



HAL
open science

Aménagement de rives en ville : contraintes techniques et opportunités d'adaptation au changement climatique, application au cas du secteur Saint-Serge situé en bord de Maine à Angers

Nina Cossais

► To cite this version:

Nina Cossais. Aménagement de rives en ville : contraintes techniques et opportunités d'adaptation au changement climatique, application au cas du secteur Saint-Serge situé en bord de Maine à Angers. Architecture, aménagement de l'espace. 2014. dumas-01281456

HAL Id: dumas-01281456

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01281456>

Submitted on 4 May 2016

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

MASTER SCIENCES ET TECHNIQUES DES ENVIRONNEMENTS URBAINS

SPECIALITE AMBIANCES ET FORMES URBAINES

Année 2013/2014

Thèse de Master STEU

**Diplôme cohabilité par
l'École Centrale de Nantes,
l'École Nationale Supérieure des Techniques Industrielles et des Mines de Nantes
l'École Supérieure d'Architecture de Nantes,
l'Université de Nantes.**

Présentée et soutenue par :

NINA COSSAIS

Le 18 septembre 2014

à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes

TITRE

AMENAGEMENT DE RIVES EN VILLE : CONTRAINTES TECHNIQUES ET OPPORTUNITES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE. APPLICATION AU CAS DU SECTEUR SAINT-SERGE SITUÉ EN BORD DE MAINE A ANGERS.

JURY

Président :	Marjorie Musy	Chercheur au CERMA Directrice adjointe de l'IRSTV
Examineurs :	Françoise Chaillou	Ingénieur de recherche Architecte DPLG
	Olivier Réguer	Directeur opérationnel de la SPL ARN Maître de stage

Directeur de mémoire : Olivier Réguer
Laboratoire/Institution : SPL ARN
Co-encadrant : Françoise Chaillou, CERMA

Résumé

Dans un contexte de lutte contre l'étalement urbain, les projets de renouvellement urbain exploitant les opportunités foncières constituées par les territoires en bordure d'eau libérés par le départ ou la restructuration d'activités industrielles, à proximité des centres-villes, se heurtent à de nombreuses difficultés. Cependant, ils disposent d'atouts pour une meilleure qualité de vie en ville. La déclinaison du projet Angers Rives Nouvelles sur le secteur St-Serge, grande zone de logistique existante, pose la question du traitement des contraintes techniques liées à l'eau et à la mauvaise qualité des sols, et celle de l'adaptation au changement climatique. Trois opérations ont été sélectionnées pour leur similitude avec le projet angevin et pour leur diversité géographique et institutionnelle. Les informations recueillies, objectifs, contraintes, atouts, rapports aux berges et retours d'expérience significatifs des opérations, ont été consignées dans un tableau comparatif à l'aide de fiches de synthèse. Des cartes mentales ont permis d'organiser et de hiérarchiser ces informations, de comparer les projets et d'en identifier les points communs et les singularités, pour tenter de répondre à la problématique suivante : *comment conforter dans le temps une opération d'aménagement de rives en ville au regard des contraintes techniques liées à l'eau et au sol, en tenant compte des problématiques liées au changement climatique ?*

Mots-clés :

Aménagement – Renouvellement urbain – Etalement urbain - Rives urbaines – Berges – Friches industrielles - Changement climatique – Réchauffement climatique - Gestion des eaux pluviales – Risque inondation – Pollution – Végétal – Nature en ville – Ecologie urbaine - Biodiversité

Discipline :

Aménagement.

URBAN BANKS SETTLEMENT : TECHNICAL ISSUES AND CLIMATE IMBALANCE ADAPTATION OPPORTUNITIES.
APPLICATION TO SAINT-SERGE AREA BY THE MAINE RIVERSIDE IN ANGERS.

Summary

In a context of struggle against urban sprawl, urban renewal projects which use land opportunities such as near city centers riverside territories, freed by the departure or the restructuring of industrial activities, face numerous difficulties. However, they also have many assets at their disposal in the search for a better urban life quality. The Angers Rives Nouvelles project for Saint-Serge district, a great logistic existing area, raises the questions of technical issues management, such as water and poor quality foundation soil related matters, and of climate imbalance adaptation. Three reference operations were selected for both their similarities to Angers Rives Nouvelles project and their geographic and institutional diversity. The collected pieces of information, pursued objectives, constraints, assets, riverside treatment and relevant feedback, were summed up in a comparative table using fact sheets. Mental maps helped organize and rank those pieces of information, compare projects and distinguish similarities and peculiarities, in order to deal with the next problem : *how to strengthen on a long term basis urban banks settlement projects, regarding technical difficulties such as water and soil related matters, taking into account climate imbalance ?*

Keywords :

Urban planning – Urban renewal – Urban sprawl - Urban banks – Riverside – Industrial wasteland - Climate imbalance – Global warming – Stormwater management – Flood risk – Pollution – Vegetation – Nature in cities – Urban ecology – Biodiversity

Remerciements

Je tiens à remercier en premier lieu Olivier Réguer, qui malgré un contexte difficile a su m'accompagner tout au long de ce travail, dans la joie et la bonne humeur. Merci à Christophe Lesort qui m'a fait partager sa longue expérience des projets urbains et m'a conté l'histoire du projet angevin, des Berges de Maine à Angers Rives Nouvelles. Merci à Charly Troprès pour ses conseils avisés, et à toute l'équipe de la SPL ARN pour son accueil, à commencer par Olivier Vaillant, Sophie Guinoiseau, Florestine Le Breton, et bien sûr Julie Heulin, camarade stagiaire. Je leur souhaite, à chacun et chacune, de réussir dans leurs nouveaux projets.

Merci aux personnes que j'ai questionnées pour rédiger ce mémoire, Damien Provendier et Olivier Damas chez Plante & Cité, Frédéric Moreau, Agathe Euzen, Elisabeth Sibeud, Emeline Dumoulin, Stéphanie Chemtob et Marien Billard.

Merci aux nantais pour leur soutien moral. Ils se reconnaîtront.

Enfin, *last but not least*, mes remerciements s'adressent à Françoise Chaillou pour ses relectures pointilleuses, ses idées et son soutien, et à l'équipe du Cerma, Pascal Joanne qui m'a permis de faire ce stage qui me tenait à cœur et Marjorie Musy qui a facilité mes contacts avec l'association Plante & Cité.

Au Dernier des Mohicans

Sommaire

Introduction	6
Acronymes	7
Glossaire	9
A/ ELEMENTS DE CADRAGE.....	10
A.1. Les opérations d'aménagement de rives en ville	10
A.1.1. Définition et origine du renouvellement urbain	10
A.1.2. Spécificités des opérations d'aménagement de rives en ville	11
A.2. Les cours d'eau dans la ville.....	12
A.2.1. L'imaginaire de l'eau	12
A.2.2. L'eau dans la ville. Rappel historique.....	13
A.2.3. Les voiries sur berges.....	13
A.2.4. La reconquête des berges et la reconversion des friches industrielles : une préoccupation ancienne qui connaît un regain d'intérêt	14
A.3. La gestion de l'eau	15
A.3.1. La ressource en eau, les effets de l'urbanisation et la réglementation.....	16
A.3.2. Les inondations	18
A.3.3. La gestion alternative des eaux pluviales	22
A.4. Le changement climatique dans l'Ouest	25
A.4.1. Impact sur les températures et précipitations	25
A.4.2. Impact sur la ressource en eau	26
A.5. La qualité des sols.....	26
A.5.1. Qualités mécaniques.....	27
A.5.2. La pollution des sols.....	27
A.6. La végétation en ville	31
A.6.1. Rôle(s) du végétal dans l'espace urbain.....	31
A.6.2. Les arbres dans l'espace urbain	32
Synthèse section A/.....	33
B/ LE PROJET ANGERS RIVES NOUVELLES.....	34
B.1. Le quartier Saint-Serge à Angers.....	34
B.1.1. Analyse urbaine et paysagère.....	35
B.1.2. Plan d'Occupation des Sols	35
B.2. Description générale de l'opération Angers Rives Nouvelles	37
B.3. Objectifs poursuivis et articulation avec les documents de planification urbaine.....	38
B.4. Dates clés.....	40
B.5. Gouvernance du projet	43
B.6. Le projet Angers Rives Nouvelles pour St-Serge	46
B.7. Rapport aux berges du projet	47
B.8. Maîtrise foncière à St-Serge	48
B.9. Questions environnementales	49
B.9.1. Risque d'inondation.....	49
B.9.2. Gestion des eaux pluviales.....	53
B.9.3. Qualité des sols et pollution	57
B.9.4. Energie	59
B.9.5. Végétal et biodiversité.....	61
B.9.6. Parkings.....	63
B.9.7. Coordination	63
Synthèse section B/.....	64
C/ PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE	65
C.1. Sujet initial	65
C.2. Problématique initiale	65
C.2.1. Problématique technique	65
C.2.2. Problématique économique	66
C.2.3. Problématique opérationnelle.....	66
C.3. Problématique recadrée.....	66

C.4. Méthodologie	67
C.4.1. Démarche.....	67
C.4.2. Critères de choix des opérations	67
C.4.3. Opérations d'aménagement retenues	69
Synthèse section C/	70
D/ ANALYSE DES TROIS OPERATIONS DE REFERENCE.....	71
D.1. Les Ardoines, « territoire émergent du Grand Paris ».....	71
D.1.1. Description du site	71
D.1.2. Description générale de l'opération	71
D.1.3. Maîtrise foncière.....	75
D.1.4. Le rapport aux berges	75
D.1.5. Questions environnementales.....	75
D.1.6. Contact.....	81
D.2. Lyon Confluence, « laboratoire de renaissance »	82
D.2.1. Description du site	82
D.2.2. Description générale de l'opération	83
D.2.3. Zac 1	86
D.2.4. Zac 2	86
D.2.5. Maîtrise foncière.....	87
D.2.6. Rapport aux berges	87
D.2.7. Questions environnementales.....	88
D.2.8. Contact.....	93
D.3. Les Bassins à flots, « quartier libre à Bordeaux »	94
D.3.1. Description du site	94
D.3.2. Description de l'opération	94
D.3.3. Maîtrise foncière.....	98
D.3.4. Rapport aux berges	98
D.3.5. Questions environnementales.....	99
D.3.6. Contact	103
Synthèse section D/	104
E/ ANALYSE COMPARATIVE DES QUATRE PROJETS.....	105
E.1. Démarche.....	105
E.2. Objectifs poursuivis par les opérations d'aménagement de rives en ville	106
E.2.1. Objectifs initiés à l'échelle locale	106
E.2.2. Objectifs initiés à l'échelle nationale et européenne	107
E.3. Contraintes	108
E.3.1. Contraintes environnementales	109
E.3.2. Contraintes institutionnelles.....	109
E.3.3. Contraintes économiques.....	109
E.3.4. Contraintes opérationnelles	110
E.4. Atouts des sites sur berges	110
E.5. Rapport entretenu avec les rives	111
E.5.1. Thématiques linéaires.....	111
E.5.2. Thématiques transversales	112
E.6. Retour d'expérience sur les questions environnementales.....	112
E.6.1. Gestion du risque d'inondation	112
E.6.2. Gestion des eaux pluviales.....	113
E.6.3. Gestion de la pollution.....	113
E.6.4. Parkings mutualisés	113
E.6.5. Intégration du végétal.....	114
E.7. Conclusion de l'analyse comparative.....	114
Synthèse section E/	118
CONCLUSION	119
Bibliographie.....	120
Table des illustrations.....	124
Liste des contacts.....	125
ANNEXES	126

Introduction

« En quelques années, le champ d'action du projet urbain a été considérablement étendu. C'est ainsi que les questions sur le paysage, les déplacements, les pollutions de sols ou la gestion des risques naturels se sont ajoutées aux dimensions déjà nombreuses du projet urbain. Cette extension, si elle a considérablement enrichie la réflexion sur la conception et la fabrication de la ville, a également généré un certain flou et attiré des critiques légitimes. » Alexandre Brun ^[401]

Les projets d'aménagement de rives en ville portent l'ambition des agglomérations. Ils symbolisent la capacité de la collectivité à reprendre la main sur des territoires délaissés, à reconstruire la ville sur elle-même en restituant aux citoyens un contact oublié avec la nature. Dans un cadre exceptionnel par ses qualités paysagères, ils apparaissent comme la solution pour concilier ville dense et qualité de vie, urbanité et nature, selon les préceptes du développement durable. Pourtant ils sont soumis à des contraintes de taille, parfois inextricables. Outre la pollution des sols, le risque d'inondation, et la saturation des réseaux d'eau, ces sites sont souvent bordés par une autoroute ou un axe majeur de circulation, et les projets ravivent la polémique sur les déplacements automobiles en centre-ville, au cœur de bien des débats politiques en cette période de changements municipaux.

Le projet Angers Rives Nouvelles, conçu par l'équipe Grether-Phytolab, et porté jusqu'aux élections municipales de mars 2014 par la Société Publique Locale Angers Rives Nouvelles (SPL ARN), était soumis à ces contraintes. La SPL a souhaité engager une réflexion sur ces thématiques, portant sur le périmètre restreint au secteur Saint-Serge, grande zone commerciale et logistique existante couvrant environ 77ha, identifiée par le Plan d'Occupation des Sols d'Angers comme un secteur à enjeux forts, qui a vocation à muter progressivement vers un nouveau quartier urbain mixte en front de rivière.

Dans un premier temps, un travail bibliographique, présenté en partie A/, a permis d'explorer d'une part les caractéristiques des opérations d'aménagement de rives en ville en tant qu'opérations de renouvellement urbain (nature, objectifs, enjeux, déclencheurs, obstacles, etc.) et d'autre part les différentes composantes techniques liées à la problématique : changement climatique, risque inondation, gestion de la ressource en eau, gestion des eaux pluviales, végétal dans l'espace urbain, qualité mécanique des sols, pollution des sols et de l'eau. La partie B/ présente le projet Angers Rives Nouvelles et s'intéresse plus particulièrement au secteur Saint-Serge. Le travail présenté dans ces deux premières parties a permis de recadrer la problématique proposée par la SPL ARN, présentée en partie C/. Enfin les parties D/ et E/ présentent successivement trois opérations de référence, sélectionnées à la fois pour leur similitude avec le projet Angers Rives Nouvelles et pour leur diversité géographique et institutionnelle, puis une analyse croisée de ces projets.

Acronymes

ADAGE : ADaptation de l'Agriculture et des Ecosystèmes anthropisés au changement climatique.

ADEME : Agence De l'Environnement Et de la Maîtrise de l'Energie.

ALM : Angers Loire Métropole.

AMO : Assistance à Maîtrise d'Ouvrage.

APIBAF : l'Association des Promoteurs Immobiliers des Bassins à Flot.

AURA : Agence d'Urbanisme de la Région Angevine.

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières.

BVA : Basses Vallées Angevines.

CDC : Caisse des dépôts et consignations.

CLE : Commission Locale de l'Eau. Commission créée par le préfet, chargée de l'élaboration, de la révision et du suivi de l'application du schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE).

CODERST : Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques.

CORELA : Conservatoire REgional des rives de la Loire et de ses Affluents.

CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

CUB : Communauté Urbaine de Bordeaux

DDRM : Dossier Départemental des Risques Majeurs.

DDT : Direction Départementale des Territoires.

DOG : Document d'Orientations Générales. Ce document fait partie du SCoT.

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement.

EPA : Etablissement Public d'Aménagement.

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale.

EPF IDF : Etablissement Public Foncier d'Ile de France

EPL : Etablissement Public Loire.

EPRI : Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (dans le cadre de la Directive Européenne Inondation)

EPTB : Etablissement Public Territorial de Bassin.

EQRS : Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires.

FNAU : Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme

GIE : Groupement d'Intérêt Economique.

GRIDAUH : Groupement de Recherche sur les Institutions et le Droit de l'Aménagement, de l'Urbanisme et de l'Habitat.

IAU RIF : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile de France.

IEM : Interprétation de l'Etat des Milieux. Démarche définie par la circulaire ministérielle du 8 février 2007.

IIRBRBS : Institution Interdépartementale des Barrages-Réservoirs du Bassin de Seine.

LPO : Ligue de Protection des Oiseaux.

MIN : Marché d'Intérêt National.

MISEN : Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature

MOA : Maîtrise d'Ouvrage

MOE : Maîtrise d'Œuvre

OIN : Opération d'Intérêt National.

ONERC : Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique.

OPC : Ordonnancement, Pilotage et Coordination.

ORSA : Orly-Rungis Seine Amont.

PADD : Plan d'Aménagement et de Développement Durable.

PAE : Programme d'Aménagement d'Ensemble. Procédure opérationnelle correspondant à un montage financier qui permet de réaliser les équipements publics du quartier grâce aux taxes payées par les investisseurs privés.

PCET : Plan Climat Energie Territorial.

PG : Plan de gestion d'un site pollué.

PLH : Plan Local de l'Habitat.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

POS : Plan d'Occupation des Sols.

PPR : Plan de prévention des risques.

PPRi : Plan de prévention du risque inondation.

PPRL : Plan de prévention des risques littoraux.

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Outil stratégique de planification de la ressource en eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. C'est l'outil privilégié de mise en œuvre de directive cadre sur l'eau.

SARA : Société d'Aménagement de la Région Angevine. Créée en 1978, la SARA est la Société d'Economie Mixte de la région d'Angers de référence au service de l'intérêt général.

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale.

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Document qui décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs à atteindre.

SEM : Société d'économie mixte

SEURA : Société d'Etudes Urbaines et de Recherche Architecturale.

SMRA : Syndicat Mixte de la Région Angevine. En charge de l'élaboration et du suivi du SCoT Pays Loire Angers

SPL : Société Publique Locale

SPL2A : Société Publique Locale Angers Agglomération.

SPLA : Société Publique Locale d'Aménagement

SRES : Special Report on Emissions Scenarios. Scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre pour le XXIème siècle utilisés en entrée pour les modèles climatiques globaux. Ils sont divisés en types A (objectifs plus économiques) et B (objectifs plus environnementaux) puis 1 (globalisation, monde homogène) et 2 (régionalisation, monde hétérogène). Les combinaisons classiques opposent un scénario A2 « pessimiste » et B1 « optimiste ». La variante A1B constitue un scénario intermédiaire (ce qui ne veut pas dire qu'il soit plus probable)

SRU : loi Solidarité Renouvellement Urbain du 13/12/2000.

TC : Transports en commun.

TMD : Transport de Matières Dangereuses.

TRI : Territoire à Risque Important d'Inondation. Zone où les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants, ce qui justifie une action volontariste et à court terme de la part de l'Etat et des parties prenantes concernées via la mise en place de stratégies locales de gestion des risques d'inondation.

VNF : Voies Navigables de France

ZAC : Zone d'Aménagement Concerté.

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique.

WWF : World Wild Life

Glossaire

*Les termes apparaissant dans le glossaire sont suivis d'une * dans le texte.*

Aléa de submersion marine

Défini par la circulaire interministérielle du 27 juillet 2011, c'est la combinaison d'un événement hydrométéorologique (de référence ou à l'horizon 2100) et d'une configuration du système de protection de secteurs potentiellement inondables. ^[402]

BASIAS

Cette base de données constitue un inventaire historique de sites industriels et activités de service en France. Elle est gérée par le BRGM.

BASOL

Cette base de données sur les sites et sols (potentiellement) pollués est gérée par le BRGM. Elle recense les sites appelant une action des pouvoirs publics. ^[301]

Débit d'étiage (QMNA5)

C'est le débit minimum se produisant en moyenne une fois tous les cinq ans. Il reflète indirectement un potentiel de dilution et un débit d'étiage typiques d'une année sèche. ^[101]

Lit mineur

Partie du lit comprise entre des berges franches ou bien marquées dans laquelle l'intégralité de l'écoulement s'effectue la plupart du temps (en dehors des périodes de très hautes eaux et de crues débordantes). ^[102]

Module (QA)

Débit moyen interannuel. Représente l'équivalent en m³/s de la quantité totale d'eau circulant pendant une année moyenne sur un tronçon de rivière. ^[101]

Principe de servitude d'écoulement

Les propriétaires situés en aval, dits inférieurs, doivent accepter sur leur fonds l'écoulement naturel des eaux pluviales provenant des propriétaires situés en amont, dits supérieurs. L'obligation disparaît si l'écoulement est aggravé par une intervention humaine. Une indemnité est alors due au propriétaire inférieur. ^[103]

Principe de servitude d'égout de toit

Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin. ^[103]

Règlement d'assainissement

Il définit les conditions et les modalités de raccordement et déversement des effluents dans les réseaux ou le milieu naturel afin que soient assurés la sécurité, l'hygiène publique et le respect de l'environnement. Il peut fixer les conditions de rejet des eaux pluviales, notamment sur le plan quantitatif, à savoir la limitation des débits à la parcelle en fonction de la nature de l'exutoire (réseau unitaire ou séparatif). La condition porte sur une obligation de résultat, à savoir le respect d'un débit maximum de rejet exprimé en litres par hectare et par seconde pour une pluie de référence définie (exprimée en temps de retour). ^[103]

Règlement sanitaire départemental

Il permet d'imposer la réalisation d'ouvrages assurant le bon écoulement des eaux pluviales ainsi que leur entretien : les autorités sanitaires locales peuvent refuser ou attribuer avec des prescriptions particulières un permis de construire ou une autorisation de lotir. ^[103]

A/ ELEMENTS DE CADRAGE

La demande initiale de la Société Publique Locale Angers Rives Nouvelles (**SPL ARN** - voir § B.5) était formulée de la façon suivante :

« En tant que futur maître d'ouvrage de l'aménagement du secteur Saint Serge (77 hectares), partie intégrante du projet Angers Rives Nouvelles, nous souhaiterions développer une réflexion sur deux sujets à dimension environnementale ayant trait à la conception globale de ce quartier :

- la prise en compte du changement climatique : à ce titre, les recherches pourraient porter plus particulièrement sur la prise en compte des inondations et la gestion des eaux, les modes d'intégration du végétal dans les espaces publics et les îlots constructibles, etc. ;
- la prise en compte de la qualité des sols : à ce titre, les recherches s'orienteraient plus particulièrement vers l'étude des modalités de gestion des déblais-remblais permettant la réalisation du parc des confluences en bord de Maine et la mise hors d'eau des secteurs constructibles. »

Afin d'engager une réflexion globale apportant des éléments de méthodologie à la SPL ARN, il est apparu nécessaire de s'intéresser d'une part aux opérations d'aménagement de rives en ville en tant qu'opérations de renouvellement urbain (nature, objectifs, enjeux, déclencheurs, obstacles, etc.) et d'autre part aux différentes composantes techniques liées à la problématique : changement climatique, risque inondation, gestion de la ressource en eau, gestion des eaux pluviales, végétal dans l'espace urbain, qualité mécanique des sols, pollution des sols et de l'eau.

Les éléments bibliographiques recueillis concernant ces différents sujets sont synthétisés dans les paragraphes suivants.

A.1. Les opérations d'aménagement de rives en ville

A.1.1. Définition et origine du renouvellement urbain

« Né de la réflexion menée à Lille dès la première moitié des années 1990 à l'occasion de la révision du schéma directeur, le concept de renouvellement urbain s'est imposé auprès des aménageurs et urbanistes en France avec une rapidité surprenante »

Didier Paris

Immeubles transformés, réhabilités ou remplacés, vastes opérations de restructuration portant sur des quartiers entiers : le phénomène de renouvellement urbain prend des formes variées à toutes les époques et dans tous les pays. D'après la Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme (**FNAU**)^[403], il s'agit de « renouveler » objectifs, méthodes et moyens d'action des pouvoirs publics sur les territoires pour lesquels on observe qu'ils sont durablement ancrés dans une spirale négative : quartiers anciens résidentiels dégradés, morceaux de ville anciens et mixtes associant habitat modeste et vétuste et activités industrielles qui périssent, quartiers récents constitués d'ensembles de logements locatifs sociaux et copropriétés parfois très marqués par l'urbanisme des grands ensembles.

A ne pas confondre avec les termes de « rénovation urbaine », « réhabilitation urbaine » ou encore « restructuration urbaine », qui font référence à des procédures d'aménagement et lois spécifiques, selon le Groupement de Recherche sur les Institutions et le Droit de

l'Aménagement, de l'Urbanisme et de l'Habitat (**GRIDAUH**) ^[404] le terme de « renouvellement urbain » aurait été inventé pendant l'été 1998 par la Caisse des Dépôts et Consignations (**CDC**). S'inspirant de l'expérience lilloise de la « ville renouvelée », qui s'intéressait aux parties du tissu urbain les plus affectées par les conséquences sociales et spatiales des mutations économiques, la CDC mettait alors au point un programme pour le financement de projets de revalorisation de territoires urbains. Le concept a ensuite été introduit dans l'ordre juridique par la loi Solidarité Renouvellement Urbain (**SRU**) du 13 décembre 2000.

En réponse à l'étalement urbain auquel sont confrontées toutes les grandes villes depuis le milieu des années 1970, le renouvellement urbain devient alors un objectif de premier rang assigné aux politiques urbaines. Le terme prend une portée générale de reconstruction de la ville sur la ville, pas seulement dans les quartiers dits sensibles. La finalité de l'opération n'est pas uniquement de changer la forme physique de la ville, mais également d'enclencher des changements sur le plan social, notamment en faisant évoluer les peuplements des quartiers vers une plus grande mixité sociale et en introduisant plus de mixité fonctionnelle dans les quartiers d'habitat. La démarche participe du développement durable : même si ces opérations sont plus complexes et coûteuses que des extensions périurbaines, elles permettent d'optimiser l'utilisation de l'espace, de limiter la circulation automobile et la pollution, d'éviter les logiques sociales ségrégatives, et « *le coût global à terme pour la collectivité n'est pas nécessairement plus élevé* ». ^[404]

D'après l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île de France (**IAU RIF**) ^[405], le renouvellement urbain nécessite une appréhension globale de la ville pour comprendre le fonctionnement du territoire. Celle-ci passe par une volonté politique forte de l'autorité d'agglomération permettant une vision à long terme, des investissements importants en termes d'ingénierie de projets, une crédibilité financière, etc. Les études préalables deviennent un outil d'aide à la décision, du diagnostic au guide, pour la conception et la conduite des projets, pour les relations avec la population et les entreprises.

Les surcoûts étant importants (dépollution, contraintes archéologiques, patrimoniales, environnementales, expropriations, concertation, etc.), l'opération prend des formes différentes selon la nature de l'opérateur et son assise financière, et la maîtrise du foncier constitue un enjeu majeur pour le projet. L'implication d'opérateurs privés est plus ou moins importante. Lorsque le renouvellement urbain est porté par la puissance publique, la cohérence globale du projet dans la durée a plus de chance d'être garantie, avec à terme un effacement de l'aménageur public une fois le processus de requalification enclenché.

A.1.2. Spécificités des opérations d'aménagement de rives en ville

Les opérations d'aménagement de rives dans l'espace urbain étant généralement déclenchées par la libération de foncier liée à l'arrêt ou au déplacement d'activités industrielles ou tertiaires, elles participent de fait à la reconstruction de la ville sur la ville et constituent des opérations de renouvellement urbain. Cependant, elles présentent des particularités. Du fait de leur positionnement souvent à proximité immédiate du centre-ville et des qualités paysagères qui leur sont généralement attribuées, elles bénéficient d'un attrait particulier.

Cependant, les contraintes qui pèsent sur ces projets sont à la hauteur de leur attractivité. Les cours d'eau sont souvent bordés par une route départementale voire une autoroute ou une voie ferrée, des entreprises ou des activités industrielles y sont généralement bien implantées. Par ailleurs les attentes environnementales dans ces zones sont également renforcées, notamment depuis la montée en puissance des préoccupations environnementales par le biais des Grenelles de l'Environnement, et la reconnaissance du rôle joué par les trames vertes et bleues (réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques). Enfin les politiques européennes et nationales de prévention des risques intiment aux porteurs de ces projets de mettre tout en œuvre pour réduire autant que possible le risque inondation et préserver la ressource en eau.

Ainsi, si un portage politique fort peut faciliter la maîtrise foncière ou le dynamisme du marché immobilier sur ces territoires attractifs, leur gestion technique n'en reste pas moins d'une grande complexité pour les services chargés de leur renouvellement. Les paragraphes qui suivent synthétisent quelques éléments de bibliographie concernant les problématiques environnementales liées à ces opérations, notamment les cours d'eau dans la ville (imaginaire lié à l'eau, historique du rapport à l'eau des citoyens, usages et évolution), la gestion de l'eau (ressource en eau, gestion des eaux pluviales et risque inondation), la pollution des sols et de l'eau, le changement climatique et l'intégration du végétal dans l'espace urbain.

A.2. Les cours d'eau dans la ville

A.2.1. L'imaginaire de l'eau

« Contempler l'eau, c'est s'écouler, c'est se dissoudre, c'est mourir ».

Gaston Bachelard, L'eau et les rêves

D'après Gabriele Lechner, qui a établi une synthèse ^[406] sur les cours d'eau dans la ville pour le Centre de documentation de l'urbanisme, les voies d'eau délaissées possèdent un fort potentiel imaginaire et identitaire. Reliées en réseau, elles participent à l'appréhension d'un territoire plus large et peuvent constituer le fil conducteur, l'élément structurant de projets d'aménagement à grande échelle.

L'imaginaire de l'eau, exploré dans l'ouvrage de Gaston Bachelard, est extrêmement fertile. Si les japonais disposent de plus de 400 mots pour exprimer qu'il pleut, l'eau est également présente sous toutes ses formes dans la mythologie. Les eaux amoureuses, fécondantes, dormantes, ou mortes de Gaston Bachelard alimentent autant de fleuves, rivières et canaux porteurs de symboles fondamentalement contradictoires : lien et coupure, ouverture sur le monde et porte d'invasion. Les eaux sont purifiantes, nourricières, régénératrices, source de vie voire d'éternité, mais aussi violentes et dangereuses, destructrices, source de mort. Porteuses de trafic et d'activités économiques d'une part, génératrices d'inondations d'autre part. Pour Sophie Bonin ^[407], guinguette ou basfonds, rive gauche et rive droite sont plus ou moins fortement mais assez systématiquement mises en opposition.

Rendues invisibles au nom de l'hygiène, la progression de la technique a permis d'envisager une réconciliation entre la ville et ses voies d'eau, en éliminant leurs dangers. ^[406] Nombreuses sont les villes riveraines qui ont réalisé ou entrepris à partir des années 1980 des opérations de reconquête des cours d'eau : Plan Bleu, Livre blanc pour l'aménagement

des berges, Opération plage, restauration des quais, etc. Ces opérations concernent surtout la Seine, la Loire et le Rhône ; mais aussi Londres ou Philadelphie.^[407] Elles se heurtent à de nombreux obstacles : axes routiers et ferroviaires majeurs, industries installées en bordure d'eau, pollution des sols, risque inondation, contexte politique, etc.

Les paragraphes suivants constituent une approche des cours d'eau dans la ville, s'appuyant notamment sur la note de synthèse établie par Gabriele Lechner pour le Centre de documentation de l'urbanisme.^[406]

A.2.2. L'eau dans la ville. Rappel historique

Jusqu'au Moyen-Age, l'eau nécessaire à l'activité des peaussiers, des papetiers, des bouchers et autres artisans était très présente à l'intérieur des remparts des villes et à leurs pieds. Source d'énergie pour le bétail, les animaux de trait et les moulins, elle recevait également les déchets de l'activité artisanale, les effluents urbains, notamment ceux des hôpitaux qui contribuèrent à altérer sa qualité. Au nom de l'hygiène et grâce aux progrès techniques elle est progressivement écartée de la vie quotidienne des citoyens. Pour être saine, la ville doit être sèche et libérée des miasmes. Les canaux sont enterrés, les rivières canalisées, les marais asséchés et la ville assainie, désodorisée et déshydratée.^[406]

A partir du XVIII^e siècle, les quais commencent à remplacer les grèves ou inclinaisons naturelles des berges dans les villes portuaires. Le fleuve, jusque-là élément naturel dans la traversée des villes, est resserré dans un étai, retenu dans des limites rigides.^[406]

« Tout au long du XIX^e siècle, écrit André Guillerme, l'intervention de l'Etat joue un rôle essentiel qui fait perdre à l'eau toute sociabilité en la confinant entre des murs, en limitant son accès. (...) Le fleuve est un lieu de passage, de transport, de commerce, de rencontre, de prostitution aussi. C'est un lieu d'animation qui échappe au contrôle social et économique. L'Etat, sous prétexte de lutte contre les inondations, supprime la grève à Paris, et la remplace par des quais hauts et bas, véritables équipements militaires qui isolent la rivière de la ville, et permet de taxer le commerce. »

Les efforts de domestication des fleuves se poursuivent tout au long du XX^e siècle. Les derniers bras morts des fleuves disparaissent des villes et les petits affluents, d'abord canalisés, sont enterrés (l'Erdre à Nantes durant les années 1930, la Bièvre à Paris en 1935).

« Là où les fleuves sont encore visibles, explique André Guillerme, c'est qu'ils ont résisté, qu'ils étaient trop puissants pour être enterrés, ou que cela coûtait trop cher. Toute l'histoire des rapports de la ville à l'eau est une volonté de domination, souvent aboutie. »^[406]

Les mentalités changent à partir des années 1980. Par exemple, à Marseille, le projet d'enfouissement du canal d'alimentation en eau douce de la ville soulève de très vives polémiques, le canal apparaissant comme un élément de la mémoire collective et un patrimoine culturel de la ville contribuant à l'ouverture et à l'aération des quartiers traversés. La volonté de requalifier dans leur traversée urbaine les cours d'eau oubliés apparaît ici et là : la Bièvre à Paris, la Vienne dans la capitale autrichienne.^[406]

A.2.3. Les voiries sur berges

En France et ailleurs, on compte de nombreuses autoroutes, voies rapides ou routes nationales pénétrant les villes par le bord de l'eau ou l'empruntant dans leur traversée. Beaucoup sont le fruit de l'urbanisme fonctionnaliste des années 1960-1970. Avec le

ralentissement de la fonction économique des fleuves et rivières, la priorité fut accordée au transport routier à partir des années 1960. Terrain de prédilection pour l'aménagement de voies rapides et autoroutes, les berges présentaient l'avantage de relever généralement du domaine public, n'entraînant par conséquent pas de coût d'acquisition et d'éviction. « *Ces routes à forte circulation formaient désormais des obstacles physiques entre la ville et sa voie d'eau, et entre les deux rives.* »^[406]

Les bas-ports lyonnais de la rive droite du Rhône ont disparu dans les années 1960 au profit d'un quai autoroutier nord-sud, puis des parcs à voitures établis sur les deux rives ont isolé la Saône. La création d'une voie rapide en rive gauche de la Garonne a pu être évitée à Bordeaux, même si la chaussée de deux fois quatre voies existante constituait déjà une coupure importante. A Toulouse, un projet d'établissement de voie rapide sur les deux rives de la Garonne a échoué en 1974 suite aux protestations des associations de défense des berges.^[406]

« L'existence de ces axes de transport bruyants, pollués et infranchissables, parfois doublés d'une ligne de chemin de fer, atteignant fortement la qualité de la vie urbaine, est aujourd'hui mise en question. De nombreuses villes cherchent à trouver une issue à cette situation qui nécessite des investissements importants et des stratégies à long terme. Les projets de déclassement d'autoroutes, de création de contournements ou de transformation de ces axes de circulation en « boulevards urbains » fleurissent, accompagnés de projets de requalification des sites abandonnés. »^[406]

A.2.4. La reconquête des berges et la reconversion des friches industrielles : une préoccupation ancienne qui connaît un regain d'intérêt

Avec la disparition de leurs fonctions traditionnelles, les villes ont oublié voire dénié les voies d'eau. Désormais elles cherchent à retisser des liens, à retrouver une fonction urbaine à ces emprises aujourd'hui considérées comme des atouts dans le redéveloppement des villes et la recherche d'une amélioration du cadre de vie qui passerait notamment par la proximité d'espaces naturels et par des aménagements de qualité. Un vocabulaire spécifique aux rives urbaines, riche en préfixes re ou ré- est employé : réconcilier (la ville et le fleuve), se réapproprier ou reconquérir (les berges), renouer, rétablir, retrouver, retisser ou recoudre (les liens), suggérant de « *renouer des liens perdus, non pas avec une activité passée, mais avec un fait géographique et de rétablir une relation physique qui est, généralement, à l'origine du développement de la ville, participe de son identité et l'inscrit dans un territoire.* »^[406]

Malgré l'actualité de ces préoccupations, le phénomène est ancien et international : des ports nord-américains (Baltimore, Boston) puis européens (Londres, Rotterdam, Anvers, Bilbao, etc.) ont engagé à partir des années 1960 et 1980 des reconversions de vastes emprises portuaires, maritimes ou fluviales. En France, des réflexions sur le devenir de ces espaces délaissés et fortement dégradés sont engagées dès le début des années 1980.

Depuis, trois choses ont changé d'après Sophie Bonin^[407] :

- la perception des espaces industriels a évolué vers une « patrimonialisation » et des politiques culturelles ont été mises en place autour de l'industrie ;
- les friches ont dégagé du foncier et ouvert un espace de liberté offrant l'occasion de repenser les fonctions économiques et sociales, voire l'identité de ces territoires. De plus le Domaine Public Fluvial (**DPF**) n'est plus entretenu par l'État ;

- la gestion des risques et le renforcement de la réglementation dans ce domaine ont renforcé la nécessité d'une réflexion sur le devenir de ces espaces.

La reconquête des berges s'inscrit désormais dans une logique de requalification d'espaces naturels, de réouverture au public, finalement de revalorisation paysagère. Pourtant, malgré le lien apparent avec la montée de la question écologique, dans un contexte de changements économiques « *la mobilisation sur ces projets vient souvent du problème posé par la planification urbaine institutionnelle de la gestion des friches industrielles* », la plupart des projets ne prenant pas réellement en considération le fleuve et ses berges en tant que tels. ^[407]

Le plus souvent, ces projets sont initiés à des échelles multiples, sous l'impulsion des institutions de l'Etat chargées de la protection et de la mise en valeur de l'environnement, par des communautés de communes ou des agglomérations, par des institutions de gestion de l'eau et de l'aménagement du fleuve. Néanmoins dans le cas de réouverture à ciel ouvert de canaux anciennement enfouis, selon Claire Harpet, les projets sont toujours initiés par un projet poétique collectif, une démarche citoyenne d'ampleur suffisante pour mobiliser les politiques. ^[104]

Les objectifs poursuivis par les projets de réaménagement de berges recensés par Sophie Bonin sont multiples :

- transformer les berges en un espace public convivial ou touristique (promenade piétonne ou en gabares à Albi) ;
- élaborer une « trame verte » à partir des berges (Orléans), et valoriser l'image de la ville, notamment par la création de parcs ;
- agrandir le centre-ville en réinvestissant des friches industrielles et portuaires et en intégrant des équipements publics, culturels ou de loisir (Greenwich, Nantes).
- transformer une vocation actuelle, « active » des berges, en une vocation plus douce.

Dans ce dernier cas, l'enjeu est plus important et conflictuel : par exemple à Lyon les quais auparavant utilisés pour le stationnement sont réaménagés en promenade pour les piétons et cyclistes. Lorsque la circulation automobile est en jeu, comme à Paris, le contexte est encore plus délicat et des méthodes d'occupation temporaires et festives sont envisagées, comme c'est le cas à Angers. ^[407]

Par ailleurs les contraintes techniques s'opposant à la reconquête des rives ou participant à la complexité de ces opérations sont nombreuses : gestion de l'eau au sens large (ressource en eau, gestion des eaux pluviales, risque inondation), pollution (du sol et de l'eau), intégration du végétal, etc. Ces dimensions sont explorées dans les paragraphes suivants.

A.3. La gestion de l'eau

« L'eau : une des matières premières de l'urbanisme. Sans eau, pas de vie ni de ville. Mais trop d'eau empêche ou dilue l'assise de ses fondations. De ce paradoxe naissent deux attitudes fortement ancrées dans la mémoire collective. L'une amenant l'eau à force d'ouvrages, l'autre n'ayant cessé de l'éliminer. » Propos introductif du dossier « Présence de l'eau », Urbanisme, n° 201, avril-mai 1984, pp. 40-99.

La gestion de l'eau dans l'espace urbain recoupe différents sujets qui s'entrecroisent : gestion des eaux usées et pluviales, risque inondation, préservation de la ressource en eau, eau potable. La gestion des eaux usées n'étant pas apparue spécifique aux projets d'aménagement de rives, la question n'est pas traitée dans les paragraphes suivants.

Néanmoins d'après Valérie Mahaut il s'agit d'un domaine en mutation aux enjeux environnementaux importants, au même titre que celui de la gestion des eaux pluviales. ^[105]

A.3.1. La ressource en eau, les effets de l'urbanisation et la réglementation

La ressource en eau

Indispensable à la survie de tous les êtres vivants, l'eau est le premier composant de la matière vivante. Privé d'eau, l'être humain ne peut pas vivre plus de trois à quatre jours. L'eau est aussi indispensable pour la consommation domestique, agricole et industrielle, et les loisirs.

D'après Louise Schriver-Mazzuoli les ressources actuelles sont suffisantes en France. On estime à 480 milliards de m³ le volume de pluies par an, auxquels s'ajoutent les 11 milliards de m³ d'eau provenant des fleuves transfrontaliers. En 2007, sur les 32,6 milliards de m³ prélevés par an, 26,85 milliards sont retournés au milieu naturel. La part consommée a été utilisée pour moitié pour l'irrigation, pour un quart pour l'eau potable, et le dernier quart pour la production d'énergie, quelques pourcent étant utilisés par l'industrie hors énergie. ^[106]

De nombreuses menaces pèsent sur les ressources en eau, dont les principales sont :

- la pollution et l'eutrophisation, qui concernent plus de la moitié des cours d'eau dans le monde et de nombreux aquifères ;
- le gaspillage, les fuites d'eau, l'évaporation lors de l'irrigation ;
- la surexploitation des nappes profondes et des nappes fossiles, dont le renouvellement demande des milliers d'années ;
- le détournement des fleuves et leur surexploitation pour l'irrigation ;
- la déforestation (régulation et épuration de l'eau par évapotranspiration, diminution de l'effet de serre par absorption du dioxyde de carbone, favorisation des inondations et des sécheresses par glissements de terrain et lessivage des sols). ^[106]

Les effets de l'urbanisation

Jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle, les eaux usées étaient évacuées directement dans la rue où elles empruntaient des caniveaux ou des puits perdus. Le mouvement hygiéniste émerge en réponse au développement d'épidémies et préconise la collecte et le transport hors des villes des eaux urbaines usées, eaux pluviales et eaux usées étant assimilées. Les grands réseaux unitaires et le tout-à-l'égout sont alors créés. Cette première solution conduit à une dégradation sensible des milieux naturels en aval. ^[103]

Les premières stations de traitement des eaux usées qui apparaissent au début du XX^{ème} siècle n'étant pas capables de traiter les flux importants liés aux gros orages, la séparation des eaux pluviales et des eaux usées en deux réseaux distincts dits séparatifs voit le jour. Les eaux pluviales, considérées non polluées, retournent directement au milieu naturel.

La plupart des centres-villes sont aujourd'hui dotés d'un réseau unitaire, alors que la périphérie est dotée de réseaux séparatifs, ce qui limite la portée de ce nouveau système. Par ailleurs d'après l'Encyclopédie de l'hydrologie urbaine, la forte croissance de l'urbanisation en France depuis les années 50 a généré des impacts très sensibles sur le cycle de l'eau. La surface imperméabilisée a décuplé entre 1955 et 1965, entraînant une nette augmentation des volumes ruisselés et a contrario une réalimentation des nappes

souterraines plus faible. ^[107] L'extension urbaine et l'imperméabilisation génèrent, en temps de pluie, des flux d'eau que les réseaux, construits à une époque donnée, ne peuvent bientôt plus supporter. ^[103]

Le remplacement du réseau hydrographique naturel (souvent peu pentu, encombré, sinueux) par des conduites rectilignes, plus courtes, avec une bonne pente génère une nette augmentation des vitesses d'écoulement et des débits de pointe pour une même pluie, donc des risques d'inondation. Le temps de réponse des bassins versants étant réduit, ils deviennent sensibles à des épisodes pluvieux plus courts. Cette réduction du temps de réponse peut conduire à une multiplication du débit de pointe par un facteur allant de 5 à 50. ^[107] De plus, du fait des changements climatiques, des épisodes pluvieux plus intenses et plus fréquents sont annoncés par les experts du climat pour les années à venir (*voir § A.4*).

Certaines infrastructures construites en remblai par rapport au terrain naturel et formant digues peuvent également modifier considérablement l'écoulement des eaux superficielles. En tranchée, au contraire, elles peuvent devenir de véritables canaux. De même, les cours d'eau busés, enterrés et oubliés peuvent avoir de nombreuses conséquences néfastes : la perte des possibilités naturelles d'expansion en cas de crue peut entraîner des dommages catastrophiques lors d'événement importants, la dégradation écologique par suppression d'un milieu vivant est forte, de même que la perte de la culture de l'eau des citoyens. Enfin, les rejets urbains par temps de pluie véhiculent une pollution non négligeable (toxiques métalliques, hydrocarbures,...) qui peut contribuer à la dégradation des milieux récepteurs sensibles. ^[107]

Là encore le rapport à l'eau est contradictoire (*voir § A.2.1 L'imaginaire de l'eau*) : d'un côté la ressource en eau est menacée, en quantité et en qualité, de l'autre les conséquences d'épisodes pluvieux, à priori de plus en plus intenses dans les années à venir sont renforcées par l'urbanisation croissante et l'imperméabilisation des sols. Ainsi l'approche traditionnelle, purement technique de l'assainissement, est devenue insuffisante pour résoudre les problèmes posés par la gestion des écoulements pluviaux (protection contre les inondations, protection sanitaire, protection de l'environnement). ^[107]

Depuis plus d'une vingtaine d'années, une nouvelle approche est apparue, consistant à gérer les eaux pluviales « à la source » à l'aide de techniques de gestion des eaux pluviales dites « alternatives » ou « compensatoires ». D'après Bernard de Gouvello cette logique a peine à s'imposer mais elle est aujourd'hui reconnue, préconisée et bien implantée sur les espaces publics. Les besoins de gestion des eaux pluviales étant grandissants, ces techniques sont désormais mises en place jusqu'au sein des parcelles privées, imposées au travers des règlements d'urbanisme. ^[103]

La réglementation : SDAGE et SAGE ^[108]

Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (**SDAGE**) ont pour objectif de stopper la dégradation de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Ils visent principalement à diminuer les pollutions en agissant principalement sur les activités agricoles, mais aussi sur la gestion des eaux pluviales. Ils comportent également des dispositions concernant la réduction du risque d'inondation par les cours d'eau.

L'Ouest de la France est concerné par le SDAGE Loire-Bretagne, élaboré et géré par l'agence de l'eau Loire Bretagne et décliné en Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (**SAGE**) au niveau départemental. Il couvre une superficie de 155 000 km², 10 régions et 36 départements. La population concernée est de l'ordre de 18,6 millions de personnes. Il

préconise notamment dans le cadre de l'amélioration des transferts des effluents collectés à la station d'épuration, la maîtrise des rejets d'eaux pluviales par la mise en œuvre de techniques alternatives de type bassin d'orage (voir § 4.3.3). En effet, l'excès d'eaux pluviales dans les réseaux unitaires peut entraîner des transferts de flux de polluants. Ces mesures contre le ruissellement vont aussi dans le sens de la prévention des inondations. Le principal facteur de risque est lié à l'urbanisation des zones inondables. Le SDAGE recommande de ne pas aggraver les écoulements, de préserver les champs d'expansion des crues et de limiter les rejets d'eaux pluviales, d'arrêter l'extension de l'urbanisation, d'améliorer la protection des personnes et des biens, et enfin d'améliorer la conscience et la culture du risque.

A.3.2. Les inondations

Les risques en ville

D'après A. Dauphiné, il se produirait une centaine de catastrophes urbaines par an, la moitié d'entre elles environ étant due à des phénomènes naturels (d'après C. Chaline et J. Dubois-Maury). La ville, longtemps présentée comme un espace-refuge, apparaît donc comme un espace à risque. Pourtant, la ville a toujours connu des dangers qui ne lui étaient pas forcément propres, mais qui, du fait de la concentration des hommes, entraînaient des conséquences démultipliées. Les dangers urbains historiquement récurrents sont l'incendie, la famine, l'épidémie, l'inondation et les séismes, auxquels on peut ajouter l'insécurité latente et les émeutes sociales.

Les dangers urbains actuels sont le fruit des révolutions industrielles successives. Il y a une superposition de dangers anciens comme les risques naturels, avec des effets minimisés par rapport à ceux de la période ancienne, et des dangers inédits tels les risques industriels. Le risque social ou le risque sanitaire restent plus que jamais présents mais n'obéissent plus aux mêmes logiques. De plus la concentration des hommes a par définition un effet d'amplification des risques. Mais d'après Stéphanie Beucher et Magali Reghezza ^[116], les mutations économiques ont également introduit de nouveaux dangers pour les métropoles modernes, qui affectent la ville différemment : moins de morts, mais des dégâts financiers considérables et des perturbations qui peuvent s'étendre bien au-delà des limites de la ville avec l'interdépendance croissante des économies dans un univers globalisé. Ces mutations influent sur les risques majeurs anciens (tels les risques naturels) qui ont des impacts nouveaux. De même l'interdépendance croissante des réseaux (transport, distribution d'eau ou d'énergie, multimédia, etc.) est un facteur de vulnérabilité : en cas de panne, l'ensemble de l'activité d'une ville peut s'arrêter. Par ailleurs, la croissance démographique contraint les homes à s'installer dans des zones réputées dangereuses (lit des rivières, pentes instables, proximité des volcans). Avec l'augmentation de la promiscuité entre ville et industrie, pollution, nuisances et exposition au risque technologique sont également accentuées.

D'un autre côté, selon S. Beucher et M. Reghezza, les risques en ville peuvent constituer des facteurs de renouvellement du tissu urbain, de remodelage des logiques d'organisation spatiale et de recomposition territoriale.

Le risque d'inondation

Les inondations sont en France la catastrophe naturelle la plus importante. Quand le débit des crues des cours d'eau dépasse un seuil donné dit « débit de plein bord », le cours d'eau sort de son **lit mineur*** et déborde dans la plaine qui borde le cours d'eau. Les inondations

sont dues principalement à des fortes précipitations, mais aussi à des phénomènes d'embâcles (objets volumineux bloquant le passage de l'eau).^[106]

De 1998 à 2002, l'Europe a subi plus de 100 inondations graves, dont celles le long du Danube et de l'Elbe en 2002, qui se sont partiellement renouvelées en 2006, et qui ont causé des pertes humaines et économiques lourdes. La tempête Xynthia a traversé plusieurs pays européens dans la nuit du 27 au 28 février 2010. Conjugée à une marée de très fort coefficient et à un phénomène de vague, elle a causé sur le littoral français la mort de 53 personnes et de nombreux dégâts matériels. De même des inondations ont causé la mort ou la disparition de 26 individus dans le Var le 15 juin 2010. Enfin on estime à 230 000 le nombre de logements français situés dans des zones de moins de 2m d'altitude.^[106]

La Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature (**MISEN**) distingue dans son Guide de gestion des eaux pluviales trois types d'inondations^[107] :

- les inondations lentes qui apparaissent une dizaine d'heures ou plus après la pluie (par débordement de cours d'eau) et sont caractéristiques des régions de plaine ;
- les inondations rapides ou crues torrentielles qui surviennent très rapidement après la pluie et concernent plus particulièrement les bassins versants accidentés en montagne ou situés sur les bords de plateaux ;
- les inondations par ruissellement urbain, lorsque les réseaux d'évacuation ne suffisent plus, résultent d'orages intenses sur des surfaces péri-urbaines ou urbaines, souvent largement imperméabilisées ; elles sont de plus en plus fréquentes.

D'autres types d'inondations existent, tels que remontées de nappe, coulées de boues torrentielles, submersion marine, rupture de digues.

En France, la crue de référence est souvent la crue de centennale. A Paris par exemple il s'agit de la crue de 1910. Une crue centennale a chaque année une probabilité de 1% de se produire. Ainsi, sur la durée d'une vie humaine de 80ans, la probabilité de voir se produire une crue de cette ampleur est de 2 sur 3.

D'après Alexandre Brun^[401], une telle crue de la Seine fragiliserait l'économie tant au niveau local que régional. Elle provoquerait, *a minima*, 17 milliards d'euros de dommages aux habitations et aux entreprises, hors réseaux, les zones inondables (55 000 hectares) étant déjà urbanisées à plus de 40 %. Les services publics seraient fortement perturbés pendant plusieurs semaines.

Contexte réglementaire

Les événements récents ont conduit les pouvoirs publics à mettre en place de nouvelles réglementations pour gérer le risque inondation. En France, des dispositifs de prévention, les Plans de Prévention du Risque Inondation (**PPRi**), ont été progressivement mis en place. Des circulaires interministérielles précisent leurs conditions d'application. La **circulaire du 7 avril 2010** demande aux préfets de recourir à l'article R. 111-2 du Code de l'Urbanisme (principe de précaution) dans les secteurs concernés par des PPRi approuvés et qui se seraient révélés très vulnérables lors des événements récents. La **circulaire du 27 juillet 2011** concernant le risque de submersion marine précise les principes d'élaboration des **aléas de submersion marine*** et du règlement associé aux Plan de Prévention des Risques Littoraux (**PPRL**). Par ailleurs, la loi n° 2010-788 du **12 juillet 2010** portant engagement national pour l'environnement, ou "Grenelle 2", concrétise les objectifs fixés par la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (dite Grenelle 1), notamment par la mise en œuvre de six chantiers dont

un sur la prévention des risques (Titre V). Ces dispositions sont complétées par le Décret n° 2011-227 du **2 mars 2011** relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

Les principes généraux de prévention concernent la préservation des zones non urbanisées, la non extension des zones urbanisées en zone inondable, et la non augmentation de la vulnérabilité des zones urbanisées. Des adaptations sont possibles en centre urbain dense pour permettre la gestion de l'existant et le renouvellement urbain. Par ailleurs les PPRL doivent intégrer le risque de rupture des ouvrages de protection, une zone protégée par une digue étant à considérer inondable. ^[402]

Au niveau européen, la directive 2007/60/CE du **23 octobre 2007** relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation impose la mise en place de plans de gestion des risques d'inondations sur des bassins versants sélectionnés au regard de l'importance des enjeux exposés. L'évaluation du risque d'inondation et la réalisation d'une cartographie sont à mener selon les modalités définies dans les circulaires du **5 juillet 2011** et du **16 juillet 2012**. Ces plans de gestion doivent faire intervenir une stratégie globale de réduction du risque, basée sur la prévention, la protection et la préparation aux situations de crise. Plus ambitieux que les PPRi déjà en place, ils englobent tous les aspects de la gestion des risques d'inondation, en mettant l'accent sur la prévention, la protection et la préparation, y compris la prévision des inondations et les systèmes d'alerte précoce, et en tenant compte des caractéristiques du bassin hydrographique ou du sous bassin considéré. Ils peuvent également comprendre l'encouragement à des modes durables d'occupation des sols, l'amélioration de la rétention de l'eau, ainsi que l'inondation contrôlée de certaines zones en cas d'épisode de crue.

L'urbanisation en zone inondable

La lutte contre l'étalement urbain est devenue l'un des principaux objectifs poursuivis par les pouvoirs publics français et européens^[109], dans une optique de développement durable. Cette lutte s'opère au travers d'opérations de renouvellement urbain (*voir § A.1*), et particulièrement dans les anciennes zones industrielles situées en zone inondable, qui constituent des opportunités foncières importantes.

Pour Alexandre Brun^[401], les limites maintenant bien connues des mesures de protection (barrages, digues...) et les retours d'expériences comme les inondations qui ont paralysé plusieurs mois durant la ville de Prague en 2002 n'ont pas freiné l'urbanisation des zones inondables. Le risque d'inondation devient au même titre que les transports, l'habitat ou le développement économique une composante déterminante des projets qu'il revient aux maîtres d'œuvre d'intégrer. La position réglementaire de l'Etat fluctuant au gré des catastrophes (*voir § précédents*), la tâche est délicate.

D'après Yannick Lemeur, directeur adjoint de l'Etablissement Public d'Aménagement (**EPA**) Orly Rungis Seine Amont (ORSA - *voir § D.1*), à travers l'Opération d'Intérêt National (**OIN**) ORSA, l'Etat exige une très forte densification des bords de Seine pour rééquilibrer économiquement l'Est et l'Ouest du Grand Paris. Ce faisant, il pousse les maîtres d'ouvrages à développer l'habitat et à « tertiariser » des quartiers inondables jusqu'ici peu denses. Il revient donc aux architectes urbanistes de proposer une ville « résiliente », capable de s'adapter à un environnement parfois difficile. Tout l'enjeu, résumait la ministre de l'Écologie en 2006, « consiste à maîtriser l'urbanisation des zones les plus exposées tout en permettant le développement urbain et économique des zones déjà urbanisées ou des zones les moins exposées ».

^[408]

La résilience

« De Pompéi à Fukushima, les villes sont confrontées de manière récurrente à des catastrophes. Elles y font face, chacune à leur manière, rares étant celles qui disparaissent. Depuis les attentats du 11 septembre 2001 à New York, la catastrophe urbaine est entrée dans une ère mondialisée et est de plus en plus pensée en termes de résilience. Omniprésent dans les organisations internationales et aux États-Unis, le concept se diffuse désormais en France. »^[110]

Jusqu'à la fin des années 2000, le risque était abordé en France comme une combinaison d'un aléa (inondation, mouvement de terrain, etc.), d'un enjeu (les constructions, les activités) et de la vulnérabilité du territoire (les conséquences prévisibles). C'est à partir de cette conception du risque qu'ont été établis les différents Plans de Prévention des Risques. Désormais, comme c'est perceptible dans la réglementation européenne présentée plus haut, la gestion des risques tend à prendre en considération la notion de résilience urbaine. Capacité d'un système à revenir à son état initial après une rupture, ce terme vient à l'origine du champ de la psychologie, puis de la physique des particules, et enfin de l'écologie. La résilience urbaine caractérise la capacité des villes à « se remettre » de catastrophes, notamment de catastrophes de grande ampleur. Elle questionne la façon dont les organismes urbains réagissent face à la catastrophe, et la trajectoire qu'ils empruntent.

En France, d'après Magali Reghezza^[110], le terme est utilisé de façon récurrente en géographie urbaine à partir de la fin des années 2000. Il est notamment apparu dans ce domaine suite à l'élan d'« optimisme de la catastrophe » survenu aux États-Unis, où il fait partie du vocabulaire courant, suite aux attentats du 11 septembre 2001. Il véhicule l'idée d'une reconstruction « plus grand, plus beau, plus fort » après la catastrophe. Ce terme mobilisateur, prisé des politiques - Barack Obama clôture son discours sur l'ouragan Sandy à New York en mentionnant « the spirit of resilience » (l'esprit de la résilience) - est peu à peu propagé, notamment « par le haut », dans les organismes internationaux, et s'insinue dans les programmes mondiaux de prévention des risques par le biais du développement durable.

Le concept n'est pas nouveau : le fronton de l'Eglise St Pierre de Saumur, dont la façade s'était effondrée le 6 décembre 1674, comporte sur un bandeau la petite inscription « *Firmior ex lapsu* », plus fort à partir de sa chute. Néanmoins pour Magali Reghezza^[110] il permet de repenser l'approche des risques : peu importe le savoir accumulé, les catastrophes subsisteront et devront être gérées. La résilience peut aussi bien concerner la reconstruction des différents quartiers d'une ville, à des rythmes variables, la récupération de ses fonctions, ou les différentes populations concernées. Elle est étroitement liée à la gouvernance d'un territoire et à la volonté politique du pouvoir en place : à Pompéi, après les séismes qui frappèrent la ville avant la célèbre éruption dont elle ne se remettra pas, ce sont les temples qui furent rouverts en premiers, à New York il s'agissait de la bourse, à Kobé après le séisme de 1995 du port.

Le chef du service Directive inondation à l'Etablissement Public Territorial de Bassin (**EPTB**) Seine Grands Lacs, Frédéric Gache, résume en trois règles les caractéristiques indispensables d'un quartier résilient au risque inondation :

- le premier plancher doit être situé au-dessus des plus hautes eaux connues ;
- les immeubles les plus vulnérables doivent être équipés de passerelles pour assurer l'approvisionnement ou l'évacuation des personnes ;
- les réseaux doivent être protégés.

A.3.3. La gestion alternative des eaux pluviales

La gestion alternative des eaux pluviales vise à compenser l'imperméabilisation des sols due à l'urbanisation en limitant les quantités d'eau acheminées dans le réseau d'évacuation public. L'objectif est d'atténuer le ruissellement pour limiter la charge des réseaux d'assainissement et des stations d'épuration, de prévenir les inondations et la pollution des eaux de surface et d'assurer l'alimentation des nappes phréatiques.^[103] Cette pratique s'impose de plus en plus comme une nécessité (*voir § A.3.1*). Les paragraphes qui suivent, largement inspirés de l'ouvrage de Bernard De Gouvello^[103] et des éléments techniques joints en annexe de la thèse de Valérie Mahaut^[111], détaillent le cadre réglementaire et les différentes techniques alternatives de gestion des eaux pluviales.

Cadre réglementaire

Selon la jurisprudence de la cour de cassation (13 juin 1814 et 14 juin 1920), les eaux pluviales sont « *les eaux de pluie, mais aussi les eaux provenant de la fonte des neiges, de la grêle ou de la glace tombant ou se formant naturellement sur une propriété, ainsi que les eaux d'infiltration* ». Leur régime juridique est fixé pour l'essentiel par les articles 640, 641, et 681 du Code civil qui définissent les droits et les devoirs des propriétaires fonciers à l'égard de ces eaux (**principes de servitude d'écoulement*** et de **servitude d'égout de toit***)^[103]

Les textes réglementaires s'appliquant à la gestion des eaux pluviales sur une parcelle conventionnelle donnée renvoient à l'autorité locale compétente, municipalité ou Etablissement Public de Coopération Intercommunale (**EPCI**). L'article L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales précise :

« Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique : (...)

