
Mémoire de fin d'études : "La gestion durable de l'eau est-elle considérée dans les projets urbains face aux enjeux de la ville ? Etude de cas du projet de reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée."

Auteur : Meirlaen, Gouvain

Promoteur(s) : Hagelstein, Roger

Faculté : Faculté d'Architecture

Diplôme : Master en architecture, à finalité spécialisée en art de bâtir et urbanisme

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/15393>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

La gestion durable de l'eau est-elle considérée dans les projets urbains face aux enjeux de la ville ?

Étude de cas du projet de reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée

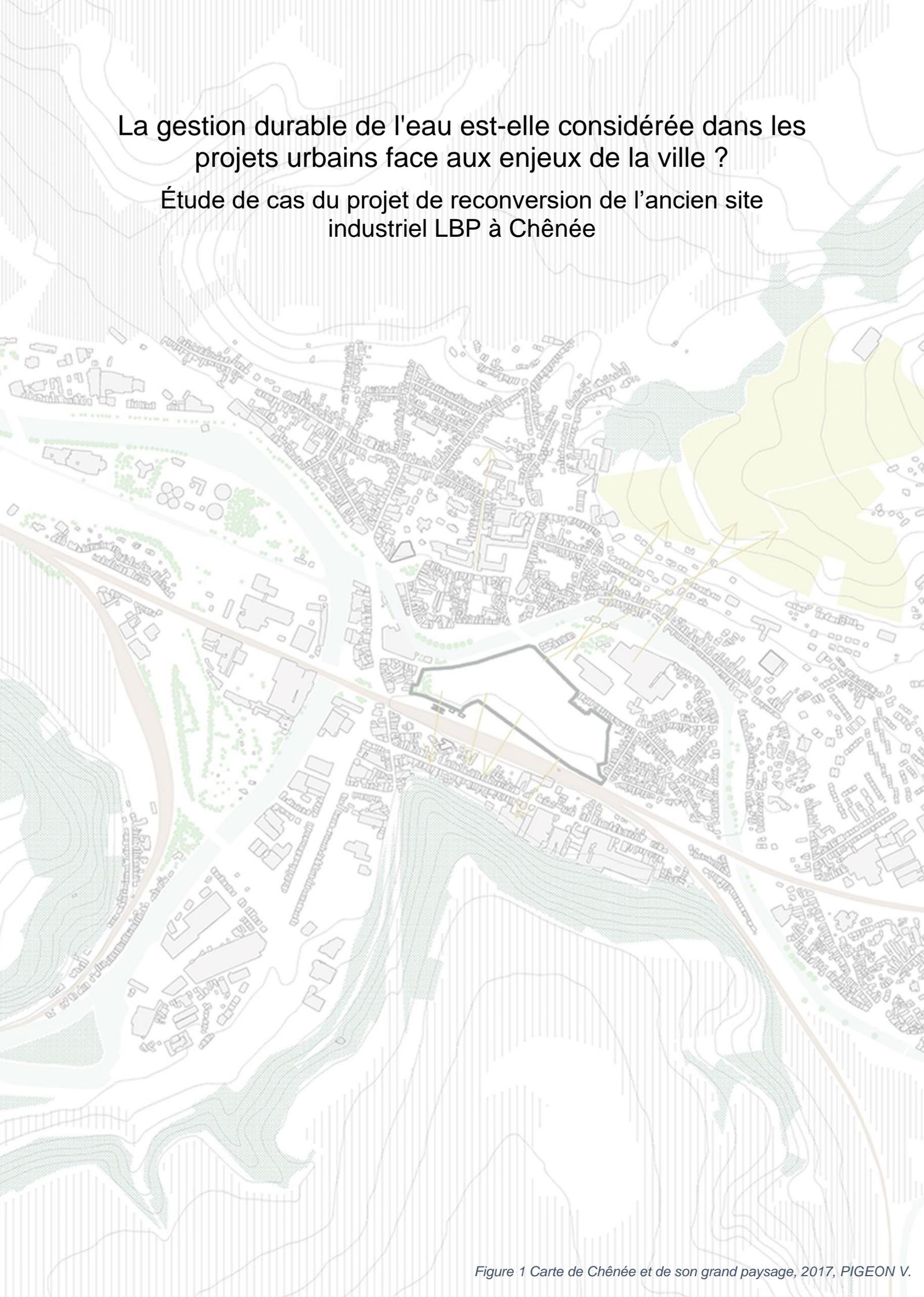


Figure 1 Carte de Chênée et de son grand paysage, 2017, PIGEON V.



UNIVERSITÉ DE LIÈGE - FACULTÉ D'ARCHITECTURE

**LA GESTION DURABLE DE L'EAU EST-ELLE
CONSIDÉRÉE DANS LES PROJETS URBAINS FACE AUX
ENJEUX DE LA VILLE ?**

**Étude de cas du projet de reconversion de l'ancien site
industriel LBP à Chênée**

Travail de fin d'études présenté par Gauvain MEIRLAEN en vue de l'obtention du grade de Master
en Architecture

Sous la direction de : Roger HAGELSTEIN
Année académique 2021-2022
Axe(s) de recherche : Haute Qualité Construite

Remerciement

Je tiens à remercier dans un premier temps Monsieur Roger Hagelstein, mon promoteur, pour sa confiance, son aide, ses relectures, et son dévouement pour l'élaboration de ce travail de fin d'études mais surtout pour le temps passé à partager son savoir tout en guidant ce travail dans la bonne direction. Son soutien et son expérience m'ont enthousiasmé lors de ce travail, mais également ouvert les yeux sur plusieurs enjeux actuels.

