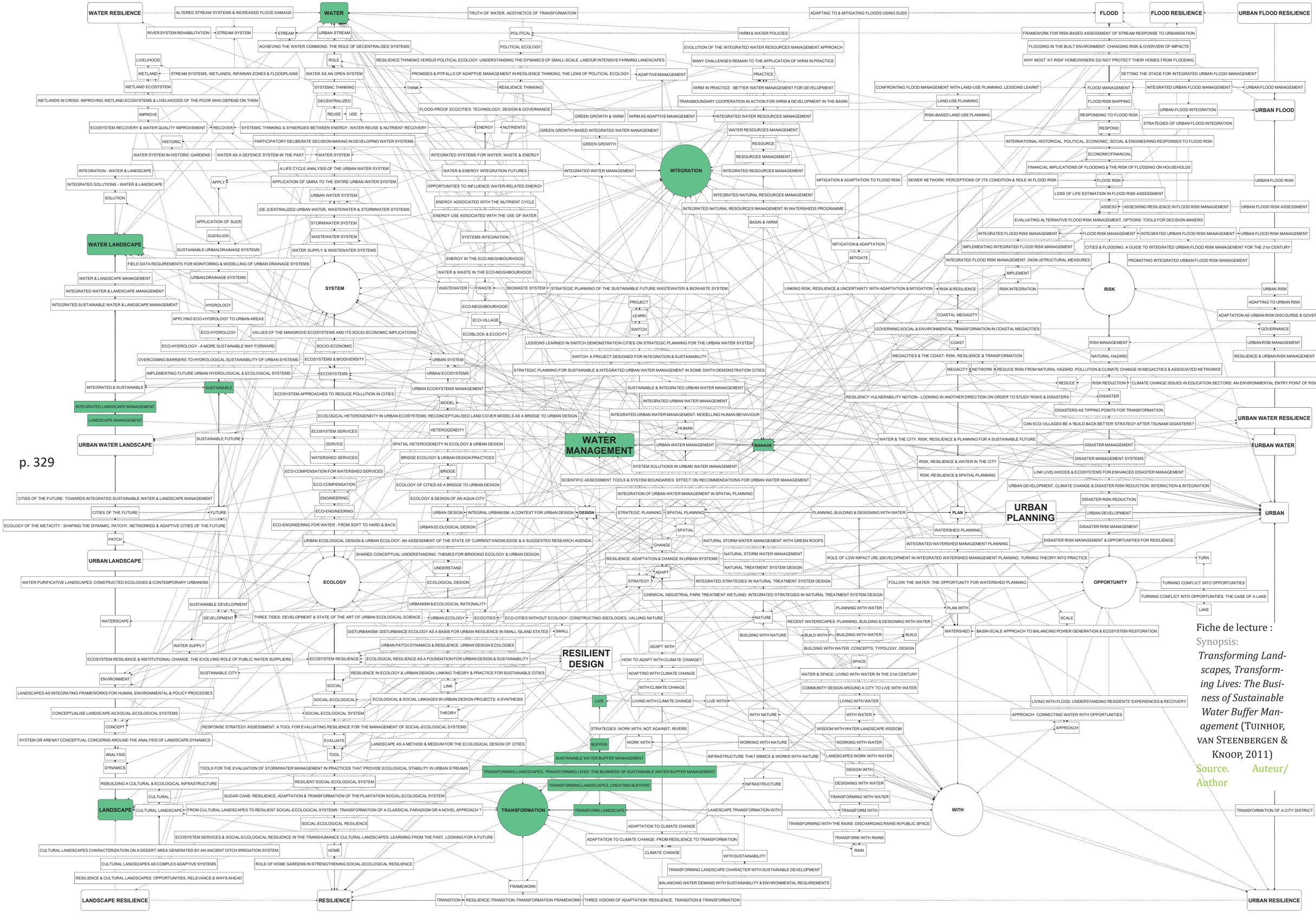


Fiche de lecture :

Synopsis:

Resilience and the Cultural Landscape: Understanding and Managing Change in Human-Shaped Environments
(Plieninger & Bieling [eds], 2012)

Source. Auteur/ Author

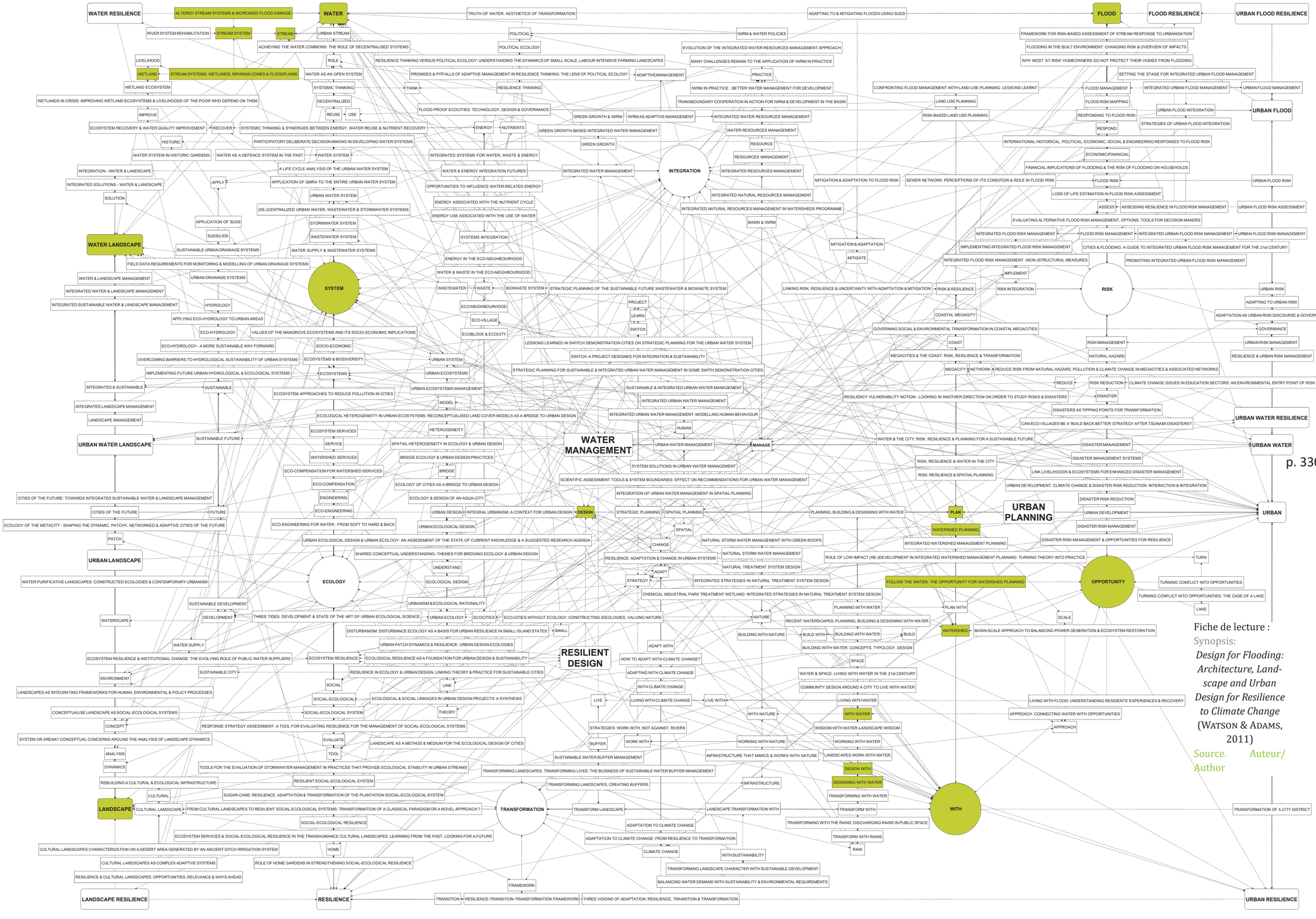


Fiche de lecture :

Synopsis:

Transforming Landscapes, Transforming Lives: The Business of Sustainable Water Buffer Management (Tuinhof, van Steenbergen & Knoop, 2011)

Source. Auteur/ Author



Fiche de lecture :

Synopsis:

Design for Flooding: Architecture, Landscape and Urban Design for Resilience to Climate Change (Watson & Adams, 2011)

Source. Auteur/ Author

ANNEXE AU CHAPITRE 6 : SYSTÈME DE CONCEPTION PAR L'OPPORTUNITÉ
CHAPTER 6 APPENDIX: OPPORTUNITY-BASED DESIGN SYSTEM

OPPORTUNITY-BASED DESIGN SYSTEM

ELEMENTS

- ENTRY FIELD — ENTRIES - ENTRY FIELDS
- URBAN TERRITORY PHYSICAL ELEMENT — ENTRIES - PHYSICAL ELEMENTS OF THE URBAN TERRITORY
- ACTION — ACTIONS - DIRECTLY LINKED TO THE ENTRIES
- ACTION — ACTIONS
- Action — LINKS TO THE ACTIONS
- OPPORTUNITY — OPPORTUNITIES
- Opportunity — LINKS TO THE OPPORTUNITIES
- EXAMPLE — EXAMPLES - FIRST RANK
- EXAMPLE — EXAMPLES - SECOND RANK
- — LINKS TO THE EXAMPLES

SEQUENCE BETWEEN THE ELEMENTS

URBAN TERRITORY PHYSICAL ELEMENT
Action
ENTRY FIELD — Action — ACTION
Action
ACTION — EXAMPLE — EXAMPLE
Opportunity
OPPORTUNITY

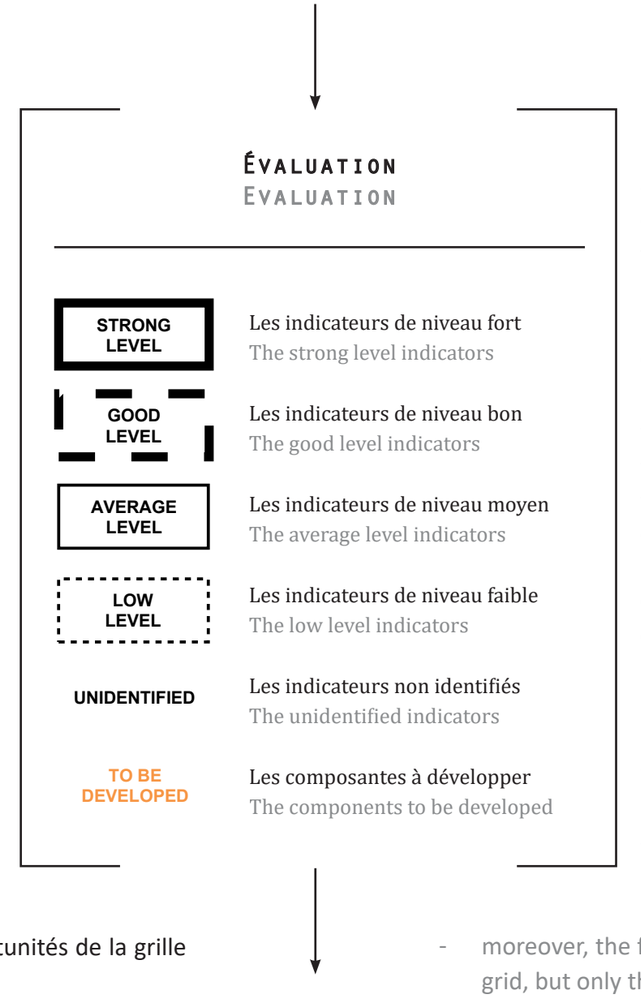
AUTHOR: EMILIE GASCON

ANNEXE AU CHAPITRE 7 : ÉVALUATION DU PROJET PRÉSENTÉ EN ÉTUDE DE CAS
CHAPTER 7 APPENDIX: PROJECT EVALUATION PRESENTED IN THE CASE STUDY

Après le diagnostic du projet, le troisième temps du chapitre 7 sur l'étude de cas consiste à effectuer une évaluation du projet. Dans cette thèse, ce type d'analyse s'attache à émettre un avis uniquement qualitatif sur le projet au vu des qualités essentielles de la méthode de conception par l'opportunité (indicateurs). Dans cette étude de cas, l'évaluation a pour but de mesurer la performance du projet tout au long de sa conception. C'est-à-dire qu'elle est menée selon les trois étapes du projet suivantes :

- étape 1 : intentions initiales ;
- étape 2 : analyse territoriale ;
- étape 3 : conception

et que nous observons l'évolution de la qualité du projet au cours de son développement au vu des indicateurs de la grille. Il est à noter encore une fois qu'un utilisateur pourrait effectuer un autre type d'évaluation selon ses objectifs.