3°) les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;

4°) les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement. »

La gestion des eaux pluviales est traitée dans les documents réglementaires locaux : Plan Local d'Urbanisme (**PLU**), procédure de permis de construire, autorisation de lotir et cahier des charges associé, **règlement d'assainissement***, **règlement sanitaire départemental***. Le raccordement au réseau public n'est pas obligatoire mais il peut être imposé par le règlement du service d'assainissement ou par des documents d'urbanisme. Par ailleurs, le PLU peut inciter à la mise en place de techniques alternatives sur les parcelles recevant de nouvelles constructions. Enfin, lorsqu'une opération de construction ou d'aménagement risque d'affecter de façon significative les ressources en eau ou les milieux aquatiques d'un site, la **loi sur l'eau** impose de respecter une procédure de déclaration ou d'autorisation auprès de la préfecture.^[103]

Le principe des techniques alternatives : rétention et infiltration

Le principe fondamental de la gestion alternative des eaux pluviales est de retenir l'eau de pluie au plus près de là où elle tombe, et si possible de l'infiltrer dans le sol, autrement dit de lutter contre le ruissellement. La rétention vise en premier lieu à empêcher, lors d'épisodes

extrêmes, une trop grande quantité d'eau de rejoindre le réseau public d'évacuation qui n'est pas dimensionné pour et provoque une inondation par débordement de réseau. Dans le cas des réseaux unitaires, l'afflux d'eau est reporté sur la station de traitement des eaux usées, ce qui provoque son dysfonctionnement et engendre des pollutions. Il est donc indispensable, au-delà d'un certain seuil de précipitations, de détourner une partie des effluents sans traitement directement dans le milieu naturel. ^[103]

Les dispositifs de stockage sont mis en œuvre en priorité sur les espaces publics. Cependant, la raréfaction des espaces publics a conduit à transférer la responsabilité de ce stockage transitoire aux propriétaires des parcelles privées. ^[103]

Il existe différentes techniques (Figure 1) :

- enterrées (bassin classique à structure béton, cuves métalliques, chambre de stockage à structure ultralégère, bassin alvéolaire, etc.) ;
- à ciel ouvert (bassin sec ou en eau, espace inondable, noues, fossés, etc.). ^[103]



Figure 1 : différentes techniques de stockage des eaux pluviales. Source : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB). ^[103]

L'espace occupé par le dispositif de rétention peut s'avérer conséquent. On cherchera donc le plus souvent à associer une autre fonction à l'espace dédié à la rétention :

- utiliser le dessous des voies routières ou piétonnes (tranchées drainantes et stockages réservoirs sous chaussées) ;
- faire un bassin en eau remplissant un rôle paysager ;
- opter pour une cuve double fonction permettant d'associer à la rétention d'eau pluviale celle de l'utilisation de l'eau de pluie ;
- concevoir des parties imperméabilisées de la parcelle comme des bassins secs. ^[103]

De plus d'après la **MISEN**, les espaces qui ne sont pas associés à une autre fonction tendent à devenir des sortes de « verrue urbaine » par manque d'intérêt de la part des citadins et, à la longue, de la part du personnel chargé de l'entretien. Mal entretenus, ces dispositifs délaissés deviennent alors inefficaces. ^[107]

Dans tous les cas, il convient de déterminer le **volume de rétention** à prévoir, en fonction du débit de rejet maximum (ou débit de fuite) autorisé localement (souvent 2l/ha/s pour un réseau unitaire et 10l/ha/s pour un réseau séparatif dédié aux eaux pluviales), des caractéristiques de la parcelle et de la pluviométrie locale (événement pluvial de référence de temps de retour de 10, 20 ou 50 ans).

La *Figure 24*, issue de l'ouvrage de Bernard De Gouvello ^[103] et reprise au § B.9.2 dans le cadre de l'analyse du projet Angers Rives Nouvelles, propose une synthèse générale indicative concernant la possibilité d'infiltrer ou non les eaux pluviales dans le sol en fonction de la nature de l'activité et de la perméabilité du sol sur le site considéré. L'infiltration peut

être favorisée par la mise en œuvre de revêtements adaptés : pavés « absorbants » pour des espaces piétonniers, dalles engazonnées pour des chemins piétonniers ou places de parking occasionnelles, dalles ajoutées en béton pour un parking engazonné, lit de graviers aux abords de bâtiments ou sur des allées, pavés espacés sur chemin d'accès, etc. Pour une infiltration plus massive, il faut prévoir des ouvrages remplissant également une fonction de rétention (bassin d'infiltration enterré à structure alvéolaire, bassin d'infiltration à ciel ouvert, tranchée drainante, puits d'infiltration...). Avant d'entrer dans ces ouvrages, les eaux pluviales doivent subir un prétraitement (puisard de décantation muni d'un coude plongeant par exemple), ce qui permet de prévenir le colmatage prématuré du géotextile.

Le principe des techniques alternatives : la dépollution

La dépollution permet de capter in situ une partie des polluants liés au ruissellement. Les techniques alternatives permettent en premier lieu de gérer quantitativement les eaux pluviales. Néanmoins, elles permettent également de contribuer directement ou via l'adjonction de dispositifs annexes à traiter les polluants véhiculés par les eaux pluviales. Le choix des techniques de dépollution doit s'effectuer en fonction de la nature des activités recensées sur la zone, de la perméabilité des sols et de la profondeur de la nappe souterraine (hauteur de sol non saturé d'au moins 1,5m).

On distingue ici :

- la **pollution chronique**, véhiculée par les eaux de ruissellement provenant du lessivage par la pluie des surfaces urbaines contaminées par des dépôts usuels (hydrocarbures, métaux lourds, chlorures en période hivernale, etc.) ;
- la **pollution accidentelle**, occasionnée par un déversement accidentel de matière polluante ou toxique, non prévisible et non quantifiable à priori. ^[103]

Les techniques de « dépollution » des eaux pluviales permettent de répondre au problème de **pollutions chroniques**. Les deux principes de dépollution sont la **décantation** et le **piégeage des polluants**. ^[103]

Les techniques de stockage (bassins de retenue, cuves de rétention) permettent de fait une décantation, les particules chargées en polluants chutant vers le fonds du stockage. Elle est d'autant plus efficace que la vitesse d'écoulement dans l'ouvrage est faible et que l'ouvrage est régulièrement entretenu. Les particules peuvent être piégées à l'aide de barrières végétales et/ou de massifs filtrants assurant une filtration mécanique (rendement épuratoire intéressant pour les hydrocarbures et les métaux lourds). Les polluants dissous peuvent également être fixés sur des substrats (par exemple substrats organiques comme des écorces, du mulch, du compost, ou des substrats minéraux de type zéolithes, hydroxydes de fer, charbon actif, etc.) ^[103]

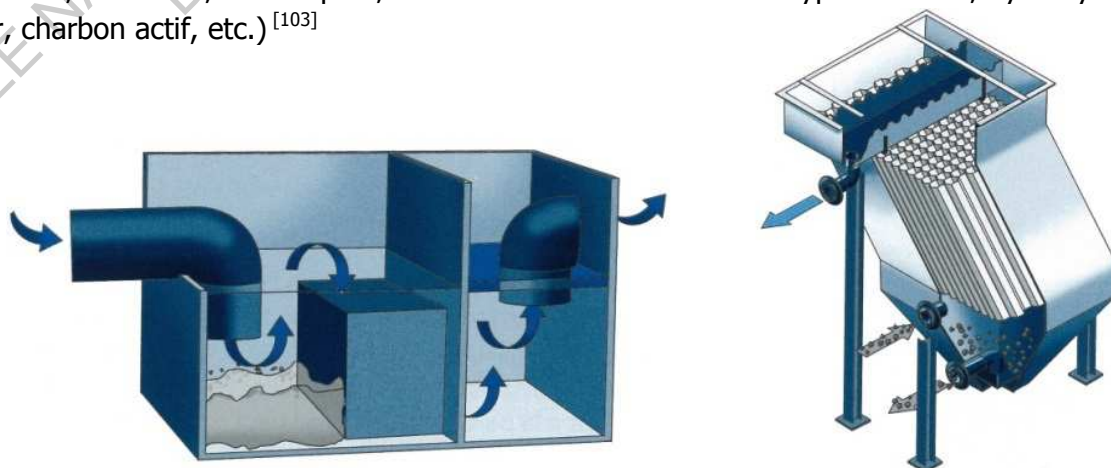


Figure 2 : à gauche séparateur à hydrocarbures, à droite décanteur lamellaire. Source : CSTB. ^[103]

Concernant les **pollutions accidentelles**, on peut prévoir la mise en œuvre (*Figure 2*) :

- d'un séparateur à hydrocarbures, qui opère à la fois une décantation des particules et une séparation par flottation (densité inférieure à celle de l'eau) ;
- d'un décanteur lamellaire : des lamelles inclinées sont ajoutées, permettant d'opérer une augmentation de la surface de décantation et une réduction du temps de chute.

Il est également possible d'ajouter des dispositifs de confinement afin d'éviter d'éventuels transferts vers le milieu. Il convient de noter que les séparateurs à hydrocarbures sont généralement assez peu efficaces pour traiter la pollution chronique.

A.4. Le changement climatique dans l'Ouest

Les éléments qui suivent concernent le changement climatique dans l'Ouest de la France. Ils sont issus de l'ouvrage intitulé « Changement climatique dans l'Ouest » ^[201] rédigé par un groupe d'experts. Un consensus est établi au niveau international sur le fait que l'état actuel du climat est un état transitoire avant la fin du XXI^{ème} siècle, sur l'amplitude du changement et sur la responsabilité majeure des activités anthropiques.

Selon la localisation géographique, l'action publique est focalisée soit sur la lutte contre le réchauffement climatique, soit sur l'adaptation au changement climatique. On peut tenter d'atténuer le changement climatique en agissant sur les sources de gaz à effet de serre et en stockant le carbone à l'aide de la végétation et des sols (à l'échelle mondiale, le carbone est stocké dans le sol trois fois plus que dans la végétation et deux fois plus que dans l'atmosphère). Néanmoins, ces tentatives resteront soumises aux changements globaux, qui sont étudiés à l'échelle régionale. L'adaptation des écosystèmes naturels et le déplacement de certaines espèces est déjà en cours et observable. La question de l'adaptation des sociétés émerge depuis la fin des années 2000. L'atelier ADaptation de l'AGriculture et des Ecosystèmes anthropisés au changement climatique (**ADAGE**) par exemple propose les mesures suivantes :

- favoriser la résilience des écosystèmes ;
- identifier les mesures « sans regret », dont les effets resteront bénéfiques quelle que soit l'évolution du climat ;
- proposer des modes de gouvernance adaptative des territoires et des ressources naturelles.

A.4.1. Impact sur les températures et précipitations

Le réchauffement climatique est une réalité homogène dans l'Ouest : on constate une augmentation de l'ordre de 1°C en moyenne sur 50 ans. L'augmentation est plus marquée en été qu'en hiver. On s'attend dans les années à venir à une augmentation des températures (minima et moyennes). Les canicules sont une des conséquences majeures des changements climatiques pour la biodiversité. Même si l'impact est difficile à mettre en évidence sur les précipitations, on constate une tendance à l'augmentation des précipitations en hiver et à la baisse en été, surtout au Nord. ^[201]

Les principales tendances attendues sont les suivantes :

- des hivers plus pluvieux et des étés plus secs ;
- des événements extrêmes plus importants en température et en précipitations.

A.4.2. Impact sur la ressource en eau

L'impact du climat sur les ressources est le plus souvent indirect et se manifeste par de multiples effets. Dans le Grand Ouest, depuis quelques décennies l'accroissement de la population est très important, la densité démographique et l'activité agricole augmentent. En parallèle, la qualité des eaux a nettement diminué. Elle se stabilise aujourd'hui et tend à s'améliorer.

L'action anthropique sur l'environnement étant prédominante depuis les dernières décennies, il est difficile de mettre en avant les effets liés au changement climatique, qui est tenu et variable. Compte-tenu de la variabilité du débit des rivières, de l'utilisation de l'eau, des aménagements, il est en effet impossible d'observer dans les chroniques passées un quelconque effet du changement climatique. De plus le suivi de la qualité des eaux n'est réalisé que depuis 60 ans dans les meilleurs cas. ^[201]

Des simulations des débits (modèles hydrologiques adaptés au contexte géomorphologique et climatique) jusqu'à l'horizon 2100 sous scénario A1B : Special Report on Emissions Scenarios (**SRES**) - intermédiaire entre A1 (économique et globalisation) et B1 (environnement et global) ont été réalisés pour la Bretagne et les Pays-de-la-Loire.

Pour la Bretagne, les débits diminuent de 20 à 25% en futur proche ou lointain. La baisse est plus importante en Pays-de-la-Loire et peut atteindre plus de 40% en futur lointain. Le pic de débit reste centré sur le mois de mars. L'étiage s'accroît et se décale de septembre octobre à octobre novembre. Puis la reprise des débits est ralentie. Ces premiers résultats sont similaires à d'autres résultats obtenus par des modèles réalisés sur d'autres bassins du centre de la France.

L'extension des zones humides est également modifiée. Avec le même scénario, la vulnérabilité est assez forte pour les zones humides situées en tête de bassin, leur surface diminue de 10 à 20% entre le futur proche et le futur lointain. Les zones humides situées en aval (plaines d'inondations) seraient moins sensibles et ne diminueraient que de quelques pourcent. Ainsi les zones humides les plus fragiles sont menacées par la sécheresse.

A.5. La qualité des sols

Les zones d'activités industrielles se sont souvent muées, après la désindustrialisation, en territoires délaissés et dégradés. Généralement idéalement situés : en milieu urbain, proches des voies d'eau, des axes ferrés et des grands axes routiers, ils constituent des réserves foncières intéressantes. Leur reconquête nécessite cependant, pour accueillir de nouveaux usages, une intervention préalable (dépollution, démolition, renforcement de sol) afin de satisfaire aux normes réglementaires et juridiques. ^[302]

Ces zones font généralement l'objet de réaménagements souhaités emblématiques ou exemplaires, manière de leur redonner de la valeur et donc d'assurer leur attractivité. La lutte contre l'étalement urbain ou la construction de bâtiments à performance énergétique sont souvent mis en avant, au détriment de la dépollution des sols, de l'état de l'eau ou de la biodiversité. Pourtant la réflexion doit s'étendre à de multiples thématiques (gestion des sols, mixité sociale et fonctionnelle, mobilité, biodiversité, etc.).

A.5.1. Qualités mécaniques

Classiquement, des zones industrielles se sont installées au cours du temps dans des zones inondables, sur des remblais hétérogènes surmontant des alluvions molles.

Il en résulte des qualités mécaniques médiocres du sol d'assise des bâtiments, qui comporte de plus souvent des matériaux évolutifs, sensibles à l'eau (matière organique, gypse, etc.).

De plus, les bâtiments industriels sont souvent construits selon le mode constructif des hangars : structure métallique fondée superficiellement sur des semelles isolées, et plancher bas traité en dallage sur terre-plein. Ainsi la probabilité d'apparition de désordres sur ces dallages est élevée, ce qui est problématique pour nombre d'activités industrielles qui nécessitent le passage de chariots et engins roulants sur des surfaces aussi planes que possible, voire le passage d'engins sur des rails qui ne tolèrent aucun mouvement différentiel.

Ainsi, les constructions neuves érigées sur ces territoires font bien souvent l'objet de fondations profondes coûteuses, et les grandes plateformes (voirie, grandes surfaces sur dallage) peuvent entraîner la réalisation de travaux de renforcement des sols.

A.5.2. La pollution des sols

De nombreuses informations sur la pollution des sols sont disponibles dans les documents techniques publiés par l'Agence De l'Environnement Et de la Maîtrise de l'Énergie (**ADEME** [303] [304] [302]) et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (**BRGM**), notamment le « Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes » [305].

La requalification des fonciers dégradés nécessite une prise en compte attentive des enjeux sanitaires et environnementaux, et pour cela une connaissance précise de la pollution et de ses transferts. L'hétérogénéité des contextes géo- et hydrogéologiques, la diversité des polluants en présence et la complexité des transferts s'opérant dans le milieu (Figure 3) rendent la compréhension de la contamination des sols difficile. [303]

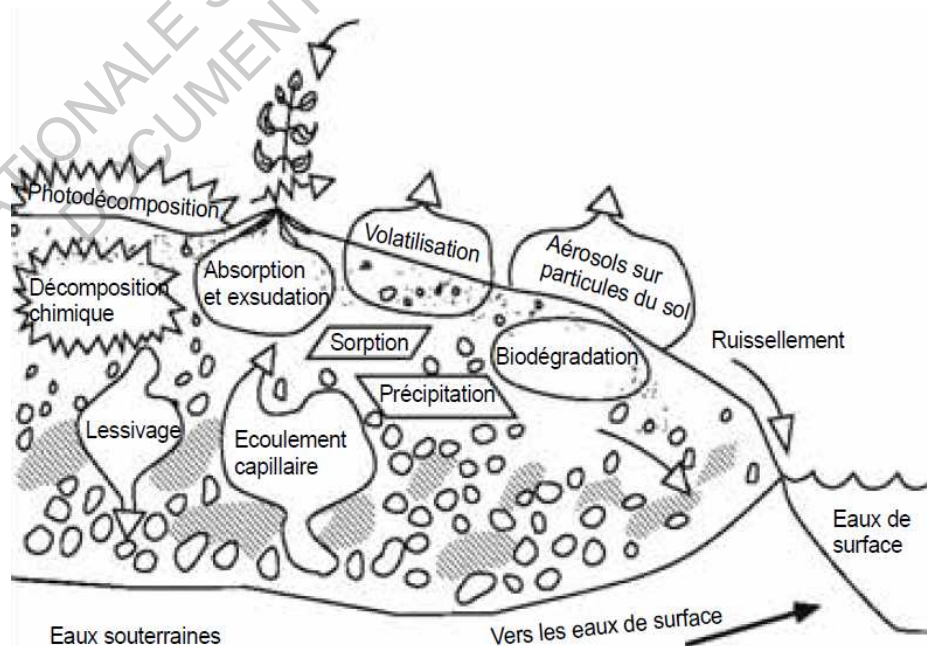


Figure 3 : processus influant sur le comportement et la migration des contaminants au niveau du sol (d'après Sims et al., 1984). [305]

Un site contaminé est un site où se sont déroulées et/ou se déroulent encore des activités économiques ayant conduit à l'apparition de dommages et de risques immédiats ou différés pour les usagers, les riverains et/ou l'environnement. ^[306] Non prise en compte en amont, la pollution peut remettre en question le projet d'aménagement, car elle viendra impacter l'économie, le temps de réalisation et la nature du projet, demandera la mise en place de servitudes, ou encore interdira l'infiltration des eaux pluviales dans le sol. ^[302]

On distingue les pollutions ponctuelles (dépôt, épandage sur une surface restreinte, etc.), souvent de grande intensité, des pollutions diffuses (résultant par exemple de la propagation d'un polluant sur une grande surface) généralement d'intensité plus faible et plus difficiles à caractériser. Leur origine peut être accidentelle (explosion d'une usine, accident de la route, etc. donnant souvent lieu à une pollution ponctuelle) ou chronique (gaz d'échappement, épandages agricoles, etc.) donnant souvent lieu à une pollution diffuse). ^[306]

La base de données « **BASOL** »* répertorie environ 4400 sites français susceptibles d'être pollués, qui appellent une action de l'administration. Cette base est complétée par la base « **BASIAS** »* qui constitue l'inventaire historique des sites industriels français. ^[306] La consultation seule de ces bases de données ne permet pas de déterminer si un site est pollué ou non. Elle fournit des informations, à compléter par une étude de pollution à réaliser in situ.

Les polluants principaux présents dans les sols sont :

- les éléments traces métalliques, comme le plomb, le nickel ou le cadmium ;
- les micropolluants organiques, comme les hydrocarbures, les pesticides, les dioxines, les solvants, ou les médicaments ;
- les matériaux radioactifs,
- les substances biologiques comme les microorganismes pathogènes. ^[306]

Comportement des polluants et rôle de l'eau

Il existe de nombreux procédés de dépollution, chacun adapté au comportement des différents polluants et au site concerné (vitesse de propagation, extension de la pollution, nombre de récepteurs atteints, etc.). Le comportement des polluants dépend de la nature des contaminants en présence, de l'ampleur de la contamination, des caractéristiques du site (caractéristiques physiques du sol) et de l'interaction entre le polluant et le sol. ^[306]

L'interaction entre les polluants et les milieux traversés (sol et sous-sol) aboutit généralement à ralentir leur migration. Le transfert sera plus lent ou atténué par rapport au transfert de l'eau dans le milieu. ^[305] Les contaminants peuvent se présenter sous différentes formes à la source : solide, liquide ou gazeuse. Une fois déversé dans le milieu poreux souterrain, le polluant fractionne entre ses différentes phases (liquide, aqueuse, adsorbée et gazeuse). L'eau est le vecteur principal de transport de pollution (*Figure 3*) :

- solide : entraînement des particules par de l'eau ;
- liquide : solubilisation dans l'eau ou migration de la phase liquide immiscible dans l'eau ;
- gaz : solubilisation dans l'eau. ^[305]

Les ressources en eau souterraine sont une cible fréquemment impactée par les pollutions des sols. La dégradation de la ressource par une pollution peut se produire de différentes façons. La *Figure 4* identifie en jaune une source de pollution, et à l'aide de flèches rouges les processus de transfert possibles : migration verticale vers la nappe alluviale et/ou migration en surface vers un pompage ou une rivière. ^[305]

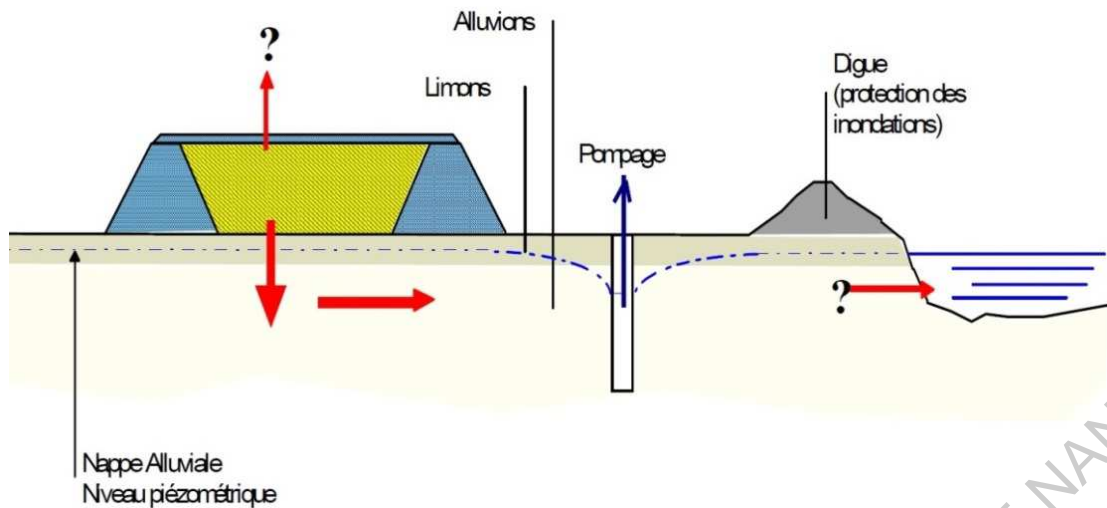


Figure 4 : scénario de pollution de la ressource en eau. Source : BRGM. [305]

Les procédés de dépollution

De façon générale, les procédés de dépollution sont complexes, longs et coûteux [306], et doivent être intégrés le plus en amont possible des projets de renouvellement urbain. Il existe aujourd'hui une palette assez large d'alternatives permettant de rendre compatibles les sols avec les usages retenus, sans avoir recours systématiquement à la mise en décharge des terres excavées. De façon générale il est préférable de promouvoir le retrait des sources de pollution plutôt que leur confinement.

Les traitements **hors site** consistent à enlever les terres polluées et à les traiter dans une installation extérieure (centre de désorption thermique, biocentre, etc.). Ils sont très coûteux du fait du transport des terres excavées, qui constitue de plus un risque supplémentaire. Les traitements **sur site** consistent à traiter les terres polluées après excavation dans une installation présente sur site (biopile par exemple). Enfin les traitements **in situ** consistent à traiter les terres polluées en place sans excavation (venting par exemple). [302]

On distingue cinq catégories de traitement des sols pollués. Les **traitements physico-chimiques** visent à extraire ou à favoriser la dégradation du polluant. Les **traitements thermiques** permettent, hors site, d'extraire ou de faire volatiliser ou incinérer les molécules polluantes. Les **procédés biologiques** consistent à stimuler les micro-organismes présents dans le sol, par exemple par aération. Adaptés à la pollution, ils sont capables de dégrader les polluants. Les **traitements agricoles** sont de deux types. La **phytoextraction** utilise les végétaux qui ont la capacité d'extraire et de concentrer les pollutions métalliques vers leurs tiges et leurs feuilles. La **phytostabilisation** consiste à faire en sorte que les polluants restent localisés sur le site, fixés dans le sol. Dans tous les cas les végétaux sont récupérés et traités, et le site surveillé. Enfin le **confinement** consiste à conserver les terres polluées sur site dans un périmètre étanche. [306]

Démarche générale de gestion de la pollution

Le montage d'un projet de reconversion doit se faire suivant une démarche globale qui associe étroitement la dépollution au projet d'aménagement et dans laquelle il est essentiel de s'interroger sur la dépollution à réaliser selon un bilan coûts-avantages des différentes options possibles. L'aménagement d'un site pollué est un processus itératif impliquant de multiples allers retours entre toutes ses phases et où le maître mot est l'anticipation. [302]

La **circulaire du 8 février 2007** recommande une réhabilitation des sites dégradés en fonction de leur **usage futur**. Les actions prévues pour la dépollution du site, appelées mesures de gestion (dépollution, confinement, mesures constructives), doivent le rendre apte à accueillir un projet d'aménagement. ^[302]

Deux démarches sont définies, reposant sur une phase préliminaire d'étude et de réflexion :

- la démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux (**IEM**) consiste à s'assurer que l'état des milieux est compatible avec des usages déjà fixés ;
- le Plan de Gestion d'un site pollué (**PG**) doit permettre de maîtriser les sources de pollution, leurs impacts, et de mettre en place des mesures de gestion. ^[305]

La connaissance des polluants en présence et de leur comportement d'une part et la détermination des caractéristiques du milieu concerné d'autre part permet d'établir un modèle de transfert visant à prévoir l'évolution spatiale et temporelle de la pollution et son impact potentiel sur une cible vulnérable. Par ailleurs, les réseaux de suivi (vecteurs de pollution ou qualité de la ressource) constituent des éléments indispensables à la gestion préventive des sites et sols pollués. ^[305]

Le pragmatisme peut consister à accepter que certaines pollutions stabilisées ou résiduelles restent en place, après s'être assuré de leur innocuité sanitaire et environnementale. L'Évaluation Qualitative des Risques Sanitaires (**EQRS**) permet une analyse des risques résiduels visant à valider l'adéquation du traitement au regard des usages. ^[302]

La loi ALUR : nouvelles dispositions en matière de gestion des sites et sols pollués

La loi pour l'Accès au Logement et pour un Urbanisme Rénové (**ALUR**) a été publiée le 26 mars 2014. Outre ses dispositions destinées à favoriser l'accès au logement, la lutte contre l'habitat indigne et les politiques publiques du logement, la loi concerne l'urbanisme et l'environnement, et notamment la reconversion des sites pollués.

Elle vise à l'amélioration de l'information des populations sur l'état de la pollution des sols par la création de zones de vigilance et la réalisation d'études de sols. L'utilisation des friches industrielle pour construire des bâtiments à usage résidentiel est rendue possible par la possibilité de changer l'usage du site initialement prévu et de transférer l'obligation de remise en état des sites à un tiers. ^[307]

Le maître d'ouvrage à l'initiative de l'éventuel changement d'usage doit définir des mesures de gestion de la pollution des sols et les mettre en œuvre afin d'assurer la compatibilité entre l'état des sols et la protection de la sécurité, de la santé ou de la salubrité publiques, l'agriculture et l'environnement. Leur mise en œuvre doit être confirmée par une attestation établie par un bureau d'études certifié dans le domaine des sites et sols pollués, à joindre au dossier de demande de permis de construire ou d'aménager. En cas de pollution résiduelle compatible avec les nouveaux usages, le maître d'ouvrage à l'initiative du changement d'usage en informe le propriétaire et le représentant de l'État dans le département, qui pourra créer sur le terrain concerné un secteur d'information sur les sols. ^[308]

Les projets de construction ou de lotissement prévus dans un secteur d'information sur les sols devront faire l'objet d'une étude des sols afin d'établir les mesures de gestion de la pollution à mettre en œuvre pour assurer la compatibilité entre l'usage futur et l'état des sols. Une attestation devra être jointe à la demande de permis de construire ou d'aménager, le cas échéant, garantissant la réalisation de cette étude des sols et de sa prise en compte dans la conception du projet de construction ou de lotissement. ^[308]

Enfin la loi Alur précise les conditions de mise en demeure en vue d'assurer l'exécution des travaux de dépollution de sols pollués présentant des risques pour la santé, la sécurité, la salubrité publique et l'environnement, et clarifie les responsabilités des différents acteurs selon le principe du pollueur-payeur. [308]

A.6. La végétation en ville

A.6.1. Rôle(s) du végétal dans l'espace urbain

D'après l'association Plante & Cité, il a été démontré en premier lieu que le végétal est bénéfique dans l'espace urbain pour la santé physique de l'homme et pour la biodiversité, puis pour la régulation thermique et la valorisation du bâti, et enfin pour la santé psychologique de l'homme. Les impacts positifs sur le lien social, la qualité de l'air, l'écoulement des eaux et le tourisme sont également connus et restent à conforter par des études dédiées (voir Figure 5). [202]

CATÉGORIE	BIENFAIT	TANGIBILITÉ, ROBUSTESSE
Pour l'homme	Santé physique	Forte
	Santé psychologique	Modérée
	Lien social	Faible ¹
Pour les équilibres naturels	Biodiversité	Forte
	Régulation thermique	Modérée à forte
	Qualité de l'air	Faible à modérée
	Écoulement des eaux	Faible
Pour l'économie	Valorisation du bâti	Modérée à forte
	Tourisme et attractivité	Faible ²

LÉGENDE

- LIEN FORT
- LIEN MODÉRÉ À FORT
- LIEN MODÉRÉ
- LIEN FAIBLE À MODÉRÉ
- LIEN FAIBLE

Tangibilité et robustesse des arguments scientifiques sur la contribution du végétal aux différents bienfaits (d'après Konijnendijk, CC, et al. 2013)

(1) Études à compléter

(2) Étude 'Nature en ville et tourisme' en cours par Atout France

Figure 5 : tangibilité et robustesse des arguments scientifiques sur la contribution du végétal.
Source : Plante & Cité [202]

Pour la région Nord-Pas-de-Calais, la lutte contre l'artificialisation des sols, *"qui a explosé en dix ans, passant de 500 à 1.500 hectares par an"*, est essentielle. Une des priorités étudiées par la région pour prévenir l'apparition des îlots de chaleur urbains qui en résultent est de réintroduire la nature en ville pour augmenter le taux d'humidité de l'air, créer de l'ombre, purifier l'air, gérer les eaux de ruissellement mais aussi réfléchir la lumière solaire. Les espèces à privilégier et les aménagements les plus efficaces sont recensés par la région : *« l'aménagement d'un parc arboré de 100 m² au cœur d'un îlot urbain, bordé par des immeubles de 15 mètres de hauteur, permet d'abaisser la température de 1°C dans les rues canyons adjacentes »*. La création d'un réseau de parcs arborés et d'une ceinture forestière et d'eau est préconisée. Une végétalisation des façades est également recommandée dans les lieux où l'espace au sol est limité. [203]

En effet les arbres peuvent jouer un rôle important dans l'assainissement de l'atmosphère, la régulation des eaux pluviales, et le microclimat local. Un chêne adulte peut porter environ 200 000 feuilles, représentant 400m² de feuillage permettant de fixer les poussières et les germes pathogènes. Ses racines peuvent pomper jusqu'à 200 litres d'eau par jour. Les feuillages caducs laissent passer la lumière en hiver. [204]

Le projet Epicea, mené entre 2008 et 2012 par Météo-France et le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (**CSTB**) dans le cadre du programme de recherche Paris 2030, a

abouti à des conclusions similaires. Il estimait que la modification des propriétés radiatives des façades et toitures des bâtiments (grâce à la couleur blanche), la végétalisation des espaces et l'humidification des chaussées (grâce au réseau d'eau non potable) permettaient de réduire la température de 1° à 2°C en moyenne lors d'un épisode caniculaire.^[203]

Les arbres ont un impact plus significatif que les autres formes de végétalisation qu'on trouve aujourd'hui dans l'espace urbain. Leur rôle est détaillé au paragraphe suivant.

A.6.2. Les arbres dans l'espace urbain

Les éléments qui suivent concernant le rôle joué par les arbres dans l'espace urbain sont issus des ouvrages de Didier Larue^[204] et Caroline Mollie^[205].

Un élément d'architecture

« Les arbres donnent corps à l'espace, par leur volume et leur verticalité ils viennent compléter les voies horizontales. Ils mettent en valeur la lumière par un jeu d'ombres, caractérisent l'espace, créent des lieux. Ce sont des éléments de spectacle rythmés par les saisons. Ils donnent son unité ou un caractère particulier à l'ensemble d'un quartier. » D. Larue

D. Larue décrit le rôle des arbres dans la structure des paysages urbains, les ambiances qui en découlent et la symbolique (cycle de la vie, liberté, justice) qu'ils véhiculent. Ils occupent les espaces non bâtis de la ville, les vides. Les rues et les places donnent à la ville sa structure et les parcs, jardins, squares constituent des enclaves d'une « nature domestiquée ». La troisième façade de l'espace creux est matérialisée par le sol, et le quatrième côté, ouvert sur le ciel, est encadré par le contour du bâti. Ce volume est occupé par différents objets (appareils d'éclairage, mobilier, panneaux, etc.) mais « ce sont les arbres qui par leur forte présence modifient très sensiblement la nature de l'espace (...) Les nuances, panaches, couleurs, fleurs et fruits et la légèreté « plumeuse » de certains feuillages ont un impact sur l'ambiance. »^[204]

C'est un outil majeur du projet urbain qui dépasse largement une fonction de décor vert. Ils apportent à la ville une qualité particulière. Une architecture végétale vivante qui s'oppose à un univers minéral et métallique inerte.^[204]

Les projets de boulevards menés par le baron Hausmann et l'ingénieur Alphand au XIX^{ème} siècle étaient très complets, jusqu'à définir avec précision toutes les conditions techniques de plantation : dimensions des fosses, types d'arbres, maintien de protections, etc.). Pour Didier Larue^[204], la qualité de ces espaces est confirmée plus d'un siècle plus tard. Leur conception pérenne a permis « d'absorber » tranquillement l'évolution de la ville. C'est une nouvelle dynamique à la création d'avenues et de boulevards ou à la réhabilitation de boulevards anciens où les espaces plantés ont été rognés.

Les cités jardins sont étudiées et développées en Angleterre par Raymond Unwin en réponse à l'extension anarchique de l'habitat en périphérie des villes. Leur succès vient de la maîtrise d'une science de la composition globale, avec un vrai projet végétal.^[204]

Enfin, les espaces urbains contemporains se sont diversifiés avec l'apparition de grands ensembles parcourus et reliés par des infrastructures de déplacement traumatisantes pour le tissu urbain et la vie des habitants. Le végétal est souvent utilisé comme « cache-misère » pour occuper les cicatrices, et les « ronds verts » des projets d'aménagement ne sont souvent pas réalisables à cause de réseaux enterrés, de manque de place, ou de l'absence

de terre. De plus les commerçants s'opposent souvent à un arbre qui cacherait leur vitrine. La plupart des habitants sont favorables si l'arbre n'est pas devant chez eux, ne perd pas ses feuilles, laisse passer le soleil, ne grandit pas trop et n'a pas de racines.

Malgré cela un « urbanisme végétal » émerge, c'est un moyen performant dans des projets d'ensemble cohérents pour améliorer la qualité des nouveaux des nouveaux espaces bâtis. A l'échelle des grands projets d'aménagement, les arbres possèdent des qualités fédératrices indéniables lorsqu'ils participent à la composition d'espaces dans le cadre d'un projet d'ensemble bien conçu.^[204]

Des conditions difficiles dans l'espace urbain

L'arbre est intéressant en volume pour la régulation du climat et l'assainissement de l'atmosphère, et le volume du système racinaire peut atteindre jusqu'à 2/3 du volume du feuillage. Il est rare que l'arbre dispose en ville du volume de sol nécessaire pour se développer comme il le pourrait (fosse d'environ 10m³, largeur minimum de 1,50m, profondeur de l'ordre d'1,30m). De plus le tronc est sensible aux coups qui mutilent et arrachent l'écorce et nécessite une protection, et le collet, à l'interface avec le sol, est particulièrement sensible aux chocs et à l'enfouissement. Enfin la préservation des racines est fondamentale. Elle est principalement mise en danger par l'imperméabilisation du sol et la surcharge de terre ou de remblais autour de l'arbre. Ainsi on comprend les difficultés d'implantation des arbres dans les zones de renouvellement urbain dense.

Cependant, d'après C. Mollie, si les arbres urbains vivent parfois un enfer par manque d'espace ou par mauvais traitement, c'est par faute d'une réflexion sur le long terme. Ainsi pour elle il faut revenir à la sagesse du jardinier et se rappeler que si notre vie d'humain s'est accélérée, la vie végétale, elle, reste lente. Elle défend l'idée de planter beaucoup moins d'arbres, mais dans les conditions qui leur permettront de se développer magnifiquement.

Synthèse section A/

Dans un contexte de lutte contre l'étalement urbain, les territoires en bordure d'eau libérés par le départ des activités industrielles constituent des opportunités foncières intéressantes. Stratégiquement situés à proximité des centres-villes, de services et équipements majeurs, de voies d'eau, d'axes majeurs de circulation, les projets de renouvellement urbain qui concernent ces terrains situés en zone inondable se heurtent à de nombreuses difficultés : coupure constituée par une voie d'eau et/ou un axe de circulation, risque d'inondation, gestion des eaux pluviales, qualités médiocres du sol.

Cependant, ces terrains disposent également d'atouts de taille dans la recherche d'une meilleure qualité de vie : potentiel paysager, contact avec la nature, loisirs. Enfin ces projets se veulent généralement exemplaires sur le plan environnemental, et cherchent à lutter contre et à s'adapter au changement climatique, notamment par l'implantation de végétation dans l'espace urbain.

La présentation de ces différentes problématiques montre la richesse et la complexité des opérations d'aménagement de rives en ville. D'autres thématiques, dont l'importance a été révélée par l'analyse croisée des différentes opérations sélectionnées (*SB et D*), comme la maîtrise foncière et la gouvernance des projets, sont également à explorer.

B/ LE PROJET ANGERS RIVES NOUVELLES

B.1. Le quartier Saint-Serge à Angers

Le projet Angers Rives Nouvelles concerne les espaces publics des berges de la Maine et les territoires mutables du centre-ville et de sa périphérie, soit un territoire de 320 hectares environ, localisé sur la *Figure 6*. Conformément à la demande initiale formulée par la **SPL ARN** (voir § B.5), on s'intéresse ici préférentiellement à une zone d'étude réduite au quartier Saint-Serge, situé en bord de Maine, sur la rive gauche, au nord du Centre-ville. La zone d'étude (*Figure 6*) couvre environ 77ha et 1200m le long de la Maine.

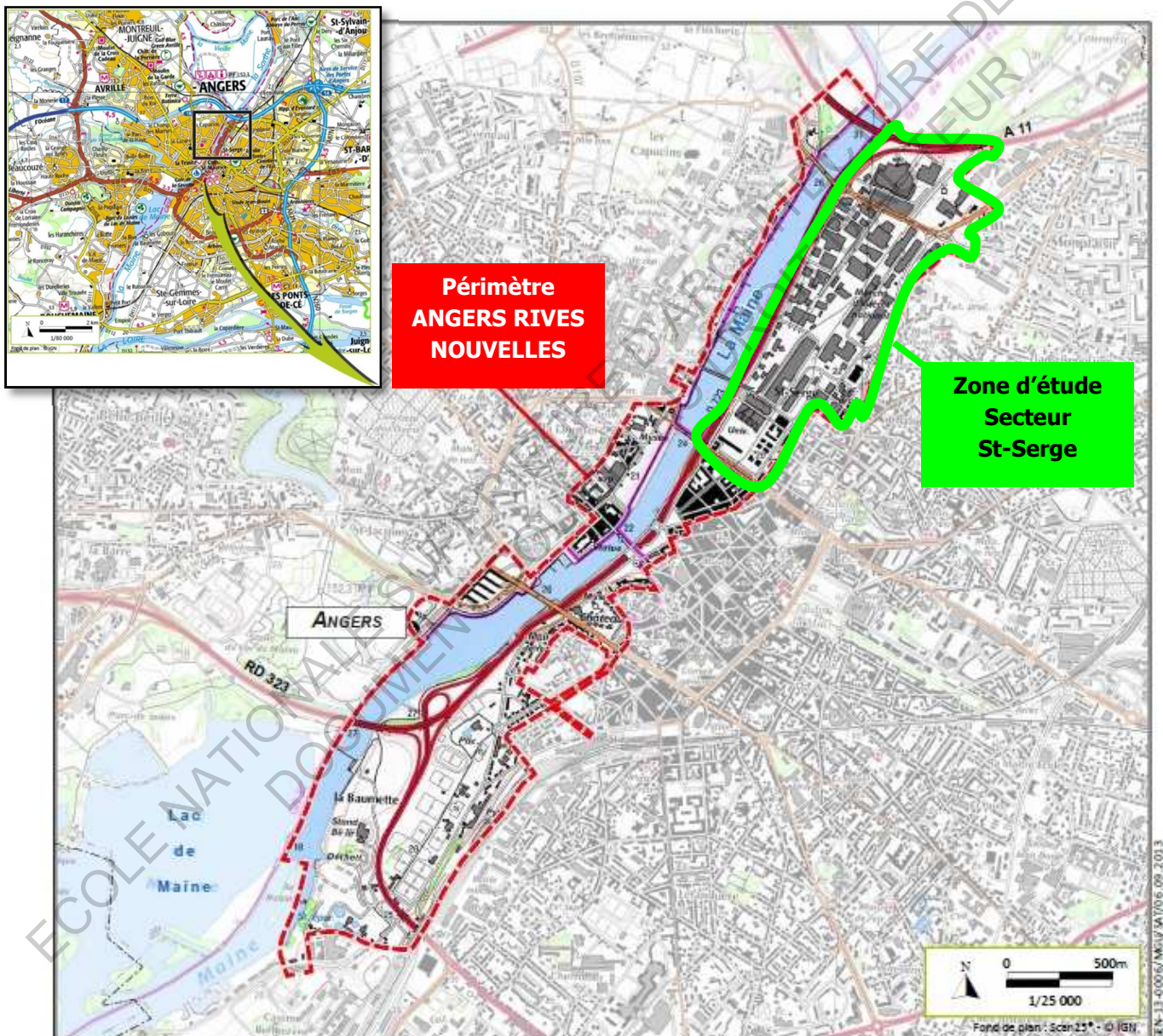


Figure 6 : périmètre du projet Angers Rives Nouvelles et zone d'étude secteur St-Serge. Source : EGIS.^[001] Adaptation N. COSSAIS.

B.1.1. Analyse urbaine et paysagère

Les éléments qui suivent sont issus de l'étude d'impact ^[001] réalisée par la société EGIS pour le compte de la SPL ARN.

Implantée dans la plaine alluviale sur la rive gauche de la Maine, cette longue zone d'activités marque l'entrée principale de la ville par le Nord. Sa situation relativement logique avec le territoire, utilisation d'une ancienne bande de terrain inondable, en fait un lieu relativement discret, que l'on longe (RD 323) et que l'on ne traverse pas. (...) Sa situation en bord de Maine en fait un site potentiellement intéressant à valoriser.

Aujourd'hui, le secteur est occupé par des bureaux, des commerces, des entrepôts, le Marché d'Intérêt National (**MIN**), un bâtiment technique EDF, et des équipements publics. Trois zones sont identifiables.

Au Sud, la ZAC Saint-Serge 2000, qui s'étend sur environ 10ha, a été créée en 1991 afin de renforcer le tissu urbain au nord de la ceinture des boulevards. Un centre d'affaires attractif, un pôle universitaire et des équipements de loisirs attrayants ont été créés. On y trouve aujourd'hui la faculté de Droit qui brasse chaque jour des milliers d'étudiants, un cinéma multiplexe et un ensemble de bureaux, et la ligne A du tramway, inaugurée en juin 2011.

En partie centrale, la zone la plus importante, initialement urbanisée comme une zone d'activités à dominante industrielle et de commerces de gros, a progressivement muté en zone à dominante commerciale. L'occupation du sol y est aujourd'hui relativement hétérogène. Les emprises SNCF, EDF, le MIN et le site des anciens Fours à Chaux représentent encore une emprise globale importante. Plusieurs commerces de détails sont venus s'installer sur le secteur en profitant de l'influence du centre commercial Carrefour St Serge au Nord : on peut ainsi observer, principalement au Nord de la voie ferrée, plusieurs concessionnaires automobiles, des magasins de meubles, de bricolage, de décoration etc.

La partie Nord du secteur est principalement occupée par la zone commerciale du Carrefour Saint-Serge. Identifié au projet de SCoT comme un pôle commercial majeur d'influence large, ce secteur a vocation à être requalifié.

B.1.2. Plan d'Occupation des Sols

Du fait de l'annulation du **PLU** le **21 avril 2009** par le tribunal administratif suite à des attaques d'associations pour manque de concertation ^[002], mais aussi du fait de la non prise en compte du patrimoine bâti et environnemental (notamment suppression de nombreux espaces boisés classés), le document d'urbanisme actuellement en vigueur à Angers est le Plan d'Occupation des Sols (**POS**) de **1979**, modifié à ce jour 145 fois. Le périmètre du quartier St-Serge est inscrit dans les zones suivantes du POS (*voir Figure 7*).

o **Zone UA**

Elle couvre une grande partie des quartiers centraux d'Angers. Le secteur **UAh** est présent dans le périmètre du projet : lotissements d'entre les deux guerres ou plus anciens au caractère très homogène, à conserver.

o **Zone UB**

Quartiers de l'extension récente d'Angers (30 dernières années) où prédomine l'habitat collectif. On retrouve cette zone en bordure Est du périmètre, entre le boulevard du Doyenné, le boulevard Gaston Ramon et la rue de Nozay.

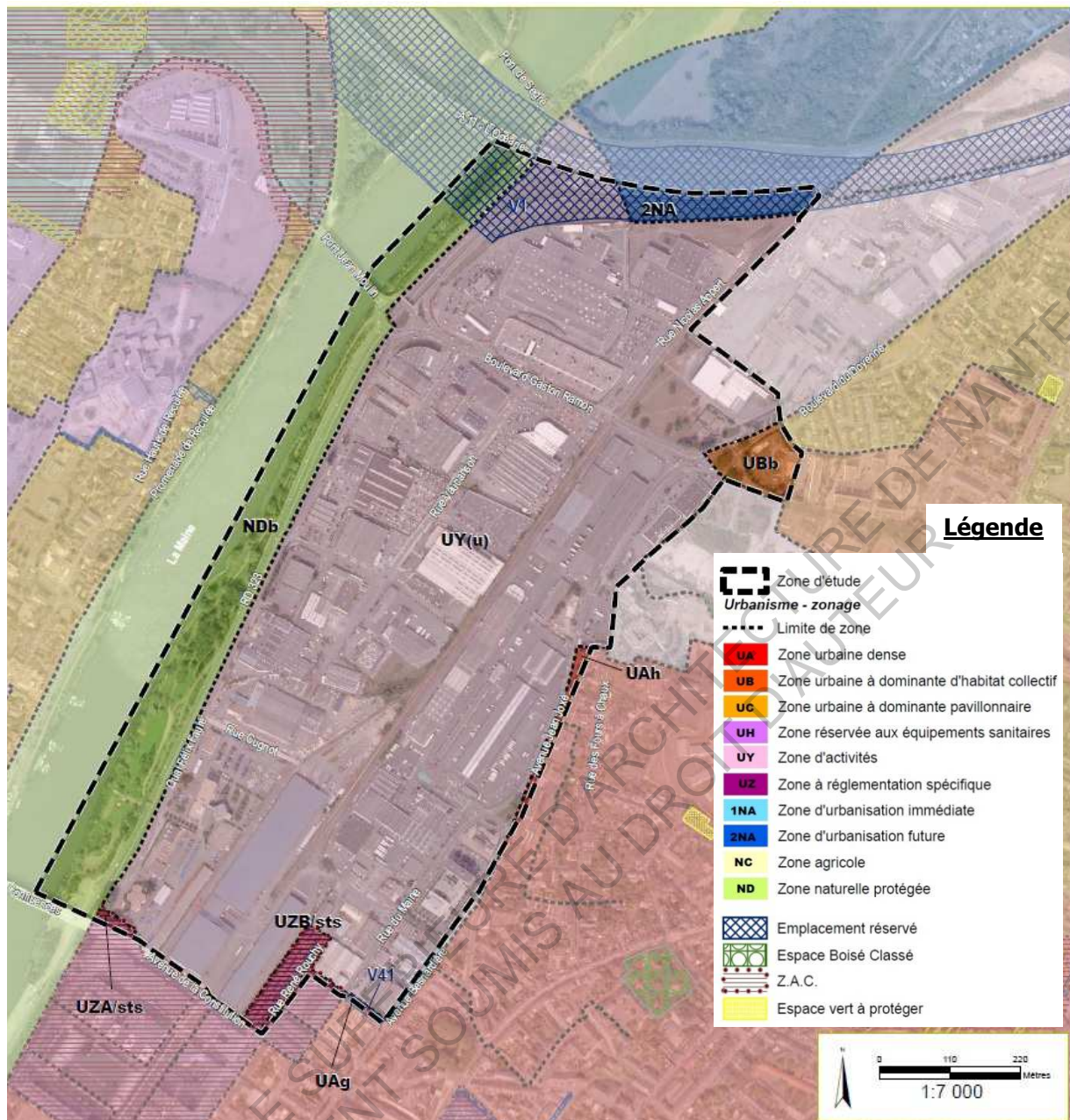


Figure 7 : zonage défini dans le POS. Source : EGIS. POS d'Angers. [001]

o **Zone UY**

Zone où doivent trouver place les activités (artisanat, industrie, commerce de gros) complémentaires des zones d'habitation qui ne peuvent y trouver place. Le secteur **UY(u)** correspond au secteur de renouvellement urbain envisagé à moyen ou long terme. Ce secteur correspond au quartier St-Serge entre l'avenue de la Constitution et l'autoroute A11.

o **ZAC Saint-Serge 2000**

La **zone UZA/sts** est affectée principalement aux bureaux et activités tertiaires, équipements publics ou privés, notamment hôtelier, sportif ou de loisirs. C'est un secteur dense. Il pourra accueillir également de l'habitat et de l'hébergement type foyer (étudiants, professionnels, personnes âgées).

La **zone UZB/sts** est affectée principalement aux activités et/ou aux bureaux sous certaines conditions. C'est une zone peu dense, respectant la typologie environnante. On retrouve cette zone en bordure Sud du périmètre, le long de l'avenue de la Constitution et de la rue René Rouchy.

- **Zones naturelles**

La **zone NA** concerne les parties du territoire non ou insuffisamment équipées où l'urbanisation possible à terme, est prévue par le Schéma Directeur de la Région Angevine. Le **secteur 2NA** devient constructible après ajustement du P.O.S. Dans le périmètre d'étude : échangeur Saint Serge sur l'A11 et ses zones adjacentes. La **zone ND** couvre les secteurs où la qualité des sites exige une protection particulière.

B.2. Description générale de l'opération Angers Rives Nouvelles

Après s'être engagée dans la réalisation d'une première ligne de tramway, Angers entre au travers de ce projet dans une autre grande étape de son évolution. Il s'agit de réunir la ville autour de sa rivière, de faire renaître les berges au profit des Angevins et d'en faire un lieu d'échanges et de vie, de protéger durablement la qualité de l'environnement et des espaces naturels, de revaloriser le patrimoine de la ville. Les secteurs concernés sont les espaces publics des berges et les territoires mutables du centre-ville et de sa périphérie, soit un territoire de 320 hectares environ, localisé sur la *Figure 6*. Le projet, pensé pour un horizon entre 20 et 25 ans, doit affecter de nombreux domaines : le projet urbain, la rivière, l'environnement, l'offre d'habitat, d'activités et de services, la circulation et les déplacements, les sports et les loisirs, le paysage, le tourisme, la vie culturelle, la vie des quartiers concernés, etc. Il vise à valoriser le patrimoine bâti et environnemental et à renforcer la qualité de vie avec un espace public qui met l'humain au cœur des préoccupations.^[003]

En rive gauche, un dispositif en plissés consiste à développer, dans l'épaisseur variable des bords de la rivière, un jeu spatial et altimétrique des sols, sur lesquels la ligne d'eau dessine au gré des marnages de la rivière un paysage en mouvement. Ce système (*Figure 8*) assure la continuité des parcours et l'accessibilité de tous jusqu'à l'eau en toutes saisons, et permet la reconversion progressive de la voie sur berges et des ouvrages de trémies en zone d'écoulement des crues et en espaces paysagers. La modification de la voie sur berges libère un vaste espace au pied du château, offrant la possibilité d'aménager un nouveau parc urbain. Une nouvelle passerelle piétonne, au pied du château facilite les échanges avec la rive droite et particulièrement avec la Cale de la Savatte (*Figure 8*). Le pont de Verdun devient un espace de rencontres central pour piétons, autobus, voitures et vélos.^[004]



Figure 8 : perspective du projet. Source : Grether-Phytolab. ^[004] Annotations N. COSSAIS

Inspiré du quartier de l'île de Nantes, le quartier Saint-Serge fait l'objet d'une importante opération de renouvellement urbain. Il a vocation à accueillir sur environ 77 ha des activités mixtes avec une forte densité. En front de Maine, la suppression de la voie sur berges et la création d'un nouveau boulevard en retrait permettent de dégager un vaste espace et d'élargir le lit de la Maine en créant un parc inondable. Le Parc des Confluences et les îles créées au milieu de la rivière permettront de faciliter l'écoulement de la rivière et proposeront des rives agréables à parcourir au plus près de l'eau. En frange du tissu bâti, une suite d'édifices singuliers (par leurs dimensions, leurs programmes, leurs architectures) seront positionnés en vitrine sur l'ensemble de la Maine constituant des repères dans le paysage. A long terme, un nouveau franchissement de la Maine est également prévu. ^[004]

A court terme (7 à 8 ans), le projet prévoit :

- la déviation ou « pontage » de la partie centrale de la voie des berges et l'aménagement de nouvelles rives en amont et aval du pont de Verdun ;
- le lancement d'une « plateforme créative », lieu des activités culturelles et innovantes, à partir de la halle ferroviaire et l'ouverture de la « place de la Maine », entrée du futur quartier Saint-Serge ;
- la modification des échangeurs autoroutiers d'accès au centre-ville ;
- la mise en valeur des accès et abords du Château, la réalisation d'une île aux Libellules et l'aménagement partiel des berges en rive droite au nord d'Angers ;
- la réalisation d'une passerelle entre les deux rives ;
- différents aménagement d'espaces publics ;
- l'ouverture d'un parcours continu en rive droite pour piétons et cycles ;
- les terrassements du Parc des Confluences, avec déblais et remblais en vue de l'ouverture de l'avenue centrale de Saint-Serge sous une forme préliminaire ;
- la construction d'« édifices singuliers ». ^[005]

B.3. Objectifs poursuivis et articulation avec les documents de planification urbaine

Le projet urbain défini par François Grether est guidé par quatre grandes priorités :

- de grandes qualités écologiques et paysagères, avec une trame verte et bleue magnifiée ;
- des conditions de déplacement adaptées à la mise en valeur et à l'accessibilité d'un centre-ville élargi ;
- un développement urbain équilibré entre espaces publics, emplois, logements, activités et équipements ;
- un visage attractif à travers la dynamique d'usages diversifiés et d'activités innovantes, vitrine des talents angevins. ^[005]

Il s'inscrit dans les objectifs du Schéma de Cohérence Territoriale (**SCoT**) Pays Loire Angers, de la dernière version du **POS** de l'agglomération angevine et dans le projet de Plan d'Aménagement et de Développement Durable (**PADD**) du futur **PLU**.

Articulation du projet Angers Rives Nouvelles avec le SCoT Pays Loire Angers

Le diagnostic du territoire identifie clairement le lien rompu entre les deux rives à Angers et l'enjeu du projet « Berges de Maine » (dénomination initiale du projet) :

« Depuis les années 1970, une voie express sous trémie s'insère dans le tissu urbain dense et historique. Cette voie fut longtemps le maillon manquant de l'autoroute A11 et constitue toujours un accès rapide au centre en desserte locale. Outre les nuisances sonores et la pollution de l'air, l'ancienne RN23 entrave le dialogue entre les deux rives et les deux quartiers historiques de la Cité et de la Doutre. Sa requalification est aujourd'hui un enjeu identifié dans le projet urbain « Berges de Maine » pour rapprocher les deux rives et recréer le lien avec la rivière. »

D'après le PADD du SCoT Pays Loire Angers, le modèle de développement des dernières années a entraîné la dilution de l'urbanisation sous une forme majoritairement pavillonnaire et la consommation ou la fragilisation d'espaces agricoles ou semi-naturels. Le PADD vise ainsi à mettre en place ou à renforcer une organisation multipolaire et affecte des objectifs de développement différenciés aux territoires pour maîtriser les impacts du développement.^[006] Il prévoit notamment pour le pôle métropolitain, dont le périmètre du projet Angers Rives Nouvelles fait partie :

- la requalification des axes routiers dont le trafic aura été allégé afin de favoriser la qualité de déplacements des transports collectifs, des piétons et cyclistes ;
- l'aménagement de la nature en ville comme contributeur au développement de la biodiversité en espace urbain et à l'appropriation de cet enjeu par les habitants ;
- dans un objectif de préservation de la ressource en eau, l'aménagement des cours d'eau, leur protection, la restauration des berges et le réaménagement des ouvrages hydrauliques ;
- une gestion économe des sols et une valorisation du patrimoine naturel, une urbanisation plus dense et en continuité du tissu existant ;
- la (re)qualification des espaces urbanisés et des paysages d'entrée d'agglomération, la valorisation de la nature dans la ville dense.^[006]

De même le projet est au centre des orientations définies par le Document d'Orientations Générales (**DOG**)^[003]. Le secteur des Berges de Maine est identifié comme :

- secteur **métropolitain majeur** : l'attractivité métropolitaine préexistante du secteur central doit se diversifier en appui de la rivière et de ses berges ;
- **secteur stratégique majeur de développement et de renouvellement urbain** à vocation métropolitaine ou intercommunale, devant donner lieu à des études de programmation globales pour organiser et localiser de nouvelles centralités et promouvoir la qualité résidentielle et l'identité du territoire.

Par ailleurs le quartier St-Serge est défini comme une zone de commerce d'influence large à requalifier, son évolution commerciale devant être examinée dans le cadre des réflexions engagées sur le territoire des Berges de Maine. L'échangeur de St-Serge doit être complété ou restructuré afin d'achever le dispositif de déplacements et de valoriser son statut d'entrée de ville. Enfin le projet Angers Rives Nouvelles doit contribuer à conforter la continuité écologique entre l'Île Saint-Aubin et les prairies de la Baumette (voir Figure 17).

Articulation du projet Angers Rives Nouvelles avec le POS de et le projet de PLU

Le projet « Berges de Maine » apparaît dans la modification n° 142 du POS en date du **18 juillet 2011**, qui avait notamment pour objectif de mettre le POS en conformité avec le PPRi Confluence de la Maine de 2009 et d'affecter au secteur Saint-Serge un zonage UY(u) permettant d'empêcher les opérations de constructions nouvelles et d'encadrer les extensions pour faciliter la mise en œuvre du projet de renouvellement urbain envisagé.

Le POS entérine la volonté de la ville d'Angers d'engager une importante reconquête de ses rives et la vocation de St-Serge, secteur à enjeux forts, à muter progressivement vers un nouveau quartier urbain mixte en front de Maine ^[007].

Par ailleurs la version du 14/03/2013 du projet de **PADD** pour le nouveau **PLU** intègre le projet Angers Rives Nouvelles :

« Avec le projet 'Rives Nouvelles', Angers porte l'ambition de placer la rivière comme axe fédérateur de la dynamique du territoire pour l'avenir. La Maine doit être le fondement d'un cœur d'agglomération renouvelé, ambitieux, image de marque d'une agglomération dynamique, vivante et attractive, qui conjugue urbanité et nature. La Maine et ses rives doivent s'affirmer comme un espace public central, lieu de convivialité et de diversité d'usages, tout en confortant un contexte environnemental majeur constitutif d'un axe porteur de biodiversité. »

B.4. Dates clés

La **SPL ARN** a été créée au 1^{er} janvier 2013 pour assurer la maîtrise d'ouvrage du projet conçu par l'équipe Grether-Phytolab, retenu en avril 2012 par la mairie d'Angers. Le projet de reconquête des berges de la Maine a lui émergé dès les années 2000.

Années 2000-2001 Emergence du projet. Rôle joué par l'Etat

Angers bénéficie après la seconde guerre mondiale d'un nouveau dynamisme économique et démographique qui se traduit notamment par la création d'une zone industrielle et commerciale à St-Serge, la création de la voie rapide RN23 en rive gauche de la Maine, assurant la desserte rapide du cœur de ville et le transit Paris-Nantes, et la construction massive de logements en périphérie (quartiers de Belle-Beille, Monplaisir, etc.).^[004]

Dans les années 2000, les travaux de requalification de berges engagés ou envisagés à Lyon et Bordeaux commencent à faire écho aux ambitions de développement de l'agglomération angevine. Les espaces rivulaires, s'ils étaient libérés de leur vocation industrielle et tertiaire et de l'infrastructure de transport, représenteraient des potentiels fonciers considérables au cœur de l'agglomération. Cette opportunité de densification pourrait participer à la lutte contre l'étalement urbain auquel l'agglomération angevine est confrontée.