De plus, je remercie Madame Rita Occhiuto et Monsieur Pierre Bricteux pour leur intérêt et la lecture de ce travail de fin d'études.

Merci également à Gaëlle Michaud-Nérard (Ville de Liège), Depireux Caroline (Ville de Liège), Didier Cadelli (SWDE), Jean-Christophe Culot (bureau Baumans Deffet), Gilles Delfosse (atelier CUP) qui m'ont accordé leurs temps afin de partager leur vision critique sur le sujet traité.

Pour finir, merci à Steve Buman, Zgoudi, Claire, Maïlys et Alix pour la relecture de ce travail ainsi que mon entourage de m'avoir soutenu et cru en moi durant ces années d'études.

Table des matières

Introduction	6
<i>Le contexte des inondations de 2021 en région liégeoise</i>	6
<i>Présentation du sujet.....</i>	7
<i>Cadre théorique.....</i>	10
<i>Problématique.....</i>	11
<i>Méthodologie</i>	11
<i>Objectifs principaux du travail de fin d'études</i>	12
<i>Annonce du plan.....</i>	12
Bref historique de Liège et sa relation avec l'eau.....	13
<i>Premières implantations</i>	13
<i>Voies navigables.....</i>	15
<i>Les grandes modifications de la Meuse et de ses affluents.....</i>	15
<i>Le démergement</i>	20
Les inondations leurs conséquences et leurs causes	28
<i>Les conséquences</i>	28
<i>Les causes principales des inondations</i>	31
Contextualisation de l'objet de notre étude : Chênée et du site LBP	38
<i>Situation et diagnostique de Chênée.....</i>	38
<i>Opportunités</i>	50
<i>Contexte du périmètre « Chênée-Vesdre ».....</i>	55
<i>Historique du site industriel LBP et Gauder.....</i>	57
<i>Dépollution du site</i>	60
Synthèse du projet LBP par MSA et Pigeon et Ochej Paysage	63
<i>Présentation des acteurs du projet.....</i>	63
<i>Présentation du masterplan</i>	64
Diagnostic critique du masterplan LBP	71
<i>Plans, schémas, guides et réglementations.....</i>	72
<i>À l'échelle internationale.....</i>	72
<i>À l'échelle de la Wallonie</i>	76
<i>À l'échelle du bassin et sous-bassin versant.....</i>	78
<i>À l'échelle provinciale et communale.....</i>	81
<i>À l'échelle du Périmètre « Chênée-Vesdre ».....</i>	83
Analyse critique du projet du masterplan LBP	86
<i>À l'échelle du quartier</i>	86

<i>À l'échelle du site LBP</i>	92
Conclusion	105
Bibliographie	108
Annexes	119

Introduction

Le contexte des inondations de 2021 en région liégeoise

« Quarante et un morts, des dizaines de milliers de sinistrés, des milliers de maisons et des bâtiments publics gravement endommagés sinon détruits, des infrastructures routières et ferroviaires hors d'usage, des équipements de transport d'énergie et de communication démolis, de nombreuses entreprises et ateliers dévastés : tel est le bilan humain et matériel de la catastrophe en Wallonie. » (BALTUS, 2021)

« Plusieurs pays d'Europe occidentale, dont la France, continuaient de lutter, dimanche 17 juillet, contre des feux de forêt dévastateurs, conséquence d'une vague de chaleur [et sécheresse] qui pourrait faire tomber plusieurs records de température au début de la semaine prochaine. » (Le Monde, et al., 2022)

Tels sont les deux sujets principaux qui sont traités par les médias à un an d'intervalle, entre mi-juillet 2021 et mi-juillet 2022. Ces deux thèmes, inondations et sécheresses, qui sont tout à fait opposés en matière de météorologie, sont tous deux liés à une même problématique, la gestion de l'eau.

Dans les régions touchées par ces inondations qui ont affecté plusieurs pays d'Europe en juillet 2021, une région parmi d'autres a fortement été touchée... C'est la province de Liège où les calamités naturelles publiques ont été reconnues dans les 84 communes de la province (Liège, s. d.).

La majorité de ces communes ont subi les débordements de la Vesdre et de l'Ourthe engendrés par des précipitations historiques. Il est maintenant reconnu que le dérèglement climatique accroît l'intensité des précipitations mais ce n'est pas le seul facteur explicatif des catastrophes de juillet 2021 (FETTWEIS, 2021).

D'autres facteurs ont participé à la gravité de ces événements et des dégâts causés qui en ont résulté. L'état physique très artificialisé des rivières et de leurs affluents, les méthodes agricoles, la désorganisation des zones naturelles, ont pesé dans la balance ainsi que l'urbanisation et l'imperméabilisation des sols... Cette urbanisation est assez problématique surtout dans le sous-bassin versant¹ de la Vesdre, car celui-ci représente la zone d'habitat ayant la plus haute densité du district Meuse : aussi bien pour le scénario de temps de retour (Tr^2) de 25 ans (865 hab./ km² inondables à Tr 25

¹ Définition de sous-bassin versant/hydrographique : une zone dans laquelle toutes les eaux de ruissellement convergent, à travers un réseau de rivières, fleuves et éventuellement de lacs, vers un point particulier d'un cours d'eau. Définition par le site AquaPortail, www.aquaportail.com, consulté en juillet 2022.

² Temps de retour ou période de retour d'un événement est l'inverse de sa probabilité d'occurrence. Un événement ayant une période de retour de cent ans (crue centennale) a une chance sur cent de se produire ou d'être dépassé chaque année. Il peut aussi se répéter plusieurs fois sur une ou quelques années(s). La période de retour peut caractériser une pluie ou un débit. Explication par le document version web Notice méthodologique d'élaboration des cartographies des zones soumises à l'aléa d'inondation et des risques de dommages dus aux inondations, 2020, inondations.wallonie.be, consulté en juillet 2022.

ans³), que pour les temps de retour plus long (502 hab./ km² inondables à Tr 100 ans), ce qui le rend encore plus vulnérable vis-à-vis de ce risque (ZEIMETZ, et al., 2021).