Tout comme pour le diagnostic, la procédure consiste tout d'abord à commenter le projet, à indiquer des pistes de perfectionnement, à reporter les observations dans la grille et à conclure. Cependant, ici, dans l'évaluation :

- ce ne sont pas les quatre phases du processus de conception par l'opportunité qui font référence mais les trois étapes de la conception du projet ;
- de même que ce ne sont pas toutes les actions et les opportunités de la grille qui sont étudiées mais seulement les indicateurs de celle-ci ;
- de même encore qu'il ne s'agit pas d'annoter de non identifié, complet ou partiel les éléments de la grille, mais d'annoter de niveau fort, bon, moyen, faible et non identifié les indicateurs de la grille.

La procédure consiste ensuite à comparer les évaluations de chaque étape. Les reports produits pour chaque étape sont positionnés côte à côte, ce qui permet d'obtenir une vue d'ensemble de l'évolution de l'évaluation du projet et de présenter une réflexion sur sa performance tout au long de l'acte de conception.

La procédure consiste enfin, tout comme pour le diagnostic, à conclure :

- dans un premier temps, sur l'évaluation du projet avec le détail de ses points forts et de ses points faibles, des pistes de perfectionnement et de l'intégration

Following the diagnosis of the the project, the third phase of the Chapter 7 on the case study is to perform an evaluation. In this thesis, the purpose of this type of analysis is to produce a purely qualitative assessment on the project in terms of the essential qualities of the opportunity-based design method (indicators). In this case study, the aim of the evaluation is to measure the project's performance throughout the design process. This means that the evaluation is conducted on the following three project steps:

- step 1: initial intentions;
- step 2: territorial analysis;
- step 3: design;

and that we observe the progress of the project's quality during its development in terms of the indicators in the grid. It should once again be noted that a user might carry out a different type of evaluation to meet different objectives.

As with the diagnosis, the procedure follows the following sequence: commenting the project, indicating avenues for improvement, transposing the observations to the grid, and reaching a conclusion. However, in the evaluation:

- the reference base is not the four sequences of the opportunity-based design process, but the three steps in the project design process;
- moreover, the focus of the study is not all the actions and opportunities in the grid, but only the indicators;
- furthermore, the aim is not to grade the elements of the grid unidentified, complete or partial, but to grade the level of the indicators in the grid as strong, good, average, low, and unidentified.

The procedure then consists in comparing the evaluations of each step. The outcomes produced for each step are positioned side-by-side, which provides an overview of the progress of the project evaluation and a picture of its performance throughout the design process.

And finally, as with the diagnosis, the final stage of the procedure is to reach conclusions:

- first, on the evaluation of the project with details of the strengths and weak-

du projet dans une démarche de conception par l'opportunité ;
- dans un second temps, sur le fonctionnement de la grille quant à la pratique d'une évaluation.

Pour mémoire, nous rappelons que les indicateurs de la grille s'inscrivent dans les deux grands groupes de «Intégration de l'eau» et «Multi-». Ces indicateurs, au nombre de huit, sont :
- [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» ;
- [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité» ;
- [3] «Intégration des systèmes urbains de l'eau, de l'énergie, des déchets et des nutriments aux échelles du bâtiment et du quartier» ;
- [4] «Gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources» ;
- [5] «Usage multifonctionnel de l'eau» ;
- [6] «Paysage multitâches (adaptatif, purificateur et productif)» ;
- [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» ;
- [8] «Multibénéfices».

1. Étape 1 : intentions initiales

1. Step 1: initial intentions

Commentaire du projet au vu des indicateurs de la grille

Commentary on the project by reference to the indicators in the grid

Les intentions initiales du projet, au nombre de trois, consistent à :
- effectuer un exercice local d'application de directives nationales et régionales ;
- travailler sur le thème de la limite entre un projet d'aménagement urbain et un projet de gestion de l'eau/protection environnementale ;
- composer avec l'eau, tant la transformation du paysage du site que la conception architecturale intègrent l'élément de l'eau (ses différentes sources, ses différentes variations, ses différentes qualités, etc.).

Aussi, plusieurs observations peuvent être faites.

Tout d'abord, les intentions initiales s'axent sur l'interopérabilité entre plusieurs échelles : échelle nationale, échelle régionale et échelle locale. Ainsi, le projet répond positivement et à un niveau fort à la composante «Échelles multispatiales» de l'indicateur [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» dans ses intentions initiales.

Ensuite, les intentions initiales s'attachent à prendre en compte les différentes variations de l'eau ce qui implique une question de temporalité. Cependant, le scénario sur lequel travaillent les intentions initiales consiste en un scénario unique de projection des projets *Herinrichting Peize* et *Ter Borch*. Il n'y a pas d'intention sur

nesses of the project, the avenues for improvement, and whether the project;
- fits into an opportunity-based design process;
- then on the grid's performance as an evaluation tool.

By way of reminder, the indicators in the grid form part of the two main groups "Water Integration" and "Multi-". There are eight of these indicators:
- [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan";
- [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity";
- [3] "Integration of the urban systems of water, energy, waste and nutrients at the building and quarter scales";
- [4] "Integrated resources management at the watershed scale that combines urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management";
- [5] "Multifunctional use of water";
- [6] "Multitasking landscapes (adaptive, purificative and productive)";
- [7] "Multispatial and multitemporal scales";
- [8] "Multibenefits".

The initial intentions of the project were threefold:
- to carry out a local exercise in the application of national and regional directives;
- to work on the intersection between an urban development project and a water management/environmental protection project;
- to accommodate to water, in that both the transformation of the site's landscape and the architectural design incorporate water as an element (its different sources, variations, qualities, etc.).

Several observations can therefore be made.

First, the initial intentions focused on the interoperability between several scales: national, regional and local. Thus, the project responds positively and strongly to the "Multispatial Scales" component of indicator [7] "Multispatial and multitemporal scales" in its initial intentions.

Next, the initial intentions were to take into account the different variations in water, which raises the issue of timeframes. However, the scenario on which the initial intentions worked was a single scenario projected for the *Herinrichting Peize* and *Ter Borch* projects. There was no intention to work on the medium and

l'évolution à moyen et long termes de ces projets. Ainsi, le projet répond positivement mais à un niveau moyen à la composante «Échelles multitemporelles» de l'indicateur [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» dans ses intentions initiales.

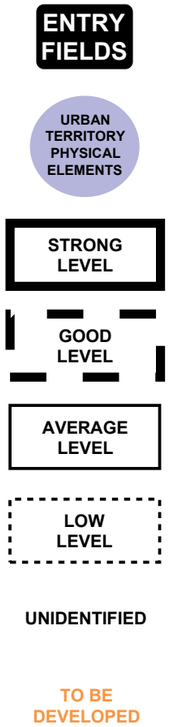
Enfin, les intentions initiales précisent une volonté d'intégration de l'eau dans le projet. Il s'agit même de composer avec l'eau et notamment ses différentes sources. Ainsi, le projet répond positivement et à un niveau fort à l'indicateur [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain».

Report des observations
Transposition of the observations

Une fois les intentions initiales commentées au vu des indicateurs de la grille, les observations sont reportées sur ces derniers en utilisant le code d'annotation suivant :

- les indicateurs de niveau fort sont représentés avec un cadre noir épais ;
- les indicateurs de niveau bon sont représentés avec un cadre noir épais en forme de pointillés ;
- les indicateurs de niveau moyen sont représentés avec un cadre noir de faible épaisseur ;
- les indicateurs de niveau faible sont représentés avec un cadre noir fin en forme de pointillés ;
- les indicateurs non identifiés sont représentés sans cadre.

De plus, les composantes à développer sont coloriées en orange. La Figure ci-contre (p.336) illustre l'évaluation de l'étape 1 du projet (intentions initiales) au vu des indicateurs de la grille.



Les entrées de la grille d'observation
The entries of the observation grid

Les indicateurs de niveau fort
The strong level indicators

Les indicateurs de niveau bon
The good level indicators

Les indicateurs de niveau moyen
The average level indicators

Les indicateurs de niveau faible
The low level indicators

Les indicateurs non identifiés
The unidentified indicators

Les composantes à développer
The components to be developed

Pour l'étape 1 des intentions initiales, seuls deux indicateurs sont identifiés : le [1] et le [7]. Au vu des commentaires, l'indicateur [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» est annoté de niveau bon (puisque l'une de ses composantes est qualifiée de forte [«Échelles multispatiales»] tandis que l'autre de moyenne [«Échelles multitemporelles»]). Et, nous colorions en orange cette dernière composante. Encore au vu des commentaires, l'indicateur [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» est annoté de niveau fort.

Conclusion sur l'évaluation de l'étape 1
Conclusion on the step 1 evaluation

En ce qui concerne l'étape de la définition d'intentions initiales, il est à noter qu'elle s'attache à la fois aux qualités de «Multi-» et de «Intégration de l'eau». Cependant, les indicateurs de la grille enseignent que les qualités recherchées dans les

long term future of those projects. Thus, the project responds positively but at average level to the "Multitemporal Scales" component of indicator [7] "Multispatial and multitemporal scales" in its initial intentions.

Finally, the initial intentions specify the wish to include water in the project. The aim is even to accommodate to water and, in particular, its different sources. The project therefore responds positively and strongly to indicator [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan".

Once the initial intentions are analysed in relation to the grid indicators, the observations are transposed to those indicators using the following annotation code:

- strong level indicators are represented with a thick black frame;
- good level indicators are represented with a thick dotted black frame;
- average level indicators are represented with a thin black frame;
- low level indicators are represented with a thin dotted black frame;
- unidentified indicators are represented without a frame.

In addition, components requiring development are coloured orange. The opposite Figure (p.336) shows the project evaluation of the step 1 (initial intentions) in terms of the grid indicators.

For step 1 of the initial intentions, only two indicators are identified: [1] and [7]. In the light of the commentaries, the level for indicator [7] "Multispatial and multitemporal scales" is graded good (since one of its components is rated strong ["Multispatial Scales"] whereas the other is graded average ["Multitemporal Scales"]). The latter component is coloured orange. Again in light of the comments, the level of indicator [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan" is rated strong.

With regard to the initial intentions step, it should be noted that it relates to the qualities both of "Multi-" and of "Water Integration". However, the grid indicators tell us that the qualities sought in the initial intentions are highly focused.