En parallèle, une réflexion est en cours au niveau national à propos du tracé de l'autoroute A11 au nord de la ville, la portion de voie rapide qui traverse le centre-ville (RN23, dite voie sur berge) étant une solution provisoire et non satisfaisante. Les échanges sont difficiles avec les associations, et, pressé par le ministère de trouver un accord, le préfet engage fin 2000 début 2001 une concertation. Le tracé de l'autoroute est finalement arrêté, et inscrit avec la question du devenir de la RN23 dans le projet d'agglomération en cours d'élaboration.

2003 - 2008 Le Projet d'Agglomération et l'appropriation du projet par la ville

Dans le cadre d'une réflexion nationale sur le devenir des routes nationales en ville, une étude de requalification de la RN23 dans la traversée de l'agglomération angevine, est réalisée par la Société d'Etudes Urbaines et de Recherche Architecturale (**SEURA** - David Mangin) en collaboration avec l'Agence d'Urbanisme de la Région Angevine (**AURA**) entre 2003 et 2006.

A la suite des études menées par la SEURA, qui s'intéresse au fonctionnement plus global de l'agglomération, la réhabilitation des berges devient une priorité pour l'agglomération.

L'objectif de reconquérir la Maine est progressivement affiché, motivé par la volonté de redonner aux angevins l'usage de la rivière et de ses rives, de développer l'attractivité de la ville, et de poursuivre la réconciliation des espaces naturels et des espaces urbains.^[004] Cet objectif est entériné dans le **Projet d'Agglomération** approuvé par le conseil de communauté le **7 avril 2003**.

Un complément d'étude sur la reconquête de la voie sur berge est commandé par la ville à la SEURA entre 2007 et 2008. Le maire de la ville Jean-Claude Antonini s'empare du sujet qui devient un des thèmes de la campagne municipale de 2008.

2008 Le contournement Nord et la mission Berges de Maine

Le contournement nord de l'A11 ouvre à la suite des élections municipales, fin avril 2008, et la RN est déclassée en RD323. La vitesse maximale est diminuée, le trafic au pied du château diminue de 71 000 véhicules par jour à 51 000 véhicules par jour environ.^[004]

Dans la continuité de la campagne municipale, menée sur l'idée de la reconquête des berges de la Maine, la ville lance le projet « Berges de Maine – Rives nouvelles » et crée la mission Berges de Maine menée par Christophe Lesort, ancien directeur de l'AURA. La mission est en charge de la reconquête urbaine des espaces publics situés rive gauche (côté Château) ou rive droite (côté Doutre).^[004] Le périmètre du projet comprend tous les territoires publics ou mutables situés en bordure de Maine, ce qui permet d'y intégrer les secteurs de Saint Serge et de la Baumette.

2009 – 2010 Le marché de définition

En l'absence d'études et de programme prédéfini et pour répondre aux attentes de la collectivité, la formule du marché de définition est retenue et mise en place avec l'aide du ministère. Cette formule permettait de mettre progressivement au point le projet, par le biais d'un travail collaboratif entre maître d'œuvre et collectivité. Après quelques études préalables, la mission lance la consultation pour le marché de maîtrise d'œuvre et reçoit les candidatures pour analyse fin 2009. La Cour de justice de l'Union européenne condamne la procédure des marchés de définition par un arrêt le 10 décembre 2009, car elle « *limite le marché d'exécution ultérieur aux seuls titulaires du marché d'études antérieur* ». ^[008] Cette condamnation entraîne pour le projet d'Angers un temps d'arrêt d'environ une année.

2010 -2012 Participation des angevins et concours de maîtrise d'œuvre

La première réunion publique est organisée début 2010. A partir d'avril 2010, les angevins sont intégrés dans la démarche de concertation par le biais d'un « groupe projet habitants » composé de 90 angevins tirés au sort parmi les volontaires inscrits lors de la première réunion. Le groupe est consulté régulièrement en tant qu'experts d'usage.^[004]

Un concours de maîtrise d'œuvre est lancé en juin 2010 en procédure d'accord-cadre. Sur les 37 équipes ayant répondu à l'appel, huit sont admises à candidater, dont trois sont finalement sélectionnées pour la première phase d'étude du projet qui durera neuf mois :

- **l'équipe LIN** (LIN - Finn Geipel / Michel Desvigne / Systematica / Michael Kleyer / TETRA / Franck Boutté) ;
- **l'équipe Reichen** (Reichen et Robert / Jacqueline Osty / Roland Ribi & Associés / MA GEO Morel & associés / Joseph Hanimann / Dynamique Hydro) ;
- **l'équipe Grether-Phytolab** (Atelier François Grether / Phytolab / MRS / SCE / Contrepoint).

A l'issue de cette première phase, ces trois équipes remettent un document d'orientation, qui permet à la mission Berges de Maine, à l'issue des échanges organisés avec les élus et les différentes commissions rattachées au projet, de définir en **mai 2011** un programme.

Enfin, une deuxième phase de consultation portant sur la méthode de réalisation du projet est lancée. Une exposition et des présentations des trois projets sont organisées au théâtre Le Quai, qui accueille d'après Christophe Lesort 12 000 personnes pendant le mois de janvier 2012. Environ 1 200 visiteurs évaluent les trois projets sur la base d'un questionnaire en vingt points élaboré par le « groupe projet habitants », reflétant leurs besoins et attentes.



Figure 9 : présentation des trois projets au théâtre Le Quai avant le Conseil Municipal du 2 avril 2012. Source : SPL ARN

A ce stade, le projet Angers Rives Nouvelles défendu par Grether-Phytolab obtient la faveur du public. Il est retenu par l'ensemble des experts et comités d'analyse des offres, et voté à l'unanimité par la majorité du conseil municipal le **2 avril 2012**, l'opposition s'abstenant (*Figure 9*). Un contrat de maîtrise d'œuvre urbaine de trois ans renouvelable deux fois est signé entre la ville et l'équipe.

1^{er} janvier 2013 Création de la SPL ARN

La SPL ARN est créée par la ville d'Angers le 1^{er} janvier 2013. Elle assure, pour le compte de la ville, la maîtrise d'ouvrage de l'opération Angers Rives Nouvelles. La ville lui confie un mandat d'études lui permettant d'engager, au nom et pour le compte de la ville, les études pré-opérationnelles sur le périmètre total du projet de 320ha. Elle accompagne également la collectivité en tant qu'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage (**AMO**) dans la mise en œuvre du projet, l'économie culturelle et créative associée, la mise en récit du projet et la concertation.

2013 - 2014 Edition du Plan-guide et concession d'aménagement

Le Plan-guide (*Figure 10*) est édité en **mai 2013**. Ce document garantit la cohérence du projet. Il a vocation à être mis à jour régulièrement en fonction des évolutions du projet, et reflète l'articulation entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.^[009] Il a été approuvé par le conseil municipal d'Angers le **27 mai 2013**.



Figure 10 : couverture du Plan-Guide. Source : SPL ARN

En parallèle du travail réalisé par l'équipe Grether-Phytolab, la SPL ARN engage en 2013 de nombreuses études environnementales (étude hydraulique et hydrosédimentaire, études d'impact, dossier loi sur l'eau, inventaire faune flore, etc.) à l'échelle du projet et à l'échelle du secteur Saint-Serge.

Les études pour les premières réalisations sont également lancées :

- « plateforme créative » lieu des activités culturelles et innovantes, à partir de la halle ferroviaire et ouverture de la « place de la Maine », entrée du futur quartier Saint-Serge ;
- abords du Château ;
- île aux libellules ;
- aménagements de l'esplanade de La Rochefoucauld, de la promenade des Platanes, du quai Monge, des berges de la Tour des Anglais jusqu'au pont Confluences ;
- édifices singuliers place Molière et de La Poissonnerie.^[005]

Le périmètre réduit au secteur Saint-Serge fait l'objet d'une concession d'aménagement de quinze ans signée en février 2014.

Mars-avril 2014

Elections municipales

A l'issue des élections municipales de 2014, le projet est remis en cause par la nouvelle équipe municipale, dont le projet de reconquête des berges est plus modeste et se limite à un aménagement localisé au niveau de la place Molière (couverture des voies sur berges). L'ampleur de ce nouveau projet n'exigeant pas l'existence d'une société publique dédiée, il est décidé de dissoudre la SPL ARN, qui doit être fermée d'ici la fin de l'année 2014.

B.5. Gouvernance du projet

Créée le 1^{er} janvier 2013, la **SPL ARN** assure la maîtrise d'ouvrage du projet de l'équipe Grether-Phytolab, retenu en avril 2012 par la mairie. Le mandat d'études confié par la ville lui permet d'agir en « in house », au nom et pour le compte de la ville. Ses actionnaires sont exclusivement publics : 75% ville, 25% agglomération. Elle fait partie avec la Société d'Aménagement de la Région Angevine (**SARA**) d'un même Groupement d'Intérêt Economique (**GIE**) permettant de gérer les aspects administratifs et financiers de son activité.

Ce montage permet de mettre en œuvre la stratégie de développement économique de l'agglomération en s'affranchissant de la mise en concurrence sur l'aménagement, de croiser les compétences, de réaliser plus facilement des montages provisoires (opérations événementielles des Accroche-cœurs ou Artaq). Par ailleurs, la ville a cédé à la SPL ARN une concession d'aménagement correspondant au secteur Saint-Serge, l'autorisant à :

- piloter l'opération pour le compte de la ville ;
- acheter les terrains nécessaires ;
- exercer après délégation par la ville son droit de préemption et d'expropriation ;
- piloter les études opérationnelles ;
- monter les dossiers de demandes administratives nécessaires ;
- établir des partenariats avec les entreprises présentes ou intéressées par l'opération ;
- procéder à la réhabilitation de la Halle 1.

Outre la mise en œuvre opérationnelle du projet, la SPL ARN a également en charge l'organisation de la participation du public et l'appropriation du projet par les riverains au

travers de sa mise en récit, notamment par l'organisation de manifestations événementielles dans le cadre de festivals organisés par la ville comme Les Accroches-Cœur ou Artaq.

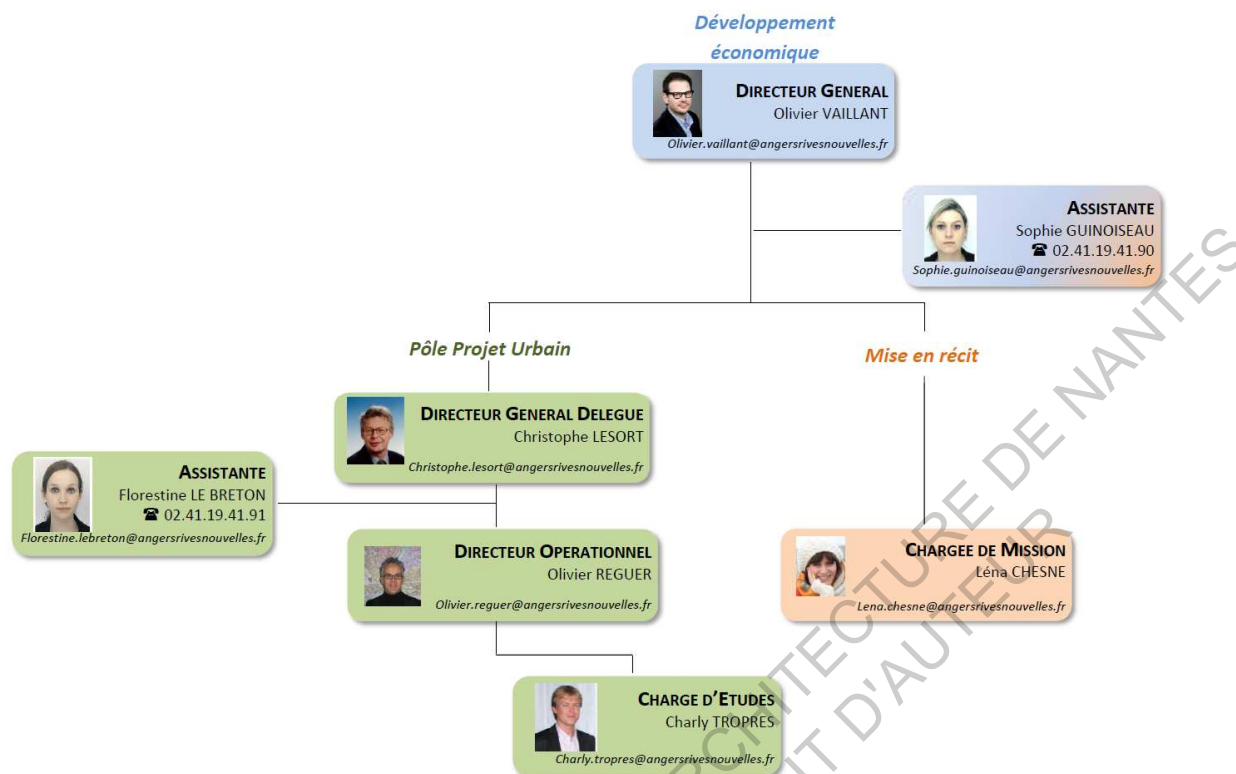


Figure 11 : organigramme de la SPL ARN au 10 mars 2014. Source : SPL ARN

L'équipe initialement composée de Christophe Lesort et de Léna Chesné est progressivement complétée et comprend début 2014 7 salariés, en charge du développement économique, du pôle projet urbain et de la mise en récit (voir Figure 11).

Articulation avec les acteurs locaux

La SPL ARN est l'interlocuteur privilégié de l'ensemble des acteurs concernés par le projet. Un schéma de gouvernance précise le rôle de chacune des instances, SPL ARN, ville et agglomération (Figure 12). La gouvernance technique et stratégique est animée par la SPL.

La gouvernance technique s'appuie sur :

- des revues de projets, moments d'échange avec les services de la ville et de l'agglomération directement concernés par un projet donné ;
- des groupes projets permanents thématiques à collège limité, issus de l'agglomération et de la ville, qui se réunissent régulièrement (foncier, modes opératoires en aménagement, communication, mise en récit, etc.) ;
- des comités extérieurs composés d'experts non politisés qui apportent ponctuellement leur éclairage sur des sujets spécifiques.

La gouvernance stratégique s'appuie sur :

- la conférence de projets, moment de présentation de projets spécifiques à l'ensemble des directions techniques de la ville et de l'agglomération ;
- le comité directeur, constitué d'élus de la ville et de l'agglomération, qui valide des orientations, prend des décisions, impulse la dynamique du projet.

La SPL ARN interagit également avec de nombreux bureaux d'études, en charge des études nécessaires à la mise en œuvre du projet, les entreprises et les particuliers, des organismes et institutions, etc. (Figure 13).

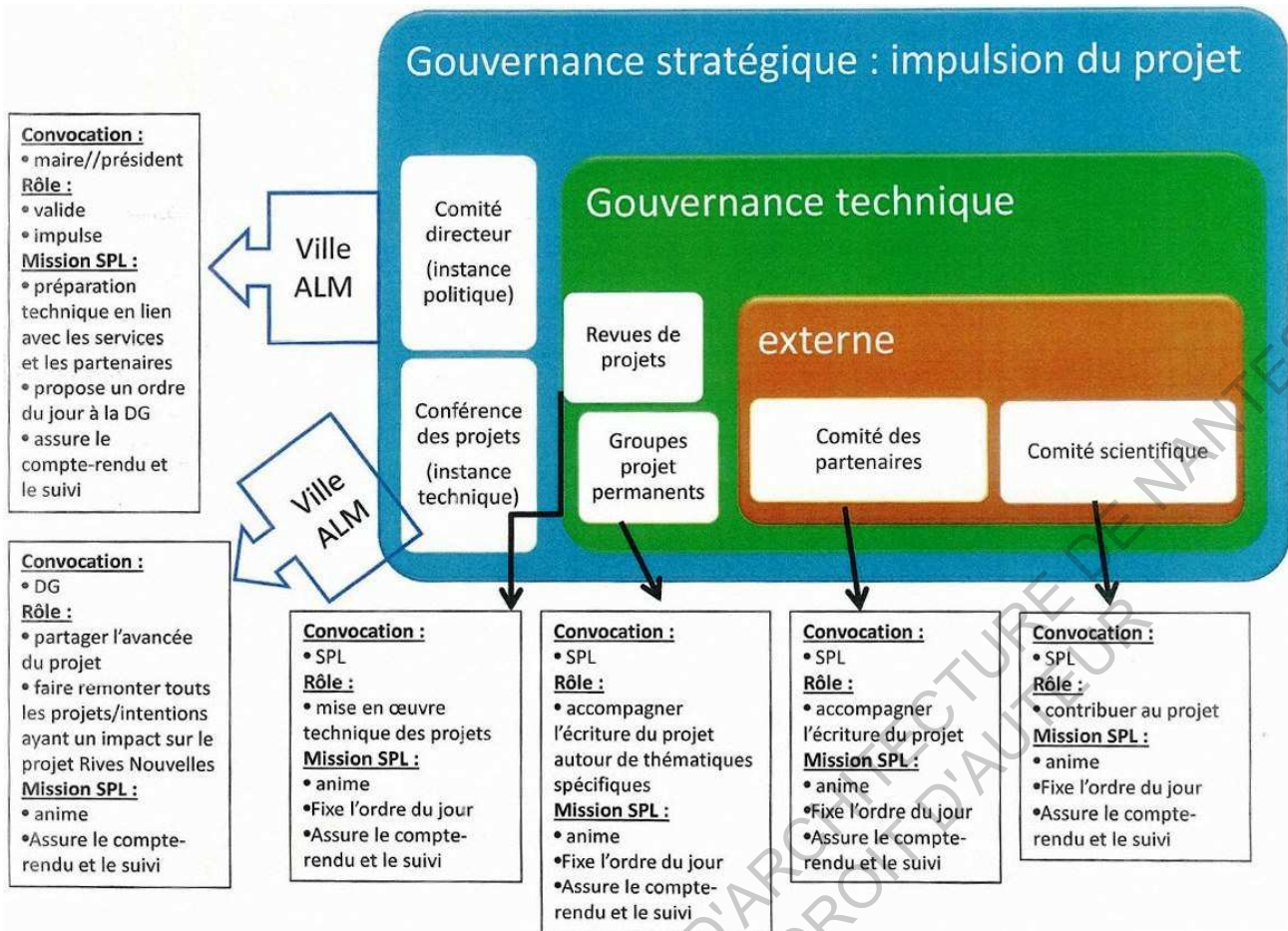


Figure 12 : schéma de gouvernance. Source : SPL ARN.

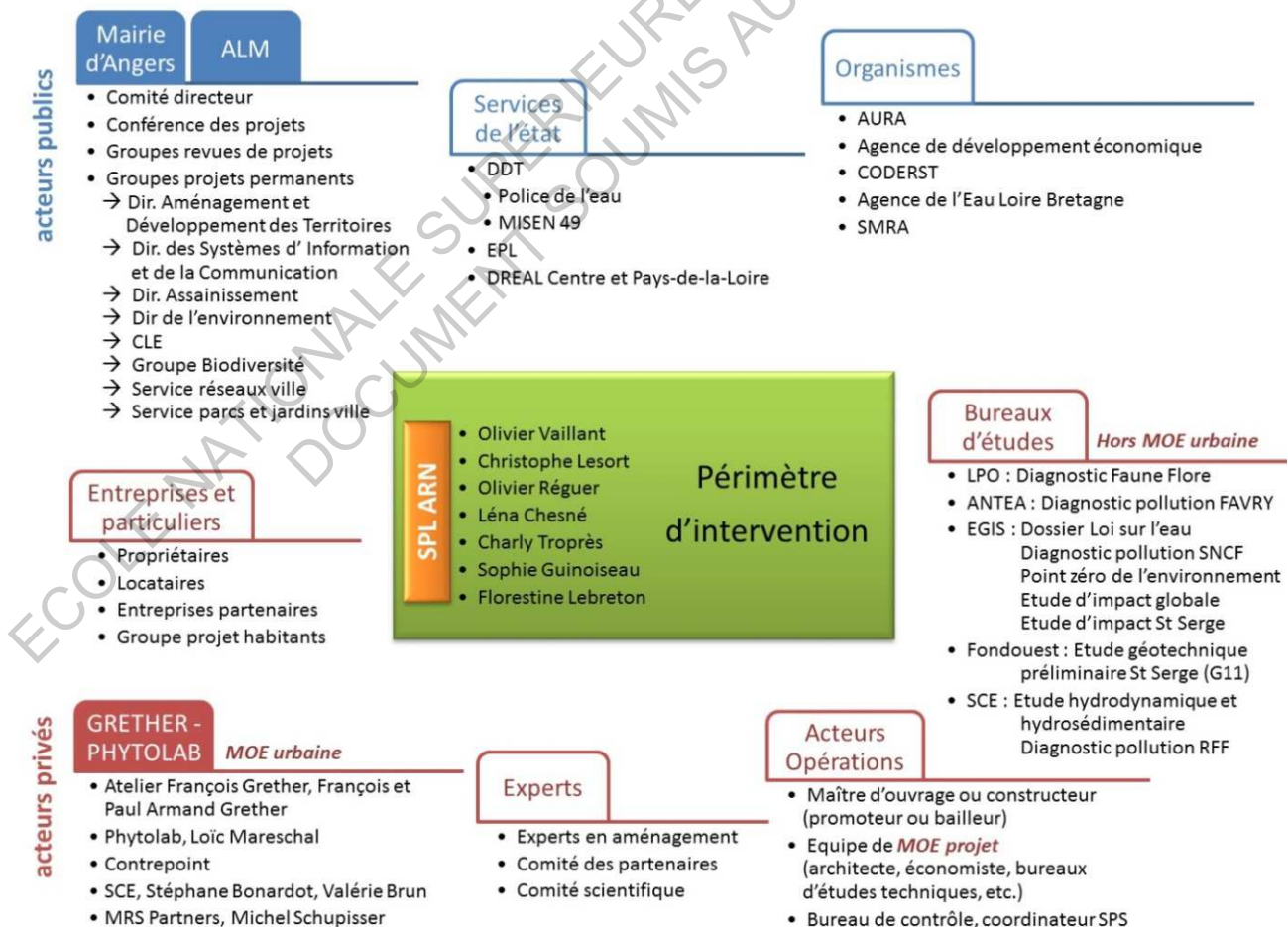


Figure 13 : jeu des acteurs. Réalisation N. COSSAIS Master STEU/SPL ARN

B.6. Le projet Angers Rives Nouvelles pour St-Serge

Cette grande zone commerciale et logistique bénéficie d'une situation remarquable : en connexion directe avec le centre-ville, elle profite d'un accès à l'autoroute A11. Les installations de ses activités sont vieillissantes (anciennes halles ferroviaires, centre commercial, MIN, etc.) Le potentiel de développement urbain est exceptionnel mais soumis à la contrainte de l'inondation.

Le projet présenté dans le Plan-Guide de mai 2013 ^[005] prévoit d'une part un développement urbain, avec des caractéristiques de centre-ville dans un quartier dédié à l'expression des talents angevins autour du végétal et, d'autre part, un grand Parc des Confluences, lieu de détente et de distraction qui s'adresse aux différents quartiers de la ville et de l'agglomération, en continuité écologique avec la rivière et avec les espaces naturels et agricoles d'amont.

Le développement progressif du quartier poursuit simultanément des objectifs de :

- densité bâtie associée à une importante trame verte ;
- développement économique ;
- place de la création artistique et de l'innovation ;
- équilibre et mixités programmatique, sociale, générationnelle ;
- commodité et renouveau des usages de la vie individuelle et collective ;
- accessibilité et mobilité ;
- qualité du paysage des espaces publics ;
- exigences environnementales (économie d'énergie et gestion des eaux) ;
- créativité architecturale.



Figure 14 : le Parc des Confluences. Source : Grether-Phytolab.^[005]

Le Parc des Confluences (*Figure 14*) est imaginé comme une dilatation des berges plissées du centre-ville vers l'île Saint-Aubin et le Bas d'Écouflant, sur 20 hectares environ. Après le déblai des sols, il permet l'élargissement du lit de la Maine, en préservant deux parties des actuelles rives boisées, qui deviennent l'île aux Oiseaux et l'île Nouvelle. Entre les dévers du parc et les emprises bâties, un large plateau formant corniche se trouve hors de toute montée des eaux.

La circulation de la voie des berges est reportée sur la large avenue St-Serge qui remplace l'axe rectiligne de l'ancienne voie ferrée. Les développements bâtis sont organisés de chaque côté, les pieds des immeubles étant destinés aux activités de commerces et services. Au sud, une large place plantée ouvre sur la rivière, permettant l'accès à la première ligne du tramway et la correspondance avec la nouvelle ligne de transport projetée. Cette place de la Maine, lieu de jonction entre le centre-ville actuel et son extension, focalise la vie urbaine. La plateforme créative des entreprises innovantes et culturelles est installée dans la halle ferroviaire reconvertie. D'abord transitoire, l'usage de ces halles pourrait dans un premier temps être tourné vers l'accueil d'activités temporaires : ateliers, locaux de répétition, espaces de coworking universitaire, etc. Puis, dans un second temps, des programmes plus structurants viendront s'implanter dans les immeubles à dominante tertiaire en interaction avec la halle 1 qui deviendrait un espace public couvert, ouvert sur la place de la Maine.



Figure 15 : reconversion de la halle 1. Source : Grether-Phytolab. [005]

Sur le secteur St-Serge, les constructions sont destinées à une grande diversité de fonctions urbaines caractéristique des tissus urbains de centre-ville, comprenant un équilibre entre l'habitat et les activités (commerces, bureaux, institutions, hôtels, etc.). Une densité relativement importante permet globalement la réalisation de 500 000 m² de surface de plancher, pour 23 hectares d'emprises des îlots constructibles.

B.7. Rapport aux berges du projet

Un dispositif en plissés en rive gauche de la Maine permet de développer un jeu spatial et altimétrique assurant la continuité des parcours, l'accessibilité et le contact direct de tous avec l'eau, et un espace d'écoulement supplémentaire pour la Maine. En continuité des grands espaces naturels d'amont et d'aval, les rives offrent une suite de lieux fédérateurs, de rencontres, de loisirs, de ressourcement et de multiples pratiques (déplacements, activités sportives, touristiques, pédagogiques, spectacles, etc.). Elles sont également le théâtre de l'innovation angevine dans le domaine du végétal. Enfin elles doivent permettre d'installer la diversité biologique de la flore et de la faune en pleine ville.

A St-Serge, le Parc des Confluences et ses deux îles permettent d'élargir le lit de la Maine. Comme dans le centre ancien, les édifices singuliers sont installés en vitrine, face à la Maine,

ponctuant le parcours de la rivière. Ces petits monuments tournés vers le public peuvent être très différents, par leurs dimensions et leur statut public ou privé. Ce sont des événements programmatiques et architecturaux dans le paysage, des repères, des buts de promenade.

Ainsi, le rapport aux berges tel qu'il est exprimé dans le Plan-Guide de mai 2013 est essentiellement linéaire. Les nouveaux aménagements doivent avant tout offrir un lieu de promenade agréable pour les citoyens. Il est à noter que le contact direct avec le milieu naturel constitué par la Maine offert par le jeu de plissés constitue une des attentes importantes du groupe habitants. Cependant, la volonté de la SPL ARN est également d'assurer une continuité écologique forte avec les espaces naturels situés en amont et en aval (*voir § B.9.5*). Des études ont été engagées en ce sens, notamment auprès de la Ligue de Protection des Oiseaux (**LPO**).

B.8. Maîtrise foncière à St-Serge

Sur le secteur St-Serge, à la date de rédaction de ce mémoire (août 2014), environ un tiers des terrains sont dans le domaine public ou en passe de le devenir (*voir Figure 16*). Par ailleurs une part importante des terrains concernés par le projet du Parc des Confluence se situe sur des propriétés privées. Tout l'enjeu opérationnel du projet est donc de conclure avec les propriétaires de ces parcelles des partenariats visant à libérer le foncier nécessaire au projet d'une part, et à équilibrer le budget de l'opération d'autre part en faisant porter une partie du coût des équipements publics aux opérateurs privés.

La maîtrise d'un tiers des terrains du secteur permet à la puissance publique de proposer de nouveaux terrains aux propriétaires privés, stratégiquement placés au regard de l'aménagement projeté. Néanmoins, 11ha de ce domaine public correspondent à l'emprise du MIN, sous concession jusqu'en 2023, et dont la réorganisation n'est pas encore planifiée.

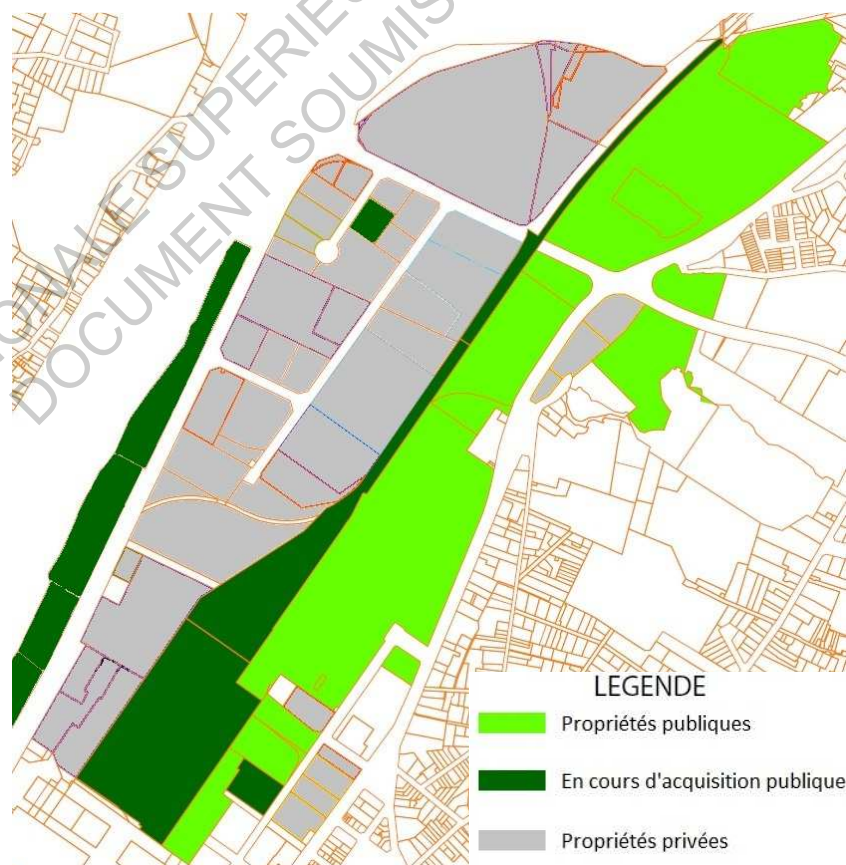


Figure 16 : carte de la maîtrise foncière à St-Serge. Sans échelle. Source : SPL ARN.

B.9. Questions environnementales

Le projet est soumis à de nombreuses contraintes environnementales, notamment le risque d'inondation et la gestion des eaux pluviales ainsi que la mauvaise qualité des sols.

Il vise cependant l'exemplarité dans ses dispositions environnementales, notamment dans quatre domaines spécifiques :

- les inondations et la gestion des eaux ;
- les nuisances, le bruit, la pollution ;
- les économies d'énergie ;
- la protection des milieux naturels et de la biodiversité. ^[005]

L'ampleur de l'opération et sa situation remarquable dans une zone de confluence hydraulique et écologique permettent en effet de faire émerger des opportunités intéressantes concernant la protection et l'extension de la biodiversité, l'intégration du végétal et l'adaptation au changement climatique.

Enfin, toute la difficulté de l'opération réside dans la nécessité d'unité de traitement spatial de nombreuses problématiques croisées (équilibre des déblais-remblais, respect de l'emprise au sol d'origine, maintenance et raccordement des réseaux, modification du schéma de déplacement, réseau de chauffage, etc.) qui ne pourront pas être traitées dans une unité de temps.

B.9.1. Risque d'inondation

La Maine (*voir Figure 17*) est le court exutoire (11 km) d'un vaste bassin hydrographique composé de trois rivières principales : la Sarthe (318 km), le Loir (qui rejoint la Sarthe au nord d'Angers) et la Mayenne (200 km), drainant 22 000 km², s'étendant de la Normandie au bassin parisien. L'ensemble constitue le plus vaste système affluent de la Loire. La confluence des trois rivières forme en amont d'Angers un vaste bassin de stockage des crues qui permet de temporiser leur écoulement gêné par l'étroitesse du goulot d'étranglement dû au verrou rocheux d'Angers. ^[112]

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (**DDRM**) de Maine-et-Loire^[113], la typologie des crues pouvant être observées sur la Maine est la suivante :

- crue de la Maine provoquée par la crue d'une des trois rivières voire la conjugaison des trois comme en **1995**, sans influence du niveau de la Loire ;
- crue de la Maine issue d'une crue de la Loire, inversant l'écoulement naturel des eaux ;
- crue de la Maine résultant de la conjonction des deux types précédents.

Par ailleurs La Maine dans sa traversée d'Angers est franchie par 8 ponts qui entraînent des pertes. Elle présente un régime hydrologique particulier (forte hétérogénéité saisonnière, nombreuses crues de causes diverses et étiages plutôt marqués) :

- à la confluence de la Mayenne et de la Sarthe, son comportement dépend directement de deux régimes hydrologiques distincts, tant en termes de basses eaux qu'en période de crue ;
- de par sa faible longueur, l'influence de la confluence avec la Loire est très forte. Le niveau de la Maine dans la traversée d'Angers est ainsi directement lié au niveau de la Loire lorsque ce dernier est élevé.



Figure 17 : repérage des affluents de la Loire à Angers. Réalisation N. COSSAIS. Source fonds de carte : OpenStreetMap

Les épisodes de faibles inondations sont assez fréquents et se traduisent par des submersions, sur de faibles hauteurs, et pour des durées variant de quelques heures à quelques jours, des berges les plus basses. Les plus gros épisodes de crue sont observés lorsque les deux phénomènes de crue sont concomitants :

- débits importants en provenance de la Mayenne et la Sarthe ;
- crues de Loire (remontée de la ligne d'eau d'aval en amont).^[112]

Crue	Niveau d'eau au pont de Verdun		Somme des débits des affluents (m ³ /s)	Débit de pointe calculé à Angers (m ³ /s)
	Amont	Aval		
Janvier 1994	-	19.68	750	809
Janvier 1995	20.70	20.32	1870	1743
Décembre 1999	19.96	19.78	1290	1177

Figure 18 : tableau des crues à Angers. Source : SCE^[112]

Observés à plusieurs reprises, ils sont caractérisés par des hauteurs d'eau très importantes et des durées de submersion de plusieurs jours, perturbant significativement la vie des habitants d'Angers et des communes alentour (coupure des voies de communication, perturbation du fonctionnement des réseaux, etc.).

- niveau d'eau de la Maine en amont du seuil de Maine en période estivale : 13.66 m NGF (« niveau 0 » de l'échelle au Pont de Verdun).
- crue la plus importante observée à Angers (pour laquelle des archives subsistent) : cote de 21.05 m NGF, soit un écart de 7.39 mètres entre les deux niveaux d'eau.

- dernière « grande crue » observée (1995) : 6.66m sur l'échelle de crue, soit 20.32 m NGF en aval du Pont de Verdun. La période de retour de cette crue est évaluée entre 20 et 50 ans. ^[112]

Le rôle joué par les ouvrages de franchissement est mis en évidence par le tableau (Figure 18). Par exemple pour la crue de 1995, la ligne d'eau était remontée d'environ 40 cm entre l'aval et l'amont du Pont de Verdun (voir Figure 19), entraînant la surverse des eaux de la Maine dans les trémies présentes le long de la voie départementale RD 323.



Figure 19 : crue de la Maine dans la traversée d'Angers en 1995 (pont de Verdun quasi submergé).
Source : SCE ^[112]

Le débit d'étiage (« **QMNA5** »*) est de l'ordre de 21 m³/s, soit environ 16% du **module*** (127 m³/s). Malgré ces faibles valeurs, les niveaux d'eau dans la Maine restent conséquents dans la traversée d'Angers : le seuil de Maine (voir Figure 20) régule le niveau durant les périodes de basses et moyennes eaux de la Loire, permettant de garder un niveau d'eau minimal dans la rivière.

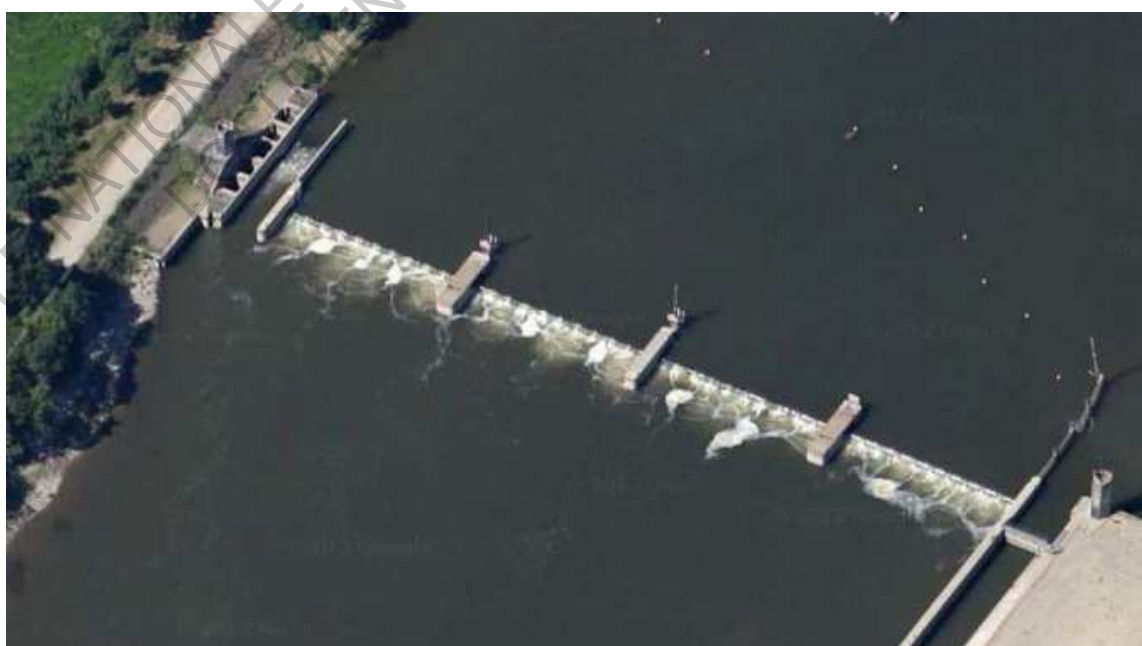


Figure 20 : le seuil de Maine en aval de la traversée d'Angers. Source : SCE ^[112]

Les conséquences des inondations passées ont motivé la mise en place de **PPRi** dont le règlement prescrit des modes d'occupation du sol ainsi que des modalités de construction ou de reconstruction des bâtiments, des infrastructures, etc. Deux plans de préventions du risque inondation impactent le centre-ville d'Angers : le PPRi Confluence de la Maine et le PPRi Val du Louet. Le périmètre d'étude est concerné par le PPRi « Confluence de la Maine » approuvé le 16 octobre 2009, qui définit trois zones (Figure 21) : la zone rouge, dite « R », champ d'expansion des crues à préserver de toute urbanisation nouvelle, la zone bleue, dite « B », constituant le reste de la zone inondable, et ne pouvant être délimitée que dans les aléas faible et moyen, et une zone Bs prépondérante, d'aléa nul à faible, créée sur le quartier Saint-Serge afin de prendre en compte la problématique spécifique de ce quartier, appelé à évoluer fortement dans les années à venir. [001]

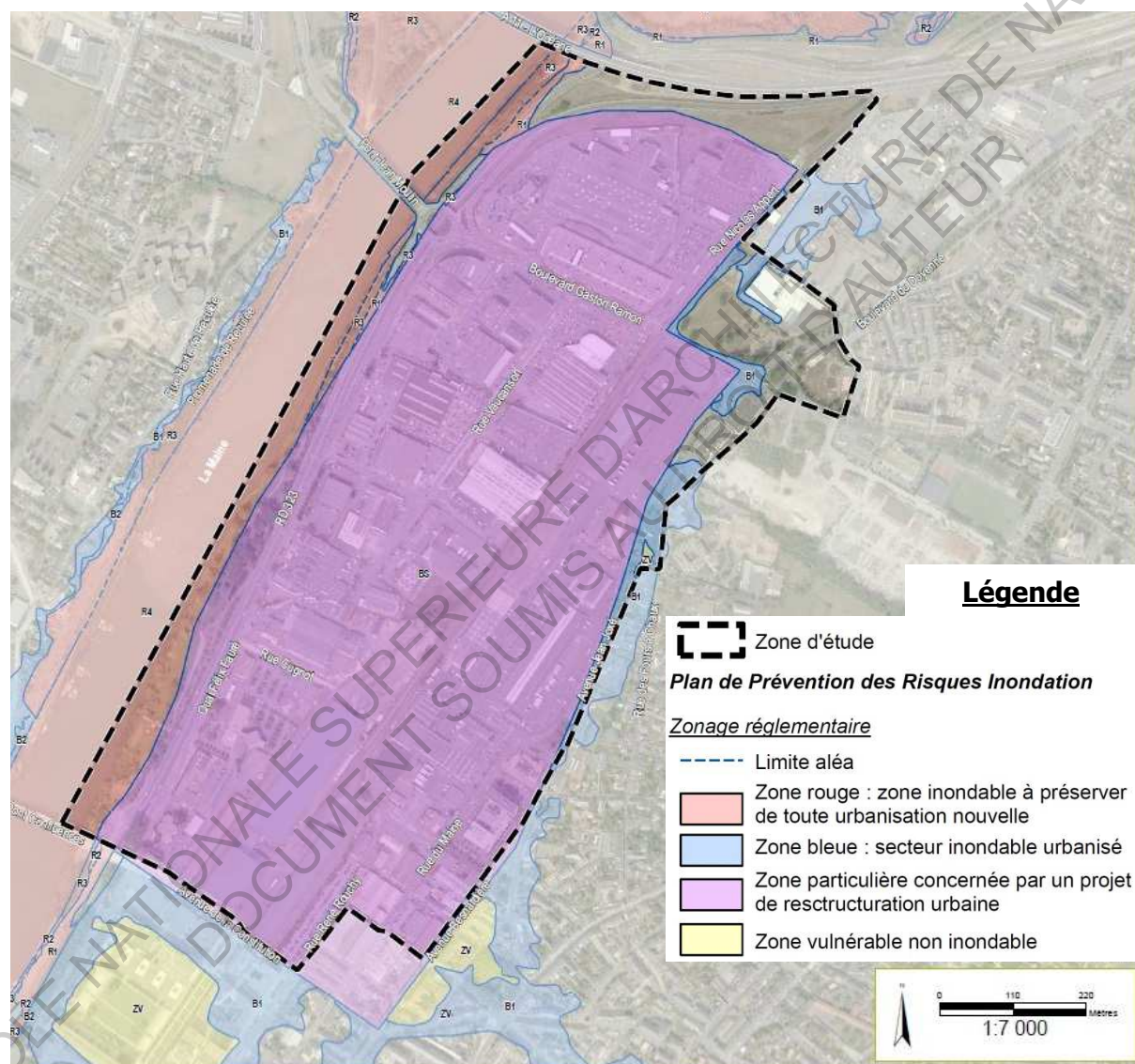


Figure 21 : zone inondable à Saint-Serge. Source : EGIS. PPRi Confluence de la Maine. [001]

Dans la zone Bs, certains travaux sont autorisés sous des conditions assez contraignantes concernant notamment l'équilibre des déblais-remblais et le respect de l'emprise au sol de 33% constatée à la date d'élaboration du PPRi.

Des discussions ont été engagées entre la SPL ARN et les services de l'état pour préciser certains termes du PPRi. Par exemple il est admis que l'équilibre des déblais-remblais est à respecter à chaque étape de l'opération d'ensemble, mais peut s'établir sur la totalité de la zone Bs. En revanche, l'emprise au sol de chaque opération ne pourrait à priori pas dépasser

l'emprise au sol initiale dans cette zone, même si l'emprise au sol globale reste inférieure à l'emprise initiale de 33%.

Le projet Angers Rives Nouvelles prévoit l'élargissement du lit de la Maine, notamment grâce aux déblais liés à la création du Parc des Confluences. L'objectif est double :

- préserver le volume global dédié à l'expansion des crues de la Maine. Chaque proposition de remblai est compensée par un déblai d'un volume au moins égal ;
- renforcer les potentialités d'écêtement des crues en offrant une superficie importante pour l'expansion des crues de la Maine.

Par ailleurs à Saint-Serge le nivellement général des voies publiques est à définir au-dessus de la cote des plus hautes eaux (environs 21NGF selon la localisation). L'approfondissement des études doit permettre de répartir les stationnements en sous-sol, intégrés aux pieds de construction en intérieur d'îlot, ou encore dans des ouvrages spécifiques, parkings silos.

Les conclusions d'une étude hydrodynamique et hydrosédimentaire ^[112] réalisée par SCE fin 2013 montrent que le projet se présente en parfaitement cohérence avec le **SDAGE** Loire-Bretagne et la Directive Européenne Inondation (*voir A.3.1*) et répond aux exigences du PPRi : *« les résultats des modélisations démontrent que les aménagements proposés respectent les contraintes réglementaires qui imposent une absence d'aggravation de l'aléa inondation sur le linéaire de la Maine impacté par le projet, ainsi que la non augmentation des vitesses et des hauteurs d'eau par rapport à la situation actuelle. »*

B.9.2. Gestion des eaux pluviales

En Maine-et-Loire, le SDAGE Loire-Bretagne (*voir A.3.1*) se décline en 12 Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (**SAGE**). La commune d'Angers est concernée par le SAGE Sarthe Aval et le SAGE Authion, tous deux en cours d'élaboration (*voir Figure 22*). Les SAGE sont des documents de planification à valeur administrative et juridique, volets opérationnels du SDAGE appliqués à l'échelle locale. ^[106] Ils fixent les objectifs à atteindre au travers d'actions mises en œuvre par la Commission Locale de l'Eau (**CLE**) dans un périmètre hydrographique cohérent, comme par exemple :

- l'entretien et l'aménagement des cours d'eau, la lutte contre les pollutions ;
- l'approvisionnement en eau potable ;
- la lutte contre les inondations ;
- la protection des eaux superficielles, des eaux souterraines, des zones humides ;
- la gestion des pénuries.

Il est à noter (*voir Figure 22*) que la partie nord de l'agglomération angevine, qui correspond à la Maine, n'est pas couverte à ce jour par un SAGE.

Le département s'est doté d'un schéma directeur d'assainissement qui préconise l'amélioration des transferts des effluents collectés à la station d'épuration et la maîtrise des rejets d'eaux pluviales, notamment par la mise en place systématique de réseaux séparatifs, ainsi que la mise en cohérence du plan de zonage pluvial et du PLU (une étude de mise à jour du zonage pluvial a été lancée par Angers Loire Métropole en parallèle de l'élaboration du nouveau PLU). Le règlement sanitaire départemental ne fournit pas d'indications particulières sur le traitement des eaux pluviales. En revanche le débit de fuite ou débit de rejet maximum autorisé au niveau de la Maine est fixé par la Mission-Interservices de l'Eau qui préconise une valeur de 2l/ha/s.

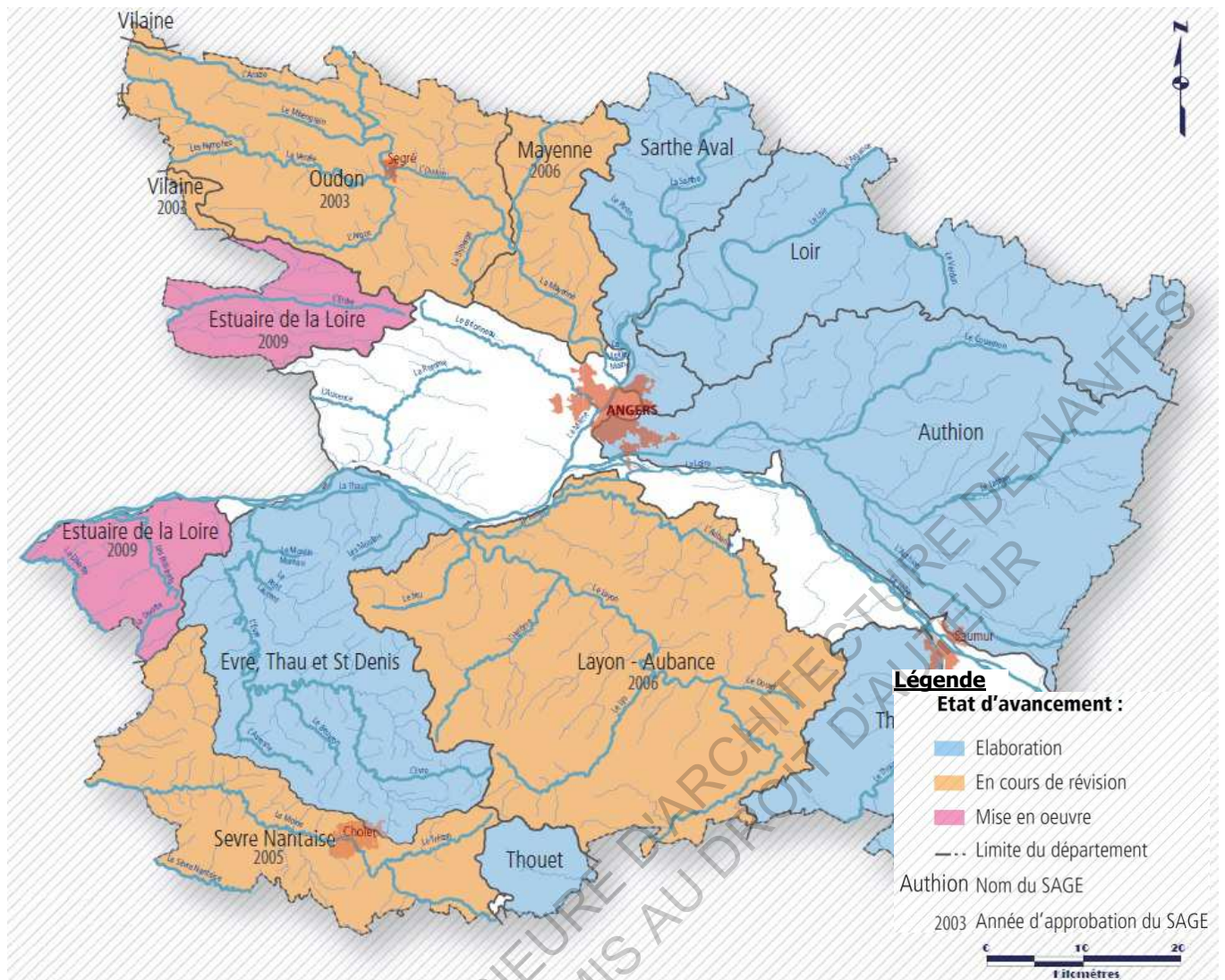


Figure 22 : avancement des SAGE en Maine-et-Loire à fin 2012. Source : Observatoire de l'eau de Maine-et-Loire.

D'après l'étude d'actualisation du zonage pluvial réalisée par EGIS, le réseau hydrographique du territoire d'Angers est important, et la ville dénombre 37 sous-bassins versants urbains, dont certains sont équipés de réseaux sous-dimensionnés. Des débordements sont notamment observés en période de crue de la Maine. Le périmètre du projet d'aménagement du quartier Saint-Serge intercepte deux sous-bassins versants : Monplaisir et Jérusalem (Figure 23). Les réseaux dans ces zones sont mis en charge en cas de crue de la Maine, notamment du fait des rejets des bassins amont, et les débordements observés sont importants.

Réglementairement, les travaux d'aménagement prévus à Saint-Serge ne doivent pas venir aggraver la situation. Dans la pratique, des travaux d'amélioration du réseau sont nécessaires et l'opportunité de réaliser les travaux à l'occasion de l'aménagement de la zone sera certainement saisie par les services de la ville.

Toute la difficulté sera alors :

- d'assurer les obligations réglementaires liées à l'opération de renouvellement urbain, et notamment le débit de fuite maximum fixé à 2l/ha/s ;
- de différencier les coûts liés à cette opération et les coûts d'entretien du réseau ;
- d'assurer la continuité du service à toutes les phases de l'opération.

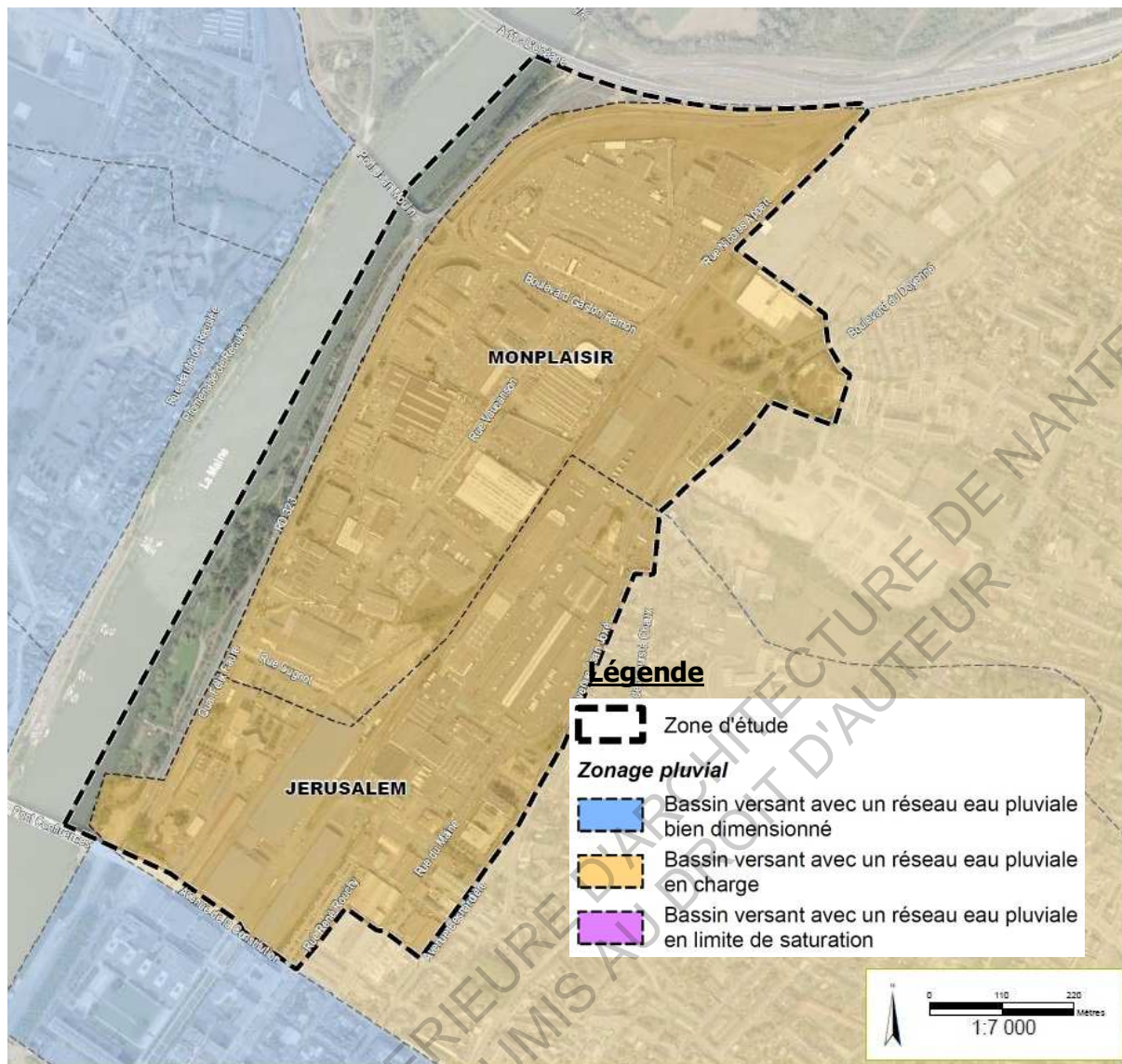


Figure 23 : bassins versants urbains. Source : EGIS. Actualisation du zonage pluvial du territoire d'Angers Loire Métropole. ^[001]

Techniques alternatives

Le projet présenté par le Plan-Guide préconise de porter une attention particulière à la gestion des eaux pluviales par la mise en œuvre de techniques alternatives au « tout réseau ». Le nivellement des voies doit faciliter le parcours de l'eau en surface, en liaison avec un traitement paysager approprié. Les terrasses et toits terrasses doivent être accessibles et plantés avec une épaisseur minimale de terre végétale pour le stockage des eaux de pluie.

Les techniques permettant l'infiltration in situ étant à privilégier pour gérer les eaux pluviales au plus près d'où elles tombent (voir § 4.3.3), nous avons établi à partir du Guide méthodologique^[107] publié en Juin 2004 par les MISEN des Pays de la Loire et de l'ouvrage de Bernard De Gouvello^[103] paru en janvier 2010 une analyse *a priori* des possibilités d'infiltration des eaux pluviales.

En premier lieu, il convient de rappeler qu'un minimum d'1,5m doit être garanti entre le point bas d'infiltration et le point haut susceptible d'être atteint par la nappe. Malgré le remblaiement prévu pour atteindre une cote hors d'eau de l'ordre de 21NGF à Saint-Serge, il est probable que cette épaisseur minimum d'1,50m ne soit pas respectée sur une partie

importante de la zone. Le niveau haut de la nappe est donc à déterminer par des relevés piézométriques à réaliser à différents endroits du secteur.

La *Figure 24* permet d'explorer les possibilités d'infiltration en fonction de la destination de la zone de ruissellement, en supposant ici les sols perméables (remblais rapportés sur des remblais anciens). Les zones d'habitat ne posent pas de problème au regard de l'infiltration des eaux pluviales. En revanche dans les zones d'activités, les zones commerciales, les axes de circulation et parkings, il convient au minimum (selon la vulnérabilité du milieu) de prévoir des dispositifs de traitement et de stockage avant infiltration ou restitution au réseau.

Type de zone de ruissellement	Perméabilité du sol		
	Sols très peu perméables, voire imperméables (limons, marnes, argiles) $P \leq 10^{-7}$ m/s	Sols peu perméables (sable argileux) 10^{-7} m/s $\leq P \leq 10^{-5}$ m/s	Sols perméables (calcaires fracturés, sables) 10^{-5} m/s $\leq P \leq 10^{-4}$ m/s
Zone d'habitat (peu de fines, peu de polluants)	Possible sans précaution particulière excepté le problème d'évacuation des débits	Infiltration possible sans précaution particulière	Infiltration possible sans précaution particulière
Zone d'activités (hydrocarbures, polluants persistants toxiques, MES)	Possible sans précaution particulière (pollution piégée dans les premiers centimètres du sol)	Possible à condition de rendre imperméables les zones à risques	Selon la vulnérabilité milieu : • pas d'infiltration ou • dispositif avant infiltration permettant de piéger la pollution en amont par traitement ou confinement
Zone commerciale a) zones de circulation de déchargement b) zones de parking et de circulation de véhicules légers	a) Prétraitement spécifique et stockage, puis restitution en réseau (sauf les eaux de toiture qui peuvent être infiltrées sans précaution particulière). b) Idem « voies de circulation et parkings ».		
Axes de circulation parking	Pas de précaution particulière (pollution piégée dans les premiers centimètres du sol)	Infiltration possible à condition d'imperméabiliser les zones à risque	Selon vulnérabilité du milieu : • pas d'infiltration ou • dispositif avant infiltration permettant de piéger la pollution en amont par traitement ou par confinement
Station d'essence ou de lavage de véhicules	Prétraitement spécifique et stockage, puis restitution au réseau		

(d'après CERTU, 2003, « La ville et son assainissement » p. 174)

Figure 24 : possibilité d'infiltration. Application à priori au cas du quartier St-Serge. Réalisation N. COSSAIS à partir du tableau figurant dans l'ouvrage du CSTB. [103]

La *Figure 25* permet d'identifier les techniques compensatoires à privilégier en fonction de la destination des ouvrages, à savoir : les toits stockants, les tranchées d'infiltration, les chaussées à structure réservoir et les bassins en eau et les bassins secs.

Il apparaît nécessaire d'engager des études hydrologiques visant à préciser le niveau maximal de la nappe et à déterminer la vulnérabilité du milieu pour identifier les zones où l'infiltration peut être envisagée. Néanmoins, les possibilités d'infiltration seront réduites et des solutions de stockage sont à envisager, à l'échelle de la parcelle et sur l'espace public. Compte-tenu de l'emprise de ces ouvrages et de leurs éventuelles fonctions multiples, leur intégration le plus en amont possible dans la conception du projet d'aménagement du secteur constitue un enjeu majeur pour le respect du débit de fuite maximum fixé à 2l/ha/s.

Priorité ↓	TYPES DE SOLUTION	TYPES D'OPERATION						
		Maison individuelle	Résidence verticale	Habitation location HLM	Lotissement habitation	Bâtiment industriel	Lotissement industriel	Domaine public voirie
n° 2	Tranchées d'infiltration (1)	++	++	+ (2)	+++	+ (3)	+ (3)	++ (2)
n° 3	Chaussées à structure réservoir	+	+++	++	+++	- (4)	- (4)	++ (4)
n° 5	Bassins secs	- (5)	- (5)	+ (5)	+++	++	++	+
n° 4	Bassins en eau	- (5)	- (5)	+ (5)	+++	++	++	++
n° 7	Puits d'infiltration (1)	++	+	+	++	-	-	-
n° 1	Toits stockants	++	+++	+++	+++	+++ (3)	+++ (3)	-
n° 6	Noues	-	-	+	+++	-	-	+ (6)

- (1): suivant la géologie, la topographie et les textes réglementaires de zonage
(2): en soignant l'entretien et en évitant des pratiques pouvant endommager la structure
(3): uniquement pour les eaux non susceptibles d'être polluées (toit stockant)
(4): problèmes liés aux poids lourds
(5): problèmes liés aux coûts fonciers
(6): concerne les zones à faible circulation.