Présentation du sujet

Le problème de la gestion de l'eau au regard des inondations en zone urbaine est le centre de notre travail de fin d'études. Différentes définitions trouvées dans les textes légaux ou à travers la littérature permettent de cerner le phénomène d'inondation.

L'inondation est une « submersion temporaire par l'eau de terres qui ne sont pas submergées en temps normal, à l'exclusion des inondations dues aux réseaux d'égouts » (HEINDRICHS, 2021).

Il est cohérent de ne pas compter les inondations dues aux réseaux d'égouts, car c'est une problématique majoritairement anthropique et généralement très localisée.

Les inondations sont un phénomène bien connu de la Wallonie depuis des siècles et qui impacte toujours nos territoires aujourd'hui. Entre 1967 et 2010, plus de 60% des communes ont subi au moins 4 inondations entraînant des dégâts aux habitations (MICHEL, et al., 2010).

Cependant les inondations sont des phénomènes tout à fait naturels. Il est courant qu'un cours d'eau occupe régulièrement son lit majeur⁴. Ce qui pose problème, ce sont, d'une part les changements du territoire qui sont majoritairement des changements anthropiques (ce qui engendre un nouveau comportement des cours d'eau), et d'autre part, les éléments qui se trouvent dans le périmètre du lit majeur (SPW, s. d.).

Ce constat amène à poser des questions sur les méthodes d'urbanisation et d'aménagement sur l'ensemble d'un territoire, que ce soit dans les zones rurales ou urbaines, que ce soit du côté de l'aval ou de l'amont du cours d'eau. Effectivement même si les enjeux sont différents selon les contextes, la gestion de l'eau pluviale et de ruissellement doit être une composante dans l'élaboration de tous nouveaux projets. C'est pourquoi il est impératif d'être vigilant dès la conception des projets urbains.

Les anciennes friches industrielles présentes dans plusieurs villes mosanes telles que Liège ont été laissées plus ou moins longtemps à l'abandon.

³ Pour calculer cette densité (hab./ km² inondables à Tr), il faut prendre le nombre d'habitations qui peuvent être inondées en fonction de l'importance d'un événement pluvieux (temps de retour), et le diviser par la surface qui peut être inondée par ce même événement pluvieux. Cette division va donner la densité hab./km², inondable pour un certain temps de retour.

⁴ Définition de lit majeur : lit maximum qu'occupe un cours d'eau dans lequel l'écoulement ne s'effectue que temporairement lors du débordement des eaux hors du lit mineur en période de très hautes eaux (en particulier lors de la plus grande crue historique). Explication par le site web Glossaire Eau et Biodiversité, glossaire.eauetbiodiversite.fr, consulté en juillet 2022.

Aujourd'hui ces friches sont un « bon terreau » pour l'implantation de nouveaux projets urbains visant au redéveloppement de la ville. La gestion de l'eau semble primordiale dans la conception de l'urbanisation de ces anciennes friches industrielles car elles sont souvent implantées le long de l'eau et donc sujettes aux inondations. Ces friches ont aussi des surfaces assez importantes comparativement à l'échelle de la ville et présentent donc un grand potentiel pour répondre aux besoins des citoyens dans une optique d'amélioration de la qualité de vie. Face à ces enjeux, la gestion de l'eau fait partie intégrante du travail à réaliser. Ces friches sont aussi souvent centrales et donc stratégiques dans le développement territorial.

La Ville de Liège, étant donné son rapport à l'eau et les inondations qui l'ont touchée en plus de la présence sur son territoire de friches urbaines ou de projets urbains, a attiré notre attention. C'est pourquoi nous avons trouvé cohérent de centrer ce travail de fin d'études sur Liège et plus spécialement sur le projet de reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée proposé par le bureau d'architecture MSA et par le bureau Pigeon Ochej Paysage.

L'expression « projet urbain » est un terme courant depuis plusieurs décennies, quand on parle de la ville et de son aménagement. Plusieurs définitions lui sont attribuées dont nous retiendrons :

Le terme « projet urbain » sous-entend à la fois une opération particulière d'aménagement et un concept très spécifique, une alternative à la planification traditionnelle. Il est alors entendu comme étant une pratique planificatrice ouverte et souple, comme le produit de la rencontre d'acteurs autour d'un territoire. La formule « projet urbain » a été employée en Europe à partir des années septante pour s'opposer à l'urbanisme fonctionnaliste et cela dans un contexte socio-économique en évolution. En effet, l'intervention sur la ville intervient aujourd'hui dans un contexte de réurbanisation, favorisant des interventions par projet. Il ne s'agit plus de réguler, guider et contrôler la croissance, bien souvent en périphérie de la ville, mais de trouver des initiatives pour stimuler un développement des espaces centraux et ralentir l'étalement de la tache urbaine. C'est aussi appelé « l'urbanisme de régénération », qui se caractérise par l'ampleur spatiale de la formation de friches, l'obligation qui contraint les pouvoirs publics à intervenir pour reconquérir ces espaces et le renouvellement des objectifs et des méthodes de l'aménagement (COURCIER, 2005).