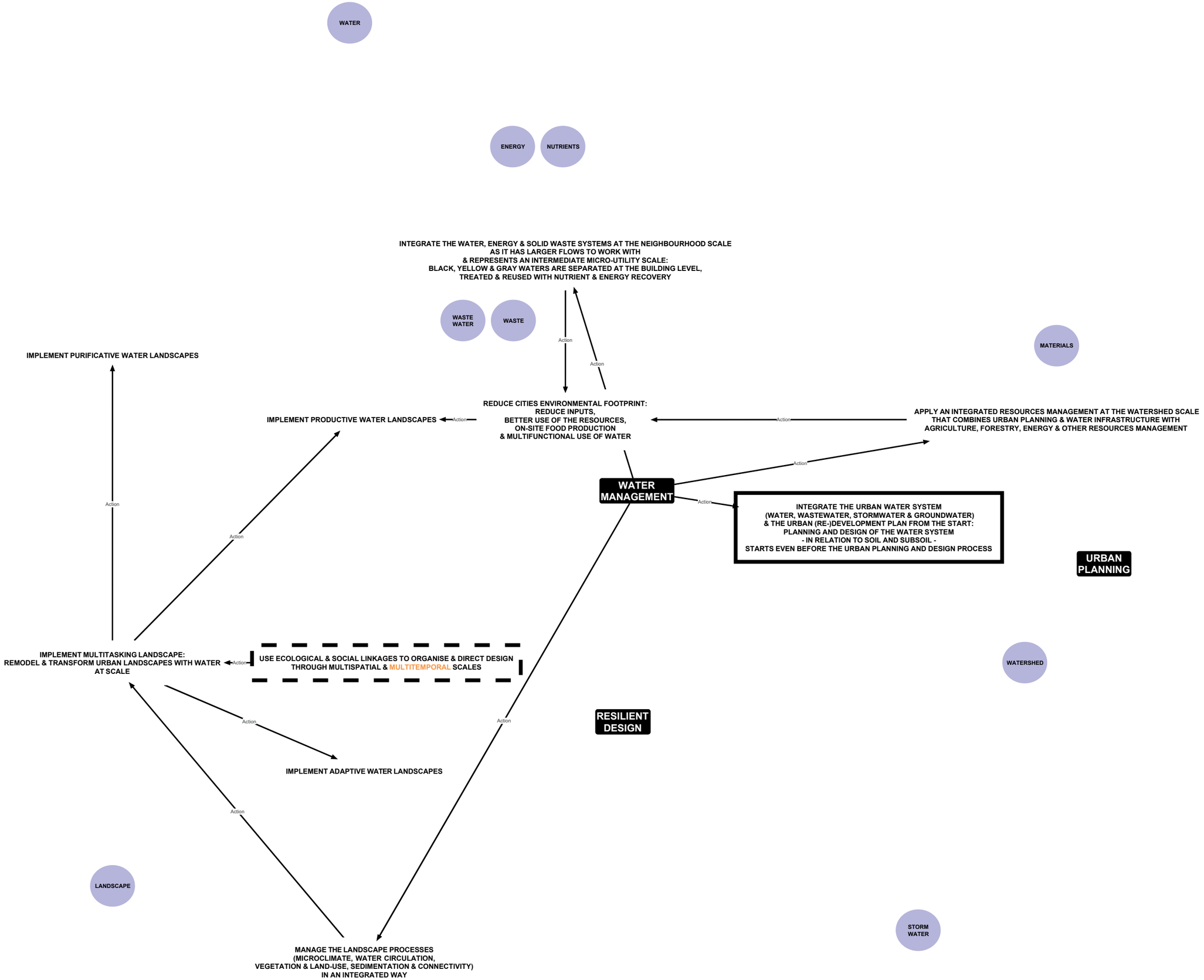


Figure. L'évaluation de l'étape 1 du projet (intentions initiales) au vu des indicateurs de la grille.
Figure. The project evaluation of the step 1 (initial intentions) in terms of the grid indicators.
Source. Auteur/ Author

intentions initiales sont très focalisées. Cette étape répond certes positivement et à un niveau situé entre bon et fort à deux indicateurs:

- [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» ;
- [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles».

Mais, elle ne répond positivement qu'à ces deux indicateurs. Cette étape est donc globalement qualifiée de niveau faible.

Une piste de perfectionnement pourrait être, déjà, d'enrichir la composante «Échelles multitemporelles». Les intentions initiales pourraient inclure un développement de scénarii à moyen et long termes de l'évolution du site. Ceci permettrait de répondre non seulement positivement mais aussi fortement à l'indicateur [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles».

2. Étape 2 : analyse territoriale

2. Step 2: territorial analysis

Commentaire du projet au vu des indicateurs de la grille

Commentary on the project by reference to the indicators in the grid

Un point important de l'analyse territoriale correspond à la prise de conscience des enjeux, à l'échelle nationale, du besoin de surfaces en eau et de surfaces bâties. Ces enjeux sont ensuite analysés dans leurs implications aux échelles régionale et locale avec le développement des projets *Herinrichting Peize* et *Ter Borch*. L'analyse territoriale s'attache donc à de multiples échelles spatiales et à leur interopérabilité. Ainsi, l'analyse territoriale répond positivement et à un niveau fort à la composante «Échelles multispatiales» de l'indicateur [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles».

Ensuite, l'analyse du site, même si, tout comme les intentions initiales, ne met pas à l'épreuve différents scénarii d'évolution des projets *Herinrichting Peize* et *Ter Borch*, prend en compte les variations de l'eau. Elle considère des temporalités journalière et saisonnière avec à la fois des périodes humides (et d'autres sèches) suite aux précipitations et aux fluctuations de la rivière Eelderdiep. Ainsi, l'analyse territoriale répond positivement et à un niveau moyen à la composante «Échelles multitemporelles» de l'indicateur [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles».

Un autre point important de l'analyse territoriale consiste à tenir compte des influences de l'eau sur le site. Elle identifie et cartographie les pluies, les cours d'eau avec leurs variations entre lit mineur et lit majeur, les lacs (existants et projetés), la résurgence de la nappe phréatique et les canaux d'irrigation. Elle intègre donc tout le système de l'eau existant. Notons ici que les eaux usées ne sont pas intégrées puisque le site, avant le projet, a une vocation agricole. Ainsi, l'analyse territoriale répond positivement et à un niveau fort à l'indicateur [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain».

This step is undoubtedly a positive match, at a level between good and strong, with two indicators:

- [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan";
- [7] "Multispatial and multitemporal scales".

However, it is only a positive match with those two indicators. Overall, therefore, the level of this step is graded low.

One possibility for improvement could therefore be to enhance the "Multitemporal Scales" component. The initial intentions could include the development of medium and long term scenarios for the future of the site. This would make it possible to respond not only positively, but also strongly to indicator [7] "Multispatial and multitemporal scales".

One important aspect of the territorial analysis is the awareness of the national priorities relating to the need for areas of water and areas of construction. These priorities are then analysed for their implications at regional and local level with the development of the *Herinrichting Peize* and *Ter Borch* projects. The territorial analysis therefore focuses on multiple spatial scales and their interoperability. Thus, the territorial analysis responds positively and at a strong level to the "Multispatial Scales" component of indicator [7] "Multispatial and multitemporal scales".

Then, although the site analysis —like the initial intentions— does not test different scenarios for the future of the *Herinrichting Peize* and *Ter Borch* projects, it takes water variations into account. It considers the daily and seasonal timeframes, with both wet periods (and dry periods) following rainfall events and fluctuations in the River Eelderdiep. Thus, the territorial analysis responds positively and at average level to the "Multitemporal Scales" component of indicator [7] "Multispatial and multitemporal scales".

Another important aspect of the territorial analysis is to take account of the influences of water on the site. It identifies and maps rainfall, watercourses with their variations between minor and major beds, lakes (existing and planned), the resurgence of the aquifers and the irrigation channels. It therefore includes the whole existing water system. It should be noted here that wastewater is not included, since the site was agricultural prior to the project. The territorial analysis therefore responds positively and at a strong level to indicator [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan".

A final important aspect of the territorial analysis phase is to take into account the influences of vegetation, soil and landscape connectivity. It identifies and

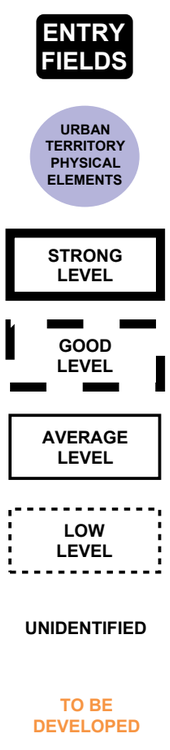
Un dernier point important de l'étape de l'analyse territoriale constitue la prise en considération des influences de la végétation, des sols et de la connectivité du paysage. Elle identifie et cartographie la biodiversité végétale et minérale : la zone de protection environnementale, les sols de sable et de tourbe, et les végétations de pelouse, de cultures agricoles, de la zone humide autour de la résurgence et de la roselière le long du bras sinueux de la rivière Eelderdiep. Ainsi, en combinant ces composantes paysagères à celles du système de l'eau citées plus-haut, nous pouvons conclure que l'analyse territoriale répond positivement à l'indicateur [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité». Cependant, puisqu'elle ne tient pas compte du processus de sédimentation du site, le niveau de cet indicateur est qualifié de bon.

maps plant and mineral biodiversity: the environmental protection zone, the sand and peat soils, the vegetation of lawns, agricultural crops, of the wetlands around the aquifer and of the reed banks along the winding arm of the River Eelderdiep. So, by combining these landscape components with those of the water system cited above, we can conclude that the territorial analysis responds positively to indicator [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity". However, since it takes no account of the sedimentation process on the site, the level of this indicator is rated good.

Report des observations
Transposition of the observations

Une fois l'étape de l'analyse territoriale commentée au vu des indicateurs de la grille, les observations sont reportées sur ces derniers avec le même code d'annotation que pour l'étape des intentions initiales. La Figure ci-après (p. 339) illustre l'évaluation de l'étape 2 du projet (analyse territoriale) au vu des indicateurs de la grille.

Once the stage of territorial analysis has been assessed in the light of the grid indicators, the observations are transposed to those indicators with the same annotation code as for the phase of initial intentions. The Figure below (p. 339) shows the project evaluation of the step 2 (territorial analysis) in terms of the grid indicators.



Les entrées de la grille d'observation
The entries of the observation grid

Les indicateurs de niveau fort
The strong level indicators

Les indicateurs de niveau bon
The good level indicators

Les indicateurs de niveau moyen
The average level indicators

Les indicateurs de niveau faible
The low level indicators

Les indicateurs non identifiés
The unidentified indicators

Les composantes à développer
The components to be developed

Pour l'étape 2 de l'analyse territoriale, trois indicateurs sont identifiés : le [1], le [2] et le [7]. Au vu des commentaires, l'indicateur [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» est annoté de niveau bon (puisque l'une de ses composantes est qualifiée de forte [«Échelles multispatiales»] tandis que l'autre de moyenne [«Échelles multitemporelles»]). Et, nous colorions en orange cette dernière composante. Encore au vu des commentaires, l'indicateur [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» est annoté de niveau fort. Toujours au vu des commentaires, l'indicateur [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité» est annoté de niveau bon et la composante «Sédimentation» est coloriée en orange.