Figure 25 : choix d'une solution compensatoire. Application *à priori* au cas du quartier St-Serge Réalisation N. COSSAIS d'après le tableau du guide de la MISEN ^[107]

B.9.3. Qualité des sols et pollution

L'étude préliminaire géotechnique, les différentes études réalisées sur l'emprise du MIN et les études géotechniques réalisées dans le cadre de la réalisation de la ZAC St-Serge 2000 mettent en évidence des terrains de qualités mécaniques très faibles : remblais anciens surmontant des alluvions molles. L'impact de la médiocre qualité du terrain en présence d'eau à faible profondeur est multiple :

- les fondations des futures constructions seront en majorité des fondations profondes type pieux, ce qui entraînera nécessairement des surcoûts ;
- les remblaiements pour la mise hors d'eau du secteur sont à étudier dans le détail, notamment les temps de phasage nécessaires au tassement des plateformes de voiries devront être déterminés et les travaux programmés en conséquence ;
- si la présence de remblais sur une épaisseur importante peut faciliter les terrassements pour la création de niveaux de sous-sol, la présence d'eau devrait rendre difficile la mise hors d'eau des fouilles. Des soutènements étanches (paroi moulée ou pieux sécants), très coûteux, sont à prévoir pour ces niveaux de sous-sol ;
- la réalisation de travaux à proximité de bâtiments fondés sur un sol compressible peut entraîner l'apparition de fissures ou de désordres plus ou moins importants).

Concernant la pollution des sols, les bases de données **BASOL** et **BASIAS** font état d'un site pollué et de plusieurs anciens sites industriels sur la zone d'étude (Figure 26).

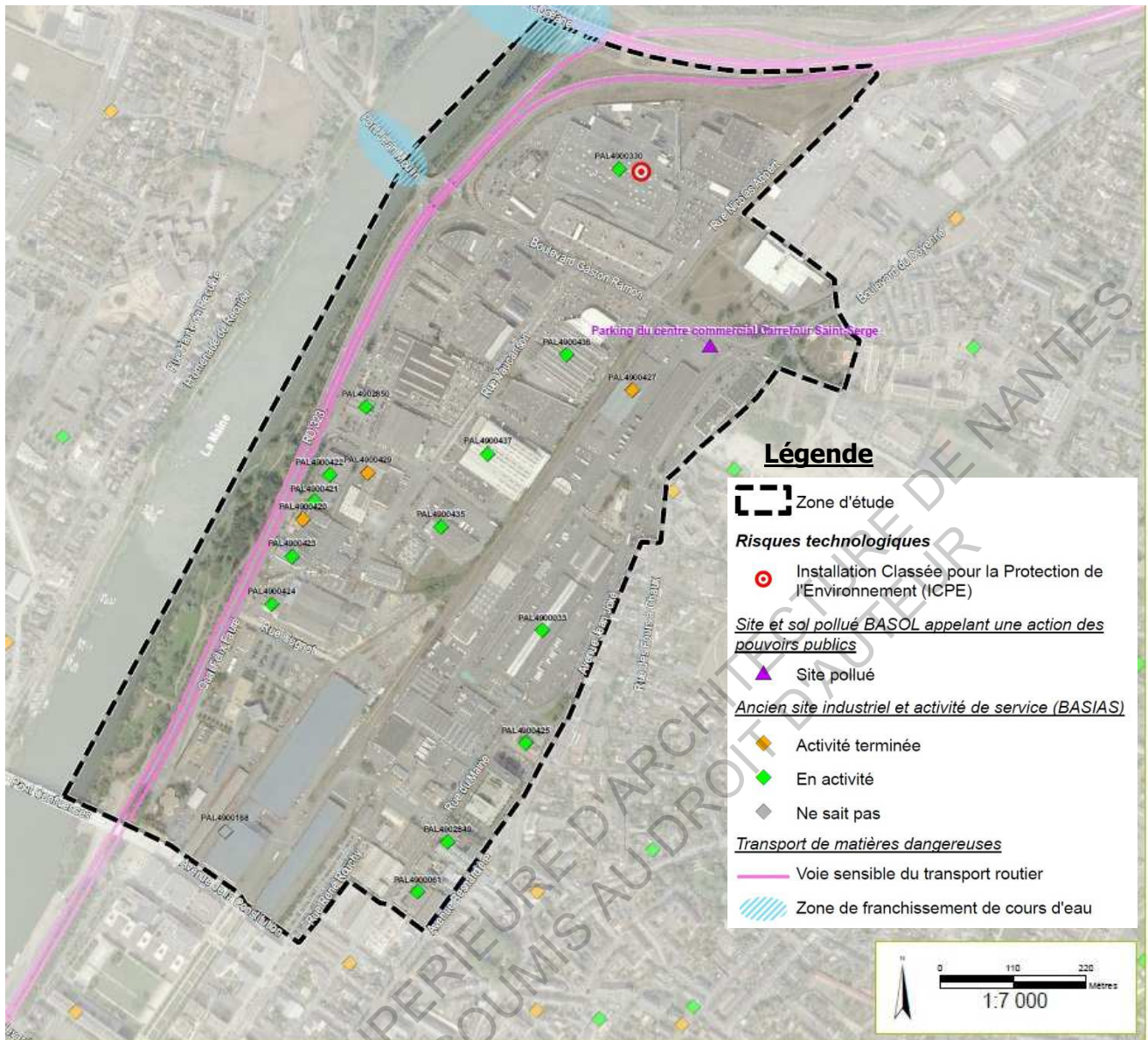


Figure 26 : anciens sites industriels et sites pollués recensés. Source : EGIS. InfoTerre. ^[001]

Les diagnostics pollution réalisés sur les sites SNCF, Favry et RFF font état de sols pollués, essentiellement aux hydrocarbures et aux métaux lourds ne remettant généralement pas en cause l'exploitation pour des activités industrielles, sous réserve de conserver le revêtement étanche en surface. Les dispositions à prévoir pour un usage autre qu'industriel n'ont pas encore été déterminées à la date de rédaction de ce mémoire (août 2014). On ne dispose pas non plus d'information précise sur la pollution de l'eau. Les pollutions aux métaux semblent liées à la nature des remblais, et sont donc susceptibles d'être rencontrées sur la totalité de la zone d'étude.

De façon générale, les voies de transfert de pollution identifiées sont :

- le contact direct avec les sols (ingestion accidentelle, inhalation de poussières, contact cutané) dans le cas où les zones impactées ne seraient pas ou plus couvertes ;
- le dégazage des substances volatiles (peu pertinent dans le cas des hydrocarbures) ;
- la migration verticale des substances vers les eaux souterraines ;
- la migration de la pollution via des circulations d'eaux souterraines jusqu'à une zone de prélèvement ;
- la migration des substances vers la Maine par des échanges entre les eaux souterraines et superficielles.

Sur les sites, les usagers peuvent être exposés en milieu extérieur, notamment en cas de travaux, par inhalation de poussières, ingestion accidentelle de sol et par contact cutané (dans les zones non recouvertes).

Hors site, les cibles sont constituées par :

- les usagers des eaux superficielles avec une prise d'eaux superficielles recensée à 6,7 km au Sud (Captage de l'Ile au Bourg et prise d'eau de Monplaisir aux Ponts-de-Cé) ;
- une zone de baignade (parc de loisir du Lac de Maine) rencontrée à 2,5 km environ au sud-ouest du site en aval hydraulique de la Maine et des activités de pêche ;
- les usagers des eaux souterraines, les captages considérés comme potentiellement vulnérables face à une éventuelle pollution au droit du site étant trois captages à usage géothermique et deux captages privés situés en aval hydraulique vis-à-vis du site.

Lors de travaux d'aménagements, les terres impactées par des pollutions ne satisfaisant pas aux critères de l'arrêté ministériel du 28 octobre 2010 devront faire l'objet d'une prise en charge en filière appropriée si elles sont excavées.

Les difficultés soulevées par la problématique de la pollution sont nombreuses. Les questions principales qui se posent sont les suivantes :

- quelles sont les modalités de réemploi des terres déblayées en remblai ?
- quelles sont les modalités de traitement à prévoir pour permettre la suppression de la couverture étanche (pour limiter l'imperméabilisation et permettre l'infiltration à la parcelle des eaux pluviales – voir § B.9.2) ?
- comment évaluer les volumes et les coûts associés de terres polluées à placer en centre d'enfouissement de déchets ?
- comment maîtriser le risque de découvrir en cours de chantier des pollutions non décelées au préalable ? quels sont les coûts associés ?
- où placer le curseur pour éviter d'engager des dépenses disproportionnées, qui ne seraient pas nécessaires au bon avancement du projet ?

Pour tenter de répondre à ces différentes questions, il apparaît souhaitable, comme cela a été préconisé par l'ADEME au cours des journées techniques « *Reconversion des friches urbaines polluées* » organisées fin mars 2014 et compte-tenu de la complexité de la question et de l'impact du traitement de la pollution sur les coûts et les délais de travaux, de confier une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage à un bureau d'études spécialisé.

B.9.4. Energie

La réduction quantitative du recours aux énergies fossiles est un enjeu global pour le projet urbain, au travers des différentes composantes d'aménagement : par exemple l'éclairage public, la maîtrise de la circulation, les dispositions bioclimatiques et l'isolation des constructions nouvelles. ^[010]

Le rapport d'étude de faisabilité d'approvisionnement en énergie (provisoire) réalisé par EGIS pour le secteur Saint-Serge ^[010] met en évidence les points suivants.

- L'estimation des besoins de chauffage pour l'ensemble de la ZAC est de 18 505 MWh (chauffage et eau chaude sanitaire). La puissance de chauffage nécessaire est estimée à 12,5 MW.

- La zone est actuellement alimentée en réseau électrique par Erdf et en réseau gaz par Grdf. Ces réseaux sont dimensionnés pour reprendre l'ensemble des besoins en énergie de l'aménagement de la zone.
- Plusieurs réseaux de chaleur desservent la ville d'Angers mais aucun ne passe à proximité du site (Figure 27). La ville a un projet de raccorder l'ensemble de ses réseaux de chaleur. Un maillage important est prévu au niveau du Quartier Saint-Serge. Il serait donc important de développer un réseau de chaleur indépendant dans cette zone afin de permettre une augmentation de la capacité thermique du réseau et faciliter son maillage. Comme le réseau n'est pas raccordé à une chaufferie existante, la production de chaleur de ce réseau peut être obtenue par géothermie avec l'utilisation de l'eau de la Maine ou provenir d'une chaufferie biomasse.
- L'énergie solaire thermique et photovoltaïque peut être utilisée à l'échelle du bâtiment. Une production photovoltaïque à l'échelle de la ZAC peut être également envisagée soit en utilisant les toitures des bâtiments, soit en valorisant les espaces publics (ombrière photovoltaïque).

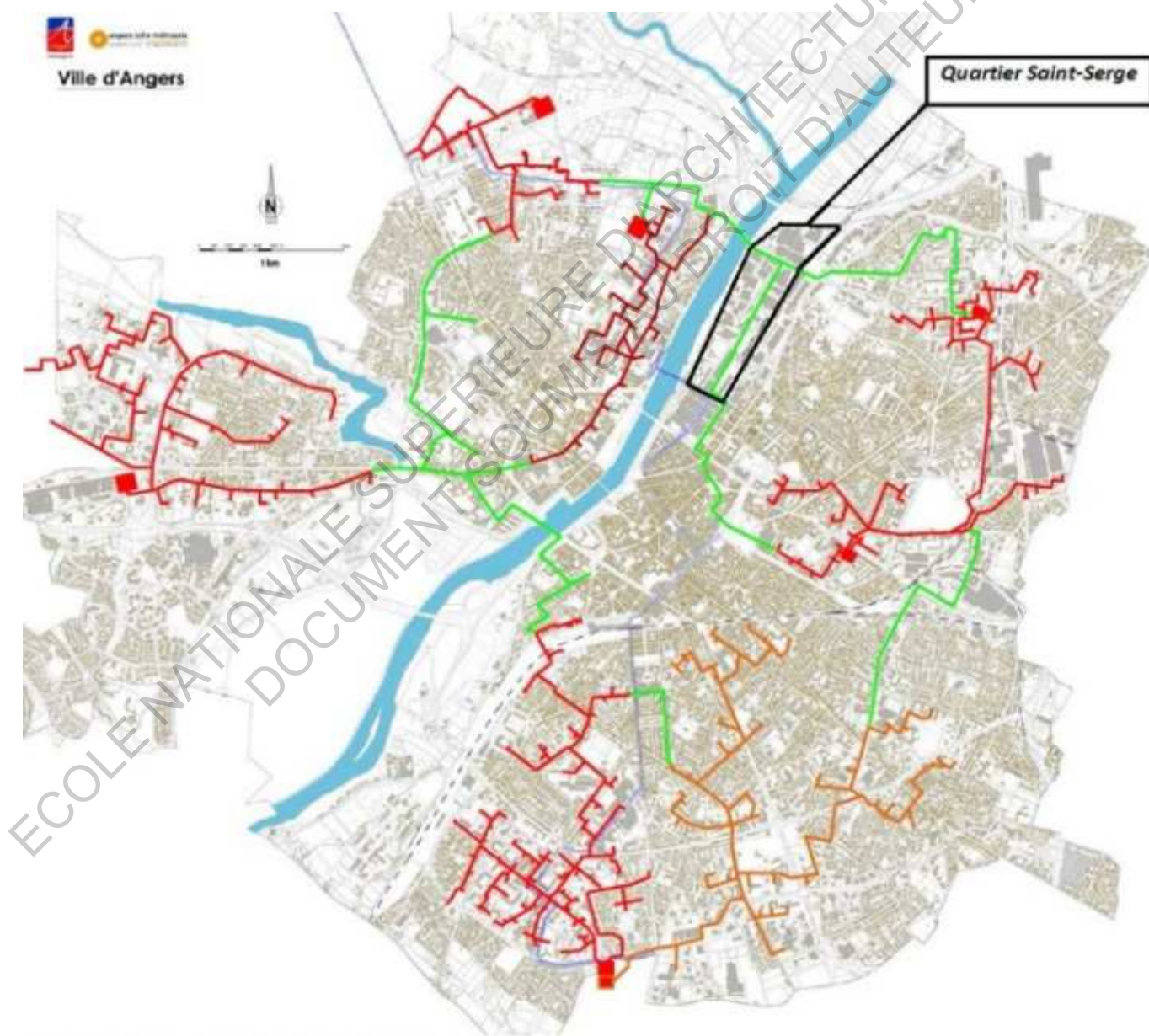


Figure 27 : réseaux de chaleur existant sur Angers. Plan sans échelle. Source : EGIS.^[010]

B.9.5. Végétal et biodiversité

Le périmètre du projet Angers Rives Nouvelles se superpose à deux zones naturelles protégées de type Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (**ZNIEFF**) : les Basses Vallées Angevines et le Lac de Maine (*voir Figure 28*). Il forme un trait d'union entre le site Natura 2000 des « Basses vallées angevines et prairies de la Baumette » au nord d'Angers et ceux sur la Loire, avec en amont le site « Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau » et en aval le site « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes ».

De plus, depuis 2010, le Conseil Général a intégré à la liste des Espaces Naturels Sensibles (**ENS**) de Maine-et-Loire les Basses Vallées Angevines, le lac de Maine et l'étang Saint-Nicolas qui sont proches du périmètre de l'opération.^[206]

Le projet Angers Rives Nouvelles vis à affirmer la trame verte et bleue d'une part et une forte présence et une grande diversité et innovation en matière de végétation et de milieux naturels d'autre part. La circulation des espèces végétales et animales doit être optimisée, notamment grâce à la « renaturation » de la Maine dans sa traverse du centre-ville, qui constitue un axe majeur nord/sud pour les échanges migratoires et populationnels de nombreuses espèces (poissons migrateurs, mammifères aquatiques, oiseaux d'eau ou cavernicoles) liées aux milieux humides entre les Basses Vallées Angevines, le Lac de Maine, les prairies de La Baumette et la Loire. Le travail de plissements, qui permet de tresser de manière dynamique et évolutive minéral, eau et végétal, au gré des variations de la Maine, doit permettre d'aménager divers espaces de contact et d'interpénétration entre ville et nature.^[005]

Le projet prévoit un certain nombre de réalisations mettant en valeur la longue tradition horticole d'Angers et ses compétences en matière de végétal (production, enseignement, innovation et recherche), affichées par l'important nombre d'entreprises ou organismes comme le pôle de compétitivité Végépolys, Terra Botanica, le salon du végétal, ou encore Plantes et Cités. A Saint-Serge, le projet prévoit notamment :

- le Parc des Confluences, lieu privilégié d'expression du végétal sous toutes ses formes (jardins expérimentaux, jardins de représentation, d'innovation, jardins des arts, etc.) ;
- l'expérimentation des conjonctions entre bâti et végétal sous toutes ses formes (terrasses, façades ou cœurs d'îlots) ;
- un ou plusieurs édifices singuliers devraient accueillir un lieu dédié aux compétences végétales angevines.

La maîtrise d'œuvre urbaine préconise de réaliser le choix des espèces végétales en prenant en compte les conditions générales de l'environnement et la position par rapport aux rives, avec une progression d'est en ouest vers des espèces associées à l'eau, les conditions particulières et les qualités des ambiances à installer. Par ailleurs chaque lot de construction doit comporter une proportion de pleine terre pour la plantation d'arbres. Les espaces libres sont aménagés en jardins collectifs avec une valeur d'usage, jardins collectifs ou privés, équipements mutualisés, tels que des aires de jeux, des potagers partagés, un point de compostage des déchets verts, etc.

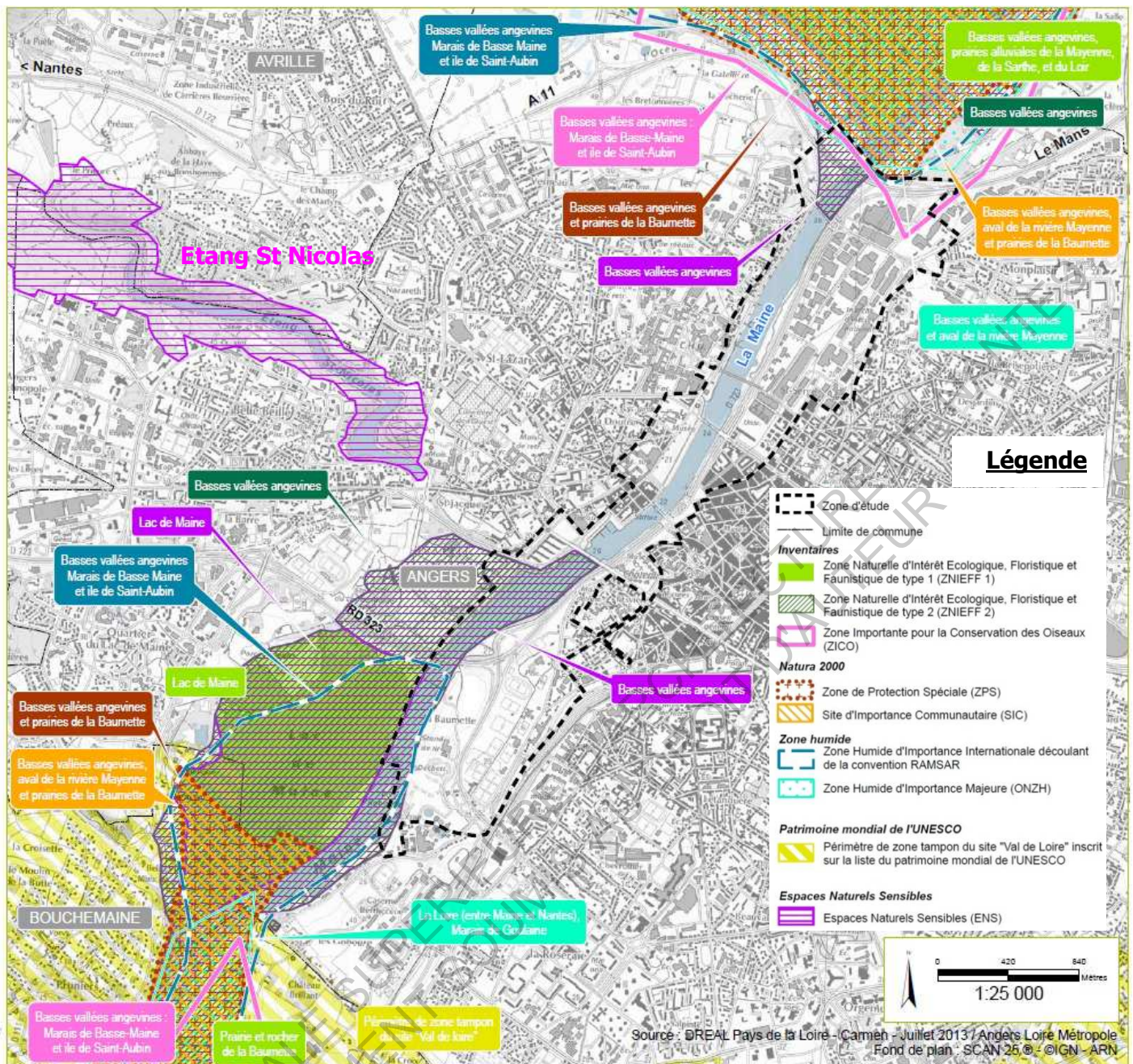


Figure 28 : patrimoine naturel. Source : EGIS. Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).^[003]

Au travers du Plan Guide et de son annexe portant sur les trames vertes et bleues et sur la biodiversité^[011], la maîtrise d'œuvre urbaine :

- définit, sur l'espace public notamment, les grands éléments de végétation à conserver et indique également les arbres pouvant être supprimés ou remplacés pour des motifs paysagers ou géométriques ;
- demande, pour chaque projet dont le site comporte des éléments végétaux, un travail sur l'histoire des lieux et sa constitution, un relevé précis de la végétation associée à un diagnostic phytosanitaire des arbres, une description pédologique. Ces éléments doivent permettre l'établissement par le porteur de projet de propositions précises et argumentées sur le maintien et le développement du patrimoine végétal ;
- demande, pour chaque projet, une « approche milieux » : relevé floristique et faunistique, description écologique replacée dans un contexte plus large notamment celui des continuités, justification de l'inscription du projet dans le système naturel

décrit au plan guide en intégrant un objectif de renforcement des continuités biologiques et de la biodiversité ;

- fournit les critères de choix des végétaux au regard des enjeux identifiés pour la préservation et l'extension de la biodiversité, de l'aval vers l'amont de la rivière, transversalement et pour les secteurs particuliers constitués par les franchissements.

Ainsi une volonté forte est affichée au travers du projet Angers Rives Nouvelles de préserver et favoriser la biodiversité par une action forte sur l'intégration du végétal. Il est à noter que ces dispositions vont également dans le sens du Plan Climat Energie Territorial (**PCET**) de Novembre 2011 de l'agglomération ^[207], dont l'action 20 prévoit de « traduire dans le PLU, la trame verte et bleue et prendre en compte la place de la nature en ville : espaces publics, espaces verts, jardins, toitures végétalisées, etc. contribueront à atténuer les effets d'îlots de chaleur ».

B.9.6. Parkings

La problématique de la circulation automobile est une composante majeure du projet Angers Rives Nouvelles. Elle pose la question du stationnement, notamment au niveau du quartier St-Serge, où des espaces de parking sont à créer, la voie publique ne pouvant accueillir que le stationnement automobile de courte durée : commerces et livraisons, personnes à mobilité réduite, déménagements.

Compte-tenu de la proximité de l'eau et de la pollution du sol, la possibilité de reporter les places de stationnement traditionnellement prévues en sous-sol dans des parkings silo est à l'étude, même si le remblaiement prévu dans le secteur pourra permettre localement l'installation d'un niveau de parking en sous-sol des îlots bâtis.

Une possibilité serait également de prévoir des bassins secs permettant d'assurer la fonction de stationnement la plupart du temps, et de gérer les eaux pluviales lors d'événements pluvieux exceptionnels (voir § B.9.2). Cela nécessite cependant de disposer d'espaces suffisants et ne permettrait pas de répondre à la totalité des besoins en stationnement.

Là encore, des études complémentaires restent à réaliser pour avancer sur cette question.

B.9.7. Coordination

Les difficultés soulevées par l'opération en termes de phasage sont importantes et multiples. En effet le projet impacte :

- à l'échelle de l'agglomération et au-delà, la répartition des bureaux et logements neufs au travers du Plan Local de l'Habitat (**PLH**), le schéma de déplacement, la gestion des eaux pluviales, la protection et l'extension de la biodiversité, l'adaptation au changement climatique ;
- à l'échelle de la ville, l'approvisionnement du secteur en énergie (réseau de chaleur);
- à l'échelle du secteur, l'accessibilité des modes doux et la vulnérabilité des constructions au risque inondation.

La maîtrise de ces impacts se traduit notamment à l'échelle du projet lui-même, pour la zone d'étude restreinte à Saint-Serge et dans un contexte d'opérations successives avec un foncier partiellement maîtrisé, par :

- le respect de l'emprise au sol initiale de 33% et de l'équilibre des déblais-remblais à toutes les phases du projet, dans un contexte de sols pollués ;

- la nécessité de mise en œuvre de solutions alternatives de gestion des eaux pluviales (au regard des difficultés de raccordement au réseau existant sous-dimensionné) et l'intégration du végétal, dans un contexte de sols pollués qui devront sans doute faire l'objet de traitements afin de supprimer les revêtements étanches en place ;
- la mise en œuvre d'un réseau de chaleur à raccorder aux réseaux existants ;
- le raccordement des voiries créées, dans un contexte de remblais rapportés sur des sols compressibles.

Ainsi le phasage de l'opération, outre les contraintes juridiques, administratives et financières (marché immobilier) auxquelles se heurtent les projets urbains, est soumis à de nombreuses contraintes techniques dont les tenants et les aboutissants sont difficiles à déterminer au préalable.

Synthèse section B/

Après l'arrivée du tramway en juin 2011, la ville entre dans une autre grande étape avec ce projet de reconquête des berges pensé à 20 - 25 ans et décrit par un Plan-Guide édité en mai 2013. Le projet Angers Rives Nouvelles concerne les espaces publics des berges de la Maine et les territoires mutables du centre-ville et de sa périphérie, soit un territoire de 320 hectares environ. L'analyse porte plus particulièrement sur une zone d'étude réduite au secteur St-Serge, qui couvre environ 77ha. La modification des échangeurs autoroutiers et de la voie sur berges permet le réaménagement des berges et la création d'un nouveau parc urbain au pied du château, lié à la rive droite par une nouvelle passerelle piétonne. Le quartier St-Serge fait l'objet d'une importante opération de renouvellement urbain. Le Parc des Confluences, inondable, est créé avec deux îles en élargissement du lit de la Maine. Des édifices singuliers sont positionnés en vitrine sur l'ensemble de la Maine.

Cette grande zone de logistique existante bénéficie d'une situation remarquable : en connexion directe avec le centre-ville, elle profite d'un accès à l'autoroute A11. Le potentiel de développement urbain est exceptionnel mais soumis à de nombreuses contraintes : inondation, gestion des eaux pluviales, pollution du sol, gestion de la circulation automobile. Par ailleurs le projet intègre une réflexion sur l'intégration du végétal et la mise en œuvre d'un réseau de chauffage.

Le projet impactant de nombreuses thématiques, aussi bien à l'échelle du secteur St-Serge qu'à celle de la ville, de l'agglomération et au-delà, l'enjeu en termes de coordination est fort.

Cette analyse a permis une nouvelle lecture de la demande initiale de la SPL ARN et le recadrage de la problématique, présenté au paragraphe suivant.

C/ PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE

C.1. Sujet initial

Initialement, le sujet de stage était formulé de la façon suivante par la SPL ARN :

« En tant que futur maître d'ouvrage de l'aménagement du secteur Saint Serge (77 hectares), partie intégrante du projet Angers Rives Nouvelles, nous souhaiterions développer une réflexion sur deux sujets à dimension environnementale ayant trait à la conception globale de ce quartier :

- la prise en compte du changement climatique : à ce titre, les recherches pourraient porter plus particulièrement sur la prise en compte des inondations et la gestion des eaux, les modes d'intégration du végétal dans les espaces publics et les îlots constructibles, etc. ;
- la prise en compte de la qualité des sols : à ce titre, les recherches s'orienteraient plus particulièrement vers l'étude des modalités de gestion des déblais-remblais permettant la réalisation du parc des confluences en bord de Maine et la mise hors d'eau des secteurs constructibles. »

Le sujet de stage a été formulé d'un commun accord de la façon suivante :

« Aménagement de rives en ville : contraintes techniques et opportunités d'adaptation au changement climatique. Application au cas du secteur Saint-Serge situé en bord de Maine à Angers. »

C.2. Problématique initiale

De nombreuses questions émergent au travers de l'analyse du projet d'aménagement prévu dans le cadre du projet Angers Rives Nouvelles pour le secteur Saint-Serge (voir partie B/). Elles sont d'ordre technique, économique et opérationnel.

C.2.1. Problématique technique

Quelles sont les modalités pratiques de gestion de la (mauvaise) qualité des sols ? Compte-tenu de leurs qualités mécaniques médiocres et de leur pollution vraisemblable, sous quelles conditions les terres déblayées peuvent-elles être réemployées en remblai ? Quels sont les volumes de terres qui devront être évacués ? Quels sont les délais à prévoir pour le traitement éventuel des terres polluées et le tassement des plateformes des voiries ? Quels sont les outils de suivi à mettre en place à ce sujet ? De quelle façon le remblaiement prévu pour mettre le site hors d'eau impacte les fondations des futurs ouvrages (frottements négatifs le long des pieux, tassement des plateformes des voiries) ? Et les bâtiments conservés ?

Quel est l'impact de la présence d'eau à faible profondeur et de la proximité de la Maine sur la constructibilité des sous-sols ? Quels sont les modes constructifs à privilégier ? Est-il économiquement plus avantageux de prévoir des parkings aériens pour le stockage des véhicules ?

Comment et sous quelle forme intégrer le végétal dans le projet ? Quelles sont les modalités de gestion technique, d'entretien ? Quels sont les apports à prévoir en terre végétale ?

Quels dispositifs faut-il mettre en œuvre et de quelle façon pour respecter le débit de fuite de 2l/ha/s imposé par les services de l'Etat ? Sur l'espace public ? Sur les parcelles privées ? Dans quelle mesure la pollution du sol limite-t-elle l'infiltration directe à la parcelle ? En l'absence de zonage pluvial donnant des indications précises, jusqu'à quelle échelle doit-on respecter le débit de fuite ou imposer qu'il soit respecté ? Opération d'ensemble? Ensemble

du secteur ? Parcelle ? Quel est le retour d'expérience local sur les toitures végétales ou à rétention d'eau ?

C.2.2. Problématique économique

Quels sont les coûts liés à la mauvaise qualité du sol ? Surcoûts liés aux fondations profondes ? Surcoûts liés aux délais à prévoir pour la réalisation d'une plateforme remblayée sur des terres compressibles ? Surcoûts liés à la dépollution et au transfert de terres polluées en centre d'enfouissement ?

Quels sont les coûts liés à l'intégration et à la gestion du végétal et des dispositifs de gestion alternative des eaux pluviales ?

Comment distinguer les coûts d'assainissement liés à la remise à niveau des réseaux existants des bassins versants de St Serge et Monplaisir des coûts liés à l'opération d'aménagement dans le cadre du projet Angers Rives Nouvelles ?

Comment minimiser les coûts liés au remblaiement pour mise hors d'eau du secteur St-Serge ?

C.2.3. Problématique opérationnelle

Compte-tenu de l'absence de friche, de l'importance du site concerné, de la maîtrise foncière partielle, de la nécessaire progressivité des aménagements d'une part et de la nécessaire unité de traitement spatial d'autre part, comment gérer **par étapes, pour chaque phase opérationnelle** :

- la prise en compte des exigences du PLH ?
- la mise en œuvre du nouveau schéma de déplacement ?
- la mise en œuvre du nouveau schéma d'assainissement ?
- le respect de l'équilibre déblais-remblais ?
- le respect de l'emprise au sol initiale ?
- le respect du débit de fuite de 2l/ha/s imposé par les services de l'Etat ? Sur l'espace public ? Sur les parcelles privées ?
- le remblaiement du plateau St Serge à 21,30m NGF ?
- la mise en œuvre du réseau de chaleur ?

C.3. Problématique recadrée

L'examen approfondi de la problématique initialement proposée par la SPL ARN d'une part, et le coup d'arrêt porté au projet par les élections municipales de mars 2014, notamment l'arrêt des études pré-opérationnelles d'autre part, nous ont amenés à resituer la problématique. Dans la mesure où il n'est pas possible de répondre à toutes les questions exposées aux paragraphes précédents dans le temps d'un projet de six mois de recherche, et devant la connaissance partielle de la réalité du terrain étudié à ce stade d'avancement de l'opération, une approche transversale focalisée sur le retour d'expérience nous a semblé la plus à même d'apporter des pistes de réponse en adéquation avec le temps du projet. Ainsi la problématique a été reformulée de la façon suivante :

Comment conforter dans le temps une opération d'aménagement de rives en ville au regard des contraintes techniques, notamment celles liées à l'eau (risque inondation, présence d'eau à faible profondeur, gestion des eaux pluviales) et à la

mauvaise qualité des sols (portance et pollution), en tenant compte des problématiques liées au changement climatique ? Dans ce cadre, quelles sont les **opportunités d'adaptation** au changement climatique ?

Par conforter, on entend **maîtriser les aspects juridiques, financiers et techniques** afin d'éviter les surcoûts et délais excessifs susceptibles de remettre en cause l'équilibre financier du projet.

C.4. Méthodologie

C.4.1. Démarche

Pour tenter d'apporter une réponse ou des pistes de réponse à la problématique recadrée, des projets d'aménagement similaires à celui d'Angers Rives Nouvelles ont été analysés, et les porteurs de ces projets questionnés. Le retour d'expérience obtenu sur ces trois opérations de référence a permis de déterminer les caractéristiques favorables à leur mise en œuvre, les éléments bloquants, et les solutions apportées localement aux différents problèmes rencontrés.

La méthodologie a consisté à :

- identifier les sites objet d'opérations d'aménagement soumises à des contraintes similaires à celles auxquelles le projet Angers Rives Nouvelles est confronté ;
- sélectionner trois opérations de référence ;
- identifier toutes les questions techniques, réglementaires, juridiques, liées à la problématique ;
- analyser les projets sélectionnés ;
- établir un questionnaire à l'attention des aménageurs ;
- questionner les opérateurs des opérations de référence ;
- synthétiser les retours obtenus à l'aide de fiches et d'un tableau comparatif, joints en annexe ;
- réaliser une analyse comparative des projets à l'aide de cartes mentales, jointes en annexe.

L'analyse des projets a notamment porté sur les thèmes suivants :

- Maîtrise d'Ouvrage (**MOA**), maîtrise d'œuvre (**MOE**), Bureaux d'études ;
- Superficie de l'opération, visuels, estimation des travaux ;
- Forme de l'opération, conservation, reconversion, réutilisation, ZAC, éco-quartier ;
- Particularités du projet ;
- Principaux objectifs de l'opération (densité, mixité, maintenance de l'activité, introduction nature, loisirs, détente, réappropriation..) ;
- Rapport aux berges, étude paysagère, paysagiste ;
- Modalités de gestion du risque inondation, des eaux pluviales, de la pollution, de la biodiversité, du végétal ;
- Modalités de traitement de la progressivité des aménagements ;
- Dispositifs mise en place pour faciliter l'adhésion et la concertation du public (spectacles, expositions, etc.) et des entreprises.

C.4.2. Critères de choix des opérations

Des opérations d'aménagement ont été préalablement sélectionnées en fonction de leur nature et de la taille de leur emprise, comparables à celles du projet Angers Rives Nouvelles.

On a ensuite veillé à sélectionner des opérations fortement diversifiées au regard de la géographie de leur site d'accueil, de leur degré d'avancement et des outils juridiques mis en œuvre, dans l'optique d'obtenir des retours d'expérience variés. Les trois opérations de référence retenues pour l'analyse sont Les Ardoines à Vitry sur Seine, Lyon Confluence à Lyon et Les Bassins à flot à Bordeaux.

Nature des opérations d'aménagement

Il a été décidé de s'intéresser aux opérations d'aménagement concernant les berges de fleuves et rivières ayant fait ou faisant encore l'objet d'installations industrielles, à proximité immédiate d'un centre-ville. La sélection a été volontairement réduite au cas des villes françaises, afin de pouvoir comparer des projets soumis à des contraintes réglementaires fortement similaires, sur des emprises également proches. Néanmoins, l'étude de projets étrangers apporterait certainement des réponses d'une autre nature. Par ailleurs, il convient de noter que l'opération des Bassins à flot ne se situe pas sur un linéaire de berge important mais autour d'anciens bassins portuaires à revaloriser.

Taille des opérations

Le projet Angers Rives Nouvelles concerne un territoire de l'ordre de 320 hectares, au sein duquel on s'est plus particulièrement intéressé au secteur de St-Serge qui couvre environ 77ha. On a donc cherché à analyser des territoires de taille similaire au secteur St-Serge, s'inscrivant si possible dans un projet d'aménagement de rives couvrant une superficie plus importante, comme l'opération des Ardoines. La *Figure 29* permet de comparer l'emprise de des opérations sélectionnées à celle du projet Angers Rives Nouvelles (Les Ardoines : 300ha, Les Bassins à flot : 154ha, Lyon Confluence : 150ha). Malgré les écarts d'emprise constatés, ces projets sont considérés comme appartenant à une même catégorie de taille d'opération. En effet les emprises « annoncées » sont à relativiser. Dans chaque projet, une part plus ou moins importante du territoire concerné ne fait l'objet que de modifications mineures, voire d'aucune modification. A Bordeaux par exemple les bassins couvrent une superficie de 22ha.

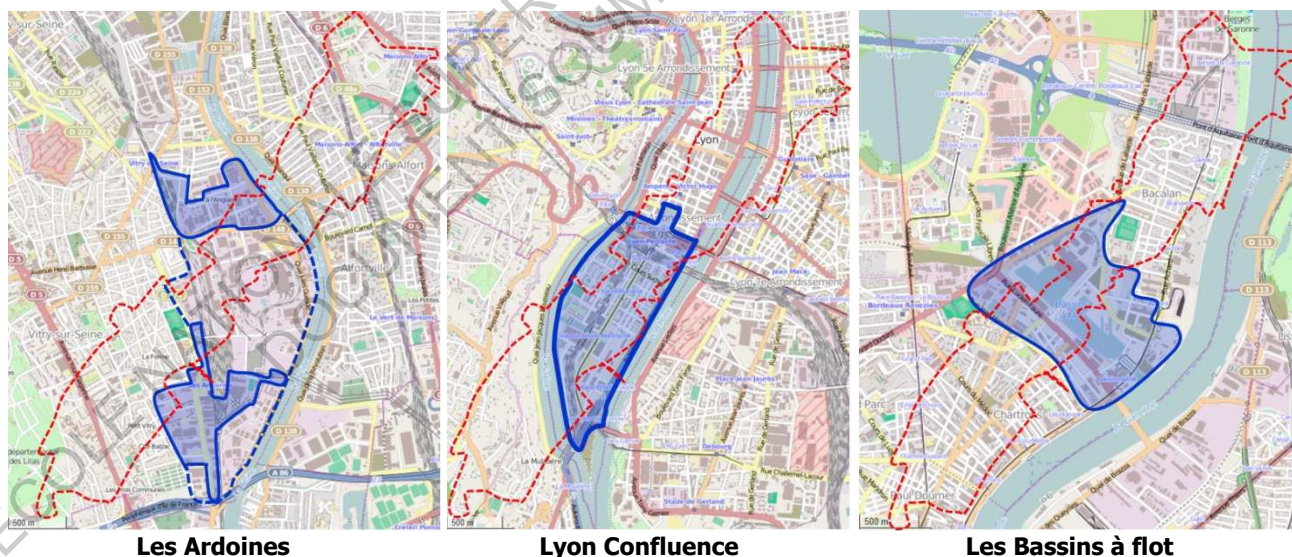


Figure 29 : emprise des opérations d'aménagement sélectionnées au regard de l'emprise du projet Angers Rives Nouvelles. Réalisation : N. COSSAIS. Fonds de carte : OpenStreetMap.

Légende : en bleu - emprise des opérations de référence. En rouge - emprise du projet Angers Rives Nouvelles.

Degré d'avancement

Les opérations ont été sélectionnées avec des degrés d'avancement divers, l'objectif étant de recueillir des retours d'expérience variés. Ainsi, l'opération des Ardoines est encore au stade

des études opérationnelles. A Lyon Confluence, la ZAC 1 est terminée, et la ZAC 2 démarre. Aux Bassins à flot, l'opération est également bien engagée.

Géographie

Les sites des opérations retenues sont géographiquement très différents. L'opération de Lyon Confluence concerne une presqu'île liée à la confluence de la Saône et du Rhône. Les Bassins à flot ne se situe pas sur un linéaire de berge important mais autour d'anciens bassins portuaires. L'urbanisation s'organise de ce fait plutôt perpendiculaire aux berges. Enfin Les Ardoines concerne un site plus proche de celui d'Angers Rives Nouvelles, même si, contrairement à ce projet, il ne concerne qu'une seule des deux rives de la Seine.

Outillage juridique

Enfin les opérations de référence sont également fortement différenciées sur le plan de l'outillage juridique mis en œuvre ou projeté. L'opération des Ardoines fait l'objet d'une OIN dans le cadre du territoire Orly Rungis Seine Amont, traduisant une implication forte de l'Etat. Le projet prévoit également la création de deux ZAC, comme à Lyon Confluence et comme cela était projeté à Angers pour une partie du secteur Saint-Serge. Enfin le projet des Bassins à flot, directement gérés par les services de la ville et de l'agglomération, sans société publique dédiée, s'appuie sur un simple PAE.

C.4.3. Opérations d'aménagement retenues

Les opérations d'aménagement de rives qui auraient pu être sélectionnées sont nombreuses : la Presqu'île de Caen, le projet lillois de l'Union sur les communes de Roubaix, Tourcoing et Wattrelos, les projets ZAC Luciline et Flaubert à Rouen, la ZAC des papeteries de Bretagnes à Rennes sur une emprise plus réduite, la ZAC de l'Île Seguin « Rives de Seine » sur les terrains des anciennes usines Renault à Boulogne-Billancourt, « Les Docks » à Saint-Ouen, « Ivry-Confluence » à Ivry-sur-Seine, ou encore les projets Bastide à Bordeaux.

Les opérations d'aménagement effectivement retenues pour l'analyse sont les suivantes : Les Ardoines à Vitry-sur-Seine, Les Bassins à flot à Bordeaux, et Lyon Confluence à Lyon. Il est à noter que l'analyse du projet des bassins à flot concerne l'ensemble du projet et non un ou des sous-secteurs comme pour les autres opérations. De plus, l'aménagement ne concerne pas un linéaire de berge important mais la revalorisation d'anciens bassins portuaires. Cette opération a néanmoins été retenue pour l'analyse du fait de la spécificité de la gestion du risque inondation et de la gouvernance particulière mise en œuvre sur ce projet.

	ANGERS RIVES NOUVELLES	LES ARDOINES	LES BASSINS A FLOT	LYON CONFLUENCE
<i>Forme de la Maîtrise d'Ouvrage</i>	SPL ARN	EPA Orly Rungis - Seine Amont	CUB et Ville de Bordeaux	SEM puis SPL Lyon Confluence
<i>Superficie concernée</i>	300ha (St Serge : 77ha)	300 ha (ZAC Seine Gare - Vitry : 37ha)	154ha (dont plan d'eau 22ha)	150ha (ZAC1 : 41ha ZAC2 : 35ha)
<i>Outils juridiques utilisés ou projetés</i>	ZAC	OIN et ZAC	PAE	ZAC
<i>Surface de plancher construite</i>	St Serge : 500 000 m ²	2 900 000m ² (ZAC Seine Gare - Vitry : 600 000m ²)	700 800m ²	ZAC 2 : 420 000m ²

Figure 30 : tableau de comparaison des opérations d'aménagement retenues pour l'analyse

La *Figure 30* permet de réaliser une première comparaison rapide des trois projets de références avec le projet Angers Rives Nouvelles en synthétisant les données présentées aux paragraphes précédents. On constate également une diversité assez importante des opérations en termes de densité de construction. A Angers, dans le secteur Saint-Serge, il est prévu de construire 500 000m² de plancher sur une emprise de 77ha. Aux Ardoines, la ZAC Seine Gare-Vitry prévoit 600 000m² sur une emprise de seulement 37ha. Aux Bassins à flot, il est prévu 700 800m² de planchers sur 132ha, et à Lyon Confluence au niveau de la ZAC 2, 420 000m² sur 35ha. Ainsi l'opération des Ardoines se détache nettement par une très forte densité de construction. A contrario, la densité prévue à St-Serge apparaît relativement modeste.

Synthèse section C/

Le sujet initial proposé par la SPL ARN renvoie à des problématiques techniques, économiques et opérationnelles. Il a été reformulé de la façon suivante :

Comment conforter dans le temps une opération d'aménagement de rives en ville au regard des contraintes techniques, notamment celles liées à l'eau (risque inondation, présence d'eau à faible profondeur, gestion des eaux pluviales) et à la mauvaise qualité des sols (portance et pollution), en tenant compte des problématiques liées au changement climatique ? Dans ce cadre, quelles sont les **opportunités d'adaptation** au changement climatique ?

Par conforter, on entend **maîtriser les aspects juridiques, financiers et techniques** afin d'éviter les surcoûts et délais excessifs susceptibles de remettre en cause l'équilibre financier du projet.

Des projets d'aménagement similaires à celui d'Angers Rives Nouvelles ont été analysés, et les porteurs de ces projets questionnés. Le retour d'expérience obtenu a permis de déterminer les caractéristiques favorables à leur mise en œuvre, les éléments bloquants, et les solutions apportées localement aux différents problèmes rencontrés.

Ces opérations d'aménagement ont été préalablement sélectionnées en fonction de leur nature et de la taille de leur emprise, comparables à celles du projet Angers Rives Nouvelles. On a ensuite veillé à sélectionner des opérations diversifiées au regard de la géographie de leur site d'accueil, de leur degré d'avancement et des outils juridiques mis en œuvre. Les trois opérations de référence retenues pour l'analyse sont Les Ardoines à Vitry sur Seine, Lyon Confluence à Lyon et Les Bassins à flot à Bordeaux.

La comparaison rapide de ces opérations de référence au projet d'Angers Rives Nouvelles pour le secteur Saint-Serge permet de constater une forte diversité en termes de densité de construction : l'opération des Ardoines se détache nettement par une très forte densité de construction neuve. A contrario, la densité prévue à St-Serge apparaît relativement modeste.

Les opérations des Ardoines, des Bassins à flot et de Lyon Confluence sont présentées dans la partie D/. Les informations recueillies sont synthétisées dans des fiches jointes en annexe. Enfin l'analyse croisée des opérations est présentée en partie E/.

D/ ANALYSE DES TROIS OPERATIONS DE REFERENCE

D.1. Les Ardoines, « territoire émergent du Grand Paris »

Si l'opération « Seine Ardoines » s'inscrit dans des temporalités (20 à 30 ans), une superficie et un nombre d'emplois équivalents à l'Île de Nantes, elle s'en différencie sur un point : son but est avant tout de garantir le maintien et le redéploiement de l'activité économique dans un site stratégique du Grand Paris. C'est (...) ce qui la singularise. ^[401]

D.1.1. Description du site

Le site des Ardoines à Vitry-sur-Seine représente un territoire de 300ha au Sud-Est de Paris. Il est occupé en grande partie par des installations industrielles, ferroviaires et de production énergétique, notamment le principal centre de recherche et de production de Sanofi, premier groupe pharmaceutique français (9% de la recherche privée francilienne, 1 700 chercheurs). Les Ardoines sont aussi le terreau d'un tissu dynamique de Petites et Moyennes Entreprises et Industries (**PME-PMI**) : 400 établissements et 9 000 emplois.

Le site est bordé au sud par l'A86, et desservi par deux stations du RER C. En 2018, l'ouverture d'une station du Réseau de transports publics du Grand Paris devrait permettre d'y créer l'un des principaux pôles multimodaux du Grand Paris. ^[409]



Figure 31 : vue aérienne du site des Ardoines. Source : Établissement public d'aménagement Orly Rungis - Seine Amont ^[409]

D.1.2. Description générale de l'opération

La restructuration des installations industrielles, ferroviaires et de production énergétique permettra de libérer une quantité importante de foncier. Au total, le projet doit permettre d'accueillir environ 13 000 logements, 45 000 emplois ^[410] et représente la construction de

2,9 millions de m² de surface de plancher, dont près de 2/3 de bureaux et activités : la vocation économique des Ardoines est confortée par la création d'un pôle biotech dans le sillage de Sanofi mais aussi par une offre significative de locaux tertiaires et d'activité. [409]

L'Établissement Public d'Aménagement (EPA) en charge de l'opération doit également composer avec ses partenaires comme la municipalité communiste de Vitry-sur-Seine qui milite en faveur du maintien du tissu industriel aux Ardoines. [401]

Le projet est enclenché par la création de 2 ZAC (voir Figure 32) en juin 2012^[410]. Couvrant 86 ha, elles doivent permettre la construction de 1,6 million de mètres carrés de surface de plancher, d'un pont sur la Seine et d'ouvrages de franchissement des voies ferrées, ainsi que l'aménagement du pôle multimodal des Ardoines. [409]

Le projet des Ardoines a été développé à partir d'un plan-guide conçu entre 2009 et 2011 par David Mangin de l'agence d'architecture et d'urbanisme SEURA, entouré de spécialistes dans les domaines techniques, paysagers et environnementaux. [410]



Figure 32 : périmètre des Ardoines et des deux ZAC créées en 2012. Carte sans échelle. Source : EPA ORSA [410]

Objectifs poursuivis

- Réorganisation des activités ferroviaires et énergétiques et redécoupage des emprises libérées en îlots de dimension urbaine
- Création de ponts franchissant la Seine et les voies ferrées
- Concentration de l'intensité urbaine près de l'offre nouvelle de transports en commun
- Création d'une trame serrée d'espaces publics permettant la création d'une ville des courtes distances
- Aménagement des berges de Seine en parc habité, en intégrant certaines activités en place, tandis qu'une nouvelle avenue intérieure recueille l'essentiel des flux de circulation nord-sud
- Réduction de la vulnérabilité du site aux inondations [409]

Dates clés

Les dates clés du projet sont rappelées sur le site internet dédié à l'Opération d'Intérêt National (**OIN**) : <http://www.epa-orsa.com/>

Décembre 2010 : décision de créer deux ZAC aux Ardoines

Avril à décembre 2011 : concertation

Avril 2012 : lancement du dialogue compétitif

Mai 2012 à novembre 2012 : consultation de maîtres d'œuvre urbains puis dialogue compétitif ZAC Seine Gare-Vitry

Juin 2012 : création des deux ZAC

Décembre 2012 : sélection des équipes de maîtrise d'œuvre urbaine

2014, 2e trimestre : manifestation d'intérêt des entreprises. Approfondissement des besoins et des éléments de cahier des charges pour l'immobilier d'entreprise.

2014, 2e semestre : travail avec les opérateurs immobiliers et l'EPA. Recherche de solutions immobilières compatibles avec les besoins des entreprises.

2015, 1er trimestre : Consolidation des solutions travaillées et engagement des acteurs

2017 : Premières livraisons de locaux d'activités.

Intervenants

Collectivité initiatrice : Etat et Ville de Vitry sur Seine

Maître d'ouvrage délégué : EPA Orly Rungis - Seine Amont (**ORSA**)

Forme : EPA en charge de l'OIN ORSA

Actionnaires : communes 25%, Conseil Général 25%, Région : 25%, Etat : 25%

Plan-Guide Les Ardoines : SEURA (D. Mangin), OLM paysagiste, BERIM, A. Brun et F. Adisson (chercheurs)

Schéma de principe du secteur inondable : SEURA (D. Mangin), Safège, Polyprogramme, Philippe Raguin, (paysagiste), SCB Economie.

ZAC Seine Gare-Vitry : Atelier Germe & JAM, BET Mageo, Agence Hilaire (paysagiste), Zoom (écologue)

Maîtrise d'ouvrage – Gouvernance

Le territoire d'Orly-Rungis Seine Amont (**ORSA**) fait l'objet depuis 2007 d'une grande opération d'urbanisme bénéficiant du statut d'OIN, placée sous la responsabilité d'un EPA créé en mai 2007. ^[410] Cette structure partenariale assure à la fois la gouvernance politique et l'ingénierie stratégique et opérationnelle de ce grand projet. ^[409]

L'EPA ORSA réunit 12 communes, le département du Val-de-Marne, la région Île-de-France et l'État pour construire l'avenir d'un grand territoire au sud-est de Paris. M. Laurent Garnier, Vice-président en charge de l'Aménagement au Conseil général du Val-de-Marne, est le président du conseil d'administration de l'EPA. Un conseil consultatif des acteurs économiques et sociaux du territoire, lieu de dialogue et de concertation, a en outre été institué. ^[409]

L'EPA rassemble 35 personnes qui assurent deux missions fondamentales :

- le pilotage stratégique de la grande opération d'urbanisme et des politiques partenariales afférentes (économie, transport, logement, foncier, environnement...) ;

- la mise en œuvre de projets de développement urbain, qu'il s'agisse d'aménagement (plans guides, schémas de référence, zones d'aménagement concerté...) ou de programmes d'action thématiques (prospection économique, relogement...).

Le financement de l'établissement est réparti en quatre quarts entre l'État, la Région, le Département et les communes (au prorata des capacités de chacune).^[409]

ZAC Seine Gare-Vitry

La partie nord du projet des Ardoines, la ZAC Seine - Gare Vitry crée un quartier mixte connecté au reste de la ville. Le périmètre de la ZAC s'étend sur 37 ha entre les voies ferrées et les berges de la Seine. Ce secteur est actuellement occupé par un tissu de PME - PMI, qui sera maintenu sur place, et de rares logements.

Le projet prévoit notamment :

- accroche avec le tissu de ville existant et ouverture vers la Seine ;
- constitution d'un nouveau quartier en front de Seine, formé essentiellement de logements, accompagné de l'aménagement d'un parc des berges ;
- développement d'un tissu mixte de bureaux et logements au sud de la gare du RER, réaménagement de la gare et ses abords ;
- programmation mêlant activités, bureaux et logements le long du futur cours nord-sud^[409]

L'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine du projet a été choisie en décembre 2012 dans le cadre d'un dialogue compétitif. Les trois finalistes étaient Obras (France), Germe et Jam (France) et BACA (Royaume-Uni).^[409]

Aménageur et maître d'ouvrage des espaces publics : EPA Orly Rungis - Seine Amont

Urbaniste en chef de la ZAC : Atelier Germe & JAM (Jean-Marc Bichat, architecte urbaniste - mandataire), Mageo (BET généraliste), Agence Hilaire (paysagiste) et Zoom (écologie)^[409]

La procédure de dialogue compétitif a permis à l'EPA ORSA et à la ville d'échanger pendant plusieurs mois avec les candidats sur les particularités du projet, notamment la forte composante économique, la nécessaire plasticité des projets et l'articulation de l'échelle des ZAC avec celle du site dans son ensemble. Le quartier bénéficie d'un tissu économique varié et d'un parc de logement diversifié. Sa proximité avec la Seine constitue un des indéniables atouts du site. Il manque toutefois de qualité urbaine et souffre d'un déficit de transports en commun. L'opération d'aménagement vise à favoriser le maintien des activités et à renforcer la part des logements en améliorant l'accessibilité et la qualité urbaine.^[409]

Les objectifs poursuivis à l'échelle de la ZAC sont notamment :

- la revalorisation de la gare ;
- la construction d'une nouvelle offre diversifiée de logements (avec 40% de logements sociaux) ;
- le développement des espaces verts de proximité, des accès et des vues vers la Seine ;
- la structuration des circulations piétonnes et cyclistes l'amélioration de la gestion de la circulation ;
- la création de commerces et le renforcement du tissu commercial dans les quartiers proches.

La programmation de la ZAC comprend :

- immobilier d'entreprise (245 000 m² de surface de plancher, bureaux et locaux d'activités ou artisanaux en rez-de-chaussée) ;
- 4 300 logements dont au moins 40 % de logements locatifs sociaux ;
- commerces et services (15 000 m² de surface de plancher) ;
- équipements scolaires et pour la petite enfance (un collège de 750 élèves environ, deux groupes scolaires d'environ 27 classes chacun, une crèche d'environ 60 berceaux) ;
- équipements culturels, sportifs et de loisirs (une médiathèque, un gymnase adossé au collège, un centre de loisirs de quartier, un local associatif).^[409]

D.1.3. Maîtrise foncière

L'EPA ORSA a fait l'acquisition, par le biais de l'Etablissement Public Foncier d'Ile de France (EPF IDF), de 90% des terrains de la première tranche de travaux des deux ZAC, en profitant notamment du départ de certaines entreprises. Pour les phases suivantes, la maîtrise foncière n'est pas assurée. Un partenariat amont a été mis en place en décembre 2013 avec six opérateurs immobiliers afin d'élaborer avec les entreprises des solutions immobilières compatibles avec leurs besoins.

Le 7 mars 2014, l'EPA Orsa et une soixantaine de représentants d'entreprises des Ardoines se sont réunis sur le site de la centrale thermique d'EDF et des réunions semestrielles d'informations vont être organisées.

D.1.4. Le rapport aux berges

Le site des Ardoines présente un important linéaire de berges sur la Seine (2,8km) mais l'accès au fleuve est difficile pour les piétons du fait de la présence de la route départementale 52, très fréquentée. De surcroît, l'un des plus grands sites européens de la société Air Liquide est localisé en bord de Seine, constituant ainsi un « verrou » supplémentaire. Le site s'est donc détourné de la Seine. Sa vulnérabilité avérée face au risque d'inondation est devenue à la fois matérielle et fonctionnelle.^[401]

Les berges de Seine sont aménagées en parc habité, en intégrant certaines activités en place, tandis qu'une nouvelle avenue intérieure recueille l'essentiel des flux de circulation nord-sud.

Le projet vise notamment à développer des espaces verts de proximité, des accès et des vues vers la Seine.

Le projet « fonds de Seine et front de Seine » vis à garantir l'accès à la Seine dans la profondeur du tissu urbain grâce à des jardins profonds et des grands ilots allongés mettant en relation la Seine et le Centre-ville.^[411]

D.1.5. Questions environnementales

D'après David Mangin, le site pose « un vrai défi environnemental (...) à grande échelle ». L'enjeu environnemental est très fort : établissements à risque (réservoirs BP, centrale thermique à charbon EDF, ateliers de production de Sanofi-Aventis), sols pollués et risque inondation en constituent les principales contraintes.^[413]

L'EPA ORSA a établi une charge de développement durable à l'échelle de l'OIN, traduisant notamment des données fournies par le Conseil Général dans le cadre de son plan climat, la prise en compte du risque inondation, de la gestion des eaux pluviales, et la lutte contre l'îlot de chaleur par le biais de préconisations concernant l'albédo des matériaux de construction. Le bureau d'études Une Autre Ville a été missionné pour retranscrire la charge de développement durable en objectifs et préconisations à l'échelle du site des Ardoines. Deux autres bureaux d'études ont également été missionnés par l'EPA ORSA pour décliner auprès des maîtres d'œuvre urbains ces objectifs à l'échelle des deux ZAC (Les ENR concernant la ZAC Seine Gare-Vitry).

Risque inondation

Le PPRi de la Marne et de la Seine, approuvé en novembre 2007 ^[118], classe une partie importante du site des Ardoines est en aléa fort à très fort, notamment au niveau de la ZAC Seine Gare-Vitry (voir Figure 33). D'après le guide de présentation de l'exposition créée par le Pavillon de l'Arsenal en partenariat avec l'EPA ORSA en avril 2013 ^[410], la problématique des risques d'inondation est au cœur du projet d'aménagement public et de la définition des tissus urbains. Les objectifs affichés sont les suivants :

- re-questionner la notion de résilience, accessibilité et habitabilité étant conjuguées en parallèle ;
- favoriser la transparence hydraulique ;
- améliorer la situation générale du point de vue des volumes d'expansion ;
- mettre en œuvre la notion de résistance hydraulique pour les tissus urbains existants.

Différentes solutions ont été envisagées : l'endiguement pour se protéger de la montée des eaux, la création d'un canal de dérivation à l'intérieur du site, et enfin la création de paliers correspondant à différents niveaux de crue.

Alexandre Brun et Félix Adisson, chercheurs en géographie, ont participé à l'élaboration du plan-guide « Seine-Ardoines » aux côtés de la SEURA. Ils détaillent le traitement du risque inondation dans le projet au travers d'un article publié le 29 octobre 2011 dans la revue électronique Cybergéo. ^[401] L'EPA ORSA a lancé dès fin 2008 une réflexion sur ce sujet. Pour répondre à la demande de l'EPA ORSA de construction de nombreux bâtiments en zone inondable et de réduction de la vulnérabilité face au risque inondation, l'équipe réunie autour de David Mangin de la SEURA (Safège, Polyprogramme, Philippe Raguin et SCB économie) propose une réflexion interdisciplinaire sur les trois temps de l'inondation (avant, pendant et après). ^[401]

Une crue majeure causerait des dégâts matériels dans la zone (2 500 ha densément urbanisés en zone inondable dans le périmètre de l'OIN ORSA, 126 000 habitants et 700 établissements de plus de 10 salariés directement exposés au risque d'inondation), et au-delà : dysfonctionnements probables de la centrale électrique alimentant certains quartiers de Paris et interruption de l'approvisionnement de certains établissements publics hospitaliers par le centre de production de médicaments de Sanofi-Aventis. ^[401]

L'équipe de maîtrise d'œuvre a dû aller au-delà des prescriptions du PPRi pour élaborer ce projet. Fort controversé ^[4007], il ne prescrit ni ne recommande de mesures d'adaptation ou de réduction de la vulnérabilité pour les biens déjà construits en zone inondable. Pourtant 80 % des espaces inondables sont urbanisés par des équipements, notamment industriels, qui ne sont pas conçus pour résister en cas de crue. D'après l'étude réalisée par Safège, en cas de crue majeure les hauteurs de submersion pourraient aller jusqu'à 1m voire 1,5m.