Concernant le terme « gestion de l'eau », celui-ci est assez vague étant donné les domaines multiples et variés dans lesquels l'eau est concernée. Néanmoins, dans le Livre II du Code de l'Environnement constituant le Code de l'Eau, la politique de l'eau définit la "gestion de l'eau" en la déclinant en plusieurs objectifs qui concernent la Région wallonne, notamment :

1° prévenir toute dégradation supplémentaire, préserver et améliorer l'état des écosystèmes aquatiques ainsi que, en ce qui concerne leurs besoins en eau, des écosystèmes terrestres et des zones humides qui en dépendent directement;

2° promouvoir une utilisation durable de l'eau, fondée sur la protection à long terme des ressources en eau disponibles;

3°viser à renforcer la protection de l'environnement aquatique ainsi qu'à l'améliorer, notamment par des mesures spécifiques conçues pour réduire progressivement les rejets, émissions et pertes de substances prioritaires, et pour arrêter ou supprimer progressivement les rejets, émissions et pertes de substances dangereuses prioritaires;

4° assurer la réduction progressive de la pollution des eaux souterraines et des eaux de surface et de prévenir l'aggravation de leur pollution;

5° contribuer à atténuer les effets des inondations et des sécheresses;

6° protéger la santé des personnes des effets néfastes de la contamination des eaux destinées à la consommation humaine en garantissant la salubrité et la propreté de celles-ci, et ce, conformément à la directive du Conseil des Communautés n° 98/83/C.E. du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

La politique régionale de l'eau contribue ainsi :

1° à assurer un approvisionnement suffisant en eau de surface et en eau souterraine de bonne qualité pour les besoins d'une utilisation durable, équilibrée et équitable de l'eau;

2° à réduire sensiblement la pollution des eaux souterraines et des eaux de surface;

3° à protéger les eaux territoriales et marines ;

4° à réaliser les objectifs des accords internationaux pertinents, y compris ceux qui visent à prévenir et à éliminer la pollution de l'environnement marin, et à arrêter ou à supprimer progressivement les rejets, émissions et pertes de substances dangereuses prioritaires présentant un risque inacceptable pour ou via l'environnement aquatique, dans le but ultime d'obtenir, dans l'environnement marin, des concentrations qui soient proches des niveaux de fond pour les substances présentes naturellement et proches de zéro pour les substances synthétiques produites par l'homme;

5° à assurer la valorisation de l'eau comme ressource économique et la répartition de cette ressource de manière à satisfaire ou à concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population, de la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations, de l'agriculture, de la pêche, de l'industrie, de la production d'énergie, des transports, du tourisme et des sports nautiques, ainsi que de toutes autres activités humaines autorisées (Conseil régional wallon, 2004).

Les objectifs principaux liés à la gestion de l'eau et qui seront traités dans ce travail de fin d'études sont mis en gras ci-dessus. Ils concernent en grande partie la gestion des inondations.

Toutefois il est intéressant d'exposer les autres objectifs pour bien comprendre toutes les implications de la gestion de l'eau. De plus comme le souligne le dernier point (5°), l'utilisation de l'eau doit se faire de manière raisonnée et équilibrée pour subvenir à plusieurs nécessités dont celle de se préserver des inondations.

Vu le nombre et la complexité des objectifs déclinés ci-dessus, notre travail de fin d'études ne peut les traiter tous car cela demanderait un travail beaucoup trop conséquent. Faisant nos études à Liège et y vivant depuis sept ans, nous avons été particulièrement sensibles aux événements qui se sont déroulés en été 2021. De plus notre famille étant dans le milieu de l'agriculture, nous sommes depuis très jeunes, sensibles à la gestion de l'eau. Pour finir, lors de nos années d'études nous avons été brièvement conscientisés sur l'importance de l'eau notamment à travers le cours de « Projet d'espace public ». Ce qui explique pourquoi notre travail de fin d'études va principalement traiter la thématique de la gestion de l'eau dans les espaces urbanisés. Plusieurs objectifs abordés précédemment seront tout de même étudiés : il serait incohérent de ne traiter que le thème des inondations puisque plusieurs de ces objectifs sont liés les uns aux autres.

Cadre théorique

La gestion de l'eau est une thématique bien présente dans plusieurs législations à l'échelle de l'Europe, notamment dans diverses directives dont celle de la Directive-Cadre sur l'Eau ou encore celle du Code de l'eau. Elle est également abordée à l'échelle de la Wallonie dans le Schéma régional des ressources en eau et dans le CoDT⁵, surtout concernant les inondations. Cette gestion de l'eau est aussi l'objet principal de différents documents comme les deux « Plans de gestion des risques d'inondation » en plus des différents guides proposés par le Service Public de Wallonie (SPW) afin d'améliorer la résilience⁶ du territoire wallon.

Comme exposé plus tôt, la gestion de l'eau touche à différents domaines que sont les écosystèmes, l'urbanisation et l'imperméabilisation des sols, les pollutions, la gestion des ressources... Ces thématiques sont fortement documentées par la « Conférence Permanente du Développement Territorial (CPDT⁷) ».

⁵ Le Code du Développement Territorial, entré en vigueur le 1er juin 2017, installe une nouvelle législation qui rassemble les règles applicables en matière d'Aménagement du territoire et d'Urbanisme en Wallonie. Il remplace le Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Energie (CWATUPE) : Code régissant les règles d'usage du sol en Wallonie avec la définition de l'aménagement du territoire, la définition des schémas, plans et règlements par lesquels les politiques régionales (comme le plan de secteur) et communales d'aménagement du territoire peuvent être mises en œuvre, l'ensemble de la législation relative au permis d'urbanisme (ce qu'on appelait auparavant le permis de bâtir), les dispositions particulières concernant les équipements touristiques, la définition des infractions et des sanctions, la législation relative au patrimoine,... Explication par les sites web de la Wallonie, www.wallonie.be et La biodiversité en Wallonie, biodiversite.wallonie.be, consulté en juillet 2022.