For step 2 of the initial intentions, three indicators are identified: [1], [2] and [7]. In the light of the assessment, the level for indicator [7] "Multispatial and multitemporal scales" is rated good (since one of its components is rated strong ["Multispatial Scales"] whereas the other is rated average ["Multitemporal Scales"]). The latter component is coloured orange. Again in light of the assessment, the level of indicator [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan" is rated strong. Still in the light of the comments, the level of indicator [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity" is rated good and the component "Sedimentation" is coloured orange.

Conclusion sur l'évaluation de l'étape 2
Conclusion on the step 2 evaluation

En ce qui concerne l'étape de l'analyse du territoire, il est à noter qu'elle s'attache à la fois aux qualités de «Multi-» et de «Intégration de l'eau». Cependant, les indicateurs de la grille enseignent que les qualités analysées sur le site sont très focalisées. Cette étape répond certes positivement et à un niveau entre bon et fort à

With regard to the territorial analysis step, it should be noted that it relates to the qualities both of "Multi-" and of "Water Integration". However, the grid indicators tell us that the qualities sought in the territorial analysis on the site are highly focused. This step undoubtedly constitute a positive match, at a level be-

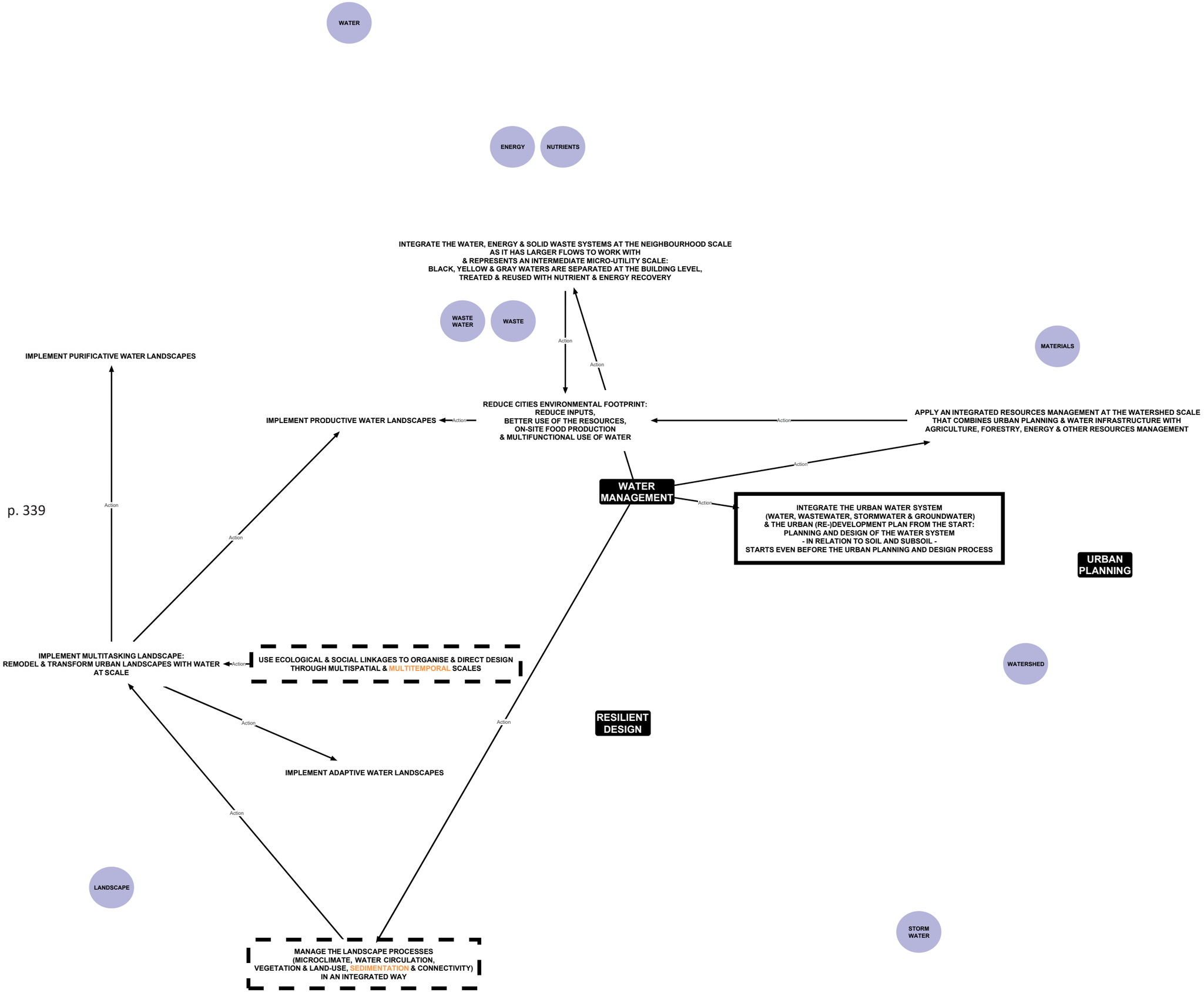


Figure. L'évaluation de l'étape 2 du projet (analyse territoriale) au vu des indicateurs de la grille.
Figure. The project evaluation of the step 2 (territorial analysis) in terms of the grid indicators.
Source. Auteur/ Author

trois indicateurs :

- [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» ;
- [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité» ;
- [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles».

Mais, elle ne répond positivement qu'à ces trois indicateurs. Cette étape est donc globalement qualifiée de niveau faible.

Une piste de perfectionnement pourrait être, déjà, d'enrichir les composantes «Échelles multitemporelles» et «Sédimentation». L'analyse pourrait inclure d'une part, un développement de scénarii à moyen et long termes de l'évolution du site et d'autre part, une prise en considération du processus de sédimentation sur le site. Ceci permettrait de répondre non seulement positivement mais aussi fortement aux l'indicateurs [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» et [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité».

3. Étape 3 : conception

3. Step 3: design

Commentaire du projet au vu des indicateurs de la grille

Commentary on the project by reference to the indicators in the grid

Un point fondateur du projet concerne la transcription de l'analyse territoriale en une zone d'intervention composée de micro-environnements qui constituent un appui pour la conception. Aussi, les qualités de l'étape de l'analyse territoriale sont intégrées dans celle de la conception. De plus, nous constatons que les autres indicateurs, jusqu'à présent non identifiés, sont observables dans l'étape de la conception.

En ce qui concerne la composante «Échelles multispatiales» de l'indicateur [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles», elle est intégrée et même développée jusqu'à l'échelle du logement. Le niveau de représentation de cette composante reste donc qualifié de fort entre les étapes de l'analyse territoriale et de la conception.

En ce qui concerne la composante «Échelles multitemporelles» de l'indicateur [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles», celle-ci est intégrée notamment avec une conception autour de la dynamique du paysage. À l'échelle du quartier, les espaces aménagés évoluent au gré des saisons et des précipitations. Cependant, lors de la conception, une fois encore, des scénarii à moyen et long termes de l'évolution du projet ne sont pas envisagés. Le niveau de représentation de cette composante reste donc qualifié de moyen entre les étapes de l'analyse et de la conception.

tween good and strong, with three indicators:

- [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan";
- [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity";
- [7] "Multispatial and multitemporal scales".

However, it is only a positive match for those three indicators. Overall, therefore, the level of this step is graded low.

One possibility for improvement could therefore be to enhance the "Multitemporal Scales" and "Sedimentation" components. The analysis could include, firstly, the development of medium and long term scenarios for the development of the site, and secondly consideration of the sedimentation process on the site. This would make it possible to respond not only positively, but also strongly to indicators [7] "Multispatial and multitemporal scales" and [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity".

A key aspect of the project is the transcription of the territorial analysis to a zone of operations consisting of micro-environments that constitute a basis for the design process. In this way, the qualities of the territorial analysis stage are integrated into the design phase. Moreover, we observe that other indicators, previously unidentified, can be observed in the design phase.

With regard to the "Multispatial Scales" component of indicator [7] "Multispatial and multitemporal scales", it is included and even developed down to the dwelling scale. So the level of representation of this component continues to be rated strong between the territorial analysis and design phases.

With regard to the "Multitemporal Scales" component of indicator [7] "Multispatial and multitemporal scales", it is included, notably with design around landscape dynamics. At neighbourhood scale, the areas developed change with the seasons and rainfalls. Once again, however, medium and long terms scenarios for the development of the project are not envisaged in the design phase. So the level of representation of this component continues to be rated average between the analysis and design phases.

With regard to changes in indicator [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan" between the ter-

En ce qui concerne l'évolution de l'indicateur [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» entre les étapes de l'analyse territoriale et de la conception, le projet :

- intègre le système de l'eau avec le plan d'aménagement et la conception architecturale ;
- assimile la composante «Eau usée» (qui n'était pas identifiée dans l'analyse territoriale puisque le site a une vocation agricole avant l'implantation du projet) ;
- mais ne tient plus compte de la composante «Eau souterraine».

L'eau constitue un élément structurant pour le plan d'aménagement, par exemple :

- les canaux définissent l'implantation de branches bâties ;
- les espaces libres sont aménagés pour ralentir et retenir les inondations (pluviales et fluviales) ;
- la circulation de l'eau alimente les dispositifs paysagers et dynamise le paysage.

Elle constitue aussi un élément fort pour la conception architecturale puisque, par exemple, la variation du niveau de submersion du site entraîne une conception architecturale sur la base de logements amphibies, flottants ou sur pilotis. La composante «Eau usée» est incorporée notamment dans la zone de traitement de l'eau. Quant à la composante «Eau souterraine», elle n'est prise en considération ni dans sa quantité ni dans sa qualité dans l'étape de la conception du projet. Ainsi, dû à l'absence d'intégration de «Eau souterraine», nous pouvons conclure que le niveau de représentation de l'indicateur [1] passe d'une qualification de fort à bon pour l'étape de la conception du projet.

En ce qui concerne l'indicateur [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité», il est intégré et développé dans l'étape de la conception. D'une part, la conception architecturale s'appuie sur des lignes directrices liées à la définition de micro-environnements. D'autre part, l'aménagement des espaces libres valorisent une synergie entre circulation de l'eau, végétation et usage du sol. Toutefois, il est à constater qu'il n'y a pas de procédés ou de dispositifs visant à favoriser le processus de sédimentation. Ainsi, le niveau de représentation de l'indicateur [2], pour l'étape de la conception, reste qualifié d'un niveau bon comme pour l'étape de l'analyse territoriale.

Quant aux indicateurs :

- [3] «Intégration des systèmes urbains de l'eau, de l'énergie, des déchets et des nutriments aux échelles du bâtiment et du quartier» ;
- [4] «Gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources» ;
- [5] «Usage multifonctionnel de l'eau» ;
- [6] «Paysage multitâches (adaptatif, purificateur et productif)» ;
- [8] «Multibénéfices»;

les observations suivantes peuvent être faites.

Premièrement, même si des dispositifs de gestion et de production d'énergie font défaut au projet, celui-ci répond positivement à l'indicateur [3] «Intégration des systèmes urbains de l'eau, de l'énergie, des déchets et des nutriments aux

ritorial analysis and design phases, the project:

- integrates the water system into the development plan and the architectural design;
- assimilates the "Wastewater" component (which was not identified in the territorial analysis since the site was agricultural before the introduction of the project);
- but no longer includes the "Groundwater" component.

Water is a structural element of the development plan, for example:

- the canals define the location of built-up sections;
- the free spaces are planned to slow and hold back floods (rain and river);
- water circulation contributes to the landscape arrangements and the dynamism of the landscape.