Cependant l'eau ne stagnerait pas et serait évacuée à près de 90% du débit total par le **lit mineur***. Il n'est donc pas souhaitable d'améliorer fortement la transparence hydraulique, au risque de modifier l'écoulement prévisible du fleuve, ce qui pourrait générer de nouveaux risques en aval. Pour minimiser l'impact des crues, l'élargissement du lit mineur par décaissement des berges est envisagé. ^[401]

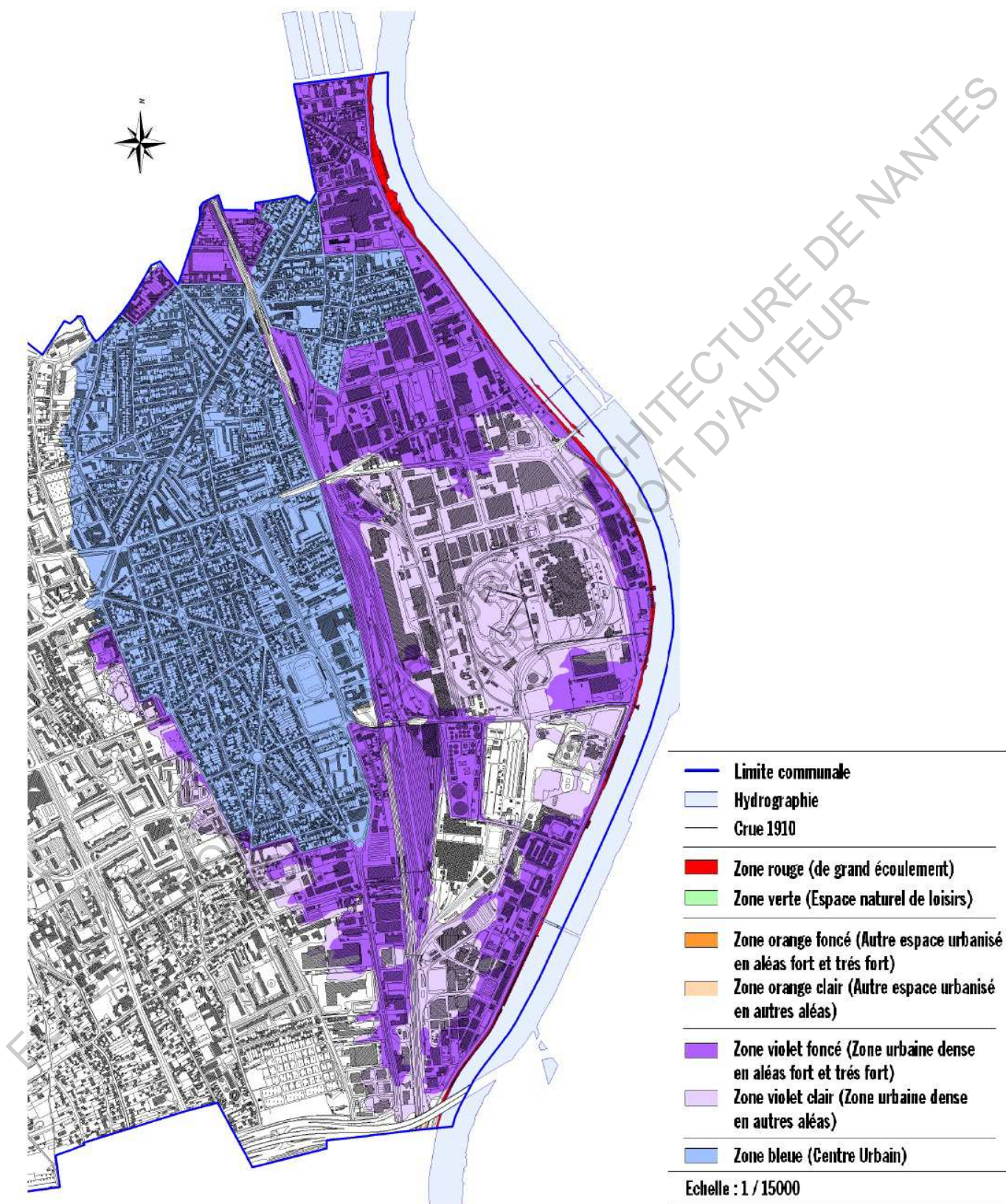


Figure 33 : plan de zonage PPRi Les Ardoines sans échelle.
Source : Préfecture du Val de Marne. ^[118]

Un groupe d'experts « inondations » est intégré à la gouvernance de l'EPA ORSA (voir Figure 34), pour combler un « certain déficit d'expertise de l'équipe de maîtrise d'œuvre ». L'EPA ORSA lance en mars 2011 une consultation pour la « construction de la modélisation hydraulique de la vallée de la Seine Amont valdemarnaise et l'analyse de l'impact de la grande opération d'urbanisme ». Elle élabore également avec l'aide de l'Institution Interdépartementale des Barrages-Réservoirs du Bassin de Seine (**IIBRBS**) un cahier des charges pour la consultation de l'équipe de maîtrise d'œuvre du plan-guide qui fixe l'objectif de limiter l'impact d'une inondation sur les futurs quartiers. ^[401]

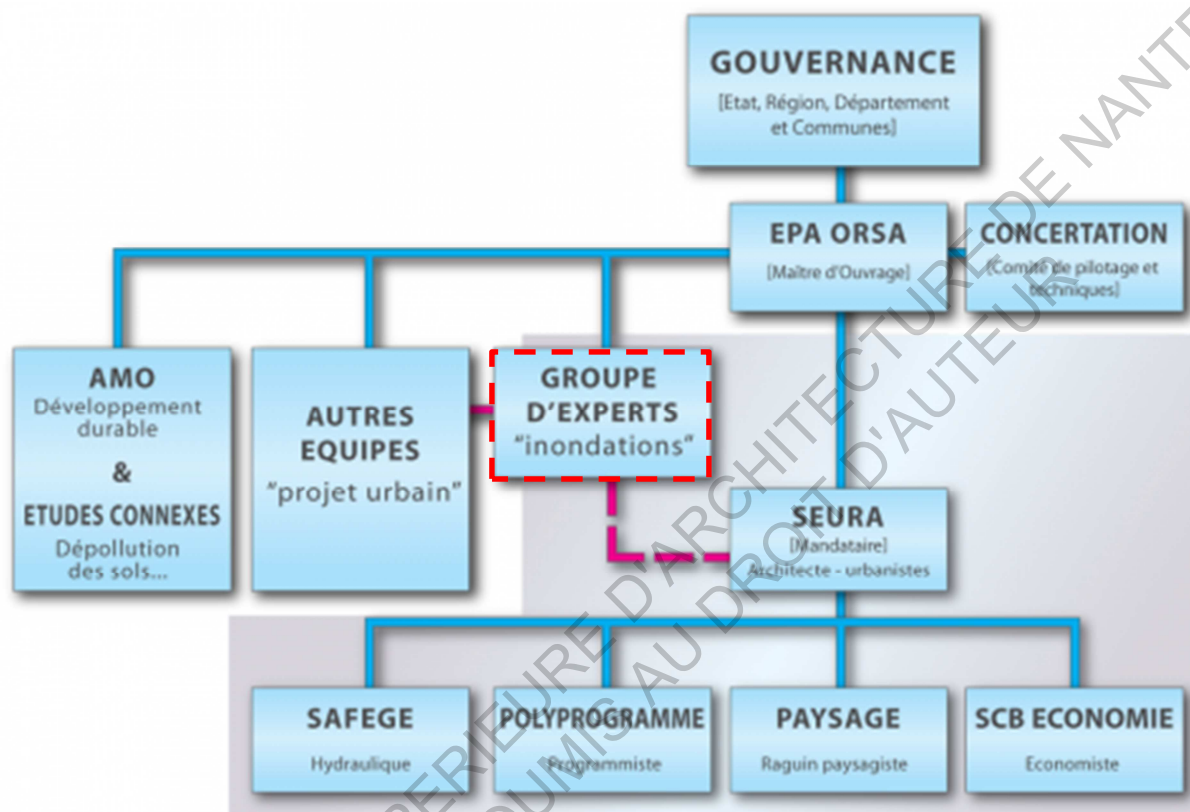


Figure 34 : gouvernance de l'EPA ORSA en 2010. Source : Cybergéo. ^[401]

En préalable au plan-guide, un dialogue a été engagé avec les opérateurs économiques et les élus locaux sur la base de cartes du risque croisant aléa et vulnérabilité. Deux scénarios d'aménagement ont été proposés sur la base du diagnostic combinant accessibilité, diversification des activités économiques et réduction des risques naturels et industriels. Le premier consistait à créer un axe nord-sud sous la forme d'une vaste dépression destinée à guider les écoulements en cas de crue. **Le second scénario, adopté dans le plan-guide**, s'appuyait sur la réorganisation spatiale des activités du site, notamment le déplacement des activités industrielles localisées à proximité du fleuve vers des plateformes mises hors d'eau.

Il consistait en une transcription spatiale du degré de vulnérabilisé affecté par les décideurs à chaque type d'occupation du sol, avec trois « paliers » (voir Figure 35).

Les **berges** accueillait un grand parc régulièrement inondé à usages récréatifs, sportifs et culturels, et peu de bâtiments. Les déplacements doux étaient privilégiés.

Les **terrasses**, situées au-dessus de la cote de crue cinquantennale, étaient destinées aux bâtiments à usage d'habitation et de bureaux. Différentes dispositions étaient prévues pour assurer la sécurité et l'évacuation des biens et des personnes (passerelles amovibles, doublement des accès aux bâtiments avec un accès bas et un accès haut, robustesse des matériaux, stationnements en surface, système d'alerte, etc.).

Les **plateformes**, positionnées au-dessus du niveau théorique d'une crue centennale augmentée d'un mètre, recevaient les activités à risque et les grands équipements, protégés des plus hautes eaux connues (futur cycle combiné d'EDF par exemple).

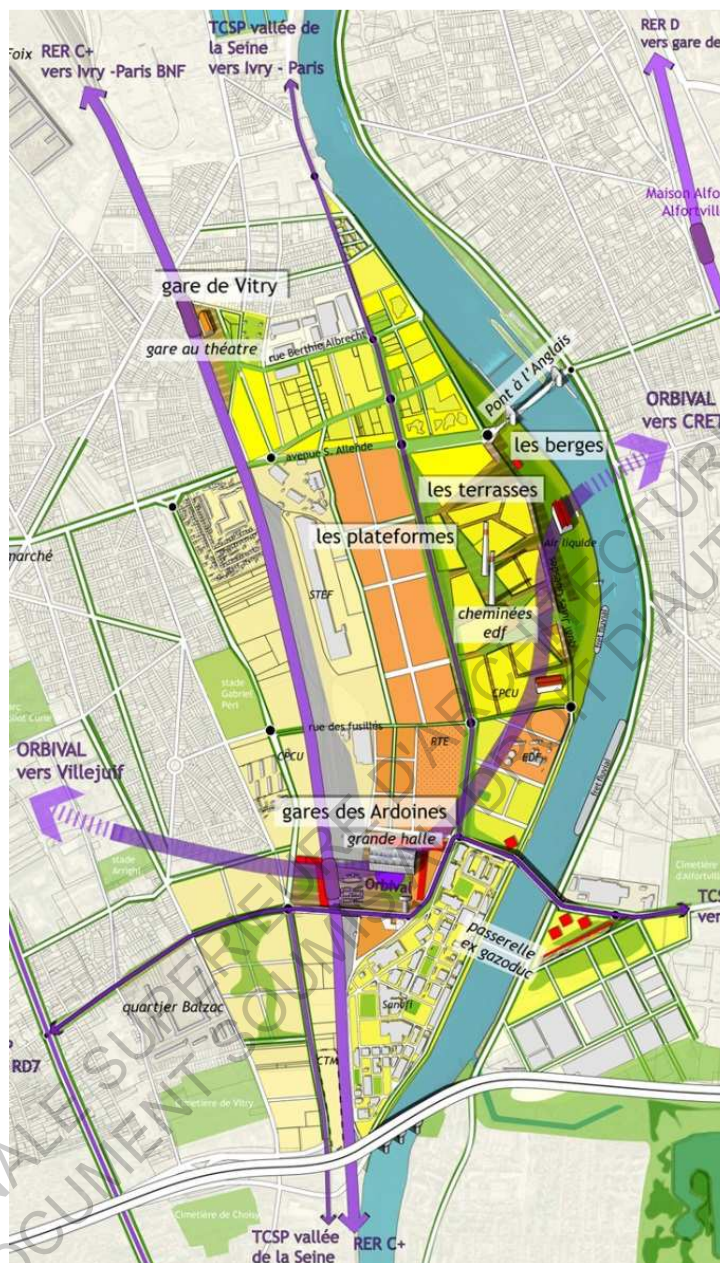


Figure 35 : plan des Ardoines sans échelle. Source : Cybergéo. [401]

Positionner les habitations et les bureaux au premier étage, avec des rez-de-chaussée submersibles, les plus transparents possibles sur le plan hydraulique, pose le problème de la relation à l'espace public. Une architecte aborde ce point à l'issue de la conférence inaugurale de l'exposition Les Ardoines au Pavillon de l'Arsenal. De son point de vue, les constructions sur pilotis déjà réalisées en bord de Seine, dont un centre Leclerc « perché », sont « invivables ». [411] Mais la phase opérationnelle se heurte également à d'autres difficultés. Si pour Alexandre Brun et Felix Adisson, le plan-guide « *témoigne d'une évolution liée au passage d'une approche technique à une vision pragmatique des territoires inondables* », sa mise en œuvre devait cependant passer par des études complémentaires sur le nivellement, la programmation, la gestion dynamique des déblais-remblais, etc. [401] et le concept n'a finalement pas survécu au passage TC en phase opérationnelle, comme l'indique un article paru dans la revue Traits Urbains au mois de juin 2014 :

« Au final, ces terrasses ne seront pas réalisées. Ce chantier gigantesque – et particulièrement onéreux – nécessiterait de faire table rase de l'existant alors que le projet des pouvoirs publics est justement d'accompagner son développement et de remodeler le site en douceur ». ^[412]

Seule une armature de desserte hors d'eau doit finalement être créée, les 3 établissements Seveso seront déplacés ou reconfigurés, la desserte électrique adaptée, des coursives hors d'eau sont à l'étude pour certains bâtiments, et les rez-de-chaussée des rues inondables doivent être conçus pour supporter les inondations. Pour Marien Billard, chargé d'opération à l'EPA ORSA, ces dispositions constituent malgré tout une nette amélioration de la résilience de ce territoire et une réussite dans la mesure où elles recueillent une adhésion large des partenaires publics de l'opération.

Ainsi la remise en question de l'organisation territoriale que nécessite d'après Magali Reghezza la réduction de la vulnérabilité des biens au risque d'inondation constitue bien un défi qu'il n'a pas été possible de relever ici totalement. ^[114]

Gestion des eaux pluviales

Aujourd'hui la gestion des eaux pluviales se fait à 100% par un réseau enterré. L'enjeu sur le site est de gérer les eaux pluviales en surface et de rejeter des eaux de qualité satisfaisante dans la Seine. Les voiries existantes non modifiées restent gérées par un réseau enterré, mais des systèmes de gestion alternative des eaux pluviales sont prévus pour les nouvelles voiries et les parcelles privées. Une réflexion est menée sur ce thème avec les services espaces verts de Vitry-sur-Seine et du Conseil Général.

Pollution

La zone accueille 9 000 emplois répartis en 400 établissements. Entre les voies ferrées et la Seine, le tissu urbain est constitué de grandes emprises industrielles, héritage de l'industrialisation du site, débutée vers 1850 avec l'arrivée de la ligne Paris-Orléans, et poursuivie au début du 20^{ème} siècle, principalement dans les domaines de la production énergétique, chimique et pharmaceutique. D'après une étude réalisée par ICF Environnement, les sols sont potentiellement pollués à 90 %. ^[401]

L'EPA ORSA a mission BURGEAP qui a réalisé une étude historique et assure le rôle d'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage en conseillant l'EPA sur la programmation (niveaux de sous-sol, traitement des espaces verts, etc.) et la négociation auprès des promoteurs concernant les conditions de rétrocessions des terrains. L'EPA livre des terrains dépollués compatibles avec un usage non industriel, ou négocie avec l'opérateur qui peut prendre à sa charge la dépollution.

Le projet prévoyait initialement le traitement de la pollution des sols par des techniques de confinement ou de terrassement qui auraient permis de fabriquer les paliers à l'avancement. ^[413]

Energie

Le raccordement du projet à un réseau de chaleur est prévu. Il y a deux scénarios à l'étude. Le premier consiste à se raccorder à un réseau existant sur le secteur. Le deuxième consiste à réaliser un forage géothermique au niveau de la ZAC Sud, qui, couplé à un réseau de chauffage urbain classique, desservirait les 2 ZAC. Le problème du deuxième scénario : son coût élevé (12 millions d'€).

Intégration du végétal

Les dispositifs de gestion des eaux pluviales constituent des zones privilégiées pour l'intégration du végétal.

Parkings

Le recours à des parkings mutualisés à l'échelle de l'îlot est à l'étude. Par ailleurs un parking important devant accueillir le stationnement des commerces et le rabattement des transports en commun est en réflexion concernant la Gare multimodale Ardoines.

Coordination

Le respect du nivellement et des raccordements au réseau fait partie des missions de la maîtrise d'œuvre par le biais de son BET VRD. Par ailleurs un géomètre est chargé d'établir les plans de nivellements. Enfin un bureau d'étude chargé des missions d'Ordonnancement, Pilotage et Coordination (**OPC**) est chargé de la coordination des différents chantiers.

D.1.6. Contact

Marien Billard, Chargé d'opération à l'EPA ORSA

☎ 01.48.53.68.00

✉ m.billard@epa-orsa.fr

Marien Billard a été interrogé le 16 juillet 2014 sur le traitement des questions environnementales dans le projet des Ardoines. Ses propos sont consignés dans un compte-rendu joint en annexe.

De son point de vue, la principale grande réussite de l'opération concerne le travail opérationnel sur la résilience face au risque inondation. Après des études poussées et une adaptation du projet, un consensus large a pu être trouvé auprès des différents partenaires publics, qui adhèrent largement au projet. La crédibilisation du programme immobilier auprès des entreprises grâce au partenariat amont conclu en amont avec des opérateurs immobiliers est également à noter, même si la plus grosse partie du travail a débuté depuis mars 2014 avec les entreprises qui restent sur le site.

Les difficultés qui restent à surmonter à ce stade sont essentiellement liées à l'enclenchement de la phase travaux. Les différentes études opérationnelles en cours ont du mal à aboutir du fait de la complexité des travaux : raccordement au pôle multimodal, franchissements, gestion des dénivelées. Par ailleurs même si le Grand Paris impulse une certaine dynamique au projet, le travail en concertation avec la Société du Grand Paris reste compliqué.

Enfin le réaménagement du site reste tributaire du déplacement du dépôt pétrolier, acté mais ni programmé ni financé à ce jour. Des retards dans les projets de transports en commun du Grand Paris (T-Zen) ou dans le démantèlement de la centrale EDF prévu début 2015 pourraient également impacter le projet.



D.2. Lyon Confluence, « laboratoire de renaissance »

« Quoiqu'on fasse et d'une époque à l'autre, les évènements et les flux - flux d'hommes aussi bien que de capitaux et d'initiatives - s'ordonnent autour et en fonction du confluent et du carrefour lyonnais, et ce constat rend à cette presqu'île trop longtemps marginalisée mais enfin réinventée, toute sa valeur symbolique »

Jacques Bethemont ^[414]

D.2.1. Description du site

Le projet Lyon Confluence est localisé en centre-ville, au Sud de la Presqu'île Lyonnaise, à proximité de la Gare Perrache et de la Confluence du Rhône et de la Saône. ^[415] Pensé sur un temps long, 25 à 30 ans, il a été initié par Raymond Barre qui l'inscrit dans son plan de mandat dès 1995, et a réellement démarré au début des années 2000. ^[416] Ce territoire a longtemps accueilli des activités industrielles et logistiques jugées indignes d'un centre-ville. Leur disparition progressive a libéré un trésor urbain pour Lyon : 150 hectares à reconquérir au cœur de l'agglomération.



Figure 36 : vue aérienne de la confluence. Source : SPL Lyon Confluence. ^[416]

D'après Jacques Bethemont, « toute l'histoire de l'urbanisme lyonnais tourne autour de ce quadruple problème : desserrer l'étau des collines, assurer la liaison entre la ville haute des collines et la ville basse du fleuve, conquérir l'espace plan de la mésopotamie en repoussant le site de confluence vers l'aval, accéder à la rive gauche du Rhône et la mettre, dans la mesure du possible, à l'abri des risques d'inondation. Il faudra des siècles pour réaliser ce programme qui reste ouvert à ce jour. (...) Les quais ainsi édifiés côté Rhône et côté Saône n'enserraient initialement qu'un espace en creux qu'il a fallu remblayer avant de l'occuper : un travail considérable, retardé par des difficultés financières, puis par la Révolution. » ^[414]

Une fois les travaux de remblaiement achevés, l'espace fut difficile à occuper et le bassin finit par être comblé par des alluvions, la gare de Perrache instaurant dans le même temps

une coupure entre la ville et la pointe de la presqu'île, renforcée depuis par le passage de l'autoroute et la création du centre d'échanges.

« L'espace au-delà des voûtes qui couraient sous la gare, fut donc voué aux besoins et fonctions utilitaires : prison, triage et ateliers du rail, puis tri postal et enfin marché de gros, cependant que les quais du Rhône en rive droite étaient asservis à l'autoroute du Sud. »^[414]

L'autoroute du soleil et le vaste marché de gros s'installent le long du Rhône dans les années 1960. Avec l'essoufflement des activités industrielles et portuaires, cet « au-delà des voûtes » est peu à peu laissé à l'abandon, faute de projets d'une envergure suffisante pour remettre en cause le tracé de l'autoroute et son centre d'échange.

D.2.2. Description générale de l'opération

Véritable extension urbaine, le grand projet urbain de Lyon Confluence va **doubler la superficie de l'hypercentre** et permettre le **désenclavement** de la presqu'île.^[417] Visant à renforcer le rayonnement de l'agglomération, il met en valeur un **espace** et **des paysages fluviaux d'exception**.

Ce projet permet à la ville de Lyon de reconquérir 150 ha de friches ferroviaires et industrielles sur un site stratégique en investissant de manière progressive. Les orientations fixées pour cette opération s'expriment par la réalisation d'un tissu urbain mixte dans la continuité du quartier existant, avec le renforcement et la réorganisation des fonctions de centralité de la ville autour d'un pôle de loisir, d'un vaste bassin portuaire et d'un parc urbain.^[415]

L'opération se déroulera en trois phases : 2 ZAC successives et une éco-rénovation d'un quartier existant (Sainte-Blandine). Le projet comprend également le prolongement de la ligne de tramway le reliant à Perrache.

À terme, 100 000 m² de surface de plancher doivent être construits, accueillant 25 000 habitants (contre 7 000 actuellement) et 22 000 emplois (contre 7 000 actuellement).^[415]

Enfin, le projet comprend l'aménagement du bas-port quai Rambaud, qui fait partie du projet directeur des rives de Saône dont l'objectif est de reconquérir les rives du cours d'eau dans sa traversée du Grand Lyon, soit 50km de rives entre Neuville-sur-Saône et la Confluence.^[423] L'équipe réunie autour des paysagistes Georges et Julien Descombes veut renouer avec le calme de la rivière et amener le promeneur à être submergé par l'émotion lorsqu'il s'en approche. Pour cela, le projet joue sur trois plans : celui de l'eau ; celui du quai bas, promenade minérale, et celui du quai haut, sorte d'arrière-pays planté et arboré.^[416]

Objectifs poursuivis

- Créer un nouveau quartier en centre-ville renforçant le rayonnement de l'agglomération lyonnaise
- Développer une offre innovante et attractive de loisirs urbains
- Mettre en valeur les fleuves et les qualités paysagères du site
- Reconquérir les friches industrielles et logistiques
- Désenclaver le sud de la presqu'île notamment par les transports en commun

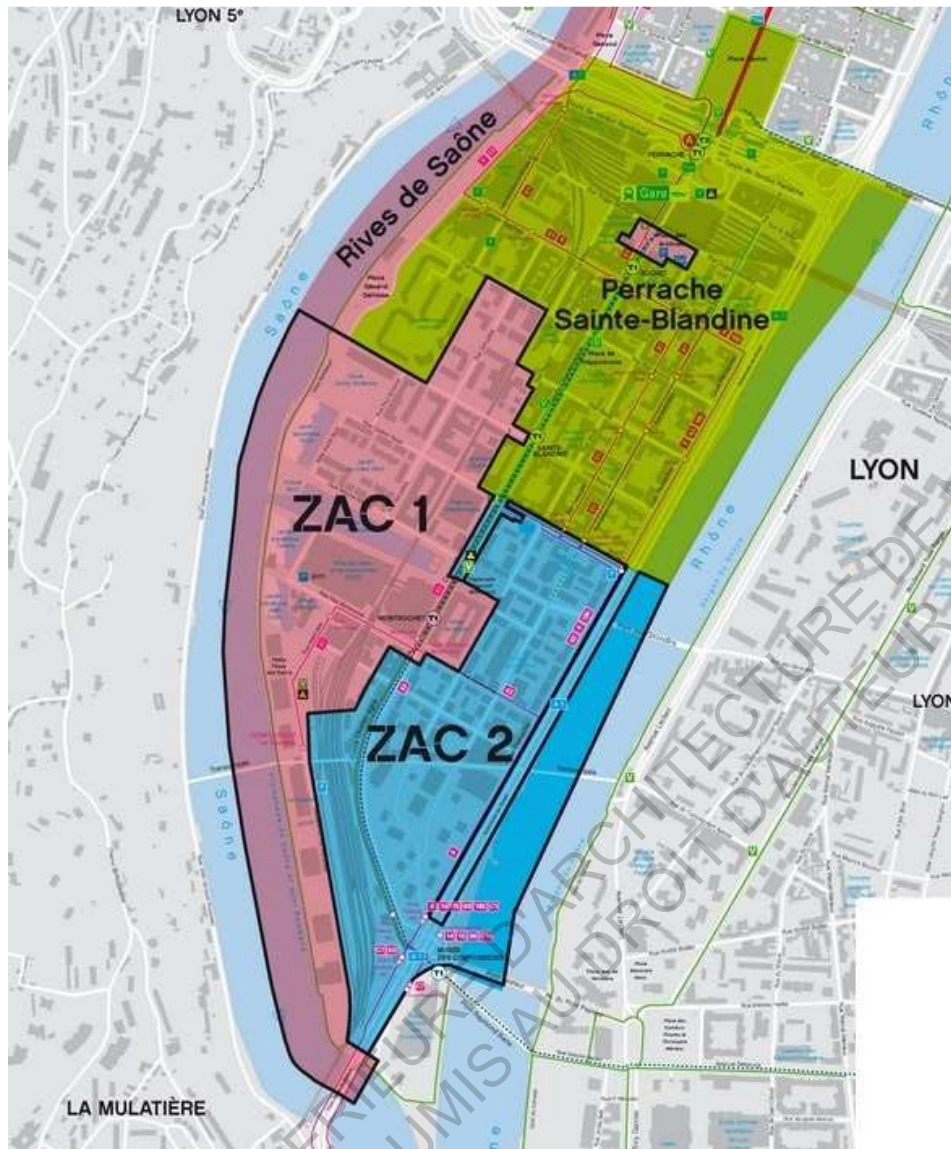


Figure 37 : plan de repérage sans échelle. Source : leCartographe.net ^[4011]

Dates clés

Les dates clés du projet sont rappelées sur le site internet dédié au projet : <http://www.lyon-confluence.fr/> ^[416]

1995 : fermeture du port Rambaud

À la suite de cessations d'activité et de délocalisations, notamment celle du marché de gros à Corbas, de nombreuses emprises foncières sont libres.

25 juin 1995 : élection de Raymond Barre, maire de Lyon.

2003. La SEM Lyon Confluence, titulaire d'une convention publique d'aménagement, est officiellement nommée, par le maire de Lyon, Gérard Collomb, aménageur du projet Lyon Confluence pour le compte du Grand Lyon. La ZAC 1 est créée. Les travaux du tramway et des ouvrages ferroviaires débutent.

2005. Un an après le choix des premiers maîtres d'ouvrage pour la construction des premiers immeubles, ce sont les travaux de la place nautique qui commencent. En 2007 sont inaugurés les premiers bâtiments sur les Docks : Le Progrès et le pavillon des Douanes.

2009. Herzog & de Meuron, architectes-urbanistes, et MDP Michel Desvigne, paysagiste, sont retenus pour concevoir le projet urbain de la phase 2. Ils rencontrent Gérard Penot et son équipe, l'atelier Ruelle, qui travaillent sur le côté Saône et sur le pôle Perrache.

2010. La place nautique est livrée. Le parc de Saône et les premiers logements autour de la darse s’animent. Lyon Confluence devient le premier quartier durable en France labellisé World Wild Life (**WWF**). La tranche 1 des études est achevée pour la phase 2. Un nouveau plan-masse est arrêté. Un an plus tard, l’hôtel de région est livré et accueille ses salariés.

2011. Signature d’une convention entre le Grand Lyon et le « **NEDO** » (agence paragonnementale japonaise équivalent de l’Ademe en France) prévoyant la réalisation de l’îlot P.

2012. Le pôle de commerces Confluence est ouvert. Les travaux des îlots E et F incluant le pôle enfance se terminent. La première cession de charges foncières relative à la ZAC 2 est lancée. La SPLA devient SPL (Société Publique Locale).

2013. Le chantier de démolition et de réhabilitation des prisons est lancé. La MJC et capitainerie sont inaugurées tout comme le siège de la Banque de France. La création de l’esplanade François Mitterrand débute. Côté ZAC 2, le promoteur Icade est désigné comme promoteur pour l’îlot A3.

Intervenants

Collectivités porteuses du projet : Grand Lyon, ville de Lyon.

Maître d’ouvrage délégué : SPL Lyon Confluence (convention publique d’aménagement).

Architecte-Urbaniste-Paysagiste coordinateur : Grether-Desvignes (ZAC 1), Herzog & De Meuron-Desvignes (ZAC 2), Atelier d’urbanisme Ruelle (Quartier Sainte-Blandine), Georges et Julien Descombes (rives de Saône - bas-port quai Rambaud)

AMO Développement Durable : Tribu (coordonateur), CETE de Lyon, CERMA, GRAIN.

Autres AMO : JP Marielle (programmation), SOGREAH MAGELIS (sols pollués), Planitec (coordination).

Maîtrise d’ouvrage – gouvernance

La maîtrise d’ouvrage du projet est assurée depuis 2003 par une société dédiée : la Société d’Economie Mixte (**SEM**) Lyon Confluence, devenue Société Publique d’Aménagement (**SPLA**) puis SPL Lyon Confluence à partir de 2012. Son capital est détenu à 89% par la communauté urbaine de Lyon (Grand Lyon). En 2013, la SPL s’est installée dans une ancienne halle réhabilitée au cœur de l’ancien marché gare, futur quartier du marché ^[416]

La mission confiée à cette société par le Grand Lyon dans le cadre d’une convention publique d’aménagement est de concevoir et réaliser le projet Lyon Confluence :

- (faire) réaliser les études préalables aux actions d’aménagement ou de construction ;
- (faire) procéder à toutes les acquisitions d’immeubles bâtis ou d’emprises non bâties en vue de leur mise en valeur, ainsi qu’à toutes les démolitions si nécessaire ;
- (faire) établir tous les contrats ou conventions en vue d’assurer la maîtrise foncière préalable à la réalisation d’opérations d’aménagement, et encadrer la cession à des tiers à des fins de construction ;
- accomplir toutes les études et toutes les opérations financières, commerciales, industrielles, mobilières et immobilières nécessaires ;
- (faire) procéder à l’exploitation, la gestion, l’entretien et la mise en valeur par tout moyen des ouvrages pendant la phase de réalisation et préalablement à leur remise au destinataire définitif ;
- promouvoir le projet Lyon Confluence et entreprendre les actions de communication et de concertation susceptibles d’en favoriser la réalisation.

D.2.3. Zac 1

La ZAC 1, côté Saône, est lancée en **2003**. Elle s'étend sur 41 hectares. Son objectif : inaugurer la mutation du territoire grâce à un programme d'aménagement mixte, ambitieux et novateur et réconcilier la ville avec la rivière. ^[416]

On y circule en **mode doux** et la **mixité des usages** y est privilégiée. La programmation comprend des **espaces publics généreux**, des **grands équipements**, des **logements** (145 000 m² de surface de plancher) et des **bureaux** (130 000 m² surface de plancher). ^[417]

La volonté de faire de la ZAC 1 **une vitrine de la ville de demain** prend appui sur un programme d'envergure offrant logements, bureaux et locaux d'activités variées, mais aussi espaces publics généreux et conviviaux. Un ensemble à la hauteur des ambitions internationales du Grand Lyon. ^[416]

Le quartier se veut un espace central, attractif, animé et porteur d'une image de qualité, d'innovation et de dynamisme. Un quartier à vivre et à partager autour de réalisations centrales comme la place nautique, le parc de Saône, la place des Archives ou encore le pôle de loisirs et commerces Confluence. La ZAC 1 a aussi poursuivi la réhabilitation des bâtiments du port Rambaud : Radios, Douanes, Salins, Sucrière, sièges d'Euronews et de GL Events, etc. ^[416]

Lauréats du programme européen CONCERTO (*voir § D.2.7*), les premiers logements construits place nautique (les îlots A, B et C) sont le fruit d'une collaboration étroite entre douze équipes d'architectes français et internationaux.

D.2.4. Zac 2

La deuxième phase du projet s'inscrit sur le territoire désormais libéré du marché d'intérêt national. Conçu par **Herzog & de Meuron** et **Michel Desvigne**, il conforte la vocation de quartier mixte de centre-ville de la Confluence. Sur **35 ha** et **420 000 m²** de plancher, il y aura aussi bien des bureaux que des logements, des commerces et des équipements publics de proximité. ^[417]

Le projet comprend un quartier dense au nord, celui du "Marché", un parc habité au sud appelé "Champ", et des liens multiples au-dessus des cours d'eau pour connecter le territoire au reste de la ville. Les fondamentaux de la ZAC 2 s'articulent autour d'une notion-clé : la centralité durable. Par ailleurs, depuis février 2013, le pont Raymond Barre prolonge le tramway jusqu'au métro, et celui des Girondins reliera Gerland à La Confluence. Enfin, la transversale, nouvel axe urbain réservé aux modes doux, enjambera Rhône et Saône. ^[416]

Le quartier du Marché représente 320 000 des 420 000 m² de la phase 2. Quartier de centre-ville, il est destiné à accueillir bureaux, logements, commerces et équipements publics dans des immeubles collectifs de hauteur variable (du R+2 au R+16). Les trottoirs de ses rues s'élargissent régulièrement pour former des placettes et places ménageant des surprises et des ambiances contrastées, confortables pour le piéton et qui appellent à la promenade. Leur taille modeste est propice à l'installation de terrasses ou de jeux pour enfants. Afin de conserver des cœurs d'îlot en pleine terre et de favoriser leur végétalisation pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain, le stationnement sera limité à la couronne des bâtiments. Deux parkings mutualisés situés sur le quai Perrache permettront de trouver les

places nécessaires. ^[416] 30 % du patrimoine des halles seront conservés et accueilleront le nouveau siège de la Maison de la danse. ^[418]

Aux confins de la Presqu'île lyonnaise, l'environnement du « Champ », qui se veut un parc habité alliant paysage et développement urbain, est naturel et propice à la promenade. Il offre un paysage de méandres dans lequel s'installent généreusement les cheminements et promenades dévolus aux piétons et aux cyclistes. Les parcelles privées qui les bordent sont fortement végétalisées et accueillent des activités dans le domaine des industries créatives, une résidence pour chercheurs internationaux ^[418], des programmes du domaine de la culture et des services innovants. D'après Michel Desvigne, le projet s'appuie sur la volonté établie depuis plus de dix ans de faire rester les gens en ville et de stopper la fuite vers la périphérie. A la fois très urbain et très immergé dans le paysage, il s'inspire des anciennes dispositions du site qui était composé d'une succession d'îles. ^[416]

D.2.5. Maîtrise foncière

La maîtrise foncière du territoire est engagée dès la création de la SEM en 1999. Face à la diversité des acteurs, la stratégie d'acquisition a privilégié la négociation amiable avec les grands propriétaires publics et industriels. Des accords ont été conclus en 2005 avec la SNCF, RFF, EDF, GDF, Voies Navigables de France (**VNF**) et Colas. Ainsi, **en 2005, 85 % des terrains de la Confluence étaient acquis.** ^[415]

Cette maîtrise foncière a permis de mettre en place le principe de **fixation de la charge foncière** préalablement à la consultation, calculée sur la base d'une charge foncière de référence en incluant les surcoûts dus à la construction et à l'ingénierie supplémentaire exigée par la qualité environnementale. La SPLA Confluence indique à l'avance le montant attendu du foncier afin de neutraliser ce critère dans le jugement des offres, ce qui permet aux candidats de « se concentrer » sur la qualité architecturale et environnementale de leurs projets. ^[415]

D.2.6. Rapport aux berges

Dans le cadre du projet directeur des rives de Saône (reconquête des rives du cours d'eau dans sa traversée du Grand Lyon), le projet Lyon Confluence comporte notamment l'aménagement du bas-port quai Rambaud. Une promenade minérale constituée d'un quai bas de plus d'1 km de long est aménagée au fil de l'eau, adossé à un « arrière-pays » planté, arboré, avec des prairies. ^[419]

« En descendant sur le quai bas, on doit être submergé par la sensation de l'eau, comme à Venise. Il faut donc choisir les dimensions, les géométries, les matériaux capables de restituer cette émotion ».

Georges Descombes, paysagiste.

La séquence centrale du projet associe deux univers, celui de la flânerie et celui de la pratique sportive et du jeu. Des estacades permettront de longer la Saône sans interruption au plus près de la rivière, accueillant terrasses et espaces de loisir. L'ambiance minérale servira d'écrin à une intervention artistique intitulée « Franchir la Lumière ». Au Sud, les quais haut et bas se rejoignent et s'ouvrent sur le large espace du parc de Saône. La rive naturelle est renforcée et mise en valeur par des plantations nouvelles. Un chemin permet l'accès des personnes à mobilité réduite au bord de l'eau et au Parc de Saône. Différents aménagements sont prévus pour les vélos : un itinéraire permettant de rejoindre le quai

haut, une piste à double sens et un plateau poussant les voitures à ralentir au niveau de la rue Bichat.

Une nouvelle place est créée en lien avec le quai bas d'une part et le cours Bayard d'autre part. La Place Bayard, d'une superficie d'1ha, accueillera plusieurs équipements sportifs : terrains de boules, club house, vestiaires du stade de football, aires multisports (basket, football, modules de skateboard). Elle recevra également les nouveaux jardins partagés de La Confluence, qui s'étendront sur 250m² de pleine terre en complément des 100 bacs disposés au cœur du jardin Erevan.

En bord de Rhône, l'autoroute du Soleil bloque toujours l'accès aux berges. Le projet multimodal « L'Anneau des Sciences », porté par le Grand Lyon et le Conseil Général du Rhône, consiste à réaliser une nouvelle infrastructure routière pour transformer l'autoroute A6/A7 en boulevards urbains, en cohérence avec le plan de développement des transports en commun et le projet de développement du territoire. Ce projet est actuellement en phase d'étude. ^[420] Enfin la Place nautique, inaugurée le 25 juin 2010, s'inscrit avec ses 900 mètres de quais dans la grande promenade reliant le nord et le sud de la presqu'île, côté Saône. Cette ouverture de 4 ha qui constitue l'une des ramifications du « Parc de Saône » a été ménagée sur un lieu autrefois occupé par une gare d'eau et permet d'après Gérard Collomb de « faire entrer la rivière dans la ville » et propose un espace de « navigation, de fête et de contemplation ». ^[421]



Figure 38 : place nautique et centre de loisirs et de commerce le 17/05/2014.
Photographie : N. Cossais

D.2.7. Questions environnementales

La SPL a engagé en 2002 le bureau d'études TRIBU pour réaliser une analyse et une évaluation environnementale du projet urbain défini par l'équipe Grether-Desvigne. Cela a notamment permis un travail sur l'énergie et la gestion des déchets qui apparaissaient comme des points faibles dans le diagnostic. Des groupes de travail thématiques ont été

organisés avec la participation du Grand Lyon, de la ville de Lyon, de l'Agence Locale de l'Energie et de l'ADEME. Une convention a également été signée entre la SPL Lyon Confluence, le Grand Lyon et WWF pour la certification écologique du quartier (démarche « One planet living ») ^[422] Parallèlement, la SPLA a engagé la candidature de Lyon Confluence pour le programme de réduction de la consommation énergétique CONCERTO. Ces travaux ont permis également la définition d'objectifs généraux de développement durable sur l'ensemble du projet pouvant être déclinés en prescriptions dans le cadre de cahiers des charges spécifiques. La SPL a ensuite **arbitré** entre les différents objectifs et a choisi de **promouvoir prioritairement la qualité de vie, le confort, et l'énergie.** ^[415]

Risque inondation

« Le Grand Lyon (...) a fait de la reconquête de ses fleuves l'un des principaux axes de sa stratégie urbaine, mais (...) le risque inondation n'a pas été une préoccupation centrale. Nombre d'opérations spectaculaires comme Lyon Confluence ont été récompensées par des labels environnementaux. Ces réalisations n'ont toutefois contribué, ni à la réduction de la vulnérabilité des nouveaux quartiers, ni même à la renaturation des rives. Il [reste difficile] d'amorcer un processus qui questionne des principes anciens d'aménagement basés sur la défense contre les crues, encore jugés efficaces par les élus. »

Alexandre Brun et Frédéric Gache ^[115]

Le projet d'aménagement du bas-port quai Rambaud fait partie du projet directeur des rives de Saône, qui a fait l'objet d'une étude d'impact, comprenant notamment un bilan des déblais/remblais et une étude hydraulique. Le site subit un remodelage des terrains existants. Au total, il est estimé que 7 280m³ de matériaux sont déblayés, et 760 m³ sont remblayés avec des matériaux sains. A l'échelle du projet directeur, le bilan des mouvements de terre est négatif, c'est-à-dire que 65 200 m³ de volume de terre sont déblayés de la Saône, ce bilan n'intégrant pas le volume représenté par la pile d'un futur pont. ^[423]

A l'échelle de l'opération Lyon Confluence, d'après le PPRI de février 2009 ^[424], le terrain se situe majoritairement dans une zone de remontée potentielle de nappe et réseau (hors zone inondée), les rives se situant en zone inondable pour des crues centennales à exceptionnelles (voir Figure 39). Le quai Rambaud se trouve en zone R1 (zone inconstructible). Les rives de Saône sont également soumises au risque de rupture du barrage de Vouglans dont la rupture provoquerait une vague pouvant atteindre une hauteur de 13 mètres, descendant la Saône jusqu'à la Confluence. ^[423]

Afin de connaître l'impact du projet sur les écoulements de la Saône, une modélisation hydraulique a été réalisée. Elle montre que les impacts maximaux des aménagements pour l'ensemble des crues modélisées sont inférieurs au millimètre et qu'il n'y aura pas d'effet sur la navigation. Les gains réalisés par l'augmentation des sections d'écoulement seront faibles car les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement dans ce secteur sont faibles. En revanche, les effets cumulés des projets rives de Saône et de la création d'un pont entraîneront une hausse maximale de la ligne d'eau de 2,42 cm pour les Plus Hautes Eaux Navigables pour la crue millénaire. Ces résultats intègrent les mesures compensatoires et notamment la suppression d'un parking. ^[423]

En cas de crue, l'accès sera limité ou interdit aux berges, et des éléments signalétiques informeront les usagers du danger potentiel. Les aménagements réalisés dans le cadre du projet intégreront des prescriptions techniques et fonctionnelles permettant de résister aux crues de la Saône. ^[423]

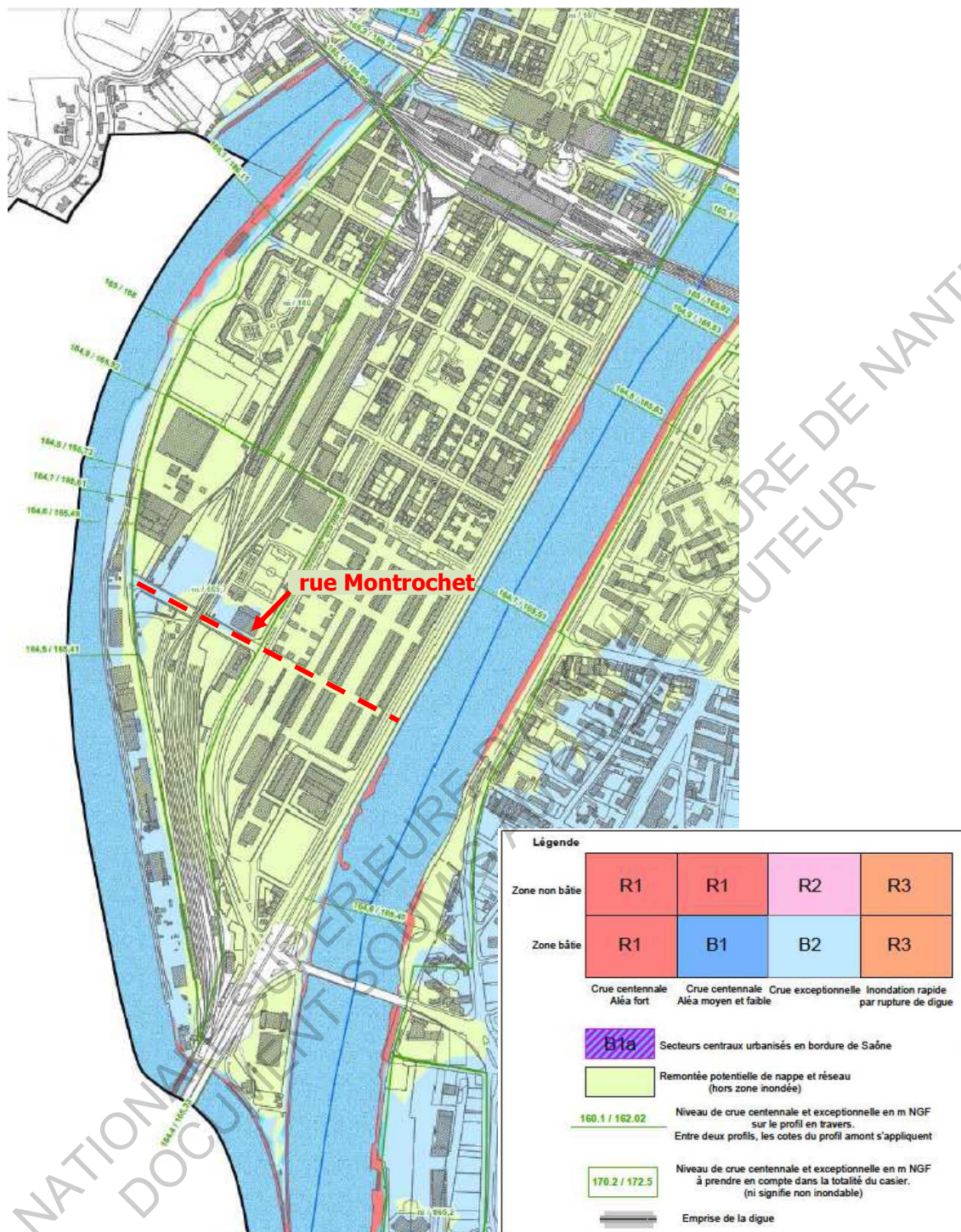


Figure 39 : plan de zonage du PPRi du Grand Lyon. Sans échelle. Source : Préfecture du Rhône [424]

Gestion des eaux pluviales

La gestion de l'eau est un axe fort du Plan d'Action Durabilité décliné sur La Confluence, quartier marqué par une présence importante de l'eau et des épisodes d'inondations urbaines liés à la saturation des réseaux.^[416]

Le site de presse locale www.lyoncapitale.fr rapporte notamment un épisode de précipitations intenses le 6 septembre 2010 : « Il est tombé par endroits jusqu'à 100mm d'eau, provoquant des inondations. Pas de débordement de cours d'eau pour l'instant mais uniquement des saturations des systèmes de récupération des eaux pluviales et des débords d'égouts qui affectent

principalement les centres-villes. (...) A la Confluence, près d'un mètre d'eau noie la rue Montrochet (Figure 39) sous la voie ferrée, et le niveau ne cesse de monter. » ^[4015]

Bien qu'il ne soit pas possible d'après Elisabeth Sibeud, responsable des études à la direction de l'eau du Grand Lyon, d'infiltrer les eaux pluviales du fait de la pollution des terres en places et de la proximité de la nappe, le réseau séparatif est majoritairement mis en place et le rejet des eaux pluviales au milieu naturel est prévu dans la Saône^[422], si possible par le biais d'un réseau à ciel ouvert limitant les pollutions par une filtration lente et naturelle. ^[416]

Les parkings enterrés ont été limités autant que possible pour réduire l'impact sur l'hydrologie souterraine.^[422] De plus la limitation de l'imperméabilisation des îlots par l'intermédiaire de toitures végétalisées ou par végétalisation des dalles de parking est exigée dans les cahiers des charges de prescriptions. À l'image du jardin en cœur d'îlot, les espaces publics de La Confluence intégrant de la végétation ont été conçus de manière à être peu gourmands en eau et à pouvoir intégrer des systèmes de récupération des eaux de pluie. Ils contribuent, par la lutte contre l'imperméabilisation, à limiter les risques d'inondation. L'objectif est de limiter l'arrosage grâce au choix d'essences d'arbres ou de variétés de plantes adaptées, et d'assurer leur alimentation en eau grâce aux stocks d'eau de pluie. ^[416] Un cahier de prescriptions est fourni à chaque constructeur et maître d'œuvre lui permettant de faire ses choix sur des critères d'entretien, maintenance et développement durable, et les exigences en matière d'économie d'eau potable sont données dans le cahier des exigences environnementales (mise en place d'appareils économes en eau, récupération des eaux de pluie, etc.).^[422]

Écosystèmes vivants, les jardins aquatiques composent, avec la Saône et le Rhône, la trame bleue de La Confluence, favorisant la biodiversité animale et végétale. Ils sont creusés de part et d'autre du bassin de la place nautique, en bord de Saône et prolongés par des noues. Celles-ci servent également à la récupération des eaux pluviales pour éviter l'arrosage artificiel. ^[416]

Pollution

Une étude des risques a permis d'établir pour la totalité du site une hiérarchie des produits polluants susceptibles d'être rencontrés. Un seuil de contamination acceptable a été défini, sur la base de ce qu'un individu vivant sur place pendant 70 ans peut tolérer, et selon l'occupation des sols. Puis des investigations in situ ont été réalisées sur l'ensemble de la zone. Les résultats sont consignés dans la **Charte de dépollution** jointe à chaque cession de terrain, qui définit également la répartition des coûts d'investigation complémentaire et de dépollution entre la SPL Lyon Confluence et l'opérateur. Le traitement de certaines terres polluées a permis leur réutilisation sur site.

Ces démarches ont pu être menées à bien grâce à la mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage confiée à SOGREAH.

Energie

Le projet se veut laboratoire et vitrine de la "smart city". Dans ce cadre il accueille de nombreuses initiatives environnementales : rénovation des anciens bâtiments de Sainte-Blandine, nouveaux bâtiments HQE[®], création de réseaux de chauffage urbain, utilisation de la biomasse et du solaire, maîtrise de la place de la voiture, anticipation et mutualisation de l'énergie produite. ^[418]

Lyon Confluence s'est notamment qualifié en 2004 parmi les bénéficiaires du programme européen CONCERTO, qui soutient les investissements en faveur de la maîtrise de l'énergie dans les constructions de logements et de bureaux. 3,5 millions d'euros de fonds alloués par l'Union Européenne au projet visent à couvrir les surcoûts de construction justifiés par des économies d'énergie ou le recours à des énergies renouvelables. Pour les îlots concernés (A, B et C) les besoins énergétiques sont réduits de 40 % par rapport aux standards actuels, reposant à la fois sur la conception bioclimatique du bâtiment, l'isolation et la ventilation.^[417] 80% des consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire et 50% des consommations d'électricité des communs sont couverts par des énergies renouvelables.^[422] A Sainte-Blandine, l'objectif initial était d'atteindre une consommation de 50kWh/m²/an pour 50% des logements en 2012 et 100% d'ici 2020. Enfin, d'après Stéphanie Chemtob, responsable des relations avec les publics, un réseau de chaleur est mis en place dans le cadre de la ZAC 2. Il desservira la ZAC 2, les derniers bâtiments de la ZAC 1, et les bâtiments écorénovés de Sainte-Blandine et sera livré en 2016.

Par ailleurs, le projet expérimente la mise en place d'un smart grid, réseau de distribution d'électricité "intelligent" qui utilise les nouvelles technologies pour optimiser la production, la distribution et la consommation de l'électricité.^[425] Fruit de la collaboration entre le Grand Lyon et le NEDO entourés de plus de 30 partenaires, ce projet doit permettre de tester les technologies et le modèle économique d'un smart grid intégré à l'échelle d'un quartier. L'ensemble des données énergétiques de l'expérimentation, plus d'autres données issues du quartier, seront combinées dans un système de gestion en temps-réel de l'énergie. Certaines des expériences menées sont particulièrement innovantes : réalisation d'un ensemble de bâtiments à énergie positive, mise en service d'une flotte de véhicules électriques en auto-partage, installation de systèmes de suivi énergétique dans les logements, mise en place d'un système d'analyse de données liées à la consommation d'énergie de l'ensemble du quartier et notamment la production d'énergie renouvelable, les usages, mais aussi les conditions climatiques.^[425]

Intégration du végétal

La Confluence bénéficie d'un patrimoine naturel exceptionnel. D'après la SPL Lyon Confluence, les espaces naturels structurent le quartier, et le renforcement du lien avec la nature, présente jusqu'au pied des immeubles, est plébiscité par les usagers. Le projet a délivré les rives de la Saône de la circulation automobile et restitué l'accès au grand paysage des bords de Saône et du confluent. En dotant le territoire d'espaces de verdure, de jardins aquatiques et d'un vaste plan d'eau, il offre la possibilité de jouir de ce paysage depuis une multitude de points de vue.^[416]

Dans le futur quartier du Marché, tous les espaces publics sont prévus plantés. Les rues devant s'élargissent localement, allant jusqu'à constituer des placettes arborées. Les arbres, dispersés, s'organisent en bosquets et sont plantés de façon aléatoire pour éviter l'impression d'alignement. Les jardins aquatiques ne sont ni précieux ni fragiles. Leurs abords seront le moins réglementé possible. Seules les essences robustes, déjà éprouvées sous le climat lyonnais, sont sélectionnées et plantées.^[416]

Après le parc de Saône, le Champ offrira un espace vert d'un type inédit à Lyon. Nouveau lieu de promenade, il sera sillonné par des noues, bordées d'arbres et de larges chemins accessibles au public. La générosité de ce réseau devra donner l'agrément d'un grand parc public. L'ensemble des espaces extérieurs de la ZAC 2, à l'exception des rues, forment des cours jardinées, réseau d'espaces très végétalisés. Pour éviter les grilles et murs séparatifs,

le paysagiste Michel Desvigne préconisait d'utiliser l'eau en recréant des noues suivant les traces de pseudo méandres, qui vont marquer la limite entre les parties publiques et les parties privées. Cependant, des grilles ajourées sont prévues, délimitant clairement la séparation entre public et privé, tout en assurant la continuité visuelle. Les cours jardinées de statut public s'organisent en un réseau de passages. Parcours alternatifs à celui de la rue, ils desservent des équipements publics, des services ou des commerces. ^[416]

Parkings

Un système de stationnement inédit est à l'étude avec les parkings mutualisés, le long du quai de Perrache et au niveau de l'ensemble mixte du « Monolithe ». Utilisés par les salariés en journée, ces parkings sont laissés aux habitants et aux visiteurs les soirs et week-ends. L'espace public est ainsi libéré du stationnement pour un usage plus qualitatif. ^[418]

Concernant le Monolithe, s'agissant d'une opération privée il n'existe pas de solution de contrôle de ce concept. D'après Stéphanie Chemtob, responsable des relations avec les publics à la SPL Lyon Confluence, il s'avère qu'à l'usage les entreprises comme les particuliers tendent à privatiser ces places, diminuer l'efficacité de la solution.

La ZAC 2 comportera un grand parking mutualisé sur six étages, dont la SPL Lyon Confluence sera le maître d'ouvrage puis le gestionnaire. L'opération devrait permettre de juger de l'efficacité du concept.

Coordination

Une mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage a été confiée à la société Planitec qui doit gérer la cohérence de l'opération sur le plan des réseaux, du nivellement, et de la voirie.

D.2.8. Contact

Stéphanie Chemtob, Responsable des relations avec les publics à la SPL Lyon Confluence

☎ 04.78.38.74.00

✉ schemtob@lyon-confluence.fr



Stéphanie Chemtob a été questionnée le 26 juin 2014 sur le traitement des questions environnementales dans le projet de Lyon Confluence. Ses propos sont consignés dans un compte-rendu joint en annexe.

De son point de vue, la principale grande réussite de l'opération au regard du retour des habitants du quartier, c'est la qualité des espaces publics et la relation à la nature, notamment grâce à la place nautique, les jardins aquatiques et la relation visuelle avec l'environnement de façon générale.

Les difficultés qui restent à surmonter à ce stade sont essentiellement liées aux comportements des usagers, notamment dans l'utilisation des transports en commun et le fonctionnement des parkings mutualisés. Par ailleurs les commerces de proximité ont du mal à s'installer. Enfin l'aménagement des rives du Rhône reste tributaire du déclassement de l'autoroute, et la gare de Perrache constitue toujours une barrière physique et psychologique forte vis-à-vis des déplacements doux.

D.3. Les Bassins à flots, « quartier libre à Bordeaux »

« Un quartier **libre** d'accueillir, **libre** d'entreprendre, **libre** d'oser » ^[429]

D.3.1. Description du site

Situé dans le périmètre de « Bordeaux Port de la Lune » inscrit à la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO depuis 2007, et inscrit dans le projet métropolitain dans le cadre de Bordeaux 2030, le projet est pensé comme un nouveau territoire d'expansion du centre-ville à l'horizon 2025. ^[426]

L'arrivée du tramway et la construction du pont Chaban-Delmas inauguré le 17 mars 2013 permettent d'engager une redéfinition de cet ancien pôle manufacturier, longtemps resté à l'écart du dynamisme du centre-ville malgré les nombreux projets d'aménagement qui se succèdent (projets de Francis Martin en 1983 et d'Antoine Grumbach en 1998 ^[432]). Dans une logique de renouvellement urbain global, le projet s'articule avec les projets des Aubiers, le nouvel axe Lucien Faure, le pont Chaban-Delmas et son débouché vers le quartier Brazza. ^[427]

Ce quartier industriel encore partiellement en activité (activités nautiques, petites PME, associations) comprend des friches au patrimoine industriel fortement dégradé. Grues, péniches, rails et silos véhiculent autour des bassins et des formes de radoub creusés à partir du XIX^{ème} siècle un imaginaire portuaire. ^[428]

L'immensité du vide constitué par les bassins au milieu de la ville participe au charme du lieu marqué par une intense activité économique et un passé marchand, civil puis militaire.

D.3.2. Description de l'opération

Quartier mixte d'habitat, de services à la personne, d'activités économiques et de loisirs, le projet prévoit environ 700 800 m² de plancher dont 440 000m² de logement, respectant un principe de mixité des fonctions sur chaque îlot et une grande variété dans l'offre en logement (du studio au T6, résidences seniors et étudiants, accession libre ou maîtrisée, logement social, etc.).

Une part importante est consacrée à l'espace public, avec 22ha de bassins et d'espaces de promenade autour des bassins. Les équipements publics nécessaires à la vie d'un nouveau quartier sont déclinés dans le Programme d'Aménagement d'Ensemble (**PAE**) approuvé le 26 mars 2010 par les collectivités : écoles, crèches, équipements sportifs, espaces publics à créer ou à requalifier. Par ailleurs de grands équipements sont prévus sur le site : le Centre Culturel et Touristique du Vin (**CCTV**), la base sous-marine à vocation culturelle, et le Musée de la Mer et de la Marine. Enfin le Grand Port Maritime de Bordeaux favorisera l'implantation de près de 70 000m² de surface économique le long des bassins, et développera la capacité d'accueil du port de plaisance (voir Figure 40). ^[428]

Les invariants du projet sont énoncés par le plan-guide. Ils concernent la nature en ville, l'infrastructure douce, la variété et la mixité du bâti, la programmation des rez-de-chaussée et la morphologie des immeubles. ^[427]



Figure 40 : sites emblématiques du quartier et futurs équipements. Source : CUB. [428]

Le projet s'appuie sur l'idée fondamentale de « faire la ville autrement », en créant un nouveau tissu urbain adapté à la spécificité des bassins à flots, tourné vers les deux pièces d'eau centrales en y offrant des vues imprenables. Les vocations multiples des bassins à flots (habitat, travail, activités, loisirs) sont exploitées à travers la création ou la pérennisation d'activités ludiques, culturelles, économiques afin de renforcer l'idée d'un lieu de vie urbain autour de « l'eau vive ». ^[427]

Objectifs poursuivis

- Renouveler le territoire en friche en assurant la pérennité des éléments et édifices constitutifs de son histoire, en s'appuyant sur la mémoire multiple des bassins (portuaire, industrielle, militaire)
- Reconvertir les plans d'eau en port de plaisance, en lieu de loisir et d'animation urbaine
- Assurer la mixité programmatique à l'îlot et au bâtiment pour développer, maintenir et créer des emplois
- Objectif « zéro énergie » (compenser la totalité des dépenses énergétiques par la production d'énergie renouvelable) et « zéro carbone » ;
- Améliorer la liaison avec les quartiers alentours au travers d'espaces publics de qualité
- Prolonger et retourner les quais vers les bassins en continuité avec le centre-ville
- Créer des promenades autour des bassins à flots et traversant le tissu urbain du quartier (sentes paysagères)
- Conserver les arbres remarquables

Dates clés

Les dates clés du projet sont rappelées sur le site internet dédié à l'opération <http://www.bassins-a-flot.fr/>

2003 : Première étude de réaménagement du site par l'architecte Antoine Grumbach

2007 : Mise en service de la station de tramway «Bassins à flot».