⁶ La définition de résilience relative à l'écologie : Capacité d'un écosystème, d'un biotope ou d'un groupe d'individus (population, espèce) à se rétablir après une perturbation extérieure (incendie, tempête, défrichement, etc.). Définition par le site web Larousse, www.larousse.fr, consulté en juillet 2022.

⁷ La Conférence Permanente du Développement Territorial (CPDT), structure créée par le Gouvernement wallon, rassemble autour d'une même table les forces des trois grandes universités francophones implantées en Région wallonne et une "task force" administrative composée de 12 départements de la Région wallonne. Les thèmes à traiter dans le cadre du développement territorial sont multisectoriels et transversaux, intégrant

Différentes études sont en cours de réalisation ou ont été réalisées spécifiquement en réponse aux inondations : c'est le cas pour l'étude « schémas stratégique de la vallée de la Vesdre » qui n'est pas encore aboutie mais aussi les études réalisées par la « Task Force Vesdre » de l'ULiège. Cette thématique se retrouve également largement traitée dans la littérature, dont la littérature scientifique. La communication sur cette thématique de l'eau se répand aussi à travers d'autres canaux tels que des expositions, des conférences et des colloques et bien sûr la documentation et les articles sur internet.

Problématique

La gestion de l'eau a toujours été importante dans le développement des civilisations. Toutefois, aujourd'hui, la gestion de l'eau s'avère de plus en plus importante pour cause de changements climatiques, de l'augmentation de la population et de l'urbanisation qui y est liée. Il y a donc une croissance des besoins des ressources en eau dans différents secteurs... Ce constat interroge sur les limites des ressources en eaux. Que peuvent encaisser les écosystèmes et la biodiversité dépendant de l'eau ? Quelle est la capacité des plaines alluviales à absorber les inondations... ?

Ayant suivi cinq années d'architecture en plus d'un an de spécialité en urbanisme ainsi que sensibilisé par la gestion de l'eau suite aux inondations de 2021, il nous a semblé naturel de trouver un sujet de travail de fin d'études qui nous permette d'améliorer nos compétences professionnelles liées à ces deux domaines. Sachant également que la gestion de l'eau est fondamentale dans des contextes urbanisés comme celui de la ville de Liège, nous avons décidé d'analyser la pertinence d'un projet urbain à Liège. Notre choix final s'est porté sur le site LBP à Chênée car il intègre plusieurs points et celui-ci a été inondé en juillet 2021. De plus, ce site fait l'objet d'une proposition d'un projet urbain élaboré avant ces inondations ce qui nous permet d'avoir un certain recul pour évaluer la pertinence des interventions. Ce site fait également partie de plusieurs plans, schémas... dont celui du schéma stratégique de la vallée de la Vesdre, ce qui confirme le potentiel du site LBP. Ces éléments justifient le choix porté pour ce site par rapport à d'autres.

Méthodologie

Pour construire la première partie de ce travail qui consiste à en établir le contexte, diverses sources d'informations ont été consultées. Le premier réflexe a été de nous documenter au travers de la littérature disponible en bibliothèque, mais aussi celle disponible en ligne. Ensuite j'ai pu profiter de plusieurs événements tels que des colloques, des conférences, des expositions et présentations qui en plus de m'informer, m'ont permis de rencontrer différents acteurs concernés de près ou de loin par notre problématique.

des compétences nombreuses et variées telles que l'ingénierie, l'économie, la sociologie, l'anthropologie, la science politique, l'agronomie, la géographie, l'écologie, le droit, la philologie, l'histoire, l'urbanisme, etc. Explications dans le document version web Le Tableau de Bord de l'Environnement 2003, cpdt.wallonie.be.

Ensuite, d'autres sources d'informations ont été exploitées pour permettre de composer la seconde partie d'analyse et d'évaluation. Certains outils nous ont permis de renforcer notre analyse tels que le Géoportail de la Wallonie, Google Earth, les reportages photographiques et vidéographiques montrant l'importance des inondations à Liège. Une visite du site LBP et de ses alentours a permis de prendre conscience du contexte. Après avoir rassemblé une base théorique suffisante, plusieurs entrevues ont été programmées avec divers experts dans le domaine.

Objectifs principaux du travail de fin d'études

Le premier objectif est de répondre à une question théorique : la gestion de l'eau est-elle intégrée dans la conception des projets urbains ? Nous y répondrons par un développement argumenté recourant à différentes compétences spécifiques à l'architecture, l'urbanisme et le développement territorial.

Le second objectif est d'apporter notre modeste contribution au masterplan LBP qui n'a pas encore été mis en application sur le terrain. En effet, ce travail pourrait permettre à différents acteurs de porter un nouveau regard sur certains aspects du projet actuel de reconversion du site LBP.

Enfin, nous espérons sensibiliser les lecteurs de ce travail de fin d'études au problème crucial de la gestion durable des eaux. En effet, les inondations de 2021 ont laissé sur le carreau toute une population pour qui ces événements sont une véritable tragédie. Même si notre travail a une orientation technique, il ne faut pas oublier que cette technique prend tout son sens si elle est mise au service de l'humain.

Annonce du plan

Notre travail commence par une partie théorique afin de comprendre le contexte général, à commencer par Liège et sa périphérie, son développement et sa relation avec l'eau (impacts et enjeux). Dans cette partie théorique, nous aborderons également la problématique des inondations, leurs causes et leurs conséquences.

Une seconde partie plus pratique consiste en une approche critique de la gestion de l'eau dans la région et plus précisément dans projet LBP. Le projet LBP constitue une synthèse concrète des questions (enjeux, objectifs, impacts) liées à la problématique des inondations. Son contexte, son historique et la synthèse de son projet de masterplan seront présentés dans cette partie.