It is also a strong aspect of the architectural design since, for example, the variation in the site's level of submersion prompts architectural design based on amphibious or floating houses, or houses on stilts. The "Wastewater" component is notably incorporated into the water treatment zone. As for the "Groundwater" component, neither its quality nor its quality are taken into account in the project design phase. Therefore, because of the failure to include "Groundwater", we can conclude that the level of indicator [1] drops from strong to good for the project design phase.

As for indicator [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity" it is included and developed in the design phase. Firstly, the architectural design is based on guidelines linked to the definition of micro-environments. Secondly, the layout of the three areas encourages synergy between water circulation, vegetation and land-use. However, it should be noted that there are no processes or systems designed to foster the sedimentation process. As a result, the level of representation of indicator [2], for the design phase, remains rated good as in the territorial analysis phase.

As for indicators:

- [3] "Integration of the urban systems of water, energy, waste and nutrients at the building and quarter scales";
- [4] "Integrated resources management at the watershed scale that combines urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management";
- [5] "Multifunctional use of water";
- [6] "Multitasking landscapes (adaptive, purificative and productive)";
- [8] "Multibenefits";

the following observations can be made.

First, although the project lacks systems for the management and production of energy, it nevertheless responds positively to indicator [3] "Integration of the urban systems of water, energy, waste and nutrients at the building and quarter scales" in the design phase. In fact, the water, waste and nutrients systems are included in the development project both at the neighbourhood scale and at the dwelling scale. The collective water treatment zone and the individual composting systems form short, closed loops for the circulation and reuse of these urban flows.

échelles du bâtiment et du quartier» dans l'étape de la conception. En effet, les systèmes de l'eau, des déchets et des nutriments sont intégrés au projet d'aménagement à la fois à l'échelle du quartier et à l'échelle des logements. La zone de traitement de l'eau collectif et les dispositifs de compost individuels viennent former des cycles courts et fermés de circulation et ré-utilisation de ces flux urbains. Ainsi, le projet répond et à un niveau de qualification bon à l'indicateur [3] pour l'étape de conception.

Deuxièmement, même si d'une part, des dispositifs de gestion et de production d'énergie et d'autre part, une prise en considération de l'échelle du bassin versant font défaut au projet celui-ci répond positivement à l'indicateur [4] «Gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources» dans l'étape de la conception. Celle-ci vient effectivement organiser une gestion intégrée des ressources avec notamment la mise en place d'espaces de production de l'eau et de culture urbaine alimentaire et forestière. Ainsi, le projet répond et à un niveau de qualification moyen à l'indicateur [4] pour l'étape de conception.

Troisièmement, le projet utilise la surface de la zone de rétention d'eau de *Herinrichting Peize* comme un espace de développement. De plus, il fait usage de l'élément de l'eau pour de la production alimentaire. Il répond donc positivement à l'indicateur [5] «Usage multifonctionnel de l'eau». Cependant, de nombreuses autres multifonctions auraient pu être pensées. Par exemple, l'eau pourrait être utilisée comme source énergétique ou pour lutter contre l'affaissement des sols. Ainsi, le projet répond positivement à l'indicateur [5] pour l'étape de la conception mais à un niveau de qualification bon et non fort.

Quatrièmement, le projet met en place des dispositifs paysagers de :
- régulation des charges d'eau ;
- purification des eaux usées et de pluie ;
- production (en eau, alimentaire et en matériaux de chauffage et de construction).

Le projet répond donc positivement à l'indicateur [6] «Paysage multitâches (adaptatif, purificateur et productif)» et il en possède toutes les composantes. Aussi, le niveau de représentation de cet indicateur est qualifié de fort pour l'étape de la conception.

Cinquièmement, la même remarque peut être faite pour l'indicateur [5] (présenté plus haut) que pour l'indicateur [8] «Multibénéfices» : le projet répond positivement à cet indicateur, cependant de nombreux autres bénéfices auraient pu être étudiés. Les indicateurs [5] et [8] de la conception par l'opportunité visent à particulièrement stimuler la création urbaine, paysagère et architecturale. Ainsi, malgré les multiples bénéfices engendrés par le projet tel la régulation des charges d'eau, la production sur site de ressources ou l'offre d'un cadre de vie esthétique, nous concluons que le niveau de représentation de l'indicateur [8] est qualifié de bon et non fort pour l'étape de conception.

The project therefore corresponds to a good rating for indicator [3] in the design phase.

Second, although the project fails to take account of the watershed scale, it nevertheless responds positively to indicator [4] "Integrated resources management at the watershed scale that combines urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management" in the design phase. This phase organises integrated resource management, in particular with the introduction of spaces for the production of water and the urban cultivation of food and timber. The project therefore corresponds to an average rating for indicator [4] in the design phase.

Third, the project uses the surface area of the *Herinrichting Peize* water retention zone as a development space. Moreover, it uses water for food production. It therefore responds positively to indicator [5] "Multifunctional use of water". However, numerous other multifunctions could have been considered. For example, the water could be used as an energy source or to combat subsidence. The project therefore corresponds positively to indicator [5] for the design phase, but at a rating level that is good rather than strong.

Fourth, the project introduces landscape systems for:
- the regulation of water loads;
- the purification of wastewater and rainwater;
- production (of water food and heating and construction materials).

The project therefore provides a positive response to indicator [6] "Multitasking landscapes (adaptive, purificative and productive)" and includes all its components. As a result, this indicator's representation is rated strong for the design phase.

Fifth, the same remark can be made for indicator [5] (presented above) and for indicator [8] "Multibenefits": the project responds positively to this indicator, although numerous other benefits could have been included. The purpose of indicators [5] and [8] in opportunity-based design is particularly to stimulate urban, landscape and architectural creativity. Thus, despite the multiple benefits the project produces, such as regulating water loads, producing resources on the site or providing an attractive living environment, we conclude that the level of representation of indicator [8] is rated good, rather than strong, for the design phase.

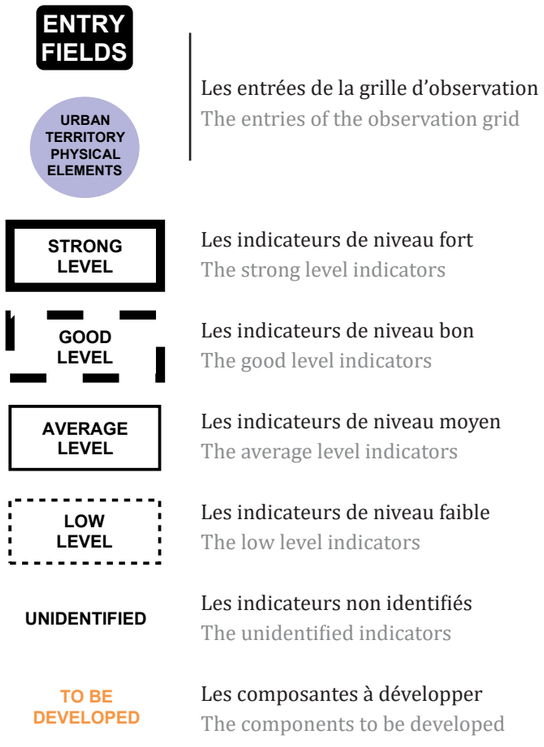
Report des observations
Transposition of the observations

Une fois l'étape de la conception commentée au vu des indicateurs de la grille, les observations sont reportées sur ces derniers, toujours en utilisant le même code d'annotation que pour les étapes précédentes. La Figure ci-contre (p.344) illustre l'évaluation de l'étape 3 du projet (conception) au vu des indicateurs de la grille.

Pour l'étape 3 de la conception, tous les indicateurs sont identifiés. Au vu des commentaires, seul l'indicateur [6] «Paysage multitâches (adaptatif, purificateur et productif)» est annoté d'un niveau de qualification fort. Ensuite, les indicateurs qualifiés de bon pour l'étape de la conception consistent en :

- le [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» ;
- le [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité» ;
- le [3] «Intégration des systèmes urbains de l'eau, de l'énergie, des déchets et des nutriments aux échelles du bâtiment et du quartier» ;
- le [5] «Usage multifonctionnel de l'eau» ;
- le [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» (puisque l'une de ses composantes est qualifiée de forte [«Échelles multispatiales»] tandis que l'autre de moyenne [«Échelles multitemporelles»]) ;
- le [8] «Multibénéfices».

Puis, l'indicateur [4] «Gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources» est annoté d'un niveau moyen. Enfin, toujours au vu des commentaires, les composantes «Échelles multitemporelles», «Eau souterraine», «Sédimentation», «Usage mutifonctionnel de l'eau», «Multibénéfices», «Énergie» et «Échelle du bassin versant» sont annotées avec la couleur orange.



Les entrées de la grille d'observation
The entries of the observation grid

Les indicateurs de niveau fort
The strong level indicators

Les indicateurs de niveau bon
The good level indicators

Les indicateurs de niveau moyen
The average level indicators

Les indicateurs de niveau faible
The low level indicators

Les indicateurs non identifiés
The unidentified indicators

Les composantes à développer
The components to be developed

Conclusion sur l'évaluation de l'étape 3
Conclusion on the step 3 evaluation

En ce qui concerne l'étape de la conception, il est à noter qu'elle s'attache:

- d'une part, à la fois aux qualités de «Multi-» et à celles de «Intégration»
- et d'autre part, à tous les indicateurs de la conception par l'opportunité.

De plus, malgré un indicateur (le [4] «Gestion intégrée des ressources à l'échelle du bassin versant qui combine aménagement urbain et infrastructure de l'eau avec l'agriculture, l'exploitation forestière, l'énergie et la gestion d'autres ressources») annoté de niveau moyen, la majorité des indicateurs est annotée de niveau bon et

Once the design phase has been assessed in the light of of the grid indicators, the observations are transposed to those indicators with the same annotation code as for the previous phases. The opposite Figure (p. 344) shows the project evaluation of the step 3 (design) in terms of the grid indicators.

For phase 3 of the design, all the indicators are identified. In the light of the assessment, only the level of indicator [6] "Multitasking landscapes (adaptive, purificative and productive)" is rated strong. Then, the indicators rated good for the design phase are:

- [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan";
- [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity";
- [3] "Integration of the urban systems of water, energy, waste and nutrients at the building and quarter scales";
- [5] "Multifunctional use of water";
- [7] "Multispatial and multitemporal scales"(since one of its components is rated strong ["Multispatial Scales"], the other average ["Multitemporal Scales"]);
- [8] "Multibenefits".

Then, the level of indicator [4] "Integrated resources management at the watershed scale that combines urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management" is rated average. Finally, still in the light of the assessments, the components "Multitemporal Scales", "Groundwater", "Sedimentation", "Multifunctional Water Use", "Multibenefits", "Energy", and "Watershed Scale", are marked in orange.

With regard to the design step, it should be noted that it relates:

- first, to the qualities both of "Multi-" and of "Water Integration",
- and second, to all the indicators of opportunity-based design.