Décembre 2008 : Définition des fondamentaux du projet d'aménagement des « nouveaux » Bassins à flot et démarrage des ateliers de concertation.

Juin 2009 : Choix de l'équipe de maîtrise d'œuvre chargée d'élaborer le plan guide : l'agence ANMA (Agence Nicolas Michelin & Associés).

Septembre 2009 : Mise en place de l'atelier des Bassins à flot

Mars 2010 : Adoption du Programme d'Aménagement d'Ensemble (PAE) et de son plan guide en conseil communautaire.

Novembre 2010 - janvier 2011 : Concertation pour élaborer le cahier des charges d'aménagement de la plaque portuaire.

2011 – 2012 : Construction du pont Bacalan-Bastide

Juin 2014 : premières livraisons réalisées, 3 000 logements en chantiers

Intervenants

Collectivités initiatrices : communauté Urbaine de Bordeaux en partenariat avec la Ville de Bordeaux et Bordeaux Port Atlantique

Assistant à Maîtrise d’Ouvrage : Agence Nicolas Michelin & associés (**ANMA**), TRIBU, CETA, Artelia (risque inondation/loi sur l’eau), Algoe (coordination chantiers)

Définition du projet urbain : ANMA, ARCUS, P. Cribier (Paysagistes)

Maître d’œuvre espaces publics : Egis, Hors Champs, Eclairagistes Associés, Ingérop

Maîtrise d’ouvrage – gouvernance

La maîtrise d’ouvrage du projet est directement assurée par la Communauté Urbaine de Bordeaux. Sur les préconisations de l’ANMA, un « groupe de suivi » appelé **l’Atelier des bassins** a été créé. L’objectif poursuivi est d’associer les acteurs principaux du projet (communauté urbaine de Bordeaux, ville de Bordeaux, Port autonome de Bordeaux et ANMA) en leur permettant de partager une culture commune autour du projet et d’avancer ensemble sur les différentes thématiques. Au gré de l’avancement du projet, cet atelier devient un comité de pilotage ou est ouvert de façon ponctuelle au public, en complément des temps de concertation. ^[427] Il joue un rôle important dans « l’urbanisme négocié » mis en place auprès des différents acteurs.

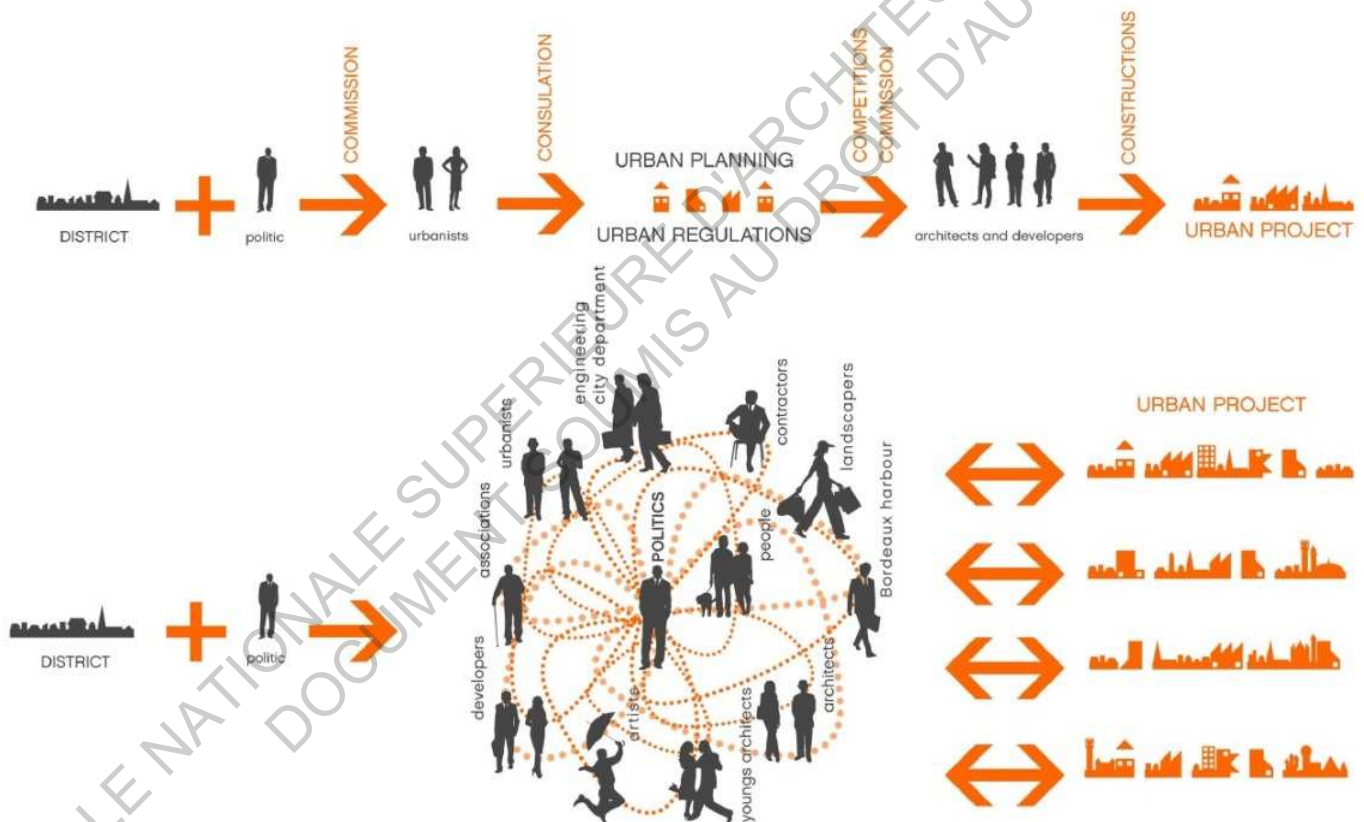


Figure 41 : schématisations de la planification urbaine (en haut) et de l’urbanisme négocié (en bas). Source : ANMA. ^[427]

Le projet d’aménagement est porté par le **PAE**, procédure opérationnelle correspondant à un montage financier qui permet de réaliser les équipements publics du quartier grâce aux taxes payées par les investisseurs privés. L’opération vise une haute qualité architecturale et une grande diversité au sein des îlots. Dans ce but, les porteurs de projet et maîtres d’œuvre doivent prendre connaissance d’une **convention d’engagement** portant sur la qualité et l’innovation du projet. Les promoteurs et investisseurs doivent présenter leur projet à l’Atelier au démarrage de chaque opération : leurs attentes sur le site, le type de produits

envisagés, etc. Les différents projets et recommandations sont consignés à l'avancement dans le **plan-guide**, qui sert de base au dialogue à toutes les échelles, de l'espace public majeur jusqu'à la conservation d'éléments singuliers. ^[427] Ce processus d'instruction renforcée permet de compenser l'allègement (relatif) du PLU. ^[426] D'après Nicolas Michelin (*voir Figure 41*), « *c'est une nouvelle façon de fabriquer la ville, plus immédiate mais aussi plus interactive avec les promoteurs et avec les habitants.* » ^[428]

L'Atelier permet également aux services techniques des collectivités de coordonner leurs interventions. Les opérations d'aménagement privé se réalisant indépendamment les unes des autres, cette coordination permet d'assurer le suivi des objectifs de la programmation d'ensemble. ^[426]

D.3.3. Maîtrise foncière

Du fait de sa situation à proximité immédiate du centre-ville et de son portage politique fort, le site était dès l'amorce du projet dans un marché immobilier très porteur. L'annonce anticipée du projet de renouvellement a poussé les acteurs privés à se positionner en amont de l'opération en acquérant les supports fonciers au gré du désengagement des activités industrielles et portuaires. ^[426]

D.3.4. Rapport aux berges

« une situation exceptionnelle au débouché des quais dont on voudrait qu'ils se retournent et se prolongent vers les bassins à flot ».

Nicolas Michelin ^[430]

Le projet comporte un linéaire important de berges, en bord de bassin et le long de la Garonne. Il vise à assurer la continuité des quais, qui ne s'arrêteront plus au droit de la station de tramway « Bassins à flots » mais pourront être prolongés vers les Aubiers, les berges du lac mais aussi en direction du quartier Bacalan. Des sentes paysagères menant aux bassins sont prévues entre les bâtiments, calées sur les trames viaires existantes en préservant les ouvertures sur les bassins. La transparence vers les bassins est assurée par l'implantation des grands îlots, qui est fixée par le plan-guide perpendiculairement aux bassins. ^[427] Les sentes paysagères représentent environ 3,5km de promenade sur l'ensemble du quartier. Elles participent à la cohérence d'ensemble du projet, raccrochent physiquement les quartiers existants aux bassins, composent un nouveau paysage de lignes végétales en contraste avec le caractère minéral de la plaque portuaire et garantissent une régulation des eaux pluviales. Protégées du trafic, elles favorisent les modes de déplacement doux et la sociabilisation à l'échelle du quartier. ^[429]

La plaque portuaire est considérée comme le monument principal du site, à conserver et réhabiliter pour renforcer le « vide » constitué par les bassins. Dans ce but les nouveaux aménagements (éclairage, mobilier urbain, terrasses...) sont prévus en retrait, en façade des hôtels d'activité. Quelques arbres (de grands sujets tels que des saules pleureurs par ex.) viendront apporter des points d'ombre dans **l'espace minéral.** ^[427]

Les grands lieux de rassemblement (CCTV et base sous-marine) seront pensés en lien avec la promenade des quais : un passage public permettra de traverser la base sous-marine, et le « quai du vin » animera la promenade le long des écluses et du bassin n°1. ^[427]

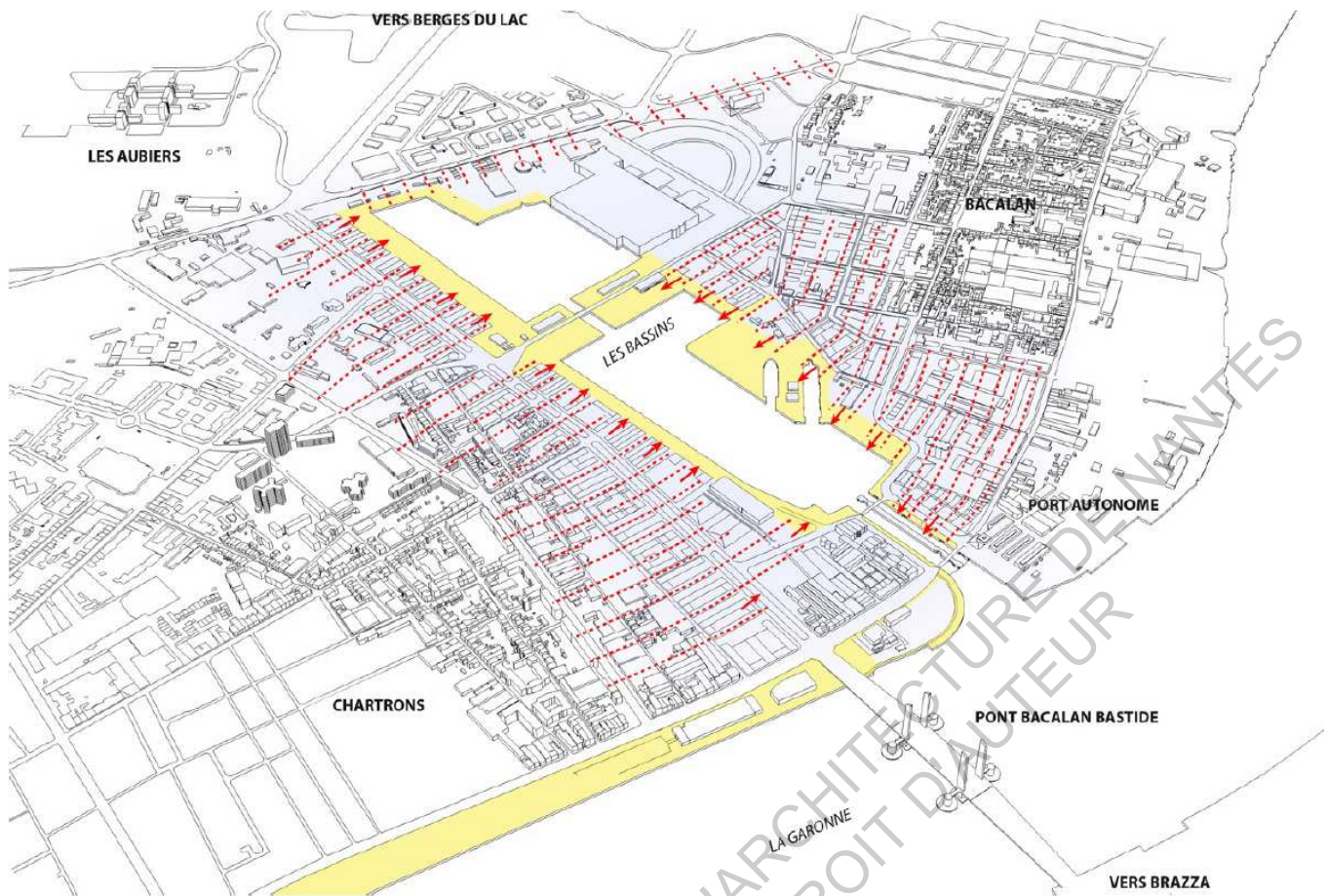


Figure 42 : principe d'implantation perpendiculaire aux bassins. Source : ANMA. [427]

D.3.5. Questions environnementales

Sur le plan environnemental, le projet des Bassins à flot est soumis à une contrainte forte liée au risque de crue par submersion marine. La Communauté Urbaine de Bordeaux s'est adjoint les compétences de différents assistants à maîtrise d'ouvrage, par le biais de l'agence Nicolas Micheline & associés et des bureaux d'études TRIBU et Artelia.

Risque inondation

Le site est concerné par le risque de crue « fluvio-marine » décrite par la circulaire du 27 juillet 2011, principalement en aléa faible avec des recommandations pour la construction. Dans le cadre d'une mission confiée par la Communauté Urbaine de Bordeaux (**CUB**) au bureau d'études Artelia pour déterminer les impacts du futur PPR sur les constructions et les espaces publics, des cotes projetées d'inondation, différentes de celles indiquées dans le PPRI actuel, ont été établies et sont à prendre en compte au niveau de chaque opération. [429]

L'opération se situe partiellement en zone inondable de la Garonne et est soumise au PPRI de l'aire élargie de l'agglomération bordelaise approuvé en 2005 (dont le remplacement par un **PPRL** au sens de la circulaire interministérielle du 27 juillet 2011 concernant le risque de submersion marine est à l'étude – voir § A.3.2). [402]

De nouveaux textes réglementaires (notamment circulaires du 7 avril 2010 et 27 juillet 2011 – voir § A.3.2) étant venus modifier les conditions de prise en compte du risque inondation pour les projets situés en zone inondable, notamment la définition de nouveaux événements de référence ainsi que des règles spécifiant la prise en compte du caractère non-pérenne des

digues de protection, une étude hydraulique a été confiée à Artelia sur l'ensemble du PAE. L'objectif est d'assurer la cohérence de l'aménagement au regard du risque inondation et de préciser les contraintes s'appliquant à chaque projet (cotes de mise hors d'eau des différents éléments vulnérables, nivellement, points hauts, vide-sanitaires, etc.).

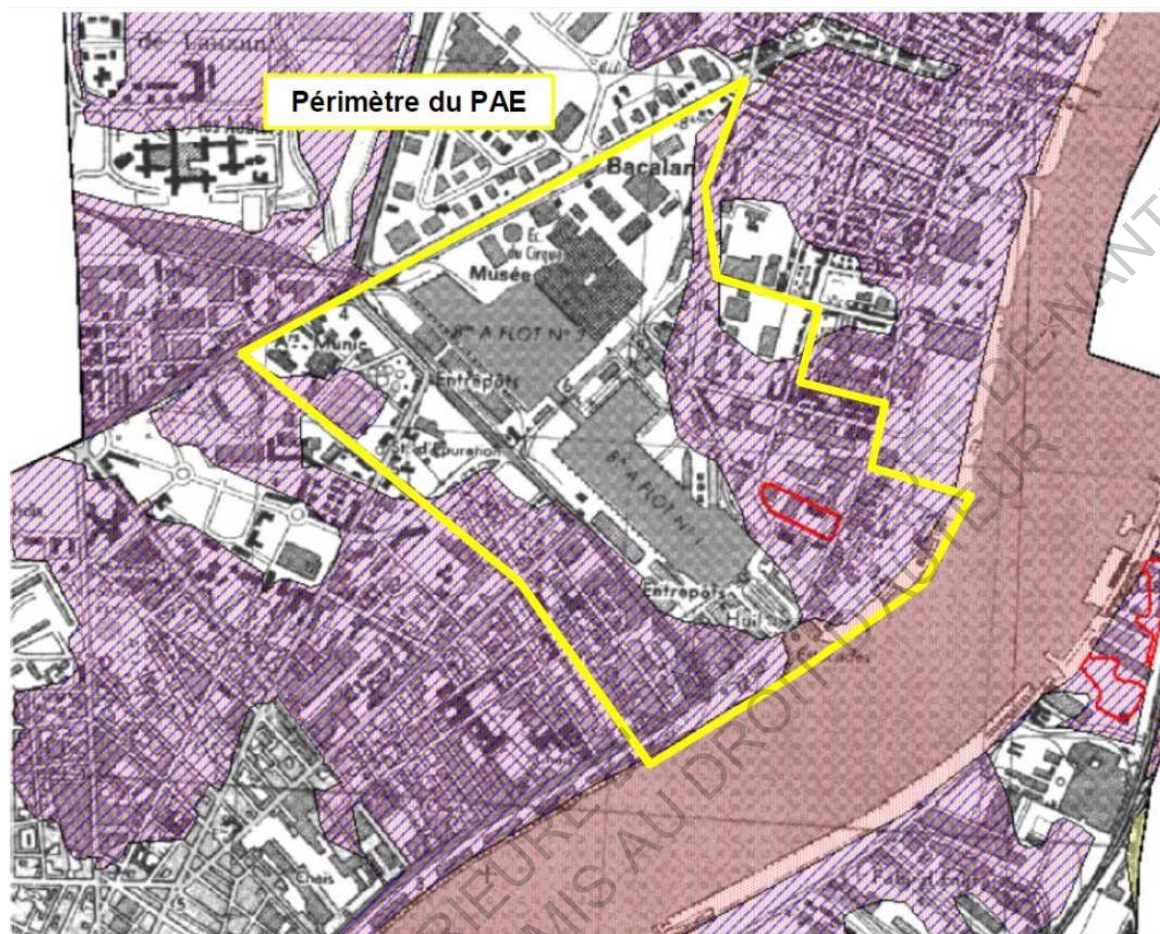


Figure 43 : Extrait du PPRI de l'agglomération bordelaise. Carte sans échelle. Source : Artelia [402]
Légende : zone rouge hachurée bleue - zone inondable hauteur d'eau inférieure à 1 m. Zone avec liseré rouge - zone inondable sous plus de 1 m d'eau (crue exceptionnelle modélisée sans rupture des endiguements).

A Bordeaux, l'événement de référence est constitué par la tempête Martin de décembre 1999 à laquelle on ajoute un rehaussement de 20cm du niveau des océans, reflétant le changement climatique actuel. Cet événement est complété par une projection à l'horizon 2100, correspondant à une rehausse du niveau de l'océan atteignant 60cm (conformément à la circulaire du 27 juillet 2011, sur la base d'une hypothèse pessimiste de l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (**ONERC**)). Enfin l'étude comprend différents scénarios de ruine des digues.

Les secteurs présentant un niveau d'eau maximal supérieur à 1m étant considérés inconstructibles par les services de l'Etat, les zones concernées sont prévues remblayées de façon à limiter la hauteur d'eau. Par ailleurs le projet doit réduire la vulnérabilité globale du secteur, et le niveau d'eau maximal atteint sur les enjeux existants ne doit pas augmenter de plus de 1cm.

D'après Artelia, le projet initial n'était pas compatible avec la Loi sur l'eau. Les premiers calculs ont montré une aggravation importante du risque inondation, avec jusqu'à +14cm de rehausse des niveaux d'eau maximum, certains bâtiments formant des blocages des écoulements.

Pour respecter les critères fixés par les services de l'Etat, deux types de mesures compensatoires ont été proposés et définis par un schéma de principe :

- les vides-sanitaires permettent une transparence aux écoulements et une meilleure capacité de stockage ;
- le nivellement du terrain permet d'ajuster la topographie au regard des impacts observés, essentiellement sur les sentes et les voiries. Certains secteurs sont déblayés pour faciliter l'écoulement des eaux, et certains points hauts sont mis en place pour limiter les débordements vers des secteurs fortement impactés.

Dans cette configuration, la vulnérabilité de quelques grands secteurs est diminuée (-1 à -10cm sur les niveaux d'eau maximaux pour l'événement de référence). La concordance des différents projets avec le schéma de principe établi par Artélia est examinée par les services de la ville lors de l'examen des permis de construire. Les adaptations éventuelles sont étudiées par les opérateurs au démarrage des différents projets en lien avec Artelia.

Gestion des eaux pluviales

Les opérateurs devront prévoir les solutions compensatoires permettant de respecter un débit de fuite maximum de 3l/s/ha. Compte-tenu de la présence d'argiles « étanches » à faible profondeur, les solutions d'infiltrations sont réduites et les systèmes autonomes sont à privilégier. ^[429] Les opérateurs s'engagent au travers de la convention portant sur la qualité et l'innovation du projet à ne pas aggraver les effets du ruissellement, à éviter la concentration des micropolluants, et à favoriser le retour au milieu naturel des eaux pluviales. ^[426]

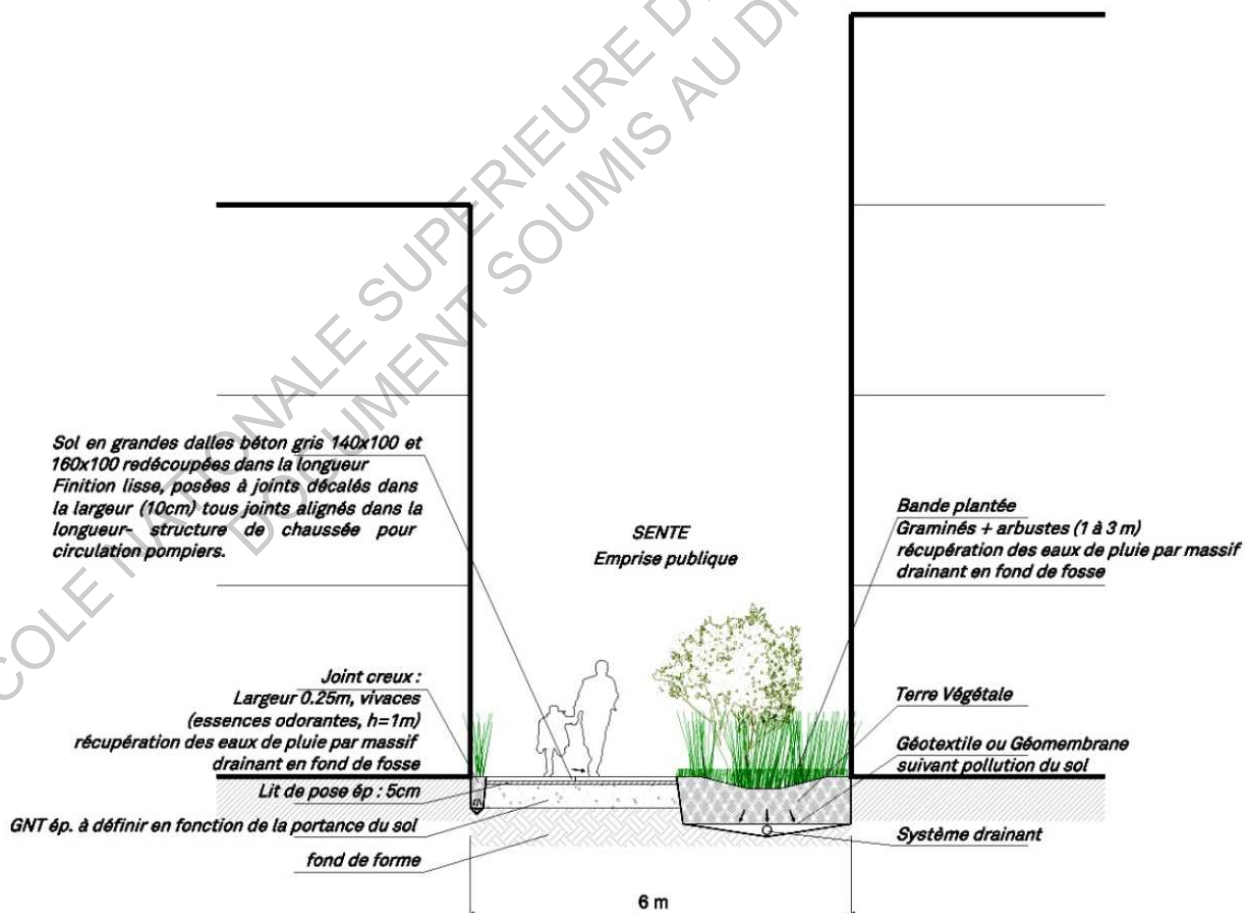


Figure 44 : coupe technique détaillant le système de récupération des eaux sur les sentes. Sans échelle. Source : ANMA.

Dans les espaces publics, les dispositions prévues doivent permettre d'améliorer significativement la situation existante, le réseau (unitaire) était sous-dimensionné. Les eaux pluviales seront principalement collectées par les bandes plantées, qui doivent permettre de stocker l'eau en cas d'orage grâce à la perméabilité de la terre végétale, à entretenir par le service espaces verts de la collectivité (voir Figure 44). Un drain sous la noue permet la collecte et le rejet vers le réseau public. Des dispositifs de stockage sont envisagés pour les zones minéralisées comme les places. Les grands arbres nécessiteront des fosses profondes qui ne pourront pas être raccordées au réseau public. ^[429]

Pollution

Le site présente une couche de remblais hétérogènes sur la totalité de son emprise, sur une épaisseur variant entre 50 cm et plus de 3m localement, reposant sur des argiles vasardes. Les argiles ayant une perméabilité inférieure à 1.10^{-7} m/s, elles sont considérées étanches, tandis que les remblais permettent le passage de l'eau. En cas de précipitations, une nappe perchée se forme sur le toit des argiles. La pollution est considérée bloquée en surface et ne pouvant pas être transmise à la nappe alluviale de la Garonne. ^[429]

Les remblais comportent un taux ponctuellement élevé en composés organiques et en composés métalliques, conséquences classiques d'un passé industriel. Chaque îlot doit faire l'objet d'une étude spécifique. Le traitement de la pollution est souhaité à l'échelle de l'îlot et au moment de la démolition, afin d'optimiser les transferts de matériaux in situ et leur réutilisation. L'anticipation (6 mois minimum) doit permettre de traiter autant que possible la pollution sur place, pour éviter les contraintes de délais et d'évacuation des matériaux contaminés. La mutualisation des terrassements de dépollution et de remblaiement, en même temps que les travaux de démolition, doit permettre de favoriser la réutilisation des matériaux in situ. Les difficultés liées à la diversité des acteurs et des projets au sein de chaque îlot, aux incertitudes liées à l'absence de maîtrise du foncier localement, sont perceptibles. Il est prévu pour pallier ces difficultés de désigner un maître d'œuvre référent par îlot, en charge de ces questions. ^[429]

Pour limiter les surcoûts liés à la pollution et à l'étanchéité des sous-sols (niveau de la nappe proche de la surface), les places de stationnement de l'îlot test ont été prévues dans un parking silo. ^[426]

Energie

Un réseau de chaleur accompagnera le projet sur le quartier pour atteindre un objectif de 70% d'énergies renouvelables. Alimentant en chauffage et eau chaude sanitaire une partie de Bacalan et des Chartrons, il fonctionnera pour partie avec la chaleur produite par les eaux usées traitées par la station d'épuration, par géothermie de surface dans la Garonne, et grâce à une chaufferie biomasse.

L'Énergie des bassins, la société créée pour le projet par Mixener, EDF Optimal Solutions et Idex gèrera 10 km de réseau alimentant plus de 750 000 m², soit 5 000 logements, bureaux et commerces. La mise en service est prévue au 1er septembre 2014. Son déploiement se fera en deux étapes, au gré de la livraison des projets immobiliers : 2014-2016 et 2017-2020. ^[431]

Intégration du végétal

Un cahier de prescriptions impose aux projets privés de réserver au minimum 25 à 30% de la parcelle pour des espaces verts plantés, avec 60cm de hauteur de terre au minimum. Par

ailleurs l'aménagement des placettes comprend la plantation d'un arbre à fort développement, et les sentes recevront des alignements des arbustes en cépée sélectionnés dans une palette végétale privilégiant les essences odorantes et fragrantées, complétée d'une strate basse de vivaces et graminées.^[429] Enfin l'aménagement d'un parc est prévu à l'arrière de la base sous-marine. Le site étant initialement extrêmement bétonné, ces dispositions constituent une forte amélioration, notamment en termes d'imperméabilisation des sols.

Parkings

D'après le cahier de prescription des espaces publics établi par l'ANMA^[429], le projet vise à quasiment doubler l'offre existante en stationnements latéraux sur chaussée. Dans les zones résidentielles, le stationnement longitudinal est principalement réparti sur les voies de desserte. Des espaces de stationnement (poches et/ou silos) sont à prévoir aux «entrées» de la plaque portuaire, pour accueillir l'activité générée par les Bassins. D'autre part, sur le quartier des Bassins à flots, le traitement du stationnement privé sera «intégré» aux constructions.

Coordination

L'A/NM/A préconisait la réalisation d'un plan directeur (animé par un coordinateur général) devant fixer les grandes lignes et orientations de nivellement à l'échelle du PAE, chaque intervenant devant s'y raccrocher pour obtenir des raccordements cohérents. Cela n'a pas pu être mis en place, en revanche la société Algoé a été missionné pour assurer en tant qu'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage la coordination générale des opérations, des dizaines de chantier ayant cours en cours en même temps.

Cependant, chaque opération est tenue de respecter les principes de nivellement établis par l'étude hydraulique, qui sont assez précis. De plus la plupart des voies sont existantes.

D.3.6. Contact

Emeline Dumoulin, chef de projets, service développement local

Direction territoriale de Bordeaux - pôle de la proximité

Tel : 05 56 99 84 39 - edumoulin@cu-bordeaux.fr



Emeline Dumoulin a été questionnée le 27 juin 2014 sur le traitement des questions environnementales dans le projet des Bassins à Flots. Ses propos sont consignés dans un compte-rendu joint en annexe.

De son point de vue, une des grandes réussites de cette opération jusqu'à présent est d'avoir réussi à surmonter le problème hydraulique qui constituait au départ du projet un point de blocage important. Dans le temps et en l'absence de ZAC c'est finalement cette problématique notamment qui est venue renforcer le sentiment de chaque opérateur d'appartenir à un projet d'ensemble. Elle cite également la méthode et la gouvernance mises en œuvre au travers de l'Atelier des Bassins qui ont permis d'instaurer une culture et une communauté autour du projet, incitant par exemple les opérateurs immobiliers à se regrouper d'eux-mêmes au sein d'une association, l'Association des Promoteurs Immobiliers des Bassins à Flot (**APIBAF**), pour promouvoir le projet ensemble. Cela facilite les échanges avec la CUB, qui peut au travers d'un interlocuteur unique, président de l'APIBAF, s'adresser à tous les opérateurs. Enfin le réseau de chaleur, qui n'était pas souhaité par les opérateurs au départ, s'avère une réussite et une première en France en termes de tailles et de montage.

Les difficultés qui restent à surmonter à ce stade d'après Emeline Dumoulin sont liées à la difficulté de trouver un consensus avec le Port autonome et à l'arrivée massive des habitants dans un quartier dépourvu d'équipements publics en nombre suffisant (notamment du fait du retard pris sur certains chantiers). Enfin, le projet est partiellement conditionné par la requalification de la rue Lucien Faure, qui ne fait pas partie du projet des Bassins à Flots et pour laquelle seule une première tranche est programmée à ce jour.

Synthèse section D/

Au Sud-Est de Paris, le site des Ardoines est occupé en grande partie par des installations industrielles, ferroviaires et de production énergétique. En 2018, l'ouverture d'une station du Réseau de transports publics du Grand Paris devrait permettre d'y créer l'un des principaux pôles multimodaux du Grand Paris. Deux ZAC sont créées. Le programme prévisionnel de la ZAC Seine Gare-Vitry comprend immobilier d'entreprise, commerces et services, logements, des équipements scolaires et pour la petite enfance, et des équipements culturels, sportifs et de loisir.

Le projet Lyon Confluence est localisé en centre-ville, au Sud de la Presqu'île Lyonnaise, à proximité de la Gare Perrache et de la Confluence du Rhône et de la Saône. Ce territoire a longtemps accueilli des activités industrielles et logistiques jugées indignes d'un centre-ville. Pensé sur un temps long, 25 à 30 ans, le projet vise à reconquérir progressivement 150 ha de friches ferroviaires. Il se traduit par la réalisation d'un tissu urbain mixte dans la continuité du quartier existant, avec le renforcement et la réorganisation des fonctions de centralité de la ville autour d'un pôle de loisir, d'un vaste bassin portuaire et d'un parc urbain, et par le prolongement de la ligne de tramway le reliant à Perrache.

Le quartier des Bassins à flot est situé dans le périmètre de « Bordeaux Port de la Lune » inscrit à la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO. Ce quartier industriel encore partiellement en activité comprend des friches au patrimoine industriel fortement dégradé. Le projet est pensé comme un nouveau territoire d'expansion du centre-ville à l'horizon 2025. L'arrivée du tramway et la construction du pont Chaban-Delmas inauguré le 17 mars 2013 permettent d'engager une redéfinition du secteur resté à l'écart du dynamisme du centre-ville malgré les nombreux projets d'aménagement qui se succèdent. Le projet prévoit des espaces de promenade autour des bassins, des logements, des bureaux, des équipements scolaires, culturels et de loisir.

Chacune de ces opérations est soumise au risque d'inondation, à la pollution de sols, à la gestion des eaux pluviales, aux difficultés d'intégration du végétal, à la gestion de l'énergie et du stationnement automobile. Chaque projet entretient également un rapport aux berges qui lui est spécifique.

La partie E/ présente une analyse comparative de ces opérations de référence et du projet Angers Rives nouvelles.

E/ ANALYSE COMPARATIVE DES QUATRE PROJETS

E.1. Démarche

Les informations recueillies concernant l'opération Angers Rives Nouvelles et les trois opérations de référence analysées, présentées aux paragraphes précédents, ont été synthétisées à l'aide de différents documents. Des fiches de synthèse ont été établies pour chaque opération. Un tableau de synthèse présentant en parallèle les quatre opérations a permis de réaliser un travail de comparaison. Enfin l'analyse a été complétée par la réalisation de cartes mentales, qui ont permis d'organiser, de hiérarchiser, de comparer les informations caractérisant chaque projet et d'en identifier les points communs et les singularités. Ces documents sont fournis en annexe du mémoire, ainsi que les comptes rendus des entretiens menés auprès des maîtres d'ouvrages des opérations de référence.

L'étude de ces quatre opérations d'aménagement de rives en ville a notamment permis de recenser :

- les objectifs des opérations ;
- les contraintes qui caractérisent ces projets ;
- les atouts de ce type d'opération ;
- les différents rapports aux berges entretenus par les projets.

Au regard de la problématique traitée par ce mémoire (*voir ci-dessous*), partant du principe que la maîtrise d'une opération d'aménagement complexe passe avant tout par une connaissance approfondie des problématiques techniques, institutionnelles, économiques et opérationnelles auxquelles elle est confrontée, ce travail a permis :

- d'identifier les principaux sujets de préoccupation auxquels les maîtres d'ouvrage en charge de ces projets sont confrontés ;
- d'évaluer les enjeux liés à ces projets à différentes échelles ;
- de mieux comprendre comment ces sujets s'entrecroisent, et en quoi des sujets *a priori* « environnementaux » comme la gestion du risque inondation ou de la pollution sont étroitement liés, en particulier par le biais de contraintes opérationnelles, à une problématique économique.

Le travail présenté aux paragraphes suivants tend notamment à montrer, au travers du prisme spécifique du rapport entretenu par les projets avec les berges, comment chaque projet s'empare des atouts dont il dispose pour répondre aux objectifs fixés par la collectivité et les institutions françaises et européennes.

Rappel de la problématique (*voir § C.3*) :

Comment conforter dans le temps une opération d'aménagement de rives en ville au regard des contraintes techniques, notamment celles liées à l'eau et à la mauvaise qualité des sols, en tenant compte des problématiques liées au changement climatique ? Dans ce cadre, quelles sont les **opportunités d'adaptation** au changement climatique ?

E.2. Objectifs poursuivis par les opérations d'aménagement de rives en ville

L'analyse des différents projets a permis de lister les objectifs poursuivis par les opérations d'aménagement de rives en ville et de les organiser à l'aide d'une carte mentale (*voir Annexe 4*). On a ainsi pu distinguer les objectifs généralement déclencheurs du projet, initiés à l'échelle locale, et les objectifs qui viennent le plus souvent « d'en haut », initiés à l'échelle nationale et européenne, incitant les collectivités à l'exemplarité selon les principes du développement durable. Cependant, les institutions publiques partagent également des intérêts communs surpassant les logiques territoriales. Ici nous avons identifié la lutte contre l'étalement urbain comme objectif local en lien avec la maîtrise des dépenses de la collectivité et la favorisation de l'activité du centre-ville. C'est également un objectif phare dans les politiques nationales et européennes ^[109].

Dans un premier temps, un code couleur a permis d'identifier dans le tableau comparatif et sur la carte mentale de chaque projet :

- les objectifs principaux, « affichés » par les documents ou événements décrivant le projet (plan-guide, brochure, site internet, exposition, conférence, etc.) ;
- les objectifs principaux, qui ne sont pas spécialement affichés mais qui font l'objet d'un investissement fort de la maîtrise d'ouvrage (déterminés par entretien avec les chefs de projet ou au travers de l'analyse du projet) ;
- les objectifs secondaires, qui sont visiblement poursuivis par le projet, mais qui ne sont pas mentionnés par les documents de présentation et qui ne sont pas spontanément évoqués par les porteurs des projets ;
- enfin les objectifs qui ne semblent pas poursuivis par le projet au regard des informations qui ont pu être recueillies.

Dans un second temps, le travail de comparaison mené à l'aide du tableau présenté en annexe 3 a permis d'identifier sur les cartes mentales certains objectifs spécifiques des projets, repérés par une étoile. De même, de façon à ne pas encombrer les cartes mentales, les objectifs communs aux quatre projets ou sans rapport avec leur nature particulière, comme la limitation de la consommation d'énergie, ont été estompés sur les cartes mentales.

E.2.1. Objectifs initiés à l'échelle locale

A l'échelle locale, on peut considérer que les objectifs des projets d'aménagement de rives en ville poursuivent deux grandes finalités : la lutte contre l'étalement urbain d'une part, et la promotion de l'agglomération d'autre part.

En tant qu'opération de renouvellement urbain, ces projets d'aménagement s'inscrivent de façon concrète dans la lutte contre l'étalement urbain. A ce titre les objectifs qui en découlent concernent :

- la reconquête des éventuelles friches industrielles ;
- le renforcement des liaisons du secteur concerné avec les quartiers alentours, qui peut passer par la création de ponts et de passerelles ;
- la mixité sociale et fonctionnelle ;
- la réorganisation et le redécoupage des parcelles existantes ;
- le désenclavement du secteur.

Les trois premiers objectifs sont communs aux quatre projets. Les berges ayant généralement fait l'objet d'activités industrielles qui se sont essouffées, la reconquête des espaces libérés par leur cessation d'activité, leur réorganisation ou leur départ pour la périphérie de l'agglomération est souvent un moteur puissant des opérations d'aménagement de rives. Si les opérations des Ardoines et d'Angers Rives Nouvelles ne concernent pas de friches à proprement parler, elles visent néanmoins à exploiter des espaces qui doivent être libérés par la restructuration d'importants sites comme ceux de Sanofi à Vitry-sur-Seine ou du MIN à Angers. De même, tous les projets concernant des sites en bordure de cœur d'agglomération, ils cherchent à faciliter l'intégration du secteur dans le centre-ville en tissant des liens entre cette « nouvelle » extension et le centre-ville pré-existant ; voire même, comme c'est le cas à Bordeaux, ils cherchent à intégrer par la même occasion les quartiers alentours dans le nouveau centre-ville élargi. Enfin, toutes ces opérations visent une mixité sociale et fonctionnelle, objectif phare des opérations de renouvellement urbain actuelles. Par ailleurs, dans le cas des Ardoines, site riche de nombreuses installations industrielles, ferroviaires et de production énergétique et de 400 PME-PMI, mais projet soumis à un impératif très fort de densification, la réorganisation et le redécoupage du site apparaissent comme une priorité. Enfin, la particularité géographique de la confluence lyonnaise impose à la collectivité un déploiement de moyens (pont, passerelle, transports en commun, vélos en libre-service, etc.) pour tenter de désenclaver l'« au-delà des voûtes » de Perrache.

Ce que nous avons appelé ici la « promotion de l'agglomération » correspond à la nécessité pour la collectivité d'attirer et de conserver des habitants et des entreprises dans le pôle métropolitain, depuis la périphérie ou au-delà. Cette volonté est clairement exprimée par le projet Lyon Confluence dont l'un des grands objectifs est de renforcer le rayonnement de l'agglomération. Concernant les entreprises, cela se traduit par la mise en valeur des talents locaux et la favorisation du maintien des activités existantes, particulièrement mis en avant par le projet Angers Rives Nouvelles et celui des Ardoines. Concernant les habitants, la promotion de l'agglomération passe principalement par l'amélioration de la qualité de vie : réappropriation des berges, qualités paysagères, développement des transports en commun et des déplacements doux sont communs aux 4 projets, tandis que la limitation des déplacements automobiles, la création d'une offre de loisirs urbains innovante et attractive, et la place importante accordée à l'espace public sont plus ou moins visés par les différents projets. L'attention portée à l'espace public caractérise particulièrement le projet de Lyon Confluence, et se traduit notamment par la création de la place nautique sur une emprise de 4ha.

E.2.2. Objectifs initiés à l'échelle nationale et européenne

Les objectifs à l'initiative de l'Etat français ou de l'Union européenne recensés ici concernent la lutte contre l'étalement urbain, la réduction des risques et l'adaptation ou la lutte contre le changement climatique. La lutte contre l'étalement urbain, qui fait également partie des objectifs initiés à l'échelle locale, est présentée au paragraphe précédent. La réduction des risques, qu'il s'agisse du risque d'inondation, des risques technologiques ou de la pollution, ne fait quasiment jamais partie des objectifs annoncés par les maîtres d'ouvrage. En effet, seul le projet des Ardoines affiche clairement la volonté de réduire la vulnérabilité des constructions aux inondations. Le sujet ne fait sans doute pas partie des thèmes fédérateurs des projets urbains actuels. Pour autant, chacun des projets traite la problématique du risque d'inondation, à l'exception de Lyon Confluence, où l'emprise de la zone soumise aux

crues de la Saône et du Rhône est déjà relativement réduite et où l'effort est plutôt tourné vers la gestion des eaux pluviales en raison de la saturation des réseaux d'assainissement. Le projet Angers Rives Nouvelles est le seul à avoir comme objectif de réduire significativement l'emprise des inondations, même si le projet des Bassins à flots procède à un nivellement du terrain permettant d'ajuster la topographie au regard des impacts observés, essentiellement sur les sentes et les voiries. Les risques technologiques ne sont réellement traités que par les Ardoines, trois établissements Seveso étant déplacés ou reconfigurés. Enfin tous les projets sont confrontés au traitement de la pollution.

Globalement, les quatre projets cherchent à s'adapter ou à lutter contre le changement climatique. Dans ce cadre, les objectifs suivants sont recensés :

- s'adapter à l'évolution des précipitations ;
- s'adapter à l'évolution des températures ;
- favoriser la biodiversité ;
- favoriser les énergies renouvelables ;
- limiter la consommation d'énergie ;
- limiter les rejets de gaz à effets de serre.

On a considéré ici que la favorisation des énergies renouvelable, la limitation de la consommation d'énergie et des rejets de gaz à effet de serre concernaient, au nom du développement durable, tout projet d'aménagement actuel et ne constituaient pas des objectifs pertinents pour l'analyse comparative. Ils ont donc été estompés sur les cartes mentales. Cependant, il convient de noter que seule l'agglomération lyonnaise affiche au travers du projet de Lyon Confluence la volonté de devenir une référence dans la maîtrise de l'énergie. C'est également la seule à avoir engagé une démarche forte de certification auprès de WWF, même si le projet des Ardoines vise le label Ecoquartier. A contrario, seule l'opération Angers Rives Nouvelles inscrit la favorisation de la biodiversité dans ses objectifs principaux, en renforçant la trame verte et bleue. Enfin, par le biais de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales ou par des prescriptions sur des revêtements, notamment en toitures pour limiter les effets d'îlot de chaleur, les projets cherchent plus ou moins à s'adapter à l'évolution des précipitations et des températures.

E.3. Contraintes

L'analyse des différents projets a permis de lister les contraintes auxquelles les opérations d'aménagement de rives en ville sont confrontées et de les organiser à l'aide d'une carte mentale (*voir Annexe 4*). On a ainsi pu distinguer des contraintes environnementales, institutionnelles, économiques et opérationnelles. Certaines contraintes recourent plusieurs de ces grandes catégories.

Dans un premier temps, un code couleur a permis d'identifier sur la carte mentale de chaque projet :

- les contraintes qui concernent effectivement le projet ;
- les contraintes qui ne l'affectent pas.

Dans un second temps, le travail de comparaison mené à l'aide du tableau présenté en annexe 3 a permis d'identifier sur les cartes mentales certaines contraintes spécifiques aux projets, repérées par une étoile. De même, de façon à ne pas encombrer les cartes mentales, les objectifs communs aux quatre projets, qui présentent un intérêt moindre pour l'analyse comparative, ont été estompés sur les cartes mentales.

E.3.1. Contraintes environnementales

Les contraintes environnementales concernent la localisation du site en zone inondable, la création ou le raccordement à un réseau de chaleur, la gestion des eaux (pluviales et usées), et le traitement des sites et sols pollués. Ces quatre problématiques, qui concernent toutes les quatre projets, sont également d'ordre opérationnel dans la mesure où elles nécessitent toute, autant que possible, une unité de traitement spatial. Traiter la pollution à l'échelle de l'îlot plutôt qu'à la parcelle permet d'optimiser le transport des matériaux, de réutiliser les déblais sains sur site, d'opter pour des solutions de confinement en adaptant éventuellement la forme des bâtiments ou la localisation des sous-sols. L'entretien des réseaux de gestion des eaux et la mise en œuvre de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales nécessitent, comme dans le cas des réseaux de chaleur, d'intervenir au minimum à l'échelle du quartier. Enfin agir sur le risque inondation nécessite bien souvent d'agir à une échelle encore plus large. Ces opérations sont d'autant plus délicates que le territoire concerné est maîtrisé ou non par la puissance publique. Par ailleurs, la soumission du projet à un label environnemental, qu'on pourrait qualifier de contrainte « volontaire », ne concerne que Lyon qui s'est engagée dans la démarche « one planet living » avec WWF sur la Confluence, et le projet des Ardoines, qui doit candidater pour recevoir le titre d'Ecoquartier.

E.3.2. Contraintes institutionnelles

Les contraintes qui apparaissent ci comme « institutionnelles » proviennent notamment de l'analyse du projet des Ardoines. Ce projet s'inscrivant dans l'OIN Orly Rungis Seine Amont, il reçoit le soutien de l'Etat et sa mise en œuvre est facilitée par le portage par un établissement public dédié au sein duquel sont réunis compétences et financement. Cependant, si l'implication de l'Etat apparaît plutôt comme un élément facilitateur sur le plan économique, du point de vue de la maîtrise d'ouvrage, elle constitue également un facteur de complexité supplémentaire sur le plan de l'organisation de la gouvernance. Ainsi, l'absence d'implication financière de l'Etat constitue une contrainte économique pour Angers, Lyon et Bordeaux, tandis que son implication constitue une contrainte institutionnelle pour les Ardoines. En l'absence d'OIN, on peut noter que l'existence d'une société publique dédiée, détenue en partie par l'agglomération et par la ville objet de l'opération, comme à Angers et à Lyon, permet d'organiser une maîtrise d'ouvrage chargée de coordonner les différentes actions.

E.3.3. Contraintes économiques

L'analyse des projets a révélé la portée stratégique des contraintes économiques. En effet, la maîtrise du foncier, contrainte d'ordre également opérationnel, offre une liberté d'action inégalée aux porteurs du projet de Lyon Confluence. En effet, la gestion du risque inondation, de la pollution, des eaux pluviales, l'intégration des réseaux de chaleur sont autant de sujets techniques qui nécessitent une unité spatiale de traitement (*voir § E.3.1*), qui s'avère extrêmement complexe lorsque le foncier n'est pas maîtrisé ou lorsqu'il n'y a pas de friche, comme aux Ardoines ou à Angers. Le marché immobilier, lui, est à double tranchant. Autant le marché immobilier relativement bien portant des opérations d'Angers, des Ardoines et de Lyon est plutôt facilitateur pour leur mise en œuvre, autant le très fort dynamisme de l'opération des Bassins à flot contraint la maîtrise d'ouvrage à assurer la réalisation des équipements publics à un rythme soutenu, en différents endroits de l'opération, qui ne sera pas nécessairement facile à tenir dans les années à venir. Enfin, les contraintes économiques

sont principalement liées aux capacités de financement des opérations par les collectivités. Par ailleurs un investissement public fort - c'est le cas pour toutes ces opérations à l'exception de l'opération des Bassins à flot, pour laquelle le financement privé est très important - constitue une contrainte majeure lorsqu'il n'est pas corrélé avec le budget dont dispose l'agglomération, comme à Angers. Même si l'implication de l'Etat, par le biais d'une OIN aux Ardoines, génère une complexité au niveau de la gouvernance et certainement des frictions sur le plan politique, elle facilite grandement l'opération.

E.3.4. Contraintes opérationnelles

Les contraintes opérationnelles correspondent aux difficultés rencontrées par la maîtrise d'ouvrage dans la mise en œuvre effective du projet. De façon générale, dans le cas des opérations d'aménagement de rives, la mise en œuvre de l'opération se heurte à l'occupation plus ou moins importante du sol (la présence de friches facilite la réalisation du projet d'aménagement), l'absence de maîtrise du foncier par la puissance publique, et la présence récurrente d'un axe routier majeur sur les berges. Un investissement public fort peut permettre d'acquérir les terrains concernés, comme c'est le cas à Lyon Confluence où 90% des terrains sont la propriété de la collectivité. Ces contraintes sont liées aux problématiques liées à la pollution, à la gestion des eaux, au risque inondation et aux réseaux de chaleur, qui sont à traiter autant que possible de façon cohérente sur le site (*voir § E.3.1*).

E.4. Atouts des sites sur berges

Comme présenté au paragraphe précédent, les projets d'aménagement de rives en ville sont soumis à de nombreuses contraintes. Néanmoins, les sites qu'ils concernent disposent également de nombreux atouts, et les collectivités d'un certain nombre d'outils auxquels elles peuvent recourir. Ces atouts, par nature communs à tous les projets d'aménagement de rives en ville, sont présentés à l'aide d'une carte mentale figurant en *Annexe 4*, sur laquelle on a distingué les atouts du site à proprement parler des atouts mobilisables par la collectivité.

La proximité du centre-ville, la présence d'infrastructures et d'équipements existants, et le fort potentiel paysager dont disposent ces sites leur garantissent une certaine attractivité au regard d'opérations d'extensions en zone non urbanisée, aussi bien auprès des entreprises que des habitants. La présence d'un fleuve ou d'une rivière offre la possibilité d'un contact direct avec la nature. Ce point est apparu particulièrement important pour les habitants lors de la consultation du public angevin. Enfin, le cours d'eau constitue à la fois un corridor pour les espèces animales et végétales et un axe privilégié pour les déplacements doux dans la ville. Il permet la pratique de différentes activités de loisirs, notamment nautiques, et offre un cadre idéal aussi bien pour se retrouver entre amis que pour se promener en solitaire.

Par ailleurs, les collectivités disposent d'outils plus ou moins puissants et efficaces. L'investissement public est nécessaire au moins au démarrage de l'opération, pour mettre en place les premiers équipements et impulser la dynamique du projet. Un portage politique fort, comme aux Bassins à flot, peut également encourager le marché immobilier. Enfin, la collectivité peut agir au travers des documents de planification urbaine sur le foncier.

E.5. Rapport entretenu avec les rives

L'analyse des différents projets a permis d'identifier différentes thématiques composant le rapport qu'ils entretiennent avec les rives et de les organiser à l'aide d'une carte mentale (voir Annexe 4). On a ainsi pu constater que ces thématiques exploitent globalement plutôt la linéarité des berges, même si les projets s'appuient également sur une approche transversale.

Dans un premier temps, un code couleur a permis d'identifier sur la carte mentale de chaque projet :

- les thématiques principales, « affichées » par les documents ou événements décrivant le projet (plan-guide, brochure, site internet, exposition, conférence, etc.) ;
- les thématiques principales, qui ne sont pas spécialement affichées mais qui font l'objet d'un investissement fort de la maîtrise d'ouvrage (déterminées par entretien avec les chefs de projet ou au travers de l'analyse du projet) ;
- les thématiques secondaires, qui sont visiblement inscrites dans le projet, mais qui ne sont pas mentionnées par les documents de présentation et qui ne sont pas spontanément évoquées par les porteurs des projets ;
- enfin les thématiques qui ne semblent pas traitées par le projet au regard des informations qui ont pu être recueillies.

Dans un second temps, le travail de comparaison mené à l'aide du tableau présenté en annexe 3 a permis d'identifier sur les cartes mentales certaines thématiques spécifiques des projets, repérées par une étoile.

E.5.1. Thématiques linéaires

Comme présenté au paragraphe précédent, le cours d'eau, fleuve, rivière ou canal, en tant qu'axe naturel, constitue un des principaux atouts dont disposent les sites concernés par les opérations d'aménagement de rives en ville. Le cours d'eau étant lui-même linéaire, l'analyse du rapport que les projets entretiennent avec les berges révèle un usage également majoritairement linéaire. Malgré des berges finalement très différentes (bien que Lyon Confluence s'inscrive dans le projet d'aménagement des rives de Saône, seul le projet angevin concerne les deux rives de la Maine sur toute la traversée du centre-ville, et le projet bordelais concerne les abords d'anciens bassins portuaires), tous les projets prévoient l'aménagement d'un parc ou d'une promenade le long des berges. Pour autant, ils ne prévoient pas tous de développer les modes de déplacement doux le long des berges. Par exemple, du fait de l'accès difficile à la Seine (RD52 et site Air Liquide en bord de Seine), le projet des Ardoines, qui cherche par ailleurs à créer une « ville des courtes distances », ne prévoit pas explicitement ce type de dispositif. Concernant la favorisation de la biodiversité, seul le projet d'Angers vise véritablement à renforcer le rôle de corridor écologique joué par la Maine, vraisemblablement précisément parce qu'il est le seul à concerner tout le linéaire de la traversée du centre-ville par la rivière et parce que de fait il permet de mettre en contact deux grands espaces naturels. Enfin, à l'exception du projet des Ardoines, les berges constituent une vitrine permettant de mettre en valeur aussi bien le paysage que les activités existantes.

E.5.2. Thématiques transversales

En tant que lieu de rassemblement, le fleuve, la rivière ou les bassins sont exploités pour générer un afflux de population transversalement, vers cet axe privilégié. Des aménagements et des équipements sont prévus pour permettre le développement d'activités de loisir, sports nautiques ou sur terre, de lieux de rencontre. Par ailleurs, la forme urbaine est plus ou moins travaillée en profondeur pour permettre à un maximum d'usager des bureaux et d'habitants de profiter de vues sur l'eau et le paysage, en particulier aux Ardoines et dans le projet des Bassins à flot.

Globalement, cette analyse a mis en évidence des contrastes importants dans l'intérêt porté par les projets aux berges et à la rivière ou au fleuve. Le projet d'Angers Rives Nouvelles exploite fortement la quasi-totalité des thématiques relevées ici, à l'exception du travail en profondeur sur la forme urbaine, qui n'est pas explicitement mentionné. A contrario, le projet des Ardoines est finalement peu tourné vers la Seine, sans doute du fait de l'occupation des berges, mais aussi de la priorité accordée à la densification du secteur. Si le cours d'eau contribue d'une façon ou d'une autre dans tous les cas à l'amélioration de la qualité de vie, en revanche la favorisation de la biodiversité n'apparaît réellement que dans le projet angevin, dans une forme d'ailleurs abandonnée par la nouvelle municipalité. Cette analyse vient conforter les propos tenus par Sophie Bonin sur les projets urbains concernant les fleuves en ville ^[407] : « Berges « naturelles », îles, ripisylves, eau de qualité, de même que les usages que l'on voit soutenir les projets en matière d'ingénierie écologique (pédagogie de l'environnement, loisirs de proximité comme la pêche ou la baignade) ne sont pas les objets de cette reconquête ».

E.6. Retour d'expérience sur les questions environnementales

Les retours d'expérience les plus notables relevés au cours de l'analyse des projets de référence concernant les problématiques environnementales auxquelles sont soumis les projets d'aménagement de rives sont synthétisés ci-dessous.

E.6.1. Gestion du risque d'inondation

A Bordeaux, le site des Bassins à flot étant concerné par le risque de **submersion marine***, un travail important a été mené sur la gestion du risque inondation (voir § D.3.5). Une étude hydraulique détaillée a été réalisée par Artelia, avec pour objectif d'améliorer la situation en cas de crue similaire à celle de 1999 augmentée de 20 à 60cm (selon les scénarios de changement climatiques retenus). Un plan d'aménagement, à respecter par tous les opérateurs, précise de façon détaillée le nivellement du site et les volumes de rétention à prévoir en vide-sanitaire. En l'absence de **ZAC** et de société publique dédiée à la maîtrise d'ouvrage du projet, du point de vue d'Emeline Dumoulin, chef de projet à la CUB, ce plan d'aménagement participe très clairement à l'identité du projet auprès des opérateurs, en permettant à chaque projet de s'inscrire dans une logique d'ensemble.

Le cas des Ardoines est également intéressant (voir § D.1.5). Si l'abandon du projet de paliers correspondant à différents niveaux de crue peut apparaître en premier abord un renoncement à l'objectif de réduire la vulnérabilité du site, il a néanmoins permis à la

maîtrise d'ouvrage de trouver un compromis avec les différents acteurs du projets en prévoyant malgré tout une desserte hors d'eau, le déplacement ou la reconfiguration de trois établissements Seveso, l'adaptation de la desserte électrique, et l'étude de coursives hors d'eau pour certains bâtiments. L'évolution de ce projet révèle bien la complexité de la gestion du risque inondation et les difficultés soulevées par la nécessité d'unité de traitement spatial, soulignées par Magali Reghezza qui considère que la réduction de la vulnérabilité des biens passe par la remise en question de l'organisation territoriale.^[114]

E.6.2. Gestion des eaux pluviales

L'analyse des projets de référence n'a pas permis d'étudier dans le détail de solution particulièrement poussée de traitement des eaux pluviales. Néanmoins, les tranchées drainantes et bassins aquatiques du projet de Lyon Confluence constituent à l'évidence des solutions intéressantes. Il conviendrait notamment d'examiner la question de l'entretien de ces dispositifs. En effet il semble que les bassins aquatiques constituent des zones de développement privilégiées pour certaines algues.

Par ailleurs, les projets d'aménagement traitant cette question à l'aide de solutions innovantes se multiplient. Par exemple le projet de l'Union à Roubaix, Tourcoing et Wattrelos vise à réguler le débit des eaux pluviales vers le canal pour le rendre navigable. On trouvera notamment un retour d'expérience intéressant sur la gestion de l'eau dans les projets présentés à l'appel à projets EcoQuartiers 2009 dans un rapport publié par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement en Novembre 2011.^[117]

E.6.3. Gestion de la pollution

L'analyse des projets de référence n'a pas permis de mettre en évidence de solution particulièrement performante concernant le traitement de la pollution, qui reste dans tous les cas une thématique très complexe à gérer pour les maîtres d'ouvrages. Aux Ardoines, conformément aux recommandations de l'ADEME, un bureau d'étude spécialisé assiste l'EPA ORSA pour la répartition des sous-sols, le traitement des espaces verts, et la négociation des terrains auprès des promoteurs. Sur le site de Lyon Confluence, une étude des risques a été réalisée sur la totalité du site, permettant d'établir une hiérarchie des produits polluants susceptibles d'être rencontrés, puis un seuil de contamination acceptable a été défini (*voir § D.2.7*).

E.6.4. Parkings mutualisés

La question du stationnement automobile est primordiale pour tous les projets de renouvellement urbain. Les maîtres d'ouvrages sont nombreux à se questionner sur les possibilités offertes par les parkings mutualisés, partagés la journée, en soirée et le week-end entre les habitants et les usagers des bureaux. L'expérience de Lyon Confluence en la matière est intéressante. Au niveau de l'ensemble mixte appelé « Monolithe », un parking mutualisé, utilisé par les salariés en journée, est censé être laissé aux habitants et aux visiteurs les soirs et week-ends. A l'usage, il s'avère que les entreprises comme les particuliers tendent à privatiser ces places, ce qui diminue fortement l'efficacité de la solution. S'agissant d'une opération privée, il n'existe pas de solution de contrôle. La deuxième ZAC du projet doit comporter un grand parking mutualisé sur six étages, dont la

SPL Lyon Confluence sera le maître d'ouvrage puis le gestionnaire. L'opération devrait permettre de juger de l'efficacité du concept.