Pour terminer, une analyse critique est émise sur base de la mise en relation de 3 sources d'informations : le descriptif du projet LBP, les différentes informations que j'ai pu collecter pour ce travail dont les textes officiels et les savoirs que j'ai pu accumuler durant mes années d'études. Ces informations sont indispensables à la mise en place des critères d'évaluations et du diagnostic critique.

Bref historique de Liège et sa relation avec l'eau

Ce premier chapitre résume le développement de Liège, depuis les premières traces de civilisations découvertes jusqu'à aujourd'hui en 2022. Le développement de Liège est autant que possible présenté sous l'angle de sa relation avec ses cours d'eau, relation qui est un des éléments principaux de sa structuration.

Premières implantations

Les cours d'eau sont une des ressources naturelles fondamentales à l'implantation et au développement des civilisations. Cela a notamment été le cas pour la ville de Liège. C'est ce que prouvent en tout cas les plus anciennes traces d'occupation retrouvées à Liège, qui se situent à la confluence entre la Meuse et la Légia (voir carte ci-dessous). Ce ruisseau torrentueux prend sa source à Ans avant de rejoindre la Meuse cinq kilomètres plus loin, au niveau de la place Saint-Lambert. Aujourd'hui le cours de la Légia est presque entièrement recouvert et canalisé. Selon certaines sources, c'est ce cours d'eau qui donna son nom à la ville à laquelle il appartient (MEYNIER, 1949).

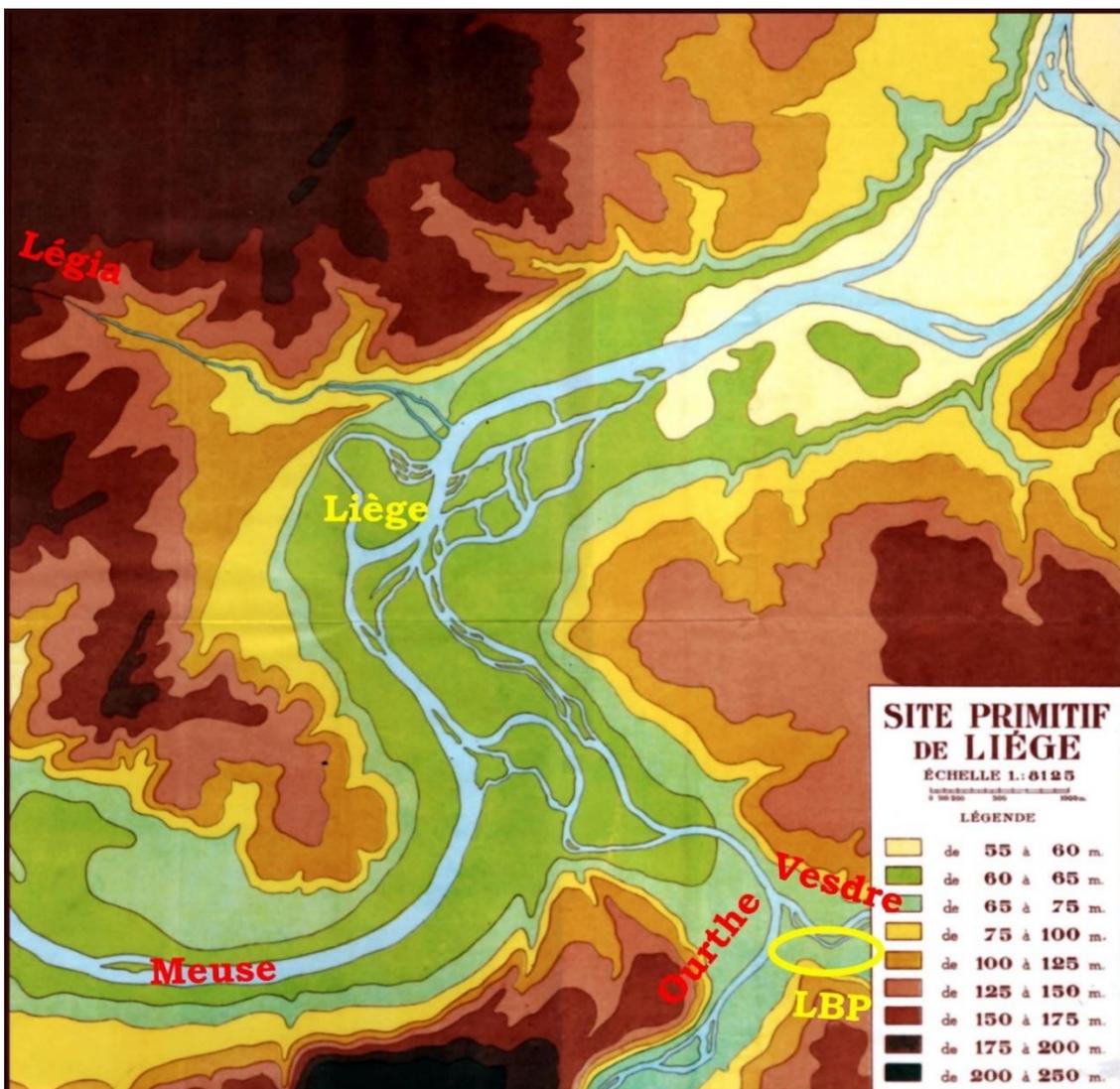


Figure 2 Site primitif de Liège, s. d., Ph. LECOUTURIER, <http://www.chokier.com>. Carte modifiée par l'auteur.