Moreover, despite one indicator ([4] "Integrated resources management at the watershed scale that combines urban planning and water infrastructure with agriculture, forestry, energy and other resources management") graded level average, the level of most of the indicators is graded good and one indicator is even graded

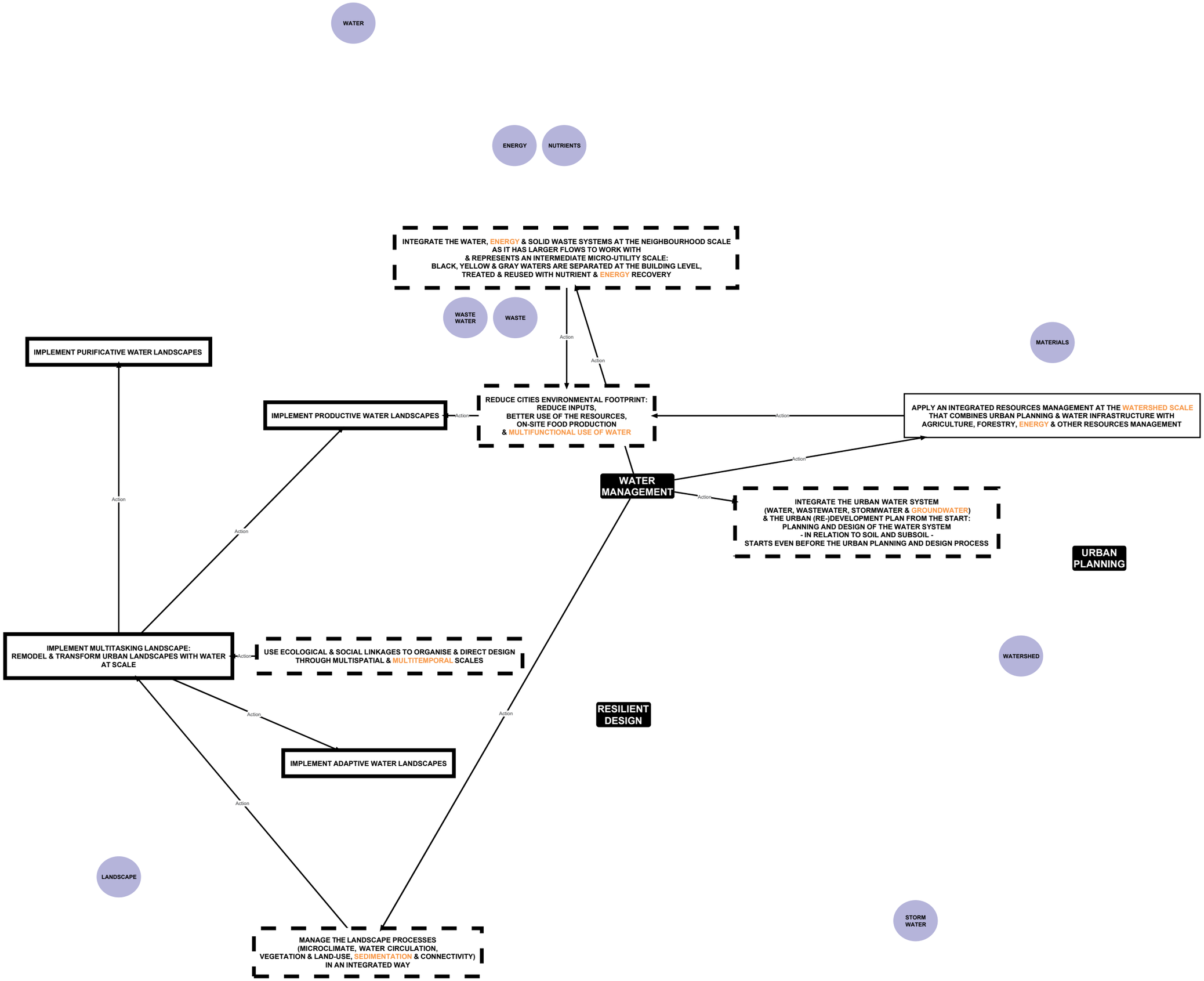


Figure. L'évaluation de l'étape 3 du projet (conception) au vu des indicateurs de la grille.
Figure. The project evaluation of the step 3 (design) in terms of the grid indicators.
Source. Auteur/ Author

un indicateur est même qualifié de fort (le [6] «Paysage multitâches (adaptatif, purificateur et productif)»). Cette étape est donc globalement qualifiée de niveau bon.

Une piste de perfectionnement pourrait être, déjà, d'intégrer ou de développer les composantes «Échelles multitemporelles», «Eau souterraine», «Sédimentation», «Usage mutifonctionnel de l'eau», «Multibénéfices», «Énergie» et «Échelle du bassin versant». Ceci permettrait de répondre non seulement positivement mais aussi fortement à tous les indicateurs de la conception par l'opportunité.

4. Comparaison entre les résultats de l'évaluation des trois étapes du projet

4. Comparison between the results of the evaluation of the three steps project

Une fois le projet évalué, au vu des indicateurs de la grille pour chaque étape de l'acte de conception, nous avons comparé les résultats. Le report des observations dans les indicateurs de la grille présente l'intérêt d'obtenir un portrait graphique des commentaires mais en plus, il permet de comparer les résultats sur un même plan. La Figure ci-contre (p. 346) illustre les trois résultats des évaluations des étapes des intentions initiales, de l'analyse territoriale et de la conception du projet, au vu des indicateurs de la grille. Cette vue d'ensemble permet de présenter plusieurs réflexions sur la performance du projet tout au long de sa conception.

Une première réflexion concerne une augmentation progressive de sa performance, au vu des indicateurs, au fur et à mesure de sa conception. En effet, le projet :

- répond positivement à deux indicateurs et est globalement qualifié d'un niveau faible pour l'étape des intentions initiales ;
- répond positivement à trois indicateurs et est globalement qualifié d'un niveau faible pour l'étape de l'analyse territoriale ;
- répond positivement à tous les indicateurs et est globalement qualifié d'un niveau bon pour l'étape de la conception.

Cette opération d'évaluation, au vu des qualités essentielles de la conception par l'opportunité, autorise donc à démontrer que intuitivement le projet augmente sa performance au fur et à mesure de sa conception.

Une deuxième réflexion correspond au décalage observable entre les différentes étapes de l'acte de conception. Avec cette vue d'ensemble, il est possible de constater qu'une des performances les plus fortes du projet se situe dans la conception d'un paysage multitâches. Or, ce type de paysage n'est pas cité dans les intentions initiales. De même, il est également possible de remarquer que l'autre performance la plus forte du projet (qui consiste à intégrer le système de l'eau au plan urbain dans les intentions initiales et l'analyse territoriale) perd un niveau de qualification à l'étape de la conception. Ceci étant dû au manque de prise en considération de la composante «Eau souterraine».

strong ([6] "Multitasking landscapes [adaptive, purificative and productive]"). Overall, therefore, the level of this step is graded good.

One possible avenue for improvement could therefore be to include the components "Multitemporal Scales", "Groundwater", "Sedimentation", "Multifunctional Water Use", "Multibenefits", "Energy" and "Watershed Scale". This would provide not only a positive but also a strong response to all the opportunity-based design indicators.

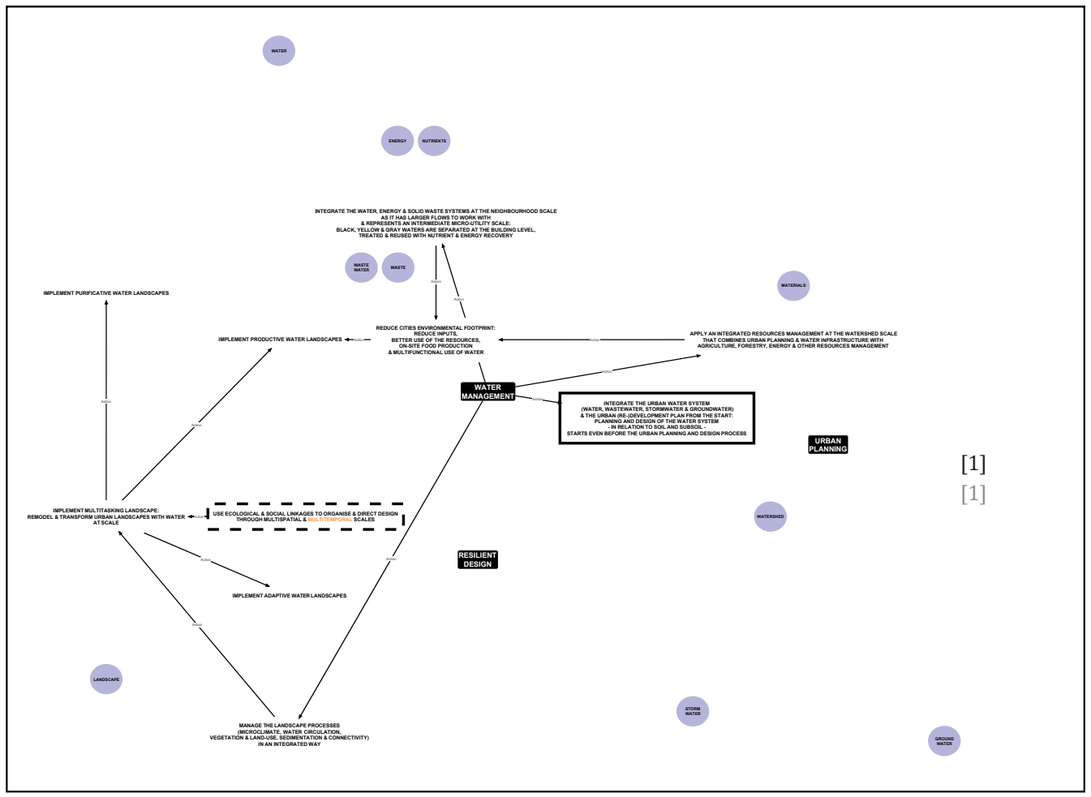
Once the project had been evaluated against the grid indicators for each stage of the design process, we compared the results. The advantage of transposing the observations to the grid indicators is to provide a graphic portrayal of the assessments, but also to have a level playing field for comparison of the results. The opposite Figure (p. 346) shows the results of the evaluations of the three steps of initial intentions, territorial analysis and project design, in terms of the grid indicators. This overview suggests several observations regarding the project's performance throughout the design process.

The first observation concerns a steady improvement in performance, relative to the indicators, as the design advances. Indeed, the project:

- provides a positive match with two indicators and its overall level is graded low for the initial intentions step;
- provides a positive match with three indicators and its overall level is graded low for the territorial analysis step;
- provides a positive match with all the indicators and its overall level is graded good for the design step.

This process of evaluation in terms of the essential qualities of opportunity-based design demonstrates that the project intuitively improves its performance during the design process.

A second observation concerns the apparent difference between the different steps in the design process. With this overview, it is possible to conclude that one of the areas in which the project performs most strongly is in the design of a multitasking landscape. Yet this type of landscape is not mentioned in the initial intentions. Similarly, it is noteworthy that the other area in which the project performs most strongly (integration of the water system into the urban plan in the initial intentions and in the territorial analysis) drops a level at the design step. The reason for this is the failure to include the "Groundwater" component.