E.6.5. Intégration du végétal

Il est notable que bien que la question conceptuelle posée par la nature en ville soit omniprésente dans la presse spécialisée, aucun retour d'expérience n'a pu être recueilli sur ce sujet dans la documentation analysée ou auprès des chefs de projet. D'une part, certains projets n'étaient pas suffisamment avancés sur cette question pour apporter un témoignage intéressant. D'autre part, l'entretien des végétaux est souvent confié plusieurs années après la réception des travaux à l'entreprise qui a réalisé la plantation. Ainsi, il est difficile d'obtenir des retours d'expérience sur cette question.

E.7. Conclusion de l'analyse comparative

L'analyse comparative des projets met en évidence l'imbrication des différentes thématiques abordées par les opérations d'aménagement de rives en ville. De par leur situation généralement exceptionnelle, ces opérations de renouvellement urbain, intrinsèquement complexes, portent en outre l'ambition du territoire dans lequel elles s'inscrivent et doivent répondre à des exigences apparemment contradictoires de densité, de réduction des risques, d'accessibilité, de qualité de vie, de lutte et d'adaptation au changement climatique, en un mot d'exemplarité.

Le projet Angers Rives Nouvelles se démarque des trois opérations de référence par son rapport avec la rivière, qui apparaît fondateur. C'est le seul projet qui concerne les deux rives de la rivière, dans toute sa traversée de la ville. De par sa position stratégique entre deux grands espaces naturels, l'opération réunit toutes les conditions pour contribuer, comme elle le prétend, au renforcement de la trame verte et bleue. De même, le projet prend le parti de modifier la place de la voiture dans la ville, en supprimant la voie des berges pour offrir des conditions d'écoulement améliorées pour la Maine, et en plaçant le secteur Saint-Serge, aujourd'hui inondable, hors d'eau. Il s'agit bien d'une réorganisation territoriale, nécessaire d'après Magali Reghezza ^[114] à la réduction de la vulnérabilité au risque d'inondation. Cela constitue à la fois la force du projet et sa faiblesse, dans la mesure où la modification du schéma de déplacement automobile et l'importance des investissements publics à engager ne recueillent pas le consentement d'une partie de la population et de la nouvelle majorité municipale.

Plus généralement, même si les préoccupations environnementales ne sont pas à l'origine de la plupart des opérations d'aménagement de rives (*voir § E.5*), on constate qu'elles sont néanmoins, plus que par le passé, intégrées autant que possible dès les phases préalables des projets, comme en témoigne l'étude hydraulique poussée et les aménagements complexes prévus aux Bassins à flot. Ces contraintes, comme le risque inondation ou la gestion de la pollution, sont généralement perçues comme des contraintes d'ordre technique. Pourtant, la mise en pratique opérationnelle des solutions techniques répondant à ces problématiques se heurte à différents blocages : le foncier est-il maîtrisé ? Occupé ? En l'absence d'un investissement public fort, difficile d'acquérir les terrains ou de négocier avec leurs propriétaires et occupants. L'implication financière de l'Etat au travers d'une OIN, comme c'est le cas aux Ardoines, peut faciliter ces démarches. En contrepartie, l'organisation de la gouvernance peut s'avérer délicate.

La participation des usagers, habitants, entreprises et associations, semble également de mieux en mieux intégrée en amont des projets. A Angers, les habitants ont fortement contribué à la définition du projet. A Bordeaux, les entreprises sont impliquées au travers de l'Atelier des bassins et de l'APIBAF.

Dans un contexte de crise économique rendant les projets instables, où la complexité des opérations est renforcée à la fois par une exigence d'exemplarité « technique » et une très grande diversité d'acteurs, on comprend les difficultés pointées par la problématique de la SPL ARN, rappelée ci-dessous dans sa version recadrée. L'analyse des trois opérations de référence, sélectionnées à la fois pour leur similitude avec le projet Angers Rives Nouvelles et pour leur diversité géographique et institutionnelle, contribue à la réflexion amorcée par la SPL ARN sur ces thématiques. Les pistes de réponse, apportées par le travail réalisé dans le cadre de ce mémoire, sont présentées ci-dessous.

Comment conforter dans le temps une opération d'aménagement de rives en ville au regard des contraintes techniques, notamment celles liées à l'eau et à la mauvaise qualité des sols, en tenant compte des problématiques liées au changement climatique ?

A l'issue de l'analyse des projets de référence, il apparaît que la maîtrise d'ouvrage dispose de différents outils sur lesquels s'appuyer pour conforter dans le temps un projet d'aménagement de rives. Une attention particulière peut être portée au pilotage de l'opération, notamment à la forme de la gouvernance et à la nature des documents de description du projet, ainsi qu'à l'implication des usagers.

Comme le soulignait l'**IAU RIF** dans sa note de 2004 concernant les opérations de renouvellement urbain au sens large ^[405], les projets d'aménagement de rives en ville nécessitent un fort investissement, au stade pré-opérationnel, en études préalables et opérationnelles. Pour autant, il convient de ne pas disperser les efforts de la collectivité dans une multiplication d'études qui ne seraient pas en adéquation avec le temps du projet, au risque de perdre, outre du temps et de l'argent, la vision du projet à court, moyen et long terme. Par exemple, concernant la pollution des sols, des études complémentaires sont à mener successivement, en parallèle de l'avancement du projet. Bien que partant d'une « bonne intention », engager dès l'amorce du projet une étude très détaillée sur la totalité du site concerné dans l'idée de cerner le plus tôt possible les futurs coûts de dépollution à prévoir serait une aberration : non seulement dans la pratique cela suppose une maîtrise foncière totale et un financement très important, mais en plus les solutions qui seraient préconisées ne seraient pas forcément compatibles avec le futur projet d'aménagement et en aucun cas optimisées. Ainsi, il faut avancer pas à pas et sans cesse opérer des changements d'échelle et des mises à jour des études et des projets.

Dans cette démarche, si l'on considère toujours l'exemple de la pollution, l'Ademe conseille aux maîtres d'ouvrages de s'adjoindre les compétences d'un bureau d'étude spécialisé en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage, « impartial » dans le choix des sondages et essais à réaliser qui seraient confiés à un bureau d'étude tiers. Une autre solution consiste également à embaucher directement un spécialiste de la question, qui assurerait le suivi du projet au sein d'une société publique dédiée. Si l'on duplique le raisonnement aux autres problématiques qui ne sont généralement pas entièrement traitées par la maîtrise d'œuvre urbaine (risque d'inondation, gestion alternative des eaux pluviales, réseau de chaleur, etc.), cela suppose une maîtrise d'ouvrage « forte » et un investissement public conséquent. Pourtant, même s'il semble que les délais de construction des équipements publics soient

difficiles à tenir, le cas des Bassins à flot à Bordeaux laisse supposer qu'un marché immobilier très dynamique avec un portage politique fort permet de laisser en partie la main à des opérateurs privés qui prennent alors en charge une partie de ces problématiques (pollution notamment). La maîtrise d'ouvrage doit-elle multiplier les contrats avec les assistants à maîtrise d'ouvrage ou au contraire « laisser faire » des organismes privés? Embaucher des spécialistes pour chaque sujet? Coordonner contrats et spécialistes demande à nouveau un temps d'ingénierie non négligeable, et des compétences existent aussi au sein des collectivités.

On comprend aisément que toute la difficulté du pilotage de ces opérations réside dans la capacité de la maîtrise d'ouvrage à « placer le curseur » au « bon endroit », pour chacune des thématiques abordées par le projet. Ainsi pour traiter les problématiques environnementales, le maître d'ouvrage doit procéder par étapes, et sans cesse examiner la faisabilité opérationnelle des solutions envisagées, sans perdre de vue les objectifs de l'opération. Dans cette optique, le travail réalisé ici permet de replacer ces problématiques dans une approche globale faisant émerger les différents enjeux du projet d'aménagement de rives en ville.

La capacité de la maîtrise d'ouvrage à organiser le pilotage de l'opération dépend fortement de l'organisation de la gouvernance. Sur ce plan, l'analyse des projets met en évidence une grande diversité. SPL, EPA, OIN, ZAC, simple PAE, pilotage en régie par la communauté urbaine et la ville : l'éventail juridique et administratif est très large. Cela témoigne d'un certain renouveau dans la fabrique de ces projets urbains, qui se revendiquent « laboratoire d'expérience », « modèle » pour les opérations à venir, etc. Les projets révèlent également une montée en puissance de l'investissement privé, très nette dans le cas des Bassins à flots, sous-jacente aux Ardoines et à Lyon Confluence. Les recherches de partenariat entre public et privé se multiplient. Cette évolution des projets vers une plus grande diversité des acteurs, vers l'« urbanisme négocié » de Nicolas Michelin (*voir Figure 41 § D.3.2*), se traduit par une exigence renforcée d'adaptabilité des projets, bien illustrée par le recours aux plan-guides, ces documents d'orientation générale, non réglementaires, qui tentent de décrire un projet en mutation permanente avec une itération entre un état existant, une vision à long terme et sa réalisation progressive. Là aussi, maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage tâtonnent pour trouver le bon compromis entre texte et cartes, entre vision précise et grandes orientations.

La participation, que ce soit celle des habitants, des associations ou des entreprises, constitue également une piste intéressante pour conforter les projets d'aménagement de rives en ville dans le temps. En intervenant sur le cours d'eau et sur ses rives, et sans doute dans une certaine mesure parce qu'elles touchent à l'imaginaire véhiculé par l'eau (*voir § A.2*), ces opérations font de fait participer une très grande diversité d'acteurs (Commission Locale de l'Eau, associations de loisirs nautiques, de pêcheurs, etc.), qui prennent part directement à l'élaboration du projet, avec des regards très variés, et indirectement, à la diffusion de l'information et à l'appropriation du projet par les usagers. En ce sens, même si l'organisation d'une participation durable dans le temps reste encore de l'ordre du défi, ces opérations constituent une opportunité exceptionnelle de rassembler, autour d'objectifs partagés de reconquête de berges et de cours d'eau, des personnes intéressées, motivées et impliquées dans le projet, qui pourront le faire vivre et évoluer dans le temps.

Dans ce cadre, quelles sont les **opportunités d'adaptation** au changement climatique ?

L'analyse comparative du rapport entretenu par les quatre projets étudiés avec les berges révèle différentes stratégies qui participent plus ou moins fortement à l'adaptation au changement climatique. Si le projet Angers Rives Nouvelles cherche clairement à exploiter le corridor naturel formé par la Maine pour favoriser la biodiversité, tous les projets, que ce soit au travers de l'aménagement de parcs et de promenade ou par un travail en profondeur sur la forme urbaine, cherchent à exploiter les qualités paysagères des sites. L'enjeu est d'améliorer la qualité de vie dans l'espace urbain densifié, c'est-à-dire d'assurer des conditions de vie satisfaisantes, voire attrayante au travers du développement d'une offre « innovante » de loisirs, à une population qui fuit les centres-villes. Ainsi les opérations d'aménagement de rives en ville participent intrinsèquement à la lutte contre l'étalement urbain, donc à la réduction des gaz à effets de serre, à la réduction de la consommation d'énergie, en un mot à la lutte contre le changement climatique.

Par ailleurs, même si ces opérations visent à densifier les quartiers concernés, situés en zone inondable, et donc résultent mathématiquement *a priori* en une augmentation de leur vulnérabilité au risque inondation, agir sur les rives peut permettre de réduire le risque inondation. Le nivellement du terrain peut permettre dans une certaine mesure, en plaçant hors d'eau une partie du territoire, et sous réserve de prévoir en compensation de nouvelles zones d'écoulement, de réduire l'emprise des inondations. Relocaliser et réorganiser les activités sensibles permet de diminuer la vulnérabilité du site. L'adaptation des constructions au risque et la création d'une desserte hors d'eau comme aux Ardoines peut améliorer la résilience du site au risque inondation.

Enfin en tant qu'opération de renouvellement urbain, ces opérations d'aménagement de rive en ville constituent des opportunités intéressantes, sous réserve de s'assurer de la qualité des sols, pour l'implantation de végétaux, qui, en plus de stocker le dioxyde de carbone, peuvent filtrer l'air, absorber les eaux pluviales, et contribuer à rafraîchir localement la ville par évapotranspiration. Dans ce cadre, la localisation stratégique de ces opérations en bordure d'eau offre certainement des opportunités qui restent à imaginer. Elles peuvent également permettre à la collectivité de mettre en œuvre des solutions techniques innovantes favorables à la réduction de la consommation d'énergie ou en adéquation avec les prévisions des experts du climat concernant le changement climatique, comme le raccordement ou la création de réseaux de chauffage ou la mise en œuvre de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales.

Synthèse section E/

Les informations recueillies concernant l'opération Angers Rives Nouvelles et les trois opérations de référence sélectionnées ont été consignées à l'aide de fiches de synthèse. Un tableau présentant en parallèle les quatre opérations a permis de réaliser un travail de comparaison et d'établir des cartes mentales qui ont permis d'organiser et de hiérarchiser ces informations, de comparer les projets et d'en identifier les points communs et les singularités. Ce travail a notamment permis de recenser les objectifs des opérations d'aménagement, les contraintes qui les caractérisent, les atouts dont elles disposent et le rapport qu'elles entretiennent avec les berges. Enfin les retours d'expérience les plus notables recueillis dans l'analyse des projets sont rappelés.

L'examen du prisme spécifique du rapport entretenu avec les berges permet de constater que l'ensemble des projets cherche à exploiter les atouts du site en bordure d'eau pour améliorer la qualité de vie. Néanmoins, le projet Angers Rives Nouvelles se démarque par son rapport fondateur avec la rivière.

Pour conforter les projets d'aménagement de rives en ville, les maîtres d'ouvrage peuvent agir sur le pilotage de l'opération, notamment la forme de la gouvernance et les documents de description du projet, et sur la participation des habitants, des associations et des entreprises. En tant qu'opérations de renouvellement urbain favorisant la qualité de vie des usagers, intégrant des végétaux et des dispositifs innovants comme les réseaux de chauffage ou la gestion alternative des eaux pluviales, les opérations d'aménagement de rives en ville constituent des opportunités d'adaptation au changement climatique.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

CONCLUSION

En tant qu'opération de renouvellement urbain, les projets d'aménagement de rives en ville se heurtent à de nombreuses difficultés, mais disposent également de nombreux atouts. Potentiel paysager et écologique, opportunité foncière à proximité des centres-villes, promesse de réconciliation avec la nature et de qualité de vie retrouvée dans un espace urbain densifié, ils focalisent l'attention du public, des entreprises, des associations et des politiques, qui en font bien souvent des motifs de campagne. Gestion du risque d'inondation, dépollution des sols, gestion des eaux, changement climatique, favorisation de la biodiversité : sur ces sujets *a priori* techniques, la collectivité recherche l'exemplarité. Pourtant, l'analyse comparative des projets d'Angers Rives Nouvelles, des Bassins à flot à Bordeaux, des Ardoines à Vitry-sur-Seine et de Lyon Confluence révèle l'imbrication intime de ces problématiques avec des contraintes opérationnelles, économiques et institutionnelles, et les replace au sein d'enjeux locaux, nationaux et européens.

Même s'ils donnent des pistes, des idées dans l'appréhension de ces sujets, les retours d'expérience obtenus ne témoignent pas de solutions « toutes faites » répondant à ces problématiques. En revanche, ils mettent en exergue toute la difficulté du pilotage de ces opérations. Pour la maîtrise d'ouvrage, il s'agit de réunir au bon moment les compétences, les informations et les conditions nécessaires à la bonne marche du projet. A ce titre, l'organisation de la gouvernance et de la participation des usagers, habitants, associations et entreprises, semblent particulièrement stratégiques. Enfin le prisme spécifique du rapport entretenu par les projets avec les berges, le fleuve ou la rivière, permet d'apprécier le lien ou au contraire la relative absence de lien avec le cours d'eau. Si le projet Angers Rives Nouvelles se démarque par son rapport à la rivière, qui semble fondateur, l'analyse conduit à confirmer les propos de Sophie Bonin sur les motivations éloignées des préoccupations environnementales de la plupart des projets urbains concernant les fleuves en ville ^[407].

Ce travail, réalisé sur une période courte de six mois, ne permet qu'une première approche des opérations françaises d'aménagement de rives en ville. Néanmoins, si un travail statistique plus exhaustif aurait peut-être permis d'arriver à des conclusions plus fermes, l'approche présentée ici permet un tour d'horizon riche et soulève de nombreux questionnements. L'étude de projets étrangers et d'opérations déjà réalisées fournirait certainement un retour d'expérience fourni. Les cas de New York, menacée par la montée des eaux, et des villes portuaires des pays-bas comme Rotterdam et Amsterdam, littéralement construite sur les eaux, seraient en particulier à examiner pour leur expertise dans la gestion de l'eau. Par ailleurs, un travail approfondi pourrait être mené sur l'organisation de la gouvernance de ces projets et les relations entre société publique ou maîtrise d'ouvrage d'une part, collectivité, institutions de l'état, associations, habitants et experts d'autre part. Le cas d'Angers témoignant du lien étroit entre le devenir de ces projets et la sphère politique, le contexte politique actuel de ces projets pourrait également être exploré. Enfin concernant le changement climatique, les prévisions des experts restent encore assez incertaines, et les solutions d'adaptation en ville, notamment le rôle du végétal, restent encore à préciser. Dans ce cadre, la localisation stratégique de ces opérations en bordure d'eau offre certainement des opportunités qui restent à imaginer.

Bibliographie

Projet Angers Rives Nouvelles

001. EGIS. *Etude d'impact St Serge Rapport intermédiaire*. 6 Novembre 2013, 144 pages
002. http://www.angersmag.info/Urbanisme-le-PLU-nouveau-entre-dans-la-seconde-phase_a4805.html consulté le 04/04/2014
003. EGIS. *Point zéro de l'environnement*. 10 janvier 2014, 249 pages + *Atlas Cartographique* 47 pages
004. Gaëlle Liraud, Geoffrey Simonetti, Amandine Tesson, Julie Vallée. *Etat des lieux et réflexion prospective sur l'évolution de la centralité d'Angers en articulation avec le projet "Angers, Rives Nouvelles". Phase diagnostic*. Master 2 Villes et Territoires 2012-2013, 148 pages
005. Equipe Grether Phytolab. *Plan-guide Angers Rives Nouvelles*. Mai 2013, 103 pages.
006. Syndicat Mixte de la Région Angevine. *Schéma de Cohérence Territoriale. Arrêt de projet adopté par le comité syndical du SMRA du 8/09/2010*.
007. Angers Loire Métropole. *Plan d'Occupation des Sols. Secteur d'Angers. Approbation initiale 15/11/1979. Modification n° 142. 18 juillet 2011 et Zonage d'assainissement du 16 juin 2011*
008. <http://www.senat.fr/questions/base/2010/qSEQ10010780S.html> - consulté le 11/04/2014. Question orale sans débat n° 0780S de M. Daniel Raoul (Maine-et-Loire - SOC) publiée dans le JO Sénat du 28/01/2010 - page 157
009. Lauanna Campagnoli. *Le plan-guide : entre stratégie et gouvernance. Un plan-guide pour les berges de Maine – Le cas du projet Angers Rives Nouvelles*. Master 2 - Villes et Territoires. ENSA Nantes. 2011-2012, 67 pages
010. EGIS. *Aménagement du quartier Saint-Serge. Etude de faisabilité des approvisionnements en énergie renouvelable. Version provisoire*. 4/02/2014. 50 pages.
011. Equipe Grether Phytolab. *Plan-guide Angers Rives Nouvelles. Annexe portant sur les trames verte et bleue et la biodiversité*. 22 janvier 2014, 8 pages.

Gestion de l'eau et risque inondation

101. <http://www.eaufrance.fr/observer-et-evaluer/etat-des-milieus/rivieres-et-lacs/hauteurs-et-debits> - Consulté le 12/03/2014
102. <http://www.glossaire.eaufrance.fr/concept/> - Consulté le 12/03/2014
103. CSTB, Bernard de Gouvello et Jean-Marc Lauby. La gestion durable de l'eau. Marne-la-vallée. Janvier 2010, Pages 91 à 113. (Guide Bâtir le développement durable)
104. Claire Harpet et Henry Dicks. Eau visible, eau invisible. In : Lyon City Design Arena. Design et l'eau dans la ville. 15 – 17 mai 2014 à Lyon
105. Valérie Mahaut. L'eau & la ville, le temps de la réconciliation. Jardins d'orage & nouvelles rivières urbaines. Thèse de doctorat. Ecole Polytechnique de Louvain. 2009, 429 pages
106. Louise Schriver-Mazzuoli. La gestion durable de l'eau. Ressources. Qualité. Organisation. Dunod, Paris. 2012, Pages 31 à 35 et 205 à 222.
107. Missions interservices de l'eau. Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement. Fascicules I et II. Juin 2004, 70 pages et 34 pages.
108. Agence de l'eau Loire Bretagne. Numéro spécial : SDAGE 2010-2015. L'eau en Loire Bretagne. Mars 2010, N° 80, 56 pages.

109. *La gestion durable de l'eau*. Bernard de Gouvello. Marne-la-vallée : CSTB. 2010, 129 pages.
110. Emission radiophonique : La Tête au Carré du 13 décembre 2012, France Inter. *La résilience urbaine : les villes face aux catastrophes*. Géraldine Djament-Tran et Magali Reghezza-Zitt.
111. Valérie Mahaut, *Comparaison de mesures alternatives pour la gestion des eaux de pluie à l'échelle de la parcelle, outil de gestion de l'eau (OGE) conçu pour le compte de Bruxelles Environnement. Info fiches expliquant les différentes mesures compensatoires reprises dans l'outil : OGE 01 - La Noue, OGE 02 - Le bassin sec, OGE 03 - Le Bassin en eau, OGE 04 - Le fossé, OGE 05 - Le massif : tranchée, structure réservoir, surface drainante & poreuse, OGE 06 - Le puits, OGE 07 - Les toitures stockantes : toiture verte extensive, toiture verte intensive, toiture en eau, toiture à gravier, OGE 08 - Les citernes : citerne de récupération, citerne d'orage.* www.bruxellesenvironnement.be/outil_gestion_eau consulté le 19/05/2014.
112. SCE. *Etude hydrodynamique et hydrosédimentaire du projet Angers Rives Nouvelles*. Décembre 2013, 143 pages.
113. Préfecture du Maine-et-Loire. Dossier Départemental des Risques Majeurs du Maine-et-Loire.
114. Magali Reghezza, *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*. Thèse : Université de Nanterre - Paris X, 382 p.
115. Alexandre Brun et Frédéric Gache. Risque inondation dans le Grand Paris : la résilience est-elle un concept opératoire ? *VertigoO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Regards / Terrain*, mis en ligne le 31 décembre 2013, consulté le 13 mai 2014. URL : <http://vertigo.revues.org/14339>
116. Stéphanie Beucher et Magali Reghezza, sous la direction d'Yvette Veyret. *Les risques*. Editions Bréal, Rosny-sous-Bois. 2004, pages 118 à 136.
117. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. *Etude sur la gestion de l'eau dans les projets présentés à l'appel à projets EcoQuartiers 2009*. Novembre 2011, 180 pages.
118. Préfecture du Val de Marne. *PPRI de la Marne et de la Seine*. 12 novembre 2007

Changement climatique et végétal

201. Presses universitaires de Rennes, Espace et territoires. Sous la direction de Philippe Mérot, Vincent Dubreuil, Daniel Delahaye et Philippe Desnos. *Changement climatique dans l'Ouest. Evaluation, impacts, perceptions*. Rennes. 2012, 458 pages
202. Laille Pauline, Provendier Damien, Colson François, Salanié Julien. *Les bienfaits du végétal en ville : étude des travaux scientifiques et méthode d'analyse*. Plante & Cité, Angers, 2014, 31p.
203. <http://www.actu-environnement.com/ae/news/adaptation-climat-submersion-inondation-canicule-secheresse-eau-21425.php4> - Consulté le 17/04/2014
204. Didier Larue. *L'arbre dans la ville*. Les guides pratiques - écologie urbaine. Editions Sang de la Terre. 1996, 166 pages
205. *Des arbres dans la ville : l'urbanisme végétal*. Caroline Mollie. Arles : Actes Sud Paris : Cité verte. impr. 2009. 254 pages.
206. Beslot É., 2014. *Inventaire floristique et faunistique des berges de Maine, Projet Angers Rives Nouvelles - Tome I : expertise*. LPO Anjou/SPL Angers Rives Nouvelles, 45 p.
207. Angers Loire Métropole. *Plan Climat Energie Territorial. 1er plan d'actions 2011-2014*. Novembre 2011, 187 pages

Pollution

301. ANTEA, Site Favry emballage Angers. Diagnostic environnemental avant cession. Mars 2014, 47 pages
302. ADEME. *La reconversion des friches urbaines polluées. Connaître pour agir.* Mars 2014. 11 pages.
303. ADEME, *Lettre ADEME & vous n° 6*, Mars 2014, 4 pages.
304. Journée technique ADEME. *Reconversion des friches urbaines polluées.* Le 25/03/2014.
305. BRGM, *Guide sur le comportement des polluants dans les sols et les nappes. Application dans un contexte de gestion des impacts sur les eaux souterraines.* 2008. 155 pages.
306. http://www.canal-u.tv/video/universite_de_tous_les_savoirs_au_lycee/la_pollution_des_sols_et_le_recyclage_des_dechets_antoine_richard.6469 - Consulté le 20/05/2014. La pollution des sols et le recyclage des déchets - Antoine Richard. Conférence de l'UTLS au Lycée François Rabelais
307. <http://www.actu-environnement.com/ae/news/loi-alur-publiee-artificialisation-sols-urbanisme-sites-pollues-21190.php4> - Consulté le 24/04/2014
308. SCET. Dossiers réseau Scet – Aménagement urbanisme n° 02/2014. *Loi ALUR. Décryptage des dispositions concernant l'urbanisme et l'aménagement.*

Opérations d'aménagement de rives en ville

401. Alexandre Brun et Félix Adisson. *Renouvellement urbain et risque inondation : le plan-guide « Seine-Ardoines ».* Cybergeo : European Journal of Geography, Aménagement, Urbanisme, document 561, mis en ligne le 29 octobre 2011, consulté le 28 avril 2014. URL : <http://cybergeo.revues.org/24751>
402. ARTELIA. *PAE des Bassins à Flot. Etude hydraulique.* Avril 2013, 87 pages + annexes
403. CDC et FNAU. *Réussir le renouvellement urbain. 15 maillons clefs pour la chaîne de mise en œuvre des projets.* Novembre 2001, 85 pages
404. Cahier du GRIDAUH n° 10. Série droit de l'urbanisme. *Introduction.* 2004, 12 pages.
405. IAU RIF. Note rapide sur l'occupation des sols n° 348. *Les enjeux du renouvellement urbain.* Février 2004, 6 pages
406. Centre de documentation de l'urbanisme. Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction. *Le fleuve dans la ville. La valorisation des berges en milieu urbain. Note de synthèse réalisée par Gabriele Lechner.* Octobre 2006, 119 pages
407. Sophie Bonin. *Fleuves en ville : enjeux écologiques et projets urbains.* Strates [En ligne], 13 | 2007, mis en ligne le 22 octobre 2008, Consulté le 09 février 2014. URL : <http://strates.revues.org/5963>
408. EPA ORSA, Ardoines à Vitry-sur-Seine. *L'essor d'un projet métropolitain*, novembre 2009, p. 36
409. <http://www.epa-orsa.fr/Projets-et-operations/Colonne-3/Vitry-sur-Seine/Les-Ardoines> - Consulté le 29/04/2014
410. *Les Ardoines, territoire émergent du Grand Paris.* Guide de l'exposition créée par le Pavillon de l'Arsenal en partenariat avec l'EPA Orly Rungis – Seine Amont du 16 avril au 19 mai 2013. Avril 2013, 18 pages.
411. *Les Ardoines, territoire émergent du Grand Paris. La ville productive du XXIe siècle en bord de Seine.* Conférence du 16/04/2013. Ouverture de l'exposition au Pavillon de l'Arsenal. http://www.dailymotion.com/video/xzayjq_les-ardoines-territoire-emergent-du-grand-paris_news - Consulté le 26/05/2014

412. Agnès Fernandez. Quand la ville prend l'eau... *Traits urbains*, Juin 2014, n° 68, pages 39 à 43
413. <http://www.cyberarchi.com/article/les-scenarii-de-david-mangin-pour-le-site-des-ardoines-a-vitry-sur-seine-94-26-11-2009-12858> - Consulté le 29/04/2014
414. Jacques Bethemont, « Lyon, le confluent et l'esprit des lieux », *Géocarrefour* [En ligne], Vol. 82/3 | 2007, mis en ligne le 27 mars 2008, consulté le 26 avril 2014. URL : <http://geocarrefour.revues.org/2212>
415. Centre d'Études techniques de l'Équipement de Lyon. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat. *Comment assurer la prise en compte de l'environnement dans le cadre d'une ZAC ?* Septembre 2010, 88 pages
416. <http://www.lyon-confluence.fr/> - Consulté le 12/05/2014
417. <http://www.grandlyon.com/Lyon-Confluence.36.0.html> - Consulté le 13/05/2014
418. <http://www.economie.grandlyon.com/immobilier-entreprise-lyon-confluence.165.0.html> - Consulté le 13/05/2014
419. SPL Lyon Confluence. Journal de la Confluence n° 3
420. <http://www.grandlyon.com/L-Anneau-des-Sciences.5340.0.html> - Consulté le 26/06/2014
421. SPL Lyon Confluence. La Confluence. Edition spéciale. *Place Nautique, une histoire*. 25 juin 2010, 13 pages.
422. CETE de Lyon. Sophie Desprez et Noémie Simand. *Palmarès EcoQuartier 2009. EcoQuartier Lyon Confluence*. 2010, 34 pages.
423. Ville de Lyon. *Projet de délibération au conseil municipal du 11 mars 2013*. 2013, 10 pages.
424. Préfecture du Rhône. *PPRI du Grand Lyon*. 2 mars 2009.
425. <http://www.lyon.fr/page/projets-urbains/quartiers-nouveaux-espaces/confluence.html> - Consulté le 13/05/2014
426. CSTB. Marie Llorente et Thierry Vilmin (LogiVille). *Analyse socio-économique de projets urbains complexes : facteurs et conditions de réussite. Rapport final*. 27 novembre 2012, pages 16 à 35.
427. Agence Nicolas Michelin & associés. BORDEAUX - BASSINS A FLOTS. DOSSIER DE PRESENTATION DU PLAN GUIDE. Janvier 2011, 29 pages.
428. Communauté Urbaine de Bordeaux. *Plaquette Bassins à flots*. Septembre 2012, 20 pages.
429. Agence Nicolas Michelin & associés. BORDEAUX - BASSINS A FLOTS. CAHIER DE PRESCRIPTIONS DES ESPACES PUBLICS. PHASE PRE-OPERATIONNELLE / PLAN GUIDE. Novembre 2012, 69 pages.
430. Bertrand Escolin. Un quartier durable aux bassins à flot. *Le Moniteur Architecture*. 5 mars 2010. N° 5545, page 41.
431. <http://www.green-logistique.fr/industriel-entreprise-verte/idex/le-quartier-durable-des-bassins-flot-bordeaux-alimente-par-70-denergies-renouvelables-85360/> - Consulté le 13/06/2014
432. Mathieu Marsan. La base sous-marine de Bordeaux, sous le béton la culture. *In Situ* [En ligne]. 16 | 2011, mis en ligne le 20 février 2013, consulté le 17 mai 2014. URL : <http://insitu.revues.org/9526>

Table des illustrations

Figure 1 : différentes techniques de stockage des eaux pluviales. Source : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB). ^[103]	23
Figure 2 : à gauche séparateur à hydrocarbures, à droite décanteur lamellaire. Source : CSTB. ^[103]	24
Figure 3 : processus influant sur le comportement et la migration des contaminants au niveau du sol (d'après Sims et al., 1984). ^[305]	27
Figure 4 : scénario de pollution de la ressource en eau. Source : BRGM. ^[305]	29
Figure 5 : tangibilité et robustesse des arguments scientifiques sur la contribution du végétal. Source : Plante & Cité ^[202]	31
Figure 6 : périmètre du projet Angers Rives Nouvelles et zone d'étude secteur St-Serge. Source : EGIS. ^[001] Adaptation N. COSSAIS.....	34
Figure 7 : zonage défini dans le POS. Source : EGIS. POS d'Angers. ^[001]	36
Figure 8 : perspective du projet. Source : Grether-Phytolab. ^[004] Annotations N. COSSAIS	37
Figure 9 : présentation des trois projets au théâtre Le Quai avant le Conseil Municipal du 2 avril 2012. Source : SPL ARN	42
Figure 10 : couverture du Plan-Guide. Source : SPL ARN.....	43
Figure 11 : organigramme de la SPL ARN au 10 mars 2014. Source : SPL ARN	44
Figure 12 : schéma de gouvernance. Source : SPL ARN.	45
Figure 13 : jeu des acteurs. Réalisation N. COSSAIS Master STEU/SPL ARN	45
Figure 14 : le Parc des Confluences. Source : Grether-Phytolab. ^[005]	46
Figure 15 : reconversion de la halle 1. Source : Grether-Phytolab. ^[005]	47
Figure 16 : carte de la maîtrise foncière à St Serge. Sans échelle. Source : SPL ARN.....	48
Figure 17 : repérage des affluents de la Loire à Angers. Réalisation N. COSSAIS. Source fonds de carte : OpenStreetMap.....	50
Figure 18 : tableau des crues à Angers. Source : SCE ^[112]	50
Figure 19 : crue de la Maine dans la traversée d'Angers en 1995 (pont de Verdun quasi submergé). Source : SCE ^[112]	51
Figure 20 : le seuil de Maine en aval de la traversée d'Angers. Source : SCE ^[112]	51
Figure 21 : zone inondable à Saint-Serge. Source : EGIS. PPRI Confluence de la Maine. ^[001]	52
Figure 22 : avancement des SAGE en Maine-et-Loire à fin 2012. Source : Observatoire de l'eau de Maine-et-Loire.....	54
Figure 23 : bassins versants urbains. Source : EGIS. Actualisation du zonage pluvial du territoire d'Angers Loire Métropole. ^[001]	55
Figure 24 : possibilité d'infiltration. Application <i>à priori</i> au cas du quartier St-Serge. Réalisation N. COSSAIS à partir du tableau figurant dans l'ouvrage du CSTB. ^[103]	56
Figure 25 : choix d'une solution compensatoire. Application <i>à priori</i> au cas du quartier St-Serge Réalisation N. COSSAIS d'après le tableau du guide de la MISEN ^[107]	57
Figure 26 : anciens sites industriels et sites pollués recensés. Source : EGIS. InfoTerre. ^[001]	58
Figure 27 : réseaux de chaleur existant sur Angers. Plan sans échelle. Source : EGIS. ^[010]	60
Figure 28 : patrimoine naturel. Source : EGIS. Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL). ^[003]	62
Figure 29 : emprise des opérations d'aménagement sélectionnées au regard de l'emprise du projet Angers Rives Nouvelles. Réalisation : N. COSSAIS. Fonds de carte : OpenStreetMap.....	68
Figure 30 : tableau de comparaison des opérations d'aménagement retenues pour l'analyse.....	69
Figure 31 : vue aérienne du site des Ardoines. Source : Établissement public d'aménagement Orly Rungis - Seine Amont ^[409]	71
Figure 32 : périmètre des Ardoines et des deux ZAC créées en 2012. Carte sans échelle. Source : EPA ORSA ^[410]	72
Figure 33 : plan de zonage PPRI Les Ardoines sans échelle. Source : Préfecture du Val de Marne. ^[118]	77
Figure 34 : gouvernance de l'EPA ORSA en 2010. Source : Cybergéo. ^[401]	78
Figure 35 : plan des Ardoines sans échelle. Source : Cybergéo. ^[401]	79
Figure 36 : vue aérienne de la confluence. Source : SPL Lyon Confluence. ^[416]	82
Figure 37 : plan de repérage sans échelle. Source : leCartographe.net ^[4011]	84
Figure 38 : place nautique et centre de loisirs et de commerce le 17/05/2014. Photographie : N. Cossais	88
Figure 39 : plan de zonage du PPRI du Grand Lyon. Sans échelle. Source : Préfecture du Rhône ^[424]	90
Figure 40 : sites emblématiques du quartier et futurs équipements. Source : CUB. ^[428]	95
Figure 41 : schématisations de la planification urbaine (en haut) et de l'urbanisme négocié (en bas). Source : ANMA. ^[427]	97

Figure 42 : principe d'implantation perpendiculaire aux bassins. Source : ANMA. ^[427]	99
Figure 43 : Extrait du PPRI de l'agglomération bordelaise. Carte sans échelle. Source : Artelia ^[402]	100
Figure 44 : coupe technique détaillant le système de récupération des eaux sur les sentes. Sans échelle. Source : ANMA.	101

Liste des contacts

Nom Prénom	Qualité	Organisme	Date
REGUER Olivier	Directeur opérationnel	SPL ARN	10/03/2014
TROPRES Charly	Chargé d'étude	SPL ARN	10/03/2014
LESORT Christophe	Directeur général délégué	SPL ARN	17/03/2014
TRICHET Daniel	Chargé d'opération	SARA	19/03/2014
STRUFFI Mariane	Directrice aménagement urbain et politique de l'habitat	Ville de Seynot	25/03/2014
REBOUL Agnès	Urbaniste territoriale – Direction du Développement des Territoires	Angers Loire Métropole	03/04/2014
BORCKMANS Bénédicte	Chargée de recherche et communication	Eriges Rca Seraing (Belgique)	4/04/2014
SIBEUD Elisabeth	Responsable des études à la direction de l'eau	Grand Lyon	15/05/2014
EUZEN Agathe	Anthropologue, CNRS.	LATTS	16/05/2014
DAMAS Olivier	Chargé de mission "Agronomie, sols urbains / Innovation végétale"	Plante & Cité	17 & 18/06/2014
PROVENDIER Damien	Chargé de mission Biodiversité - Ecologie - Paysage	Plante & Cité	25/06/2014
CHEMTOB Stéphanie	Responsable des relations avec les publics	SPL Lyon Confluence	20/06/2014
DUMOULIN Emeline	Chef de projets	Direction territoriale de Bordeaux	27/06/2014
BILLARD Marien	Chargé d'opération	EPA ORSA	16/07/2014
MOREAU Frédéric	Responsable espaces verts	Ville d'Angers	22/07/2014

ANNEXES

1. Comptes rendus d'entretien avec les maîtres d'ouvrage
2. Fiches opération
3. Tableau de synthèse comparative
4. Cartes mentales

ANNEXE 1 : fiches opération

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ANGERS RIVES NOUVELLES

Concession d'aménagement St-Serge

Collectivités initiatrices

Ville d'Angers

et Angers Loire Métropole

Maître d'ouvrage délégué

SPL Angers Rives Nouvelles

Forme : SPL Dédicée

Actionnaires :

- ville 75%

- agglomération 25%

Maître d'œuvre

Equipe Grether-Phytolab :

- Atelier François Grether

- Phytolab

- Contrepoint

- MRS Partners

- SCE

Paysagiste

intégré dans l'équipe de MOE urbaine

AMO Loi sur l'eau : EGIS

Etude hydrodynamique et hydrosédimentaire : SCE

Inventaire faune flore : LPO

Cadre juridique

MOE : contrat-cadre 3 ans renouvelable deux fois

MOA : concession d'aménagement et projet de ZAC

Superficie de l'opération

Angers Rives Nouvelles : 320ha

Concession Saint-Serge :

77ha dont 23ha d'îlots constructibles

500 000m² de surface de plancher

Etat d'avancement

Mars 2014 : études opérationnelles puis remise en cause du projet suite au changement de municipalité

Principaux objectifs

- Grandes qualités écologiques et paysagères. Renforcement de la trame verte et bleue.
- Conditions de déplacement adaptées à la mise en valeur et à l'accessibilité du centre-ville
- Développement urbain équilibré
- Vitrine des talents (nouvelles technologies, artistes, végétal)
- Réappropriation des berges
- Extension dense du centre-ville pour lutter contre l'étalement urbain
- Valorisation du patrimoine bâti et environnemental

Grandes lignes du programme prévisionnel

Après l'arrivée du tramway en juin 2011, la ville entre dans une autre grande étape avec ce projet de reconquête des berges pensé à 20 - 25 ans et décrit par le Plan-Guide édité en mai 2013. La modification des échangeurs autoroutiers et de la voie sur berges permet le réaménagement des berges et la création d'un nouveau parc urbain au pied du château, lié à la rive droite par une nouvelle passerelle piétonne, à la promenade du bout du monde et au cœur historique par un ascenseur panoramique. Le quartier Saint-Serge fait l'objet d'une importante opération de renouvellement urbain. Le Parc des Confluences, inondable, est créé avec deux îles en élargissement du lit de la Maine. Des édifices singuliers sont positionnés en vitrine sur l'ensemble de la Maine.

A court terme (7 à 8 ans) le projet prévoit :

- aménagement partiel des berges (secteurs du pont de Verdun, de la Tour des Anglais, chemin bas d'Epinaud), terrassements du Parc des Confluences ;
- réhabilitation de la halle ferroviaire en « plateforme créative » ;
- ouverture de la Place de la Maine, entrée du futur quartier Saint-Serge ;
- échangeur autoroutier à St Serge et modification des carrefours à Beaucouzé ;
- mise en valeur des abords du château, île aux libellules au droit du quai Tabarly, passerelle piétonne, esplanade de la Rochefoucauld, promenade des Platanes, quai Monge, parcours continu en rive droite pour piétons et cycles ;
- édifices singuliers à l'angle du quai Gambetta et du boulevard Ayrault, places Molière et Poissonnerie, îlot Daviers.

Rapport aux berges

Un dispositif en plissés en rive gauche permet de développer un jeu spatial et altimétrique assurant la continuité des parcours, l'accessibilité et le contact direct de tous avec l'eau et un espace d'écoulement supplémentaire pour la Maine. A Saint-Serge, le Parc des Confluences et ses deux îles permettent d'élargir le lit de la Maine et proposeront des rives agréables à parcourir au plus près de l'eau.

En continuité des grands espaces naturels d'amont et d'aval, les rives offrent une suite de lieux fédérateurs, de rencontres, de loisirs, de ressourcement et de multiples pratiques (déplacements, activités sportives, touristiques, pédagogiques, spectacles, etc). Elles sont également le théâtre de l'innovation angevine dans le domaine du végétal. Enfin elles doivent permettre d'installer la diversité biologique de la flore et de la faune en pleine ville.



Réaménagement des berges en plissés. Source : Grether-Phytolab

ANGERS RIVES NOUVELLES

Concession d'aménagement St-Serge

Solutions esquissées, succès et difficultés

Risque inondation

A Saint-Serge, les déblais du Parc des Confluences permettent d'élargir le lit de la Maine et d'améliorer les potentialités d'écrêtement. Les remblais permettent de réaliser un plateau hors d'eau à 50cm au-dessus de la ligne d'eau centennale. Le volume global dédié à l'expansion des crues est préservé. Une étude hydrosédimentaire a été réalisée par SCE. Les difficultés sont liées à l'équilibre déblais-remblais à toutes les phases.

Gestion des déplacements motorisés

Le réaménagement des berges étant conditionné par la modification du schéma de circulation et le remplacement de l'axe autoroutier par une avenue urbaine, une étude de déplacement a été réalisée par MRS Partner. Cette question épineuse reste néanmoins, avec celle du coût et des délais des travaux, le motif principal de rejet de l'opération.

Modalités pratiques de gestion de la mauvaise qualité des sols

Les conditions de réemploi et/ou d'évacuation des terres déblayées restent à détailler (consultation pour une mission d'AMO lancée), ainsi que l'impact de l'eau et de la pollution sur la constructibilité des sous-sols.

Modalités d'intégration du végétal

Un groupe de réflexion (Végépolys, Plantes & Cités, Service espaces verts..) a été monté en complément de la Maîtrise d'Œuvre.

Gestion des eaux pluviales

Le débit de fuite maximum est de 2l/ha/s. Les terrains étant pollués et la nappe à très faible profondeur, cette contrainte est forte et des solutions de stockage en toiture, dans des bassins ou de tranchées d'infiltration avec rejet à la Maine restent à étudier.

Phasage

Le site étant occupé et le foncier partiellement maîtrisé, le phasage de l'opération est à étudier. Il devra pouvoir s'adapter à des changements fréquents.

Participation

Les trois projets retenus à concourir ont été exposés au théâtre Le Quai à 12 000 visiteurs. 1 200 évaluations comparatives ont été réalisées sur la base d'un questionnaire en vingt points reflétant les besoins et attentes du « groupe projet habitants » et élaboré par leurs soins (groupe composé de 90 angevins tirés au sort parmi les volontaires inscrits lors de la première réunion publique).

Appropriation du projet – Mise en récit

La mise en récit du site a été réalisée au travers d'actions de communication dans le cadre d'événements culturels comme les festivals Artaq et les Accroche-cœurs.



Installation provisoire. Accroche-Coeurs 2013. Source : SPL ARN

Spécificités du projet

- Trame verte et bleue mise en œuvre. Fort investissement dans les études environnementales préalables, notamment « point zéro » de l'environnement, étude hydrosédimentaire, étude déplacement, inventaire faune-flore.
- Forte implication du Groupe projet habitants dans la phase d'élaboration du projet
- Maintien et restructuration d'activités en place

Contraintes techniques et financières

- Sites et sols pollués
- Site entièrement occupé
- Zone inondable
- Gestion des eaux
- Axe routier majeur sur berge
- Foncier non maîtrisé
- Marché immobilier
- Investissement public / budget de l'agglomération
- Réseau de chaleur
- Label HQE®
- Implication de l'Etat
- Organisation de la gouvernance

Montant prévisionnel

150 millions d'euros
à la charge de la SPL ARN
(hors Parc des confluences et équipements publics de superstructure)

Contact

Olivier Reguer, Directeur Opérationnel
☎ 02.41.19.41.90
✉ olivier.reguer@angersrivesnouvelles.fr

Dernière MàJ : 29/08/2014

Réalisation Nina COSSAIS

Master STEU /SPLARN

d'après enquête auprès

de la SPL ARN de mars à septembre 2014

Collectivités initiatrices

Communauté Urbaine de Bordeaux en partenariat avec la Ville de Bordeaux et Bordeaux Port Atlantique

Assistant à Maîtrise d'Ouvrage

Agence Nicolas Michelin & associés, TRIBU, CETA

Artelia (risque inondation/loi sur l'eau)

Algoe (coordination chantiers)

Définition du projet urbain : A/NM/A,

ARCUS, P. Cribier (Paysagistes)

Maître d'œuvre espaces publics

Egis, Hors Champs, Eclairagistes Associés, Ingérop

Paysagiste

AMO définition du projet urbain et MOE espaces publics

Cadre juridique

Programme d'Aménagement d'Ensemble
Aménagement fait en régie par la CUB

Superficie de l'opération

PAE : 154 ha

Plans d'eau : 22ha

Espaces de promenade : 22ha

Sentes paysagères : 3,5km

Logements : 440 000m² (5400 logts)

Activités : 260 000m²

Port maritime : 270 000m²

Etat d'avancement

En juin 2014 : pont inauguré, premières livraisons réalisées, 3 000 logements en chantiers

Principaux objectifs

- Renouveler le territoire en assurant la pérennité des éléments et édifices constitutifs de son histoire
- Reconvertir les plans d'eau en port de plaisance, en lieu de loisir et d'animation urbaine
- Mixité programmatique à l'îlot et au bâtiment pour développer, maintenir et créer des emplois
- Objectif « zéro énergie » et « zéro carbone »
- Améliorer la liaison avec les quartiers alentours au travers d'espaces publics de qualité
- Prolonger et retourner les quais vers les bassins à flots en continuité avec le centre-ville
- Créer des promenades autour des bassins à flots et traversant le tissu urbain du quartier

BASSINS A FLOT

BORDEAUX

Grandes lignes du programme prévisionnel

Nouveau territoire d'expansion du centre-ville, inscrit au projet métropolitain Bordeaux 2030, l'arrivée du tramway et du pont Chaban-Delmas permettent d'engager une redéfinition de cet ancien pôle manufacturier et maritime, quartier industriel encore partiellement en activité qui comprend des friches avec un patrimoine industriel fortement dégradé. L'immensité de ce vide au milieu de la ville participe au charme du lieu marqué par une intense activité économique et un passé marchand, civil puis militaire.

Le projet prévoit :

- 22 ha de bassin entouré d'autant d'espaces de promenade ;
- environ 700 800 m² de plancher offrant un principe de mixité des fonctions sur chaque îlot et une grande variété dans l'offre en logement (du studio au T6, résidences seniors et étudiants, accession libre ou maîtrisée, logement social, etc.). Logement 63 % (dont 25% de locatifs conventionnés), économie tertiaire : 21 % (dont 8 % de commerces), Industrie et nautisme : 12 %, Équipements collectifs : 4 % (écoles, crèches, équipements sportifs).
- grands équipements : Centre Culturel et Touristique du Vin (CCTV), base sous-marine et Musée de la Mer et de la Marine.

Rapport aux berges

Le projet comporte un linéaire important de berges, en bord de bassin et le long de la Garonne. Il vise à assurer la continuité des quais en les prolongeant vers les Aubiers, les berges du lac mais aussi en direction du quartier Bacalan. Des sentes paysagères menant aux bassins sont prévues entre les bâtiments. La transparence vers les bassins est assurée par l'implantation des grands îlots, qui est fixée perpendiculairement aux bassins.

La plaque portuaire est considérée comme le monument principal du site, à conserver et réhabiliter pour renforcer le « vide » constitué par les bassins. Dans ce but les nouveaux aménagements sont prévus en retrait, en façade des hôtels d'activité. Quelques arbres (de grands sujets tels que des saules pleureurs par ex.) viendront apporter des points d'ombre dans l'espace minéral. Les grands lieux de rassemblement (CCTV et base sous-marine) seront pensés en lien avec la promenade des quais : un passage public permettra de traverser la base sous-marine, et le « quai du vin » animera la promenade le long des écluses et du bassin n°1.



Visuel. Source : Communauté Urbaine de Bordeaux.

BASSINS A FLOT

BORDEAUX

Solutions esquissées, succès et difficultés

Risque inondation

Le site est soumis au risque de submersion marine (circulaire du 27/07/11). Une étude hydraulique détaillée a été réalisée par Artelia, avec pour objectif d'améliorer la situation en cas de crue similaire à celle de 1999 augmentée de 20 à 60cm selon les scénarios de changement climatique retenus. Le nivellement du site et des solutions de rétention en vide-sanitaire ont été arrêtées de façon précise et font l'objet de contrôles détaillés par les services de la mairie lors de l'instruction des permis de construire.

L'urbanisme négocié : Atelier des bassins et PAE

L'Atelier des bassins associe les acteurs principaux du projet (communauté urbaine de Bordeaux, ville de Bordeaux, Port autonome de Bordeaux et ANMA) et permet de partager une culture commune et de fédérer autour du projet public et constructeurs (regroupés au sein de l'APIBAF pour promouvoir ensemble l'opération). Le PAE permet de réaliser les équipements publics du quartier grâce aux taxes payées par les investisseurs privés. Les porteurs de projet doivent prendre connaissance d'une **convention d'engagement** portant sur la qualité et l'innovation et présenter leur projet à l'Atelier au démarrage de chaque opération.

Réseau de chaleur

L'énergie des bassins, créée par Mixener, EDF Optimal Solutions et Idex gera 10 km de réseau alimentant 5 000 logements, bureaux et commerces. Il fonctionnera avec la chaleur produite par les eaux usées traitées par la station d'épuration, par géothermie de surface dans la Garonne, et grâce à une chaufferie biomasse. Son déploiement se fera en deux étapes : 2014-2016 et 2017-2020.

Gestion des eaux pluviales

Le débit de fuite maximum est de 3l/ha/s. Le réseau d'évacuation est unitaire et sous-dimensionné. La présence d'argiles « étanches » à faible profondeur, la pollution et la proximité de la nappe rendent difficile l'infiltration. Chaque opération doit prévoir 25 à 30% d'espaces libres et plantés (60cm de terre minimum). Des bandes plantées recueillent les eaux pluviales des sentes paysagères.

Pollution

Le sol est ponctuellement pollué aux hydrocarbures et composés métalliques. L'ANMA préconisait de désigner un MOE référent pour chaque îlot. Pilotage d'une étude globale, optimisation du traitement et des terrassements et anticipation devaient permettre de traiter autant que possible sur place. Dans les faits, les constructeurs trouvent entre eux les solutions d'optimisation. Il y a cependant quelques mauvaises surprises entraînant des retards.



Vue de principe de l'espace public des bassins. Source : ANMA.

Spécificités du projet

- Avec l'ouverture du pont Chaban-Delmas le 17 mars 2013 et l'arrivée du tramway, le projet doit marquer l'évolution urbaine de la ville en contribuant au développement des territoires du Nord
- L'Atelier des bassins associe les acteurs principaux du projet (communauté urbaine de Bordeaux, ville de Bordeaux, Port autonome de Bordeaux et ANMA) pour un urbanisme négocié
- L'opération bénéficie d'un marché immobilier très dynamique particulièrement porteur

Contraintes techniques et financières

- Sites et sols pollués
- Site entièrement occupé
- Zone inondable
- Gestion des eaux
- Axe routier majeur sur berge
- Foncier non maîtrisé
- Marché immobilier
- Investissement public / budget de l'agglomération
- Réseau de chaleur
- label HQE®
- Implication de l'Etat
- Organisation de la gouvernance

Montant prévisionnel

PAE : 124 millions € TTC

(voirie, réseaux, espaces publics paysagers, parking silos, équipements publics communaux, requalification de la plate-forme portuaire à 30%) dont :

- 54M€ couverts par les aménageurs et constructeurs (77€/m² SHON)
- 28M€ par la CUB ;
- 42M€ par la ville.

Contact

Emeline Dumoulin, chef de projets
Service développement local
Direction territoriale de Bordeaux
☎ 05 56 99 84 39
✉ edumoulin@cu-bordeaux.fr

Dernière MàJ : 29/08/2014
Réalisation Nina COSSAIS
Master STEU /SPLARN
d'après enquête auprès
de E. Dumoulin le 27/06/2014

Collectivité initiatrice

Etat et Ville de Vitry sur Seine

Maître d'ouvrage

EPA Orly Rungis - Seine Amont

Forme : établissement public en charge de l'Opération d'Intérêt National ORSA

Actionnaires : communes 25%, Conseil Général 25%, Région : 25%, Etat : 25%

AMO Pollution Burgeap

AMO Qualité environnementale

Les Ardoines : Une Autre Ville

ZAC Seine Gare-Vitry : Les ENR

Plan-Guide Les Ardoines

SEURA (D. Mangin), OLM paysagiste,

BERIM, A. Brun et F. Adisson

(chercheurs)

Schéma de principe du secteur inondable

SEURA (D. Mangin), Safège,

Polyprogramme, Philippe Raguin,

(paysagiste), SCB Economie.

ZAC Seine Gare-Vitry

Atelier Germe & JAM, BET Mageo,

Agence Hilaire (paysagiste), Zoom

(écologie)

Cadre juridique

MOA : ZAC

MOE : dialogue compétitif puis accord-cadre

Superficie de l'opération

Les Ardoines : 300 ha

>Sdp : 2,9 millions de m²

ZAC Seine Gare-Vitry : 37 ha

>Sdp : 600 000 m²

Etat d'avancement

Décembre 2012 : choix MOE.

Mai 2014 : études opérationnelles

Principaux objectifs : Les Ardoines

- Accueil de 13 000 logements et 45 000 emplois
- Réorganisation des activités et redécoupage des emprises libérées en îlots de dimension urbaine
- Création de ponts
- Concentration de l'intensité urbaine près de l'offre nouvelle de TC
- Création d'une ville des courtes distances
- Aménagement des berges de Seine en parc habité
- Nouvelle avenue intérieure recueillant les flux de circulation
- Réduction de la vulnérabilité du site aux inondations

LES ARDOINES Vitry-sur-Seine

ZAC Seine Gare-Vitry

Grandes lignes du programme prévisionnel

Au Sud-Est de Paris, le site des Ardoines est occupé en grande partie par des installations industrielles, ferroviaires et de production énergétique (notamment le principal centre de recherche et de production de Sanofi, 1^{er} groupe pharmaceutique français), dont 400 PME-PMI accueillant 9000 emplois. Leur restructuration permettra de libérer une quantité importante de foncier. Bordé au sud par l'A86, le site est desservi par le RER C. En 2018, l'ouverture d'une station du Réseau de transports publics du Grand Paris devrait permettre d'y créer l'un des principaux pôles multimodaux du Grand Paris. Deux ZAC ont été créées.

Le programme prévisionnel de la ZAC Seine Gare-Vitry comprend :

- immobilier d'entreprise (245 000 m² de Surface de plancher, bureaux et locaux d'activités ou artisanaux en rez-de-chaussée)
- 4 300 logements dont au moins 40 % de logements locatifs sociaux
- commerces et services (15 000 m² de Surface de plancher)
- équipements scolaires et pour la petite enfance (un collège de 750 élèves environ, deux groupes scolaires d'environ 27 classes chacun, une crèche d'environ 60 berceaux)
- équipements culturels, sportifs et de loisirs (une médiathèque, un gymnase adossé au collège, un centre de loisirs de quartier, un local associatif).

Rapport aux berges

Le site présente un important linéaire de berges sur la Seine (2,8 km) mais l'accès au fleuve est difficile pour les piétons du fait de la présence de la RD52, très fréquentée. De surcroît, l'un des plus grands sites européens de la société Air Liquide est localisé en bord de Seine, bloquant l'accès aux berges.

Le projet prévoit l'aménagement des berges en parc habité, en intégrant certaines activités en place, tandis qu'une nouvelle avenue intérieure recueille l'essentiel des flux de circulation nord-sud.

Sur le territoire de la ZAC Seine Gare-Vitry, Le projet vise notamment à développer des espaces verts de proximité, des accès et des vues vers la Seine : le système « fonds de Seine et front de Seine » vis à garantir l'accès à la Seine dans la profondeur du tissu urbain grâce à des jardins profonds et des grands îlots allongés mettant en relation la Seine et le Centre-ville.



Fonds de Seine et front de Seine. Source : EPA Orly Rungis – Seine Amont.

LYON CONFLUENCE

ZAC 1 & 2

Collectivité initiatrice

Grand Lyon et Ville de Lyon

Aménageur

SEM Lyon Confluence

puis Société Publique Locale Lyon

Confluence à partir de 2008

Actionnaires : Grand Lyon (95%) et ville de Lyon + Conseil Général + Conseil Régional + 3 communes limitrophes

AMO HQE®

Tribu, CETE de Lyon, CERMA, GRAIN

AMO Programmation

JP Marielle

AMO sols pollués

SOGREAH MAGELIS

AMO Coordination

Planitec

MOE Etude urbaine ZAC 1

François Grether

MDP Michel Desvigne, paysagiste

RFR

MOE Plan d'ensemble ZAC 2

Herzog & de Meuron

MDP Michel Desvigne, paysagiste

Paysagiste

Intégré à la MOE

Cadre juridique

MOA : convention publique

d'aménagement, ZAC 1 et 2

MOE : contrat-cadre pour la ZAC2

Superficie de l'opération

Lyon Confluence : 150ha

Zac 1 : 41ha

Zac 2 : 35ha - 420 000 m² Sdp

Etat d'avancement en mars 2014

Fin de la ZAC 1 prévue en septembre 2016

Démarrage de la ZAC 2

Principaux objectifs

Lyon Confluence

- Créer un nouveau quartier en centre-ville renforçant le rayonnement de l'agglomération lyonnaise
- Développer une offre innovante et attractive de loisirs urbains
- Mettre en valeur les fleuves et les qualités paysagères du site
- Reconquérir les friches industrielles et logistiques
- Désenclaver le sud de la presqu'île notamment par les transports en commun
- Devenir une référence dans la maîtrise de l'énergie

Grandes lignes du programme prévisionnel

Le projet vise à reconquérir progressivement **150 ha de friches ferroviaires**. Il se traduit par la réalisation d'un tissu urbain mixte dans la continuité du quartier existant, avec le renforcement et la réorganisation des fonctions de centralité de la ville autour d'un pôle de loisir, d'un vaste bassin portuaire et d'un parc urbain, et par le **prolongement de la ligne de tramway** le reliant à Perrache.

Phase 1 : environ **2000 logements**, des bureaux et locaux d'activités, et **22,5ha d'espaces publics**. Les **docks du port Rambaud** sont réaménagés et accueillent des entreprises créatrices d'emplois. Création de la **place Nautique**, construction du **pôle de loisirs et de commerce**, hôtel de région, parc de Saône, place des Archives. Réhabilitation des bâtiments du port Rambaud : Radios, Douanes, Salins, Sucrière, sièges d'Euronews et de GL Events.

Phase 2 : sur le territoire désormais libéré du MIN, un **quartier dense au nord**, celui du "Marché", et un **parc habité au sud** appelé "Champ". Pour mieux **connecter**

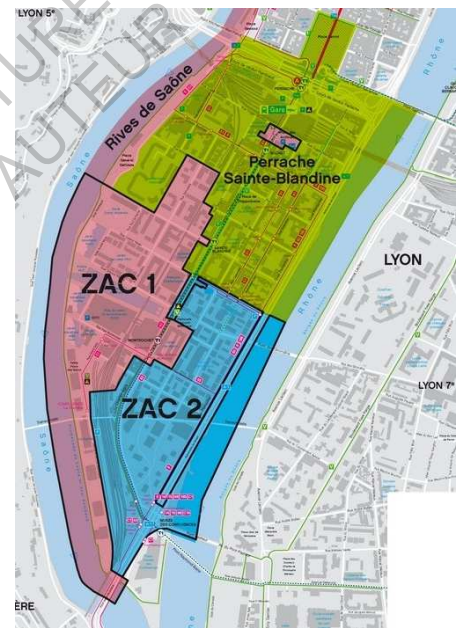
La Confluence au reste de la ville, le **port Raymond Barre** prolonge le tramway jusqu'au métro B, et celui des **Girondins** reliera Gerland. Enfin, la **transversale**, nouvel axe urbain réservé aux modes doux, enjambrera Rhône et Saône. D'ici 2025, **420 000 m² de surface de plancher** destinés aux activités tertiaires (50%), aux logements (35%), aux activités commerciales (8,5%), et aux équipements publics (6,5%), confortant la vocation de **quartier mixte**.