Ces traces datant de la Préhistoire sont localisées sur un site stratégique qui garantit une protection face à différentes menaces. Les inondations d'abord, qui se produisaient fréquemment dans la grande plaine alluviale de la Meuse, puisque ce terrain se situe à sept mètres au-dessus du niveau de la Meuse (DEMOULIN, et al., 2017). Le site jouit également d'une protection contre les vents du Nord grâce aux versants escarpés et d'une exposition sud, idéale pour la culture de vignes. Ces vestiges mettent en évidence que les primo-arrivants ont su tirer parti de la proximité avec l'eau, tout en évitant qu'elle ne devienne une menace trop importante.

Après les premières implantations sur la rive gauche de la Meuse, Liège s'est « ensuite étendue dans la plaine vers l'aval puis vers l'amont, d'abord sur la rive gauche et ensuite sur la rive droite dite en Outremeuse, sur des îlots dans la plaine alluviale et le long des axes de circulation afin de se protéger des inondations. » (DEMOULIN, et al., 2017)

Ensuite, au Moyen Âge, les bords de la Meuse, de l'Ourthe et de la Vesdre se sont développés pour accueillir des bassins industriels. À partir du XIII^e siècle, l'accroissement de la ville s'effectue de manière linéaire, le long de ces cours d'eau comme l'illustre le plan ci-dessous (DEMOULIN, et al., 2017).

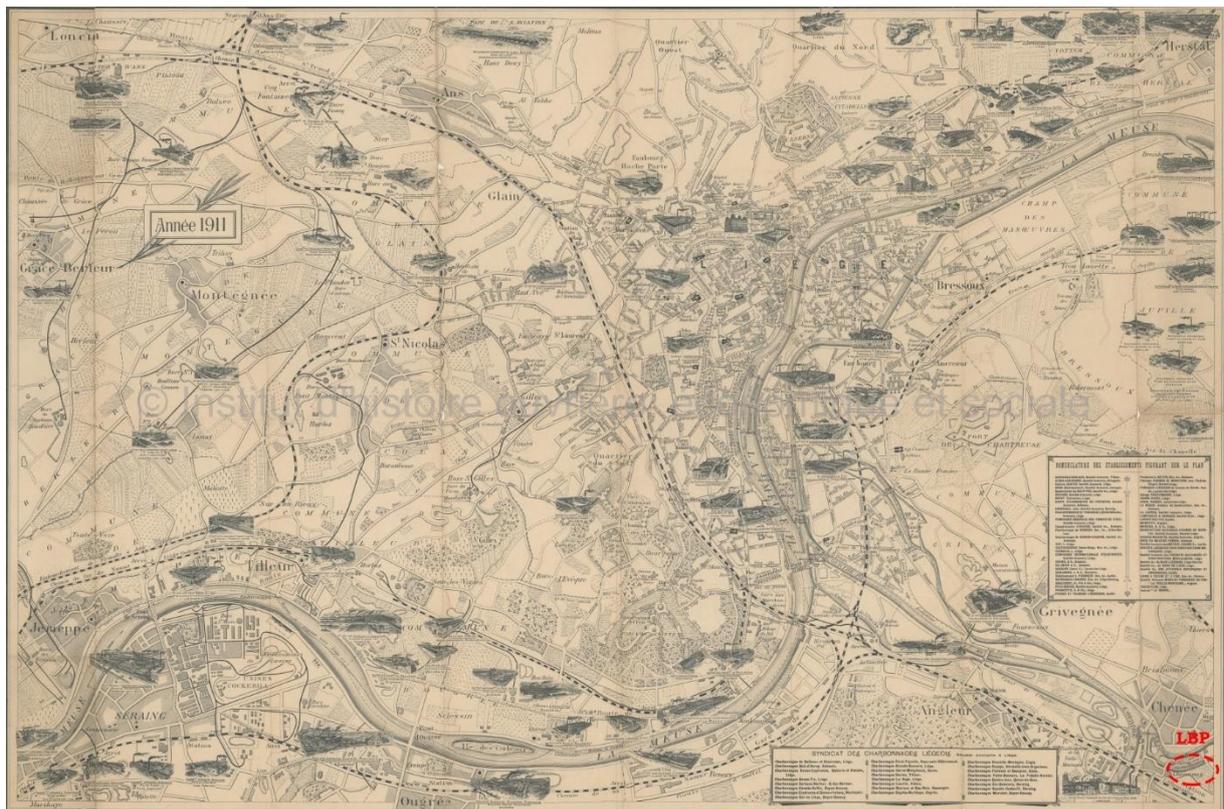


Figure 3 Plan industriel de la ville de Liège et des communes environnantes, s. d., Aug. Verwest., <http://www.numeriques.cfwb.be>. Plan modifié par l'auteur.

Voies navigables

La Meuse a continué de jouer un rôle crucial dans le développement de la ville de Liège. Les populations l'ont utilisée comme source d'eau potable, axe de circulation et de transport, mais aussi comme force motrice. Les Romains avaient bien compris l'importance de cours d'eau comme la Meuse, notamment pour acheminer des marchandises et des hommes, ce qui a par la suite engendré l'implantation de nombreuses « villas » profitant des ressources à proximité.

Outre les cours d'eau, une autre ressource naturelle a favorisé le développement de Liège à travers son histoire : la fertilité de la terre. L'agriculture - et donc l'économie - se sont développées grâce aux terres limoneuses de Hesbaye réputées pour leurs qualités.