[1]
[1]

ENTRY FIELDS

Les entrées de la grille d'observation
The entries of the observation grid

URBAN TERRITORY PHYSICAL ELEMENTS

STRONG LEVEL

Les indicateurs de niveau fort
The strong level indicators

GOOD LEVEL

Les indicateurs de niveau bon
The good level indicators

AVERAGE LEVEL

Les indicateurs de niveau moyen
The average level indicators

LOW LEVEL

Les indicateurs de niveau faible
The low level indicators

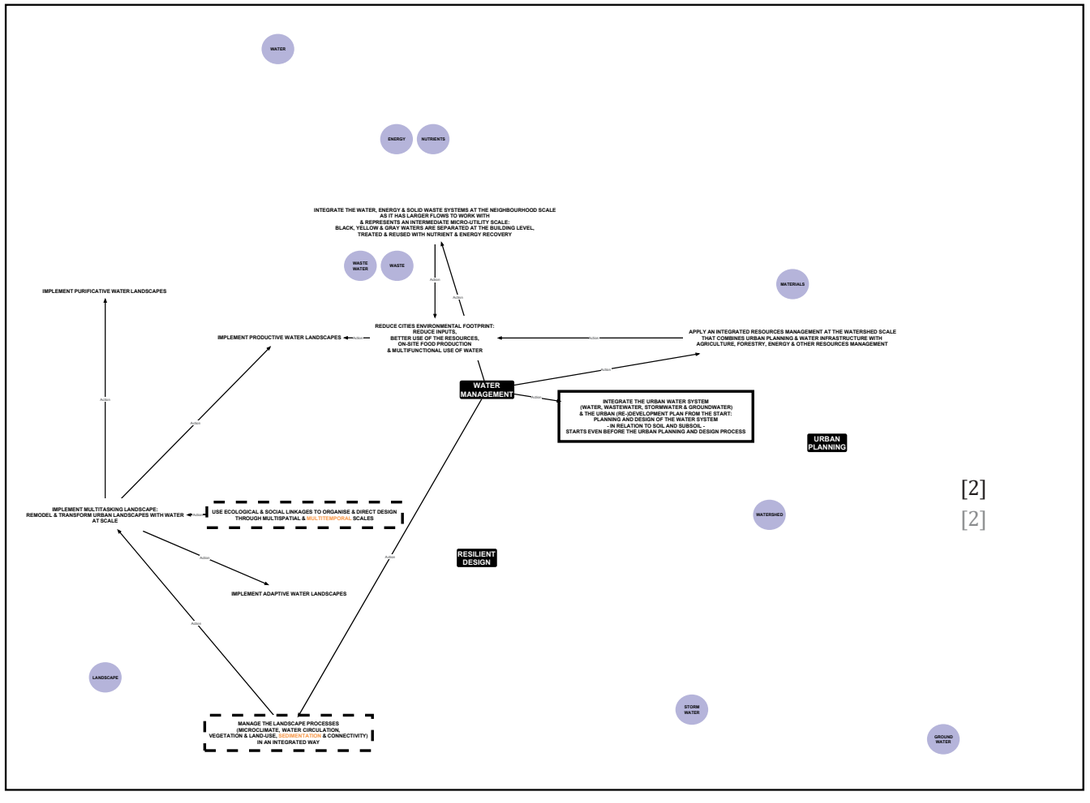
UNIDENTIFIED

Les indicateurs non identifiés
The unidentified indicators

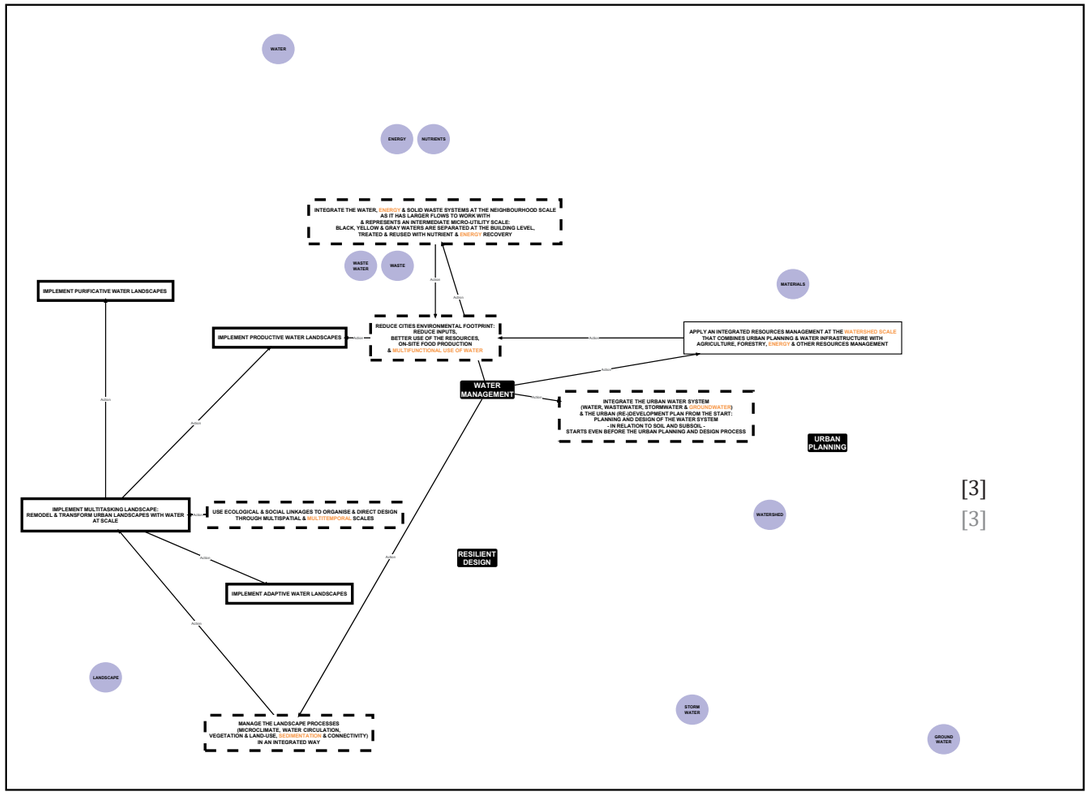
TO BE DEVELOPED

Les composantes à développer
The components to be developed

Figure. Les trois résultats des évaluations des étapes des intentions initiales [1], de l'analyse territoriale [2] et de la conception [3] du projet, au vu des indicateurs de la grille.
Figure. The results of the evaluations of the three steps of initial intentions [1], territorial analysis [2] and project design [3], in terms of the grid indicators.
Source. Auteur/ Author



[2]
[2]



[3]
[3]

5. Évaluation du projet

5. Project evaluation

Après avoir évalué et comparé les différentes étapes de l'acte de conception du projet, nous concluons sur l'évaluation du projet. Celle-ci met en avant tant les points forts que les points faibles du projet au vu de la conception par l'opportunité. Elle permet également de souligner des pistes de perfectionnement du projet. Elle permet encore de conclure sur l'intégration du projet au vu d'une démarche de conception par l'opportunité.

Points forts et points faibles du projet

Strengths and weaknesses of the project

Les points forts du projet consistent en les éléments suivants.

- Premièrement, les indicateurs suivants sont qualifiés d'un niveau fort :
  - le [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» aux étapes des intentions initiales et de l'analyse territoriale ;
  - le [6] «Paysage multitâches (adaptatif, purificateur et productif)» à l'étape de la conception.
- Deuxièmement, les indicateurs suivants sont qualifiés d'un niveau bon :
  - le [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» à l'étape des intentions initiales ;
  - les [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» et [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité» à l'étape de l'analyse territoriale ;
  - les [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain», [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité», [3] «Intégration des systèmes urbains de l'eau, de l'énergie, des déchets et des nutriments aux échelles du bâtiment et du quartier», [5] «Usage multifonctionnel de l'eau», [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» et [8] «Multibénéfices» à l'étape de la conception.
- Troisièmement, le projet améliore sa performance au cours de l'acte de conception. Celui-ci passe d'un niveau faible sur les deux premières étapes des intentions initiales et de l'analyse territoriale à un niveau bon pour l'étape de la conception.

Les points faibles du projet peuvent être résumés en deux points :

- d'une part, un manque de prise en considération des composantes «Échelles multitemporelles», «Sédimentation», «Usage mutifonctionnel de l'eau», «Multibénéfices», «Énergie» et «Échelle du bassin versant» sur l'ensemble de l'acte de conception ;
- d'autre part, une perte de la prise en compte de la composante «Eau souterraine» entre les étapes de l'analyse territoriale et de la conception.

Having assessed and compared the different stages of the project design process, we conclude by evaluating the project. This highlights both the strengths and weaknesses of the project from the perspective of opportunity-based design. It also identifies potential avenues for improvement. And finally, it tells us whether the project corresponds to an opportunity-based design approach.

The strengths of the project are as follows:

- Firstly, the following indicators are rated as strong:
  - [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan" in the initial intentions and territorial analysis phases;
  - [6] "Multitasking landscapes (adaptive, purificative and productive)" in the design phase.
- Secondly, , the following indicators are rated as good:
  - [7] "Multispatial and multitemporal scales" in the initial intentions phase;
  - [7] "Multispatial and multitemporal scales" and [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity" in the territorial analysis phase;
  - [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan", [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity", [3] "Integration of the urban systems of water, energy, waste and nutrients at the building and quarter scales", [5] "Multifunctional use of water" and [8] "Multibenefits" in the design phase.
- Thirdly, the project's performance improves during the process of design. It rises from a low level in the first two phases of initial intentions and territorial analysis, to a good level for the design phase.

The weaknesses of the project can be summed up in two points:

- first, the failure to take into account the "Multitemporal Scales", "Sedimentation", "Multifunctional Water Use", "Multibenefits", "Energy" and "Watershed Scale" components throughout the whole design process;
- second, the disappearance of the "Groundwater" component between the territorial analysis and design phases.

Pistes de perfectionnement du projet
Avenues for improvement in the project

Au vu des points faibles soulignés pour chaque étape évaluée, nous émettons des pistes de perfectionnement du projet.

- Une première correspond à l'intégration de la composante «Eau souterraine» dans la conception. Ceci permettrait de répondre positivement et à un niveau qualifié de fort à l'indicateur [1] «Intégration du système urbain de l'eau (eau, eau usée, eau de pluie et eau souterraine) avec le plan urbain» tout au long du projet.
- Une autre consiste à développer la composante «Échelles multitemporelles» dès les intentions initiales et tout au long du projet. Ceci notamment en effectuant une projection de scénarii d'évolution des projets *Herinrichting Peize*, *Ter Borch* et présenté à moyen et long termes. Cette action permettrait de répondre positivement et à un niveau de qualification fort à l'indicateur [7] «Échelles multispatiales et multitemporelles» tout au long du projet.
- Une autre se situe dans la prise en considération des processus de sédimentation dès l'étape de l'analyse territoriale et jusqu'à celle de la conception. Ceci permettrait de répondre positivement et à un niveau qualifié de fort à l'indicateur [2] «Gestion intégrée du paysage avec ses composantes du microclimat, de la circulation de l'eau, de la végétation et de l'usage du sol, de la sédimentation et de la connectivité» tout au long du projet.
- Une autre repose dans l'intégration et le développement des composantes «Usage mutifonctionnel de l'eau», «Multibénéfices», «Énergie» et «Échelle du bassin versant» dans l'étape de la conception.
- Une dernière concerne l'intention initiale d'un plus grand nombre de qualités recherchées.

Conclusion sur le projet au vu de la conception par l'opportunité
Conclusion on the project in terms of opportunity-based design

Au vu des indicateurs de la grille, l'évaluation permet d'observer que le projet s'inscrit dans une démarche de conception par l'opportunité.

- En effet, premièrement, la dernière étape du processus de conception du projet présenté (étape 3 : conception) répond positivement à tous les indicateurs de la grille. De plus, son niveau de représentation est globalement qualifié de bon.
- Deuxièmement, même si la performance du projet, au vu des indicateurs de la grille, est faible sur les deux premières étapes (intentions initiales et analyse territoriale), le projet présenté vient intuitivement combler ses lacunes.
- Troisièmement, tout au long de la conception, le projet présenté s'attache à la fois à des qualités de «Multi-» et de «Intégration de l'eau», ce qui représente une essence de la méthode de conception par l'opportunité.

In the light of the weaknesses identified in the evaluation of each phase, we can suggest the following avenues for improvement.