Rapport aux berges

Côté Saône : une promenade de plus d'1km est constituée par un quai bas aménagé au fil de l'eau. Une piste cyclable à double sens permet de relier le quai bas et le quai haut. Des équipements sportifs (terrain de boules, vestiaires du stade de football, terrains multisports, module de skateboard, etc.) permettent d'associer pratique sportive et jeu à la flânerie.

Côté Rhône : l'aménagement reste tributaire du projet « Anneau des sciences » et du déclassement de l'autoroute du soleil, en cours d'étude.

Place Nautique : elle s'inscrit avec ses 900 m de quais dans la grande promenade de la presqu'île, côté Saône. Cette ouverture de 4 ha ménagée sur un lieu autrefois occupé par une gare d'eau permet de « faire entrer la rivière dans la ville » et propose un espace de « navigation, de fête et de contemplation ».



Plan de repérage. Source : Le Cartographe.net



Quai Rambaud le 16/05/2014.

Photographie : N. Cossais

LYON CONFLUENCE

ZAC 1 & 2

Solutions esquissées, succès et difficultés

Autoroute du Soleil

Sa présence reste le blocage principal pour l'aménagement des berges du Rhône. Le projet multimodal « L'Anneau des Sciences » consiste à réaliser une nouvelle infrastructure routière pour transformer l'autoroute en boulevards urbains, en cohérence avec le plan de développement des transports en commun et le projet de développement du territoire. Ce projet est actuellement en phase d'étude.

Parkings mutualisés

Un système de stationnement inédit est étudié au niveau du « Monolithe ». Utilisés par les salariés en journée, ce parking est laissé aux habitants et visiteurs les soirs et week-ends. S'agissant d'une opération privée, à l'usage les entreprises et particuliers tendent à privatiser ces places. La ZAC 2 comportera un grand parking mutualisé, dont la SPL Lyon Confluence sera le maître d'ouvrage puis le gestionnaire. L'opération devrait permettre de juger de l'efficacité du concept.

Maîtrise foncière

La maîtrise foncière du territoire est engagée dès la création de la SEM en 1999. Face à la diversité des acteurs, la stratégie d'acquisition a privilégié la négociation amiable avec les grands propriétaires publics et industriels. Des accords ont été conclus en 2005 avec la SNCF, RFF, EDF, GDF, VNF et Colas. Ainsi, **en 2005, 85 % des terrains de la Confluence étaient acquis.**

Sélection des constructeurs – Fixation de la charge foncière

La fixation de la charge foncière préalablement à la consultation a été calculée sur la base d'une charge foncière de référence en incluant les surcoûts dus à la construction et à l'ingénierie supplémentaire exigée par la qualité environnementale. La SPL Lyon Confluence indique à l'avance le montant attendu du foncier afin de neutraliser ce critère dans le jugement des offres, ce qui permet aux candidats de « se concentrer » sur la qualité architecturale et environnementale de leurs projets.

Pollution

Une étude des risques a établi pour la totalité du site une hiérarchie des produits polluants susceptibles d'être rencontrés. Un seuil de contamination acceptable a été défini, sur la base de ce qu'un individu vivant sur place pendant 70 ans peut tolérer, et selon l'occupation des sols. Puis des investigations in situ ont été réalisées sur l'ensemble de la zone. Les résultats sont consignés dans la Charte de dépollution jointe à chaque cession de terrain, ainsi que la répartition des coûts d'investigation complémentaire et de dépollution entre la SPL Lyon Confluence et l'opérateur. Le traitement de certaines terres polluées a permis leur réutilisation sur site.



Place nautique et centre de loisirs et de commerce le 17/05/2014.

Photographie : N. Cossais

Principaux objectifs – ZAC 1

- Inaugurer la mutation du territoire
- Réconcilier la ville avec la rivière
- Vitrine de la ville de demain
- Un espace central, attractif, animé et porteur d'une image de qualité, d'innovation et de dynamisme.
- 80% de la production de chaleur des logements place nautique est issue d'énergies renouvelables.
- Accorder une place importante à l'espace public (22,5ha)

Spécificités du projet

- AMO HQE® auprès de la SPLA et au sein des équipes de maîtrise d'œuvre
- Forte maîtrise foncière, et fixation de la charge foncière en amont de la consultation des opérateurs pour l'exclure des critères de sélection
- Une expérimentation de la mise en œuvre du développement durable dans les projets d'aménagement avant une diffusion des pratiques sur le reste de l'agglomération
- Programme de réduction de la consommation énergétique CONCERTO sur trois îlots mixtes de la ZAC 1 : A, B et C

Contraintes techniques et financières

- Sites et sols pollués
- Site entièrement occupé
- Zone inondable
- Gestion des eaux
- Axe routier majeur sur berge
- Foncier non maîtrisé
- Marché immobilier
- Investissement public / budget de l'agglomération
- Implication de l'Etat
- Organisation de la gouvernance

Montant prévisionnel

Phase 1 : 1,165 milliards d'euros

Contact

Stéphanie Chemtob, Responsable des relations avec les publics

☎ 04.78.38.74.00

✉ schemtob@lyon-confluence.fr

Dernière MàJ : 29/08/2014

Réalisation Nina COSSAIS

Master STEU /SPLARN

d'après enquête auprès de

S. Chemtob le 26/06/2014

ANNEXE 2 : compte-rendu d'entretien

Date de l'entretien : 27/06/2014

Projet : Les Bassins à flot

Prénom, Nom, fonction de l'interlocuteur : Emeline Dumoulin, chef de projets service développement local direction territoriale de Bordeaux

Grandes réussites de l'opération :

Avoir réussi à surmonter le problème hydraulique car le projet était quasiment arrêté au départ. Les premiers chantiers ont pris 6 mois à 1 an de retard à cause de cette problématique. Finalement en l'absence de ZAC, c'est justement cette problématique qui a forcé les opérateurs à s'inscrire dans un projet d'ensemble, qui a renforcé le sentiment d'appartenir à un projet d'ensemble.

La méthode et la gouvernance mises en œuvre au travers de l'Atelier des Bassins sont une vraie réussite dans le sens où cela a véritablement permis d'instaurer une culture et une communauté autour du projet. Les opérateurs immobiliers se sont spontanément regroupés au sein d'une association, l'APIBAF, pour communiquer et promouvoir le projet ensemble. De ce fait, la CUB peut s'adresser via le président de l'APIBAF, interlocuteur privilégié, à l'ensemble des opérateurs, ce qui facilite grandement les démarches.

Le réseau de chaleur : au départ les promoteurs n'en voulaient pas, finalement c'est bien un équipement privé. Il s'agirait d'une première en France en termes de taille et de groupement d'entreprises privées. Pourtant initialement chaque opérateur a cherché à démontrer son autonomie énergétique sur sa propre parcelle, avant de reconnaître les avantages et la faisabilité du réseau (Mixener + EDF Optimal Solutions + Idex).

Difficultés en cours d'étude :

Même si 3000 logements sont déjà en cours de construction, l'objectif du PAE qui comprend également le développement économique reste à atteindre. Des consensus sont notamment difficiles à trouver avec le port sur ses parcelles. Désormais il faut enclencher la deuxième phase qui concerne la plaque portuaire.

Par ailleurs, les habitants commencent à affluer, et les espaces publics ne sont pas prêts, notamment au niveau de la plaque portuaire. L'école qui devait ouvrir à la rentrée 2014 n'ouvrira pas avant la rentrée 2015. En proportion, les équipements sont insuffisants.

Ces éléments constituent de véritables challenges pour la MOA.

Blocages éventuels :

Le projet est partiellement conditionné par la requalification de la rue Lucien Faure, hors maîtrise d'ouvrage BAF. Les travaux vont seulement démarrer, et seule la première tranche est programmée. Cela conditionne notamment l'entrée dans le quartier, mais ne remet pas en cause le projet..

Solutions apportées ou esquissées

❖ Traitement de la pollution / qualité des sols

Pas de MOE référent par îlot comme préconisé par l'ANMA. Dans les faits, la dépollution est bien traitée à l'échelle de l'îlot. Les constructeurs trouvent des solutions sur chantier, ils « s'en débrouillent », même s'il est vrai que cela peut engendrer des délais supplémentaires quand des problèmes sont constatés en cours de chantier. Un site orphelin a été confié à l'Ademe (groupe scolaire et gymnase). Un marché à bon de commande permet en interne de faire réaliser les études nécessaires.

❖ Gestion des eaux pluviales

Du fait de la proximité de la nappe et de la pollution des terres, les sous-sols au-delà d'un niveau semi-enterré sont interdits. De même il n'est pas possible d'infiltrer les eaux pluviales. Chaque opération doit présenter 25 à 30% d'espaces libres plantés. Le débit de fuite maximum autorisé est de 3l/ha/s. Chaque opération doit fournir une étude détaillée validant ce débit de fuite et les dispositions prévues par rapport au risque inondation (voir ci-dessous). Les espaces publics sont traités en interne à la CUB par le service assainissement. Peu de dispositif de récupération mis en œuvre en privé ou en public. Pas de travail sur une alimentation des végétaux par les EP : de toute façon le

ANNEXE 2 : compte-rendu d'entretien

nivellement est imposé par la problématique inondation. Les sentes sont surtout travaillées en termes de paysage, coloration, utilisation d'essences endogènes.

❖ Intégration du végétal

25 à 30% minimum sur les projets privés d'espace vert planté avec 60cm de hauteur de terre minimum (NDLR : un peu juste). Pas de jardin partagé obligatoire, mais les opérateurs privés sont libres d'en aménager. Un parc prévu derrière la base sous-marine. NB : en état initial, le site est très bétonné. Dans tous les cas, le projet est une nette amélioration sur ce plan ! Aujourd'hui, il n'y a aucun arbre sur la plaque portuaire, qui est très minérale, voire « dure ». Peu de paysagistes dans les projets, peu de projets paysagers. Des placettes avec un arbre unique.

❖ Adaptation au changement climatique

Prise en compte de l'augmentation du risque inondation, intégration de végétal, mise en place d'un réseau de chaleur. Pas de travail particulier par rapport à l'îlot de chaleur.

❖ Risque inondation

Les crues de la Garonne étant soumises aux marées, le site est soumis au risque de submersion marine décrit par la circulaire du 27/07/2011. Le PPRI, qui considère le site inconstructible, est obsolète. Il y a eu une grosse négociation avec les services de l'Etat, qui d'un côté exigent la construction de logements et d'un autre côté l'interdit dans certaines zones. En septembre 2011, la CUB décide d'engager des études hydrauliques qui sont en fin de compte les études du nouveau PPRI. Les études sont réalisées par Artélia à partir de début 2012.

Conformément aux préconisations de la circulaire, l'état initial est modélisé sur la base de la tempête de 1999 + 20 ou 60cm à l'embouchure (hypothèses réchauffement climatique) + rupture de digue. L'objectif est d'améliorer la situation en état projet. Après un an d'étude, une validation a été obtenue auprès des services de l'état au printemps 2013. Des permis de construire étant malgré tout instruits pendant cette période... Cette étude très précise a abouti à des cotes de seuil à respecter. L'Etat ne donne plus d'avis sur les permis de construire, c'est la mairie de Bordeaux qui les instruit. Des volumes de stockage et des ouvrages en vide-sanitaire par exemple ont été définis, des points hauts et bas sont fixés... Des discussions / adaptations ont lieu en permanence avec les opérateurs, qui missionnent directement Artélia dans ce but...

❖ Phasage

AMO : Algoé. Coordination générale des opérations. Des dizaines d'opérations en cours en même temps. Pas de coordination générale de nivellement et réseaux. De toute façon tout le monde doit respecter l'étude hydraulique qui impose les nivellements... De plus la plupart des voies sont existantes, et chacun doit coller au maximum au TN existant.

Pas de « plan directeur fixant les grandes lignes et orientations de nivellement et des réseaux », comme cela était préconisé par l'ANMA.

❖ Label HQE

Il n'y en a pas à l'échelle du PAE, pourtant les promoteurs immobiliers affichent dans leur communication promotionnelle « écoquartier ». De même aucun label n'est imposé, mais chaque constructeur se l'impose..

❖ Dynamisme du marché immobilier

Le marché est extrêmement porteur. D'autres opérations en cours sur Bordeaux ont été stoppées par la crise, tandis que celle-ci est très dynamique. Pour les grands constructeurs (Bouygues, Eiffage, etc.), c'est vraiment l'opération du moment. Tout se vend vraiment bien. « Il y a un effet BAF ».

A noter : **la forte implication des élus** (et notamment Alain Juppé) dans le projet = fort facilitateur à tous points de vue (risque inondation auprès des services de l'état, dynamisme du marché immobilier, gouvernance..).

ANNEXE 2 : compte-rendu d'entretien

Date de l'entretien : 16/07/2014

Projet : Les Ardoines

Prénom, Nom, fonction de l'interlocuteur : Marien Billard, chargé d'opération à l'EPA ORSA

Grandes réussites de l'opération : le travail opérationnel sur la résilience. Trouver un consensus auprès des différents partenaires publics. Adhésion large au projet.

La crédibilisation du programme immobilier avec les entreprises. Pour la première tranche de travaux, plutôt chanceux : entreprises qui partent. Le « vrai » travail débute depuis mars 2014 avec les entreprises qui restent. Un partenariat « amont » a été conclu avec les opérateurs immobiliers.

Difficultés en cours d'étude : enclencher la phase travaux, faire aboutir les différentes études. Conception difficile car projet complexe : raccordement au pôle multimodal, franchissements.. gestion des dénivelés..

Travail difficile avec la Société du Grand Paris mais non bloquant, plutôt moteur car le Grand Paris avance, peu importe « ce qui se passe autour ».

Blocages éventuels : éventuellement, le déplacement du dépôt pétrolier, acté mais ni programmé ni financé à ce jour. Des retards peuvent avoir lieu dans les projets de transports en commun du Grand Paris (T-Zen), ou dans le démantèlement de la centrale EDF prévu début 2015.

Solutions apportées ou esquissées

❖ Traitement de la pollution / qualité des sols

AMO : Burgeap. Etude historique et conseil sur la programmation (niveaux de sous-sol, traitement des espaces verts, etc.). Conseil dans la négociation auprès des promoteurs sur les conditions de rétrocession des terrains. L'EPA ORSA est censée livrer des terrains dépollués, compatibles avec un usage non industriel (logements, bureaux..). Dans la pratique, il peut y avoir négociation avec l'opérateur qui peut éventuellement prendre à sa charge la dépollution.

❖ Parkings

Le recours à des parkings mutualisés à l'échelle de l'îlot est à l'étude. Par ailleurs un parking important devant accueillir le stationnement des commerces et le rabattement des transports en commun est en réflexion concernant la Gare multimodale Ardoines.

❖ Gestion des eaux pluviales

Aujourd'hui la gestion des eaux pluviales se fait à 100% par un réseau enterré. L'enjeu sur le site est de gérer les eaux pluviales en surface et de rejeter des eaux de qualité satisfaisante dans la Seine. Les voiries existantes non modifiées restent gérées par un réseau enterré, mais des systèmes de gestion alternative des eaux pluviales sont prévus pour les nouvelles voiries et les parcelles privées. Une réflexion est menée sur ce thème avec les services espaces verts de Vitry-sur-Seine et du Conseil Général.

❖ Intégration du végétal

Voir gestion des eaux pluviales. Sinon, pas de réflexion particulière au regard de la pollution des sols..

❖ Adaptation au changement climatique

Données fournies par le Conseil Général dans le cadre de son plan climat. Charte développement durable établie à l'échelle de l'OIN. Prise en compte du risque inondation, de la gestion des eaux pluviales, lutte contre l'îlot de chaleur (préconisations pour travailler sur l'albédo des surfaces exposées au soleil).

AMO qualité environnementale : Une Autre Ville. A retranscrit la charte de développement durable en objectifs et préconisations à l'échelle des Ardoines.

AMO qualité environnementale Zac Seine Gare-Vitry : Les ENR. Travail avec la maîtrise d'œuvre urbaine.

ANNEXE 2 : compte-rendu d'entretien

❖ Risque inondation

Le test opérationnel du plan-guide de David Mangin a révélé la très grande complexité de gestion dynamique des déblais-remblais. L'idée de niveler complètement le terrain, qui présentait l'avantage de permettre le traitement des terres polluées, a finalement été abandonnée pour une solution « compromis ». Les espaces publics sont rehaussés au-dessus du niveau des plus hautes eaux connues, une capacité d'accueil de l'eau étant conservée au niveau des espaces privés.

NB : la police de l'eau demandait que l'équilibre déblais/remblais soit toujours conservé entre octobre et mars.

❖ Energie

Le raccordement du projet à un réseau de chaleur est prévu. Il y a deux scénarios à l'étude. Le premier consiste à se raccorder à un réseau existant sur le secteur. Le deuxième consiste à réaliser un forage géothermique au niveau de la ZAC Sud, qui, couplé à un réseau de chauffage urbain classique, desservirait les 2 ZAC. Le problème du deuxième scénario : son coût élevé (12 millions d'€).

❖ Maîtrise foncière

L'EPA ORSA a fait l'acquisition, par le biais de l'EPF IDF, de 90% des terrains de la première tranche de travaux des deux ZAC, en profitant notamment du départ de certaines entreprises. Pour les phases suivantes, la maîtrise foncière n'est pas assurée. Un partenariat amont a été mis en place en décembre 2013 avec six opérateurs immobiliers afin d'élaborer avec les entreprises des solutions immobilières compatibles avec leurs besoins.

Le 7 mars 2014, l'EPA Orsa et une soixantaine de représentants d'entreprises des Ardoines se sont réunis sur le site de la centrale thermique d'EDF et des réunions semestrielles d'informations vont être organisées.

2014, 2e trimestre : Manifestation d'intérêt des entreprises Approfondissement des besoins et des éléments de cahier des charges

2014, 2e semestre : Travail avec les opérateurs immobiliers et l'EPA Recherche de solutions immobilières

2015, 1er trimestre : Consolidation des solutions travaillées et engagement des acteurs

2017 : Premières livraisons de locaux d'activités

❖ Phasage/coordination

Le respect du nivellement et des raccordements au réseau fait partie des missions de la maîtrise d'œuvre et son BET VRT. Par ailleurs un géomètre est chargé d'établir les plans de nivellements.

Enfin un OPC est chargé de la coordination des différents chantiers.

NB : les chantiers doivent démarrer courant 2015, en même temps que les travaux de la société du Grand Paris.

ANNEXE 2 : compte-rendu d'entretien

Date de l'entretien : 26/06/2014

Projet : Lyon Confluence

Prénom, Nom, fonction de l'interlocuteur : Stéphanie Chemtob, responsable des relations avec les publics à la SPL Lyon Confluence

Grandes réussites de l'opération

Ce qui ressort des enquêtes auprès des habitants du quartier, c'est la qualité des espaces publics et la relation à la nature, notamment grâce à la place nautique, les jardins aquatiques et la relation visuelle avec l'environnement de façon générale.

Difficultés en cours d'étude

Les parkings mutualisés posent des problèmes dans la pratique. De façon générale, les difficultés rencontrées sont liées aux usages et aux comportements, concernant les transports en commun notamment, qui ne sont pas autant utilisés que cela sera souhaitable.

Les commerces de proximité ont du mal à s'installer. Des locaux restent vacants, et certains commerces ne parviennent pas à perdurer au-delà d'un an.

Blocages éventuels

A ce jour l'autoroute reste le principal blocage vis-à-vis de l'aménagement des berges du Rhône.

De même la gare de Perrache constitue toujours une barrière physique et psychologique forte vis-à-vis des déplacements doux. Des projets sont en cours pour améliorer les liaisons et amener plus de lumière naturelle dans cette zone.

Solutions apportées ou esquissées

❖ Traitement de la pollution / qualité des sols

A l'issue de l'étude de risque, des reconnaissances préalables ont été réalisées sur l'emprise totale de l'opération. Pour chaque cession de terrain, les résultats sont consignés dans la Charte de dépollution transmise à l'opérateur, ainsi que la répartition des coûts d'études complémentaires et de dépollution entre la SPL Lyon Confluence et l'opérateur.

Ces démarches ont pu être menées à bien grâce à la mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage confiée à SOGREAH.

❖ Gestion des eaux pluviales / risque inondation

Compte-tenu de la présence d'eau à faible profondeur, les sous-sols ont été limités à un niveau de façon générale (à l'exception d'un parking mutualisé réalisé sur plusieurs niveaux de sous-sol).

❖ Phasage : cohérence de l'opération (réseaux, nivellement, voirie..)

Un AMO est en charge de ces questions : Planitec.

❖ Parking mutualisé

Le parking mutualisé du Monolithe (ensemble mixte bureaux + logements) ne fonctionne pas bien. Les entreprises et les privés tendent à privatiser ces places en installant des panneaux interdisant le stationnement. S'agissant d'une opération privée, la SPL ne peut pas intervenir.

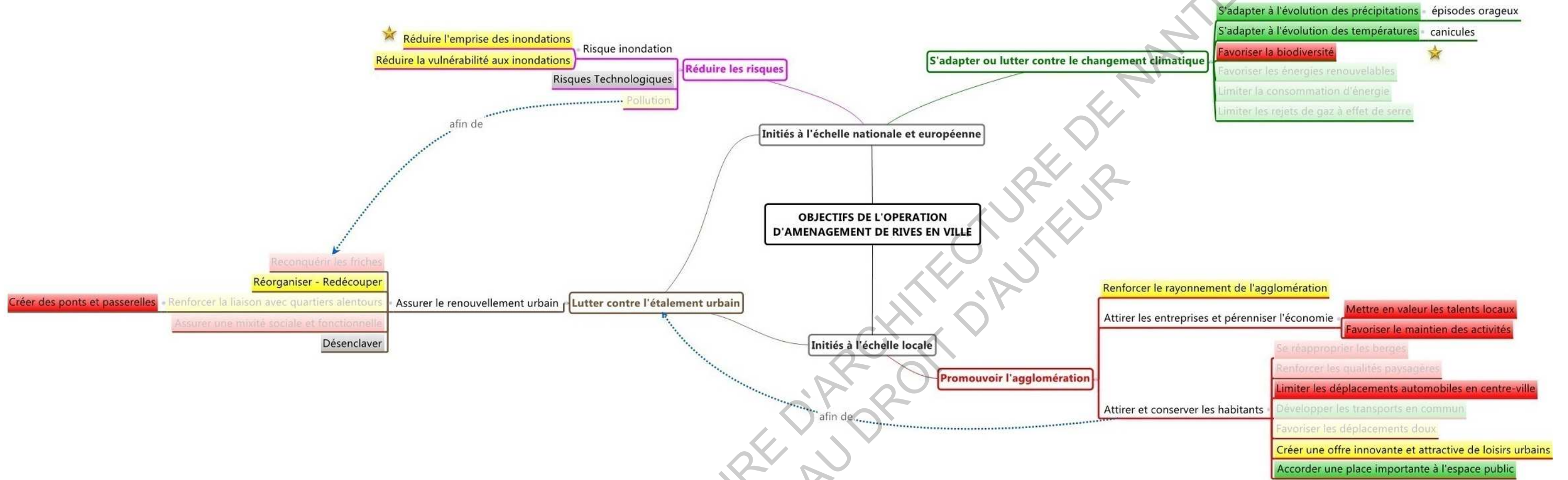
La ZAC 2 comprend la réalisation d'un grand parking mutualisé dont la SPL Lyon Confluence sera le maître d'ouvrage (cela fait partie des raisons qui ont poussé la SEM à devenir SPL), puis le gestionnaire. L'expérience permettra de juger de l'efficacité du concept.

PROJET	ANGERS RIVES NOUVELLES	LES BASSINS A FLOT	LES ARDOINES	LYON CONFLUENCE	
Généralités					Généralités
Cours d'eau - linéaire de berge concerné	La Maine (rivière) - env 3,5km - bilatéral	La Garonne (fleuve) - linéaire traité inconnu - rive gauche Bassins à flot - env 3km	La Seine (fleuve) - 2,8km - rive gauche	La Saône (rivière) - 2,5km - rive gauche Place Nautique - 900m Le Rhône (fleuve) - non concerné à ce jour	Cours d'eau - linéaire de berge
Forme de la Maîtrise d'Ouvrage	SPL ARN	CUB et Ville de Bordeaux	EPA Orly Rungis - Seine Amont	SEM puis SPL Lyon Confluence	Forme de la Maîtrise d'Ouvrage
Superficie concernée	300ha (St Serge : 77ha)	154ha (dont plan d'eau 22ha)	300 ha (ZAC Seine Gare - Vitry : 37ha)	150ha (ZAC1 : 41ha - ZAC2 : 35ha)	Superficie concernée
Outils juridiques utilisés ou projetés	ZAC	PAE	OIN et ZAC	ZAC	Outils juridiques utilisés ou projetés
Surface de plancher construite	St Serge : 500 000 m ²	700 800m ²	2 900 000m ² (ZAC Seine Gare - Vitry : 600 000m ²)	ZAC 2 : 420 000m ²	Surface de plancher construite
Paysagiste dans l'équipe de MOE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Paysagiste dans l'équipe de MOE
AMO Risque inondation / Loi sur l'eau	EGIS	Artelia	?	?	AMO Risque inondation / Loi sur l'eau
Etude hydrodynamique / hydrosédimentaire	SCE	Artelia	Safège	<input checked="" type="checkbox"/>	Etude hydrodynamique / hydrosédimentaire
AMO HQE	<input checked="" type="checkbox"/>	Tribu	Une Autre Ville (ZAC S. G-V: Les Enr)	Tribu, CETE Lyon, Cerma, Grain	AMO HQE
AMO Sols pollués	en cours de désignation	<input checked="" type="checkbox"/>	Burgeap	Sogreah Magelis	AMO Sols pollués
AMO Coordination chantier	<input checked="" type="checkbox"/>	Algoe	<input checked="" type="checkbox"/>	Planific	AMO Coordination chantier
Objectifs - Légende					Objectifs
affiché principal secondaire non traité					Initiés à l'échelle locale
Initiés à l'échelle locale					Initiés à l'échelle locale
+ Lutter contre l'étalement urbain					+ Lutter contre l'étalement urbain
+ Assurer le renouvellement urbain					+ Assurer le renouvellement urbain
Reconquérir les friches					Reconquérir les friches
Réorganiser - Redécouper					Réorganiser - Redécouper
Renforcer la liaison avec les quartiers alentours					Renforcer la liaison avec les quartiers alentours
Création de ponts et passerelles					Création de ponts et passerelles
Assurer une mixité sociale et fonctionnelle					Assurer une mixité sociale et fonctionnelle
Désenclaver					Désenclaver
+ Promouvoir l'agglomération					+ Promouvoir l'agglomération
Renforcer le rayonnement de l'agglomération					Renforcer le rayonnement de l'agglomération
Attirer et conserver les habitants					Attirer et conserver les habitants
Réappropriation des berges					Réappropriation des berges
Qualités paysagères					Qualités paysagères
Limiter les déplacements automobiles en centre-ville					Limiter les déplacements automobiles en centre-ville
Développer les transports en commun					Développer les transports en commun
Favoriser les déplacements doux					Favoriser les déplacements doux
Créer une offre innovante et attractive de loisirs urbains					Créer une offre innovante et attractive de loisirs urbains
Place importante accordée à l'espace public					Place importante accordée à l'espace public
Attirer les entreprises et pérenniser l'économie					Attirer les entreprises et pérenniser l'économie
Mettre en valeur les talents locaux					Mettre en valeur les talents locaux
Favoriser le maintien des activités					Favoriser le maintien des activités
Initiés à l'échelle nationale et européenne					Initiés à l'échelle locale
+ Réduire les risques					+ Réduire les risques
Risque inondation					Risque inondation
Réduction de l'emprise des inondations					Réduction de l'emprise des inondations
Réduction de la vulnérabilité aux inondations					Réduction de la vulnérabilité aux inondations
Risques technologiques					Risques technologiques
Pollution					Pollution
+ S'adapter ou lutter contre le changement climatique					+ S'adapter ou lutter contre le changement climatique
S'adapter à l'évolution des précipitations					S'adapter à l'évolution des précipitations
S'adapter à l'évolution des températures					S'adapter à l'évolution des températures
Favoriser la biodiversité					Favoriser la biodiversité
Favoriser les énergies renouvelables					Favoriser les énergies renouvelables
Limiter la consommation d'énergie					Limiter la consommation d'énergie
Limiter l'émission de gaz à effet de serre					Limiter l'émission de gaz à effet de serre
Contraintes - Légende					Contraintes
concerné non concerné					
+ Economiques					+ Economiques
Marché immobilier					Marché immobilier
Investissement public / budget de l'agglomération					Investissement public / budget de l'agglomération
Implication de l'Etat					Implication de l'Etat
+ Opérationnelles					+ Opérationnelles
Foncier non maîtrisé					Foncier non maîtrisé
Site entièrement occupé (pas de friche)					Site occupé
Axe routier majeur sur berge					Axe routier majeur sur berge
+ Environnementales					+ Environnementales
Sites et sols pollués					Sites et sols pollués
Zone inondable					Zone inondable
Gestion des eaux					Gestion des eaux
Réseau de chaleur					Réseau de chaleur
Labellisation HQE					Labellisation HQE
+ Institutionnelles					+ Institutionnelles
Ecoquartier					Label WWF
Label WWF					Organisation de la gouvernance
Organisation de la gouvernance					
Rapport aux berges - Légende					Rapport aux berges
affiché principal secondaire non traité					
+ Linéaire					+ Linéaire
Favorisation de la biodiversité					Favorisation de la biodiversité
Aménagement de parc					Aménagement de parc
Promenade					Promenade
Modes de déplacement doux					Modes de déplacement doux
Vitrine					Vitrine
+ Transversal					+ Transversal
Travail sur la forme urbaine en profondeur - vues sur l'eau					Travail sur la forme urbaine en profondeur - vues sur l'eau
Loisirs / Lieux de rencontre / rôle social					Loisirs / Lieux de rencontre / rôle social
Dominante					Dominante
Equilibre à très végétale (parc)					Minérale (végétale très localement : zones humides)
Minérale					Blocages
Barrières de sécurité					
RDS2 et site Air Liquide					
Autoroute du soleil					

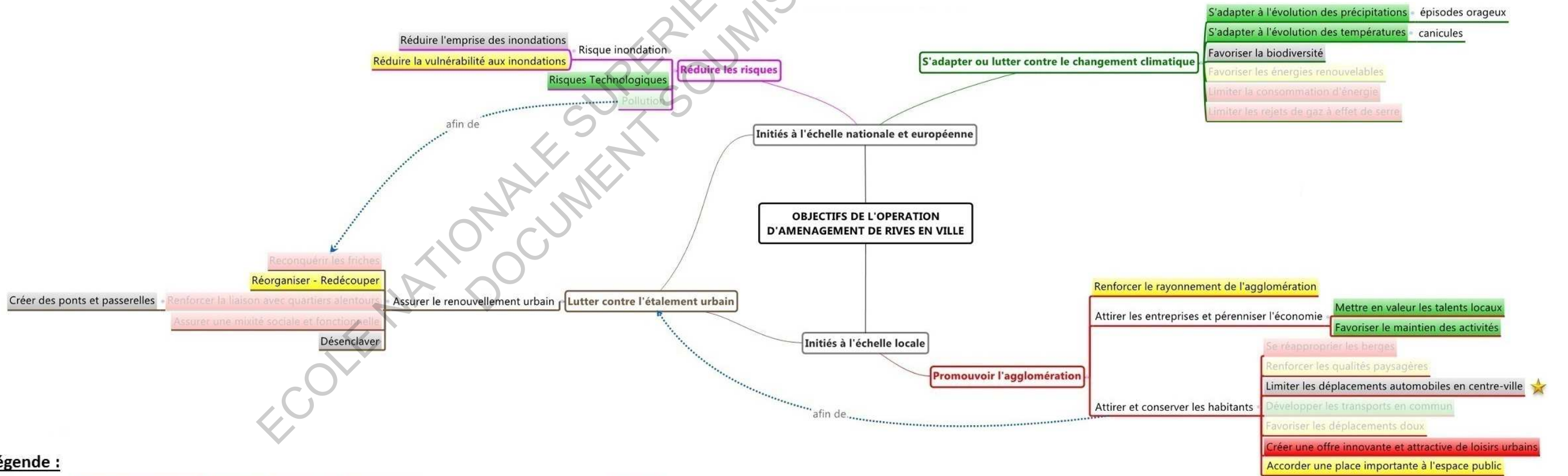
DIFFICULTES & SOLUTIONS	ANGERS RIVES NOUVELLES	LES BASSINS A FLOT	LES ARDOINES	LYON CONFLUENCE	
<i>Risque inondation</i>	A Saint-Serge, les déblais du Parc des Confluences permettent d'élargir le lit de la Maine et d'améliorer les potentialités d'écrêtement. Les remblais permettent de réaliser un plateau hors d'eau à 50cm au-dessus de la ligne d'eau centennale. Le volume global dédié à l'expansion des crues est préservé. Une étude hydrosédimentaire a été réalisée par SCE. Les difficultés sont liées à l'équilibre déblais/remblais à toutes les phases.	Le site est soumis au risque de submersion marine (circulaire du 27/07/11). Une étude hydraulique détaillée a été réalisée par Artelia, avec pour objectif d'améliorer la situation en cas de crue similaire à celle de 1999 augmentée de 20 à 60cm selon les scénarios de changement climatique retenus. Le nivellement du site et des solutions de rétention en vide-sanitaire ont été arrêtées de façon précise et font l'objet de contrôles détaillés par les services de la mairie lors de l'instruction des permis de construire.	Le projet initial prévoyait des papiers correspondant à différents niveaux de crue (berges, terrasses et plateformes), les activités sensibles étant localisées dans les étages. Les quais étaient abaissés, élargissant le secteur inondable de 10m sur 1km. Ce chantier onéreux nécessitant de faire table rase de l'existant, seule une armature de desserte hors d'eau doit finalement être créée, les 3 établissements Seveso seront déplacés ou reconfigurés, la desserte électrique adaptée, des coursives hors d'eau sont à l'étude pour certains bâtiments, et les rez-de-chaussée des rues inondables doivent être conçus pour supporter les inondations.		<i>Risque inondation</i>
<i>Pollution - qualité des sols</i>	Les conditions de réemploi et/ou d'évacuation des terres déblayées restent à détailler (consultation pour une mission d'AMO lancée), ainsi que l'impact de l'eau et de la pollution sur la constructibilité des sous-sols.	Le sol est ponctuellement pollué aux hydrocarbures et composés métalliques. L'ANMA préconisait de désigner un MOE référent pour chaque îlot. Pilotage d'une étude globale, optimisation du traitement et des terrassements et anticipation devaient permettre de traiter autant que possible sur place. Dans les faits, les constructeurs trouvent entre eux les solutions d'optimisation. Il y a cependant quelques mauvaises surprises entraînant des retards.	Burgeap a réalisé une étude historique et assiste la MOA pour la programmation (niveaux de sous-sol, traitement des espaces verts, etc.) et la négociation auprès des promoteurs.	Une étude des risques a été établie pour la totalité du site une hiérarchie des produits polluants susceptibles d'être rencontrés (en majorité hydrocarbures). Un seuil de contamination acceptable a été défini, sur la base de ce qu'un individu vivant sur place pendant 70 ans peut tolérer, et selon l'occupation des sols : pour une voirie, on accepte une présence de 50 % de contamination alors que, pour une surface de prairie, toute contamination est rejetée. Différents traitements sont réalisés selon la nature de la pollution, déterminée par investigations in situ. La désorption thermique des terres évacuées permet de les valoriser comme sable, le confinement permet de réutiliser les terres sur le site.	<i>Pollution - qualité des sols</i>
<i>Gestion des eaux pluviales</i>	Le débit de fuite maximum est de 2l/ha/s. Les terrains étant pollués et la nappe à très faible profondeur, cette contrainte est forte et des solutions de stockage en toiture, dans des bassins ou de tranchées d'infiltration avec rejet à la Maine restent à étudier.	Le débit de fuite maximum est de 3l/ha/s. Le réseau d'évacuation est unitaire et sous-dimensionné. La présence d'argiles « étanches » à faible profondeur, la pollution et la proximité de la nappe rendent difficile l'infiltration. Chaque opération doit prévoir 25 à 30% d'espaces libres et plantés (60cm de terre minimum). Des bandes plantées recueillent les eaux pluviales des sentes paysagères.	Aujourd'hui la gestion des eaux pluviales se fait à 100% par un réseau enterré. Des dispositifs de gestion alternative sont prévus pour les nouvelles voiries et les parcelles privées. Une réflexion est menée sur ce thème avec les services espaces verts de Vitry-sur-Seine et du Conseil Général.		<i>Gestion des eaux pluviales</i>
<i>Intégration du végétal</i>	Un groupe de réflexion (Plantes & Cités, Service espaces verts...) a été monté en complément de la Maîtrise d'Œuvre.				<i>Intégration du végétal</i>
<i>Gestion des déplacements motorisés</i>	Le réaménagement des berges étant conditionné par la modification du schéma de circulation et la suppression des voies sur berges, une étude de déplacement a été réalisée par MRS Partner. Cette question épineuse reste néanmoins, avec celle du coût et des délais des travaux, le motif principal de rejet de l'opération.				<i>Gestion des déplacements motorisés</i>
<i>Réseau de chaleur</i>		L'Énergie des bassins, créée par Mixener, EDF Optimal Solutions et Idex gère 10 km de réseau alimentant 5 000 logements, bureaux et commerces. Il fonctionnera avec la chaleur produite par les eaux usées traitées par la station d'épuration, par géothermie de surface dans la Garonne, et grâce à une chaufferie biomasse. Son déploiement se fera en deux étapes : 2014-2016 et 2017-2020.	Le raccordement du projet à un réseau de chaleur est prévu, soit en prolongement d'un réseau existant sur le secteur, soit depuis un forage géothermique à réaliser au niveau de la ZAC Sud, couplé à un réseau de chauffage urbain classique.		<i>Réseau de chaleur</i>
<i>Parkings mutualisés</i>				Un système de stationnement inédit est étudié au niveau du « Monolithe ». Utilisés par les salariés en journée, ce parking est laissé aux habitants et visiteurs les soirs et week-ends. S'agissant d'une opération privée, à l'usage des entreprises et particuliers tendent à privatiser ces places. La ZAC 2 comportera un grand parking mutualisé, dont la SPL Lyon Confluence sera le maître d'ouvrage puis le gestionnaire. L'opération devrait permettre de juger de l'efficacité du concept.	<i>Parkings mutualisés</i>
<i>Phasage</i>	Le site étant occupé et le foncier partiellement maîtrisé, le phasage de l'opération est à étudier. Il devra pouvoir s'adapter à des changements fréquents.				<i>Phasage</i>
<i>Maîtrise foncière - urbanisme négocié</i>		L'Atelier des bassins associe les acteurs principaux du projet (communauté urbaine de Bordeaux, ville de Bordeaux, Port autonome de Bordeaux et ANMA) et leur permet de partager une culture commune autour du projet. Il devient comité de pilotage ou est ouvert de façon ponctuelle au public, selon l'avancement du projet. Le PAE permet de réaliser les équipements publics du quartier grâce aux taxes payées par les investisseurs privés. Les porteurs de projet doivent prendre connaissance d'une convention d'engagement portant sur la qualité et l'innovation et présenter leur projet à l'Atelier au démarrage de chaque opération.	L'EPA ORSA a fait l'acquisition, de 90% des terrains de la 1ère tranche de travaux. Pour les phases suivantes, un partenariat amont a été mis en place fin 2013 avec 6 opérateurs afin d'élaborer avec les entreprises des solutions immobilières compatibles avec leurs besoins.	La maîtrise foncière du territoire est engagée dès la création de la SEM en 1999. Face à la diversité des acteurs, la stratégie d'acquisition a privilégié la négociation amiable avec les grands propriétaires publics et industriels. Des accords ont été conclus en 2005 avec la SNCF, RFF, EDF, GDF, VNF et Colas. Ainsi, en 2005, 85 % des terrains de la Confluence étaient acquis.	<i>Maîtrise foncière - urbanisme négocié</i>
<i>Sélection des constructeurs - charge foncière</i>				La fixation de la charge foncière préalablement à la consultation a été calculée sur la base d'une charge foncière de référence en incluant les surcoûts dus à la construction et à l'ingénierie supplémentaire exigée par la qualité environnementale. La SPL Lyon Confluence indique à l'avance le montant attendu du foncier afin de neutraliser ce critère dans le jugement des offres, ce qui permet aux candidats de « se concentrer » sur la qualité architecturale et environnementale de leurs projets.	<i>Sélection des constructeurs - charge foncière</i>
<i>Appropriation du projet - Mise en récit</i>	La mise en récit du site a été réalisée au travers d'actions de communication dans le cadre d'événements culturels comme les festivals Artaq et les Accroche-cœurs.				<i>Appropriation du projet - Mise en récit</i>
<i>Choix de l'équipe de MOE</i>	Le marché de définition puis le concours ont permis d'élaborer le projet avec l'ensemble des parties prenantes.		La procédure de dialogue compétitif a permis à l'EPA ORSA et à la ville d'échanger pendant plusieurs mois avec les candidats sur les particularités du projet, notamment la forte composante économique, la nécessaire plasticité des projets et l'articulation de l'échelle des ZAC avec celle du site dans son ensemble.		<i>Choix de l'équipe de MOE</i>

ANNEXE 4 : cartes mentales

Objectifs ANGERS RIVES NOUVELLES
Secteur Saint-Serge



Objectifs LES BASSINS A FLOT

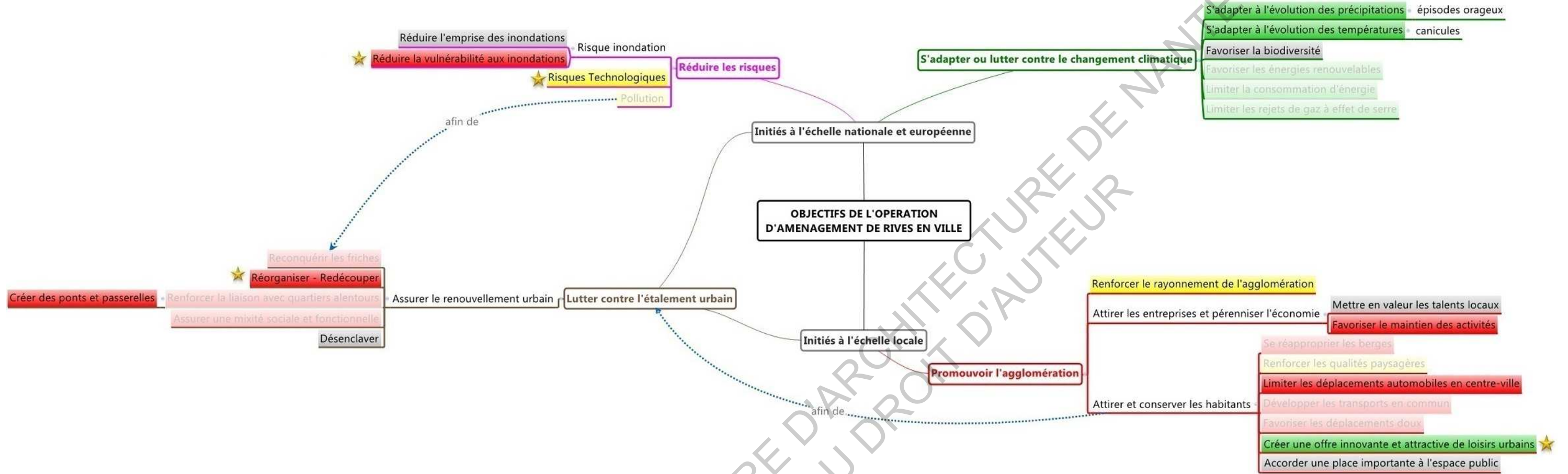


Légende :

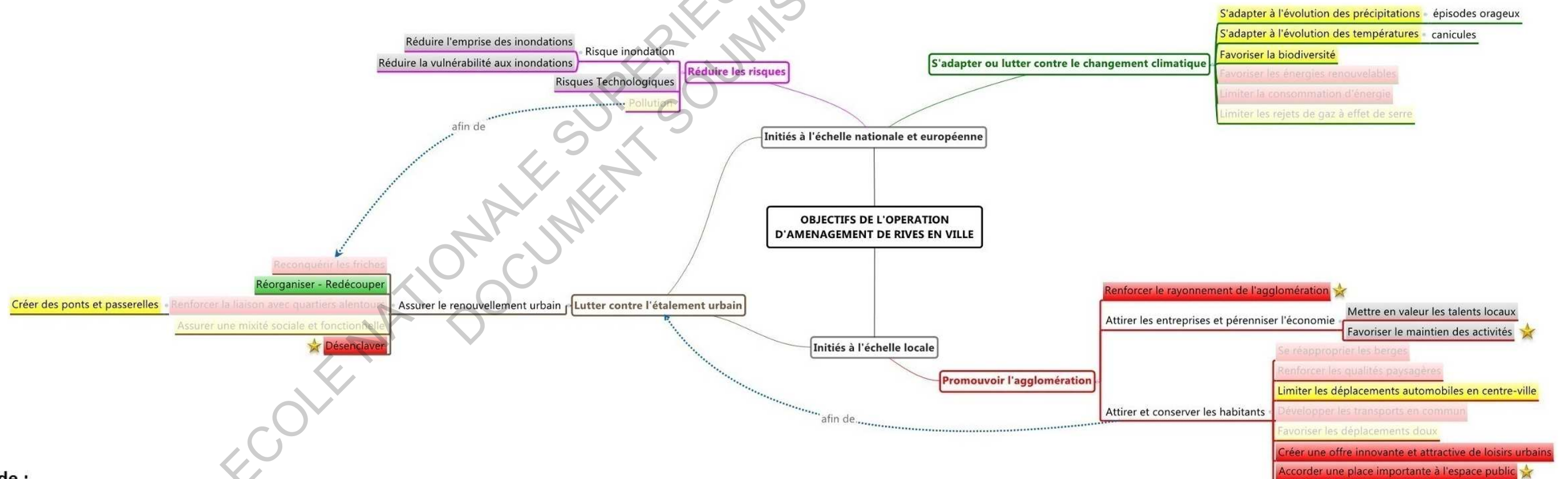
- Objectif Affiché et principal Principal Secondaire Non traité Commun aux 4 projets Affiché Spécificité ★

ANNEXE 4 : cartes mentales

Objectifs LES ARDOINES



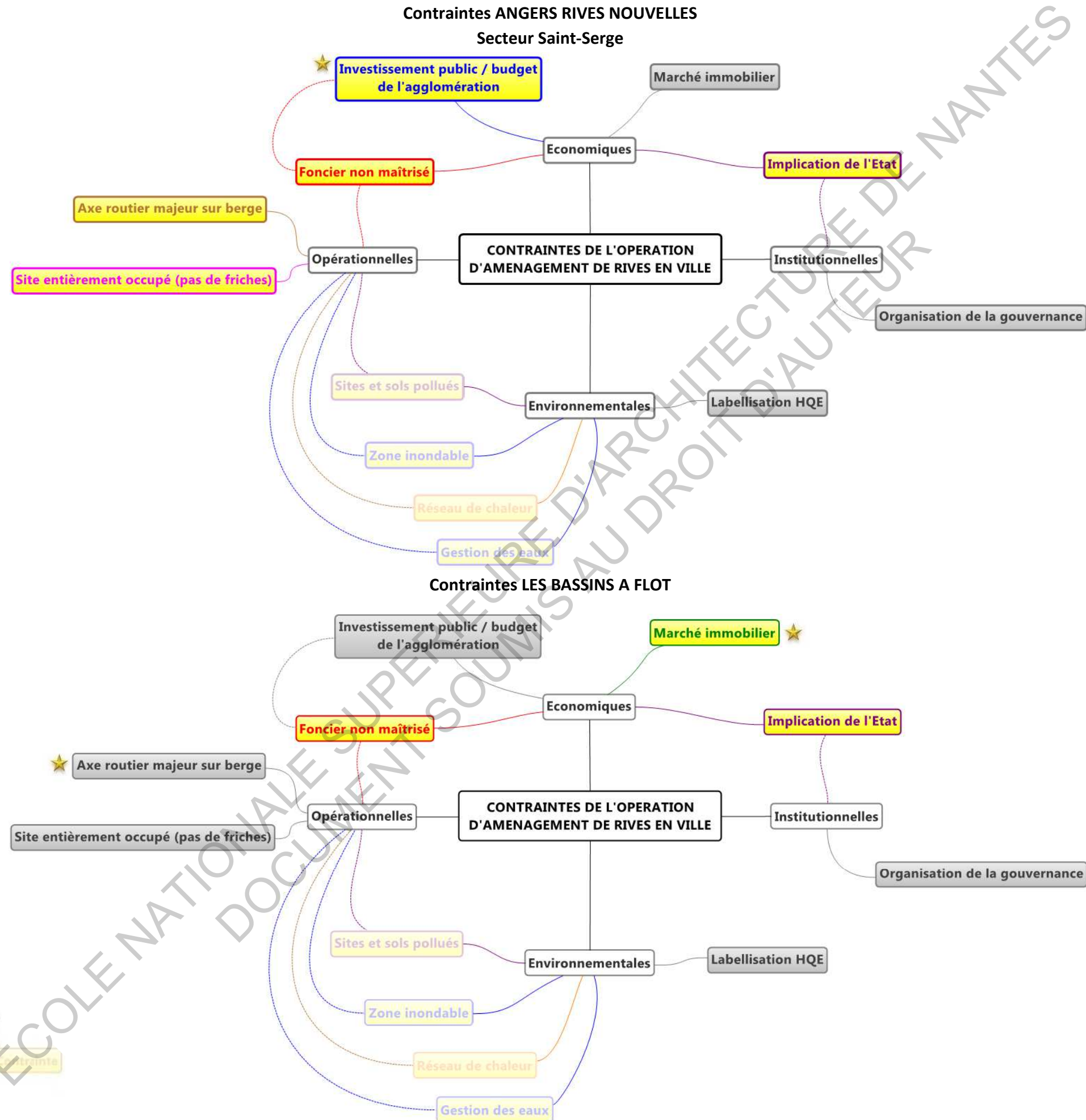
Objectifs LYON CONFLUENCE



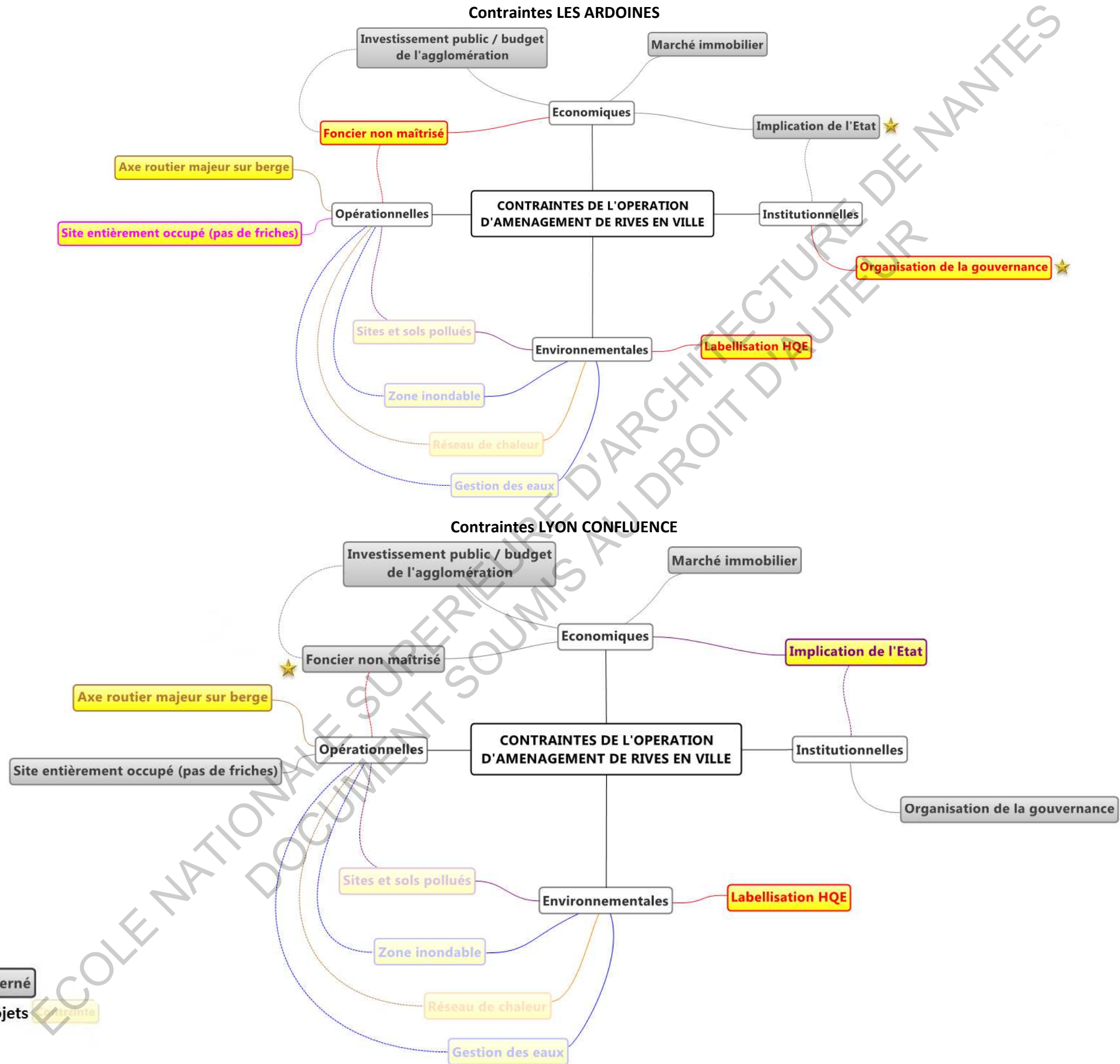
Légende :

- Objectif Affiché et principal (Red)
- Principal (Yellow)
- Secondaire (Green)
- Non traité (Grey)
- Commun aux 4 projets (Light Blue)
- Affiché (Light Purple)
- Spécificité (Yellow Star)

ANNEXE 4 : cartes mentales



ANNEXE 4 : cartes mentales

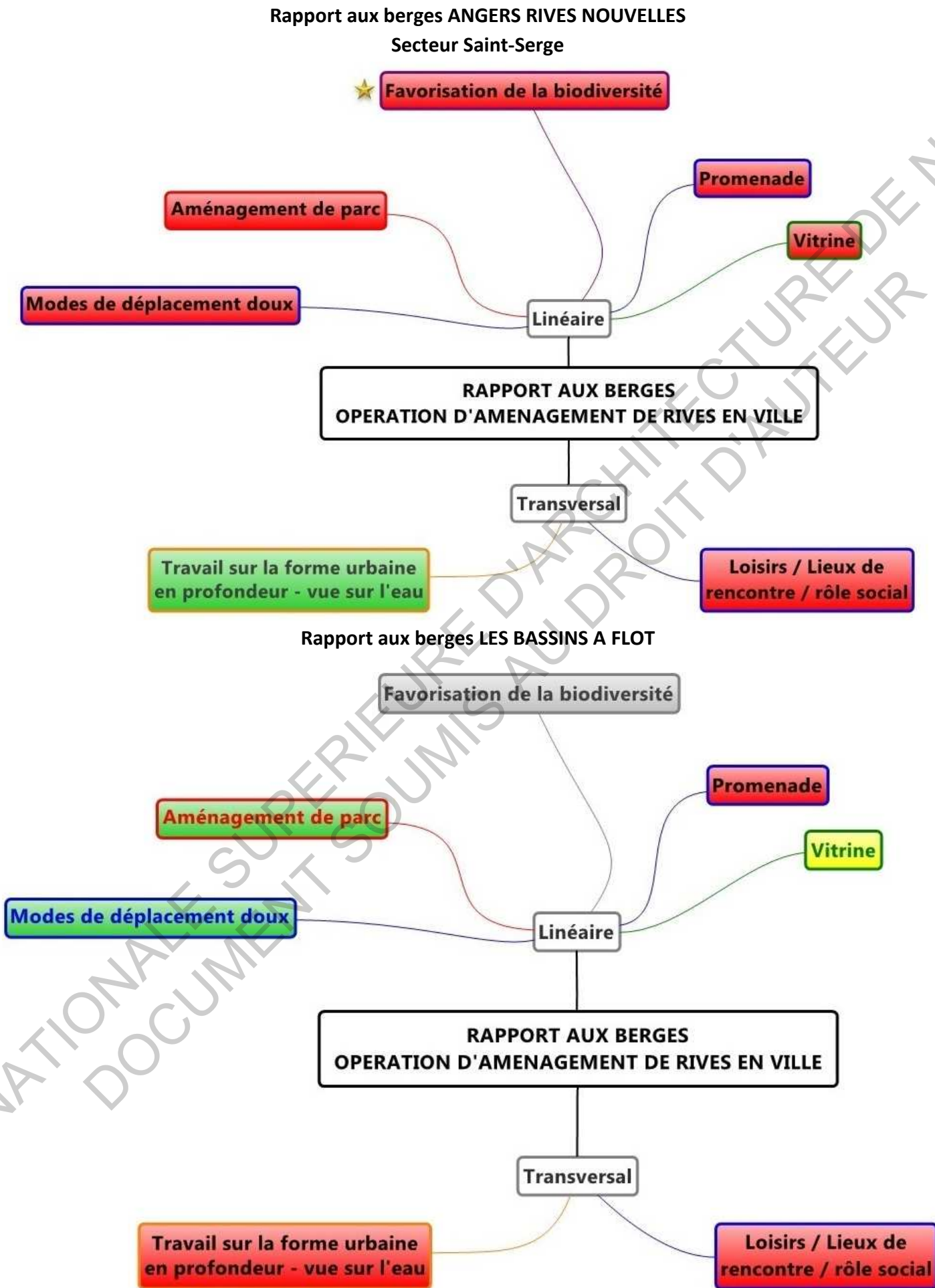


ATOUTS D'UNE OPERATION D'AMENAGEMENT DE RIVES EN VILLE

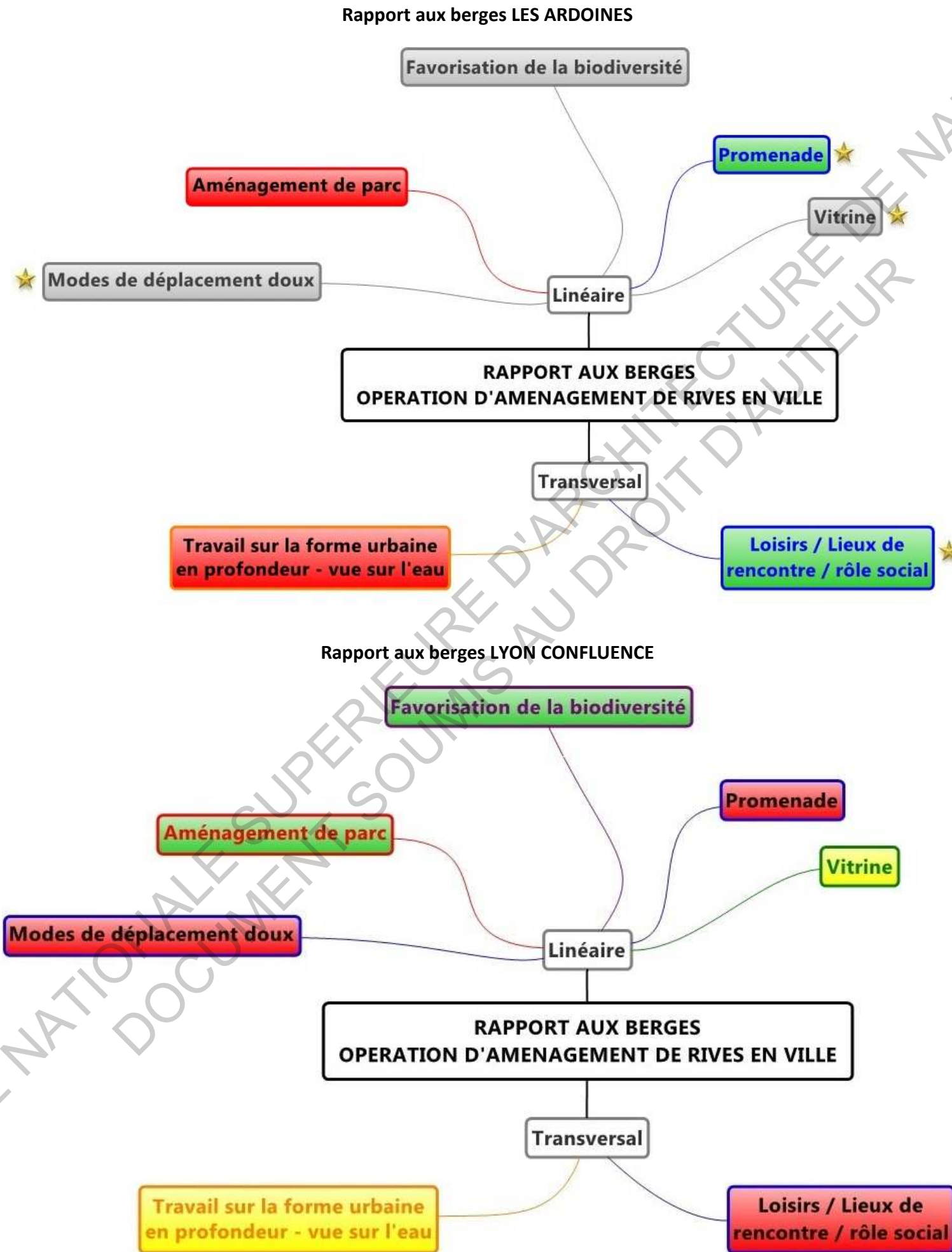


ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
DOCUMENT SOUS LE DROIT D'AUTEUR DE NANTES

ANNEXE 4 : cartes mentales



ANNEXE 4 : cartes mentales



Légende :
 Objectif Affiché et principal Principal Secondaire Non concerné Spécificité ★