- The first would be to include the "Groundwater" component in the design. This would provide a positive response and a strong rating for indicator [1] "Urban water system integration (water, wastewater, stormwater, groundwater) with urban plan" throughout the project.
- Another would be to develop the "Multitemporal Scales" component right from the stage of initial intentions and throughout the project. This would notably entail a projection of scenarios for the medium and long term development of the *Herinrichting Peize* and *Ter Borch* projects. This would provide a positive response and a strong rating for indicator [7] "Multispatial and multitemporal scales" throughout the project.
- Another improvement would involve taking sedimentation processes into account from the territorial analysis phase through to the design phase. This would provide a positive response and a strong rating for indicator [2] "Integrated landscape management with its components of microclimate, water circulation, vegetation and land-use, sedimentation and connectivity" throughout the project.
- Another would entail the inclusion and development of the components "Multifunctional Water Use", "Multibenefits", "Energy" and "Watershed Scale" in the design phase.
- A final improvement would be to add more target qualities to the initial intentions.

In the light of the grid indicators, the evaluation leads to the conclusion that the project corresponds to an opportunity-based design approach.

- Firstly, the final step in the project design process (step 3: design) provides a positive match with the indicators in the grid. Moreover, its overall correspondence is graded good.
- Secondly, although the project's performance, as graded by the grid indicators, is weak in the first two steps (initial intentions and territorial analysis), the project intuitively remedies its deficiencies.
- Thirdly, throughout the design process, the project focuses on both qualities of "Multi-" and "Water Integration", which is an essential aspect of the opportunity-based design method.

6. Conclusion sur le fonctionnement de la grille pour la pratique d'une évaluation

6. Conclusion on the performance of the grid as an evaluation tool

L'expérience pratique de l'application de la grille d'observation pour l'évaluation d'un projet permet de constater que le détail des indicateurs de la grille offre des points de référence des qualités essentielles de la conception par l'opportunité. La grille est donc intéressante en ce qu'elle peut valoriser les points de performance d'un projet mais surtout en souligner les points faibles à chaque étape et tout au long de la conception. Cette mise en valeur des points faibles a l'avantage de pointer des pistes de perfectionnement d'une situation à chaque étape et donc tout au long du processus de conception. L'évaluation du projet selon ses différentes étapes de conception a ainsi permis de montrer que les indicateurs ont bien la capacité d'émettre un constat sur une situation et de mesurer le chemin parcouru au regard des objectifs de départ et des finalités de l'action. Aussi, la grille peut s'avérer utile pour consolider une approche intuitive par exemple. Nous retenons donc qu'un projet conçu par l'opportunité pourra bénéficier d'une évaluation grâce aux indicateurs de cette grille et qu'en cela, elle peut constituer un support d'aide à la conception.

Nous retenons également de cette opération d'évaluation que la grille d'observation peut constituer un support d'aide à la prise de décision. En effet, la forme de la grille offre une lecture simplifiée des observations. En un seul regard, elle établit le portrait graphique d'une situation. Un point qui peut être très utile et apprécié pour permettre la comparaison entre plusieurs situations. Nous venons d'observer dans cette évaluation le cas d'une comparaison entre plusieurs étapes de l'acte de conception. Cette comparaison a été facilitée par un support commun, une visualisation simplifiée des observations et une vue d'ensemble. Il est aisé de procéder de même pour d'autres cas comme, par exemple, celui d'un concours ou celui d'un développement par une même équipe de conception de plusieurs propositions de projet. Une comparaison entre plusieurs situations peut guider le choix des juges dans le premier cas ou le choix des concepteurs dans le second.

The practical application of the observation grid for the evaluation of a project provides evidence that the details of the grid indicators provide benchmarks for the essential qualities of opportunity-based design. The grid is therefore useful in that it can highlight the performance strengths of a project, but above all in its capacity to identify the weaknesses at each step and throughout the design process. The advantage of this capacity to identify weaknesses is that it can show potential avenues for improvement at each step and therefore throughout the design process. The evaluation of the project's different design steps has therefore enabled to show that indicators do have the capacity to provide an assessment of a situation and to measure progress relative to the initial objectives and ultimate performance. The grid can therefore be useful, for example, in consolidating an intuitive approach. We therefore conclude that an opportunity-based design project could gain from an evaluation based on the indicators in the observation grid, and that the latter can thus function as a design support tool.

We also conclude from this evaluation exercise that the observation grid can act as a decision support tool. This is because the form of the grid makes the observations easy to interpret. It establishes the graphic portrayal of a situation at a single glance. This capacity can be very useful and helpful in allowing comparison between several situations. In this evaluation, we have just observed a comparison between several steps in the design process. This comparison was facilitated by the use of a shared tool, simplified visualisation of the observations and an overview. It is easy to take the same approach in other cases such as, for example, a competition, or the development of several project proposals by a single design team. In a competition, the comparison of several situations could help juries reach a decision, while in the second case it could help design teams choose between different options.

NOTES

NOTES

p. 351

université PARIS-SACLAY
ÉCOLE DOCTORALE
Sciences de l'homme et de la société (SHS)

Titre : Conception par l'opportunité pour des villes éco-résilientes aux inondations

Mots-clés : Opportunité, Conception, Inondation, Résilience écologique, Ville, Paysage urbain de l'eau.

Résumé : Face au constat des limites de la lutte contre les inondations, la vision de «Vivre avec» se développe. Il ne s'agit plus de rejeter l'eau mais de l'accepter sur le territoire et de s'y adapter. Cette approche stratégique ouvre la voie vers une vision positive du risque d'inondation qui permet d'envisager des opportunités liées aux inondations.

Dans ce contexte du «Vivre avec», ce travail de thèse vise à théoriser et valoriser l'approche émergente que représente la démarche par l'opportunité pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations. Ainsi, cette thèse examine en quoi :

1. le concept d'opportunité constitue une démarche dans le cadre théorique des villes éco-résilientes aux inondations ;
2. la démarche par l'opportunité constitue une méthode de conception et présente des avantages, une pertinence et un potentiel pour la conception de villes éco-résilientes aux inondations, notamment au vu de la gestion du risque plus courante.

La recherche mise en œuvre a pour objet de formaliser la méthode de conception par l'opportunité au travers d'une représentation – une grille d'observation – afin d'en faciliter l'utilisation et la promotion. Pour communiquer mais surtout exploiter les résultats sur la méthode, une grille d'observation des stratégies associées à des projets urbains et paysagers pour la conception par l'opportunité est investiguée. Ce support tout particulièrement destiné aux concepteurs architecturaux, urbains et paysagers, est élaboré selon le principe d'une représentation sémantique. La cartographie sémantique correspond à l'outil méthodologique utilisé dans cette recherche. Elle permet d'explorer et de mettre en relation les multiples informations établies tout en les organisant pour une meilleure compréhension de leur complexité. Ainsi, la grille d'observation vient cartographier la méthode établie et constituer un support d'aide à la conception par l'opportunité.

Les résultats obtenus de ce travail démontrent premièrement que d'une part, la démarche par l'opportunité présente un potentiel de conception face à la complexité des territoires inondables en milieu urbain. En agissant sur des notions diversifiées et proactives elle apparaît comme pertinente dans la balance entre phénomènes naturels et activités humaines. D'autre part, les démarches par le risque et par l'opportunité sont deux approches différentes mais complémentaires. Il ressort du travail cartographique que la conception de villes éco-résilientes aux inondations s'appuie sur un équilibre entre risque et opportunité.

Ces résultats démontrent deuxièmement que la conception par l'opportunité correspond à une logique qui induit des cycles vertueux entre des caractéristiques paysagères (sols, végétations, etc.) et des flux fondamentaux (eau, énergie, déchets, nutriments, etc.) pour la production de bénéfices socio-éco-environnementaux. Elle a pour socle d'action de reconnecter les villes avec leur territoire en articulant et exploitant de manière multifonctionnelle, interdisciplinaire et pluritemporelle les synergies entre les éléments physiques du territoire urbain. Elle est particulièrement pertinente en ce qu'elle formule une nouvelle relation équilibrée pour le couple humain/systèmes hydro-écologiques et présente le potentiel d'un horizon sociétal innovant.

En conclusion et synthèse, il est tout d'abord à retenir que la cartographie sémantique constitue un outil de recherche pertinent en ce qu'elle facilite le traitement et l'analyse de données complexes. Ensuite, la méthode théorisée, tout comme la grille d'observation élaborée, induit une évolution des pratiques de conception liées aux inondations. Enfin, cette thèse définit une base de travail théorique et pratique affinée, qui vient questionner le paradigme de la gestion du risque pour approfondir la recherche sur les villes éco-résilientes aux inondations et le «Vivre avec».

Title: Opportunity-Based Design for Flood Eco-Resilient Cities

Keywords: Opportunity, Design, Flood, Ecological Resilience, City, Urban Water Landscape.

Abstract: In recognition of the limits of the possibilities of combating floods, a vision of "Living With" floods is developing. The aim is no longer to resist water, but to allow it into the territory and adapt. This strategic approach opens the way to a positive vision of flood risk, in which the opportunities associated with floods can be envisaged.

In this context of "Living With", this piece of research seeks to theorise and promote the emerging method of opportunity-based design as applied to flood eco-resilient cities. This thesis therefore examines how:

1. the concept of opportunity constitutes an approach within the theoretical framework of flood eco-resilient cities;
2. the opportunity-based approach constitutes a method of design and offers advantages, relevance and potential for the design of flood eco-resilient cities, in particular by comparison with the most common method of risk management.

The purpose of this thesis research is to formalise the method of opportunity-based design through a representational tool —an observation grid— in order to facilitate the use and promotion of such design. In order to communicate on —but above all to exploit the results— of the method, a grid for the observation of the strategies associated with urban and landscape projects for opportunity-based design is investigated. This instrument, in particular aimed at architectural, urban and landscape designers, is developed by means of a semantic map. Semantic mapping is the methodological solution employed in this research. It is used to explore and connect the multiple data collected, and to organise them so that their complexity can be understood. The observation grid therefore maps the method employed and constitutes a tool for implementation in opportunity-based design.

On the one hand, the results obtained from this research demonstrate, first, that the opportunity-based approach offers potential for design in response to the complexity of urban flood territories. Through diversity and proactiveness, it would seem to be relevant in achieving the balance between natural phenomena and human activities. On the other hand, the risk-based and opportunity-based approaches are different but complementary. What emerges from the mapping process is that the design of flood eco-resilient cities entails a balance between risk and opportunity.

Second, these results show that opportunity-based design reflects a logic that generates virtuous cycles between landscape features (soil, vegetation, etc.) and fundamental flows (water, energy, waste, nutrients, etc.) for the production of socio-eco-environmental benefits. The basis of its action is to reconnect cities with their territories by articulating, in a multifunctional, interdisciplinary and multitemporal way, the synergies between the physical elements of urban territory. It is particularly relevant in that it formulates a new, balanced relationship between human and hydro-ecological systems and offers the potential for a new societal perspective.

To sum up, the first important conclusion is that semantic mapping is an effective research tool in that it facilitates the handling and analysis of complex data. The second is that the method theorised, together with the observation grid developed, constitute a change in flood-related design practices. And finally, this thesis establishes a refined theoretical and practical starting point for challenging the risk management paradigm and pursuing further research into flood eco-resilient cities and into "Living With" floods.

Université Paris-Saclay
Espace Technologique / Immeuble Discovery
Route de l'Orme aux Merisiers RD 128 / 91190 Saint-Aubin, France