Liège n'est pas la seule ville à avoir profité de ce moyen de transport qu'est la Meuse, « à partir du XI^e, l'ensemble du pays - et en particulier les villes mosanes de Dinant, Namur, Huy, Liège et Maastricht - participent au mouvement de croissance qui anime toute l'Europe occidentale. » Durant ce siècle, c'est le laiton et le bronze qui dominent dans l'industrie mosane. Puis, dans la seconde moitié du XII^e siècle, les bateaux ont transporté majoritairement des chaudrons, des bassins, des peaux, des étoffes, de l'étain... (DEMOULIN, et al., 2017). Les cours d'eau traversant Liège, dont la Meuse, ont également permis de développer son aspect culturel, de construire son identité et de développer un secteur d'activité important de nos jours, le tourisme.

Les caractéristiques de la Meuse en font une voie navigable assez lucrative car c'est une voie de communication aisée à travers les vallées : celle-ci a profité aux villes mosanes qui ont su l'exploiter pour leur développement. Par contre, le cours d'eau a aussi été convoité pour d'autres raisons moins honorables notamment son importance sur le plan militaire. Liège dut notamment se fortifier en vue de défendre la Meuse si un potentiel conflit franco-allemand se déclenchait. (DEMOULIN, et al., 2017). En effet, le contrôle d'un fleuve tel que la Meuse permet de maîtriser le passage et ainsi permet une meilleure protection des territoires.

Les grandes modifications de la Meuse et de ses affluents

Les cours d'eau ayant dicté le développement de Liège sur plusieurs siècles, la cité a ensuite voulu à son tour contrôler les cours d'eau afin d'en tirer un maximum d'avantages tout en tentant de limiter les contraintes. Ces grands travaux avaient pour intention de protéger la ville contre les menaces extérieures, lutter contre les inondations, développer les activités, garantir un assainissement suffisant, améliorer l'accessibilité pour les bateaux.

Une des grandes opérations sur les lits de rivière se déroula sous le règne de Notger, désigné évêque de Liège en 972 (Institut Destrée, et al., s. d.).

L'évêque entreprit la modification de plusieurs bras de la Meuse. C'est donc sur l'emplacement actuel des boulevards Piercot, d'Avroy, de la Sauvenière et de la rue de la Régence que sont approfondis les lits des différents bras de Meuse. « Cette excavation du fleuve avait 3 objectifs : premièrement, ériger une première barrière contre les inondations afin d'éviter que la ville ne soit détruite comme ce fut le cas pour l'inondation de 858.

Ensuite, créer par creusement du bras de Meuse, une voie d'eau dans le cœur de la ville et faciliter le ravitaillement de celle-ci. Enfin, approfondir ce fossé naturel assurait à l'île qui se trouvait en dehors du périmètre emmurillé, une protection relative. » (DEMOULIN, et al., 2017).

Cette trace d'histoire met en évidence l'importance de la lutte contre les inondations, déjà présente il y a plus d'un millénaire. Les effets dévastateurs des inondations ont marqué les esprits et ont suscité une culture du risque qui a motivé ces grandes opérations.

Neuf siècles plus tard, à la fin du XIX^e siècle, d'autres travaux sont exécutés sur plusieurs bras du fleuve. Cette fois, il s'agit en priorité d'améliorer la circulation en réponse à l'accroissement démographique - et donc aux besoins d'espace au sein de la ville. La deuxième raison est d'ordre hygiénique, car les cours d'eau sont un vecteur de propagation de maladies et de mauvaises odeurs. Ainsi, en 1844, le canal de la Sauvenière va être remblayé pour créer un boulevard qui, aujourd'hui, porte le même nom. Dans les mêmes années, des creusements sont opérés pour installer la dérivation de la Meuse et d'autres travaux sont également exécutés pour installer des égouts publics qui sont agencés par la ville. Cette transformation va diminuer les risques de crues, tout en apportant de l'espace pour implanter des zones d'habitat (DEMOULIN, et al., 2017).

Une fois de plus, la nécessité d'endiguer les inondations engendre la mise en œuvre de travaux importants. De plus, les espaces urbains habitables semblent de plus en plus rares, ce qui commence à pousser les populations à migrer dans des zones plus inondables. Au fur et à mesure des travaux qui ont pour but de maîtriser les cours d'eau, la relation entre l'homme et l'eau s'affaiblit. La gestion de plus en plus structurée de l'eau au détriment de son cours naturel, a progressivement mis des barrières au contact visuel, mais surtout au contact physique entre l'homme et l'eau.

Le même modèle de travaux va être suivi durant la seconde moitié du XIX^e siècle. Hubert-Guillaume Blonden, directeur des travaux publics de Liège de 1857 à 1880, va entreprendre différents aménagements pour agrandir et embellir la ville sur Liège. Il a ainsi supervisé l'assainissement d'Outremeuse, ainsi que le parc d'Avroy, l'avenue Rogier, les Terrasses... Il a dessiné un projet, réalisé en 1876, remplaçant l'ancienne île de commerce, illustrée au centre de la carte ci-dessous, par des boulevards, dont le boulevard Blonden (WARZÉE, 2022). Le nouveau boulevard d'Avroy et boulevard Rogier sont bordés d'un parc public et d'un quartier résidentiel surnommé les « terrasses ». Dans ce quartier, longé par l'avenue Rogier, des squares surélevés sont aménagés en jardins classiques autour de deux bassins d'eau (WARZÉE, 2014). Ces travaux vont une fois de plus dénaturer le profil de la Meuse pour implanter des habitations dans des zones inondables.

Cependant, aujourd'hui, le parc d'Avroy joue tout de même un rôle positif sur l'infiltration de l'eau pluviale et permet de stocker un certain volume d'eau en cas de forte pluie. De plus, le quartier résidentiel les « terrasses » a été suffisamment bien élaboré, par sa prise de hauteur afin d'être moins sujet au débordement de la Meuse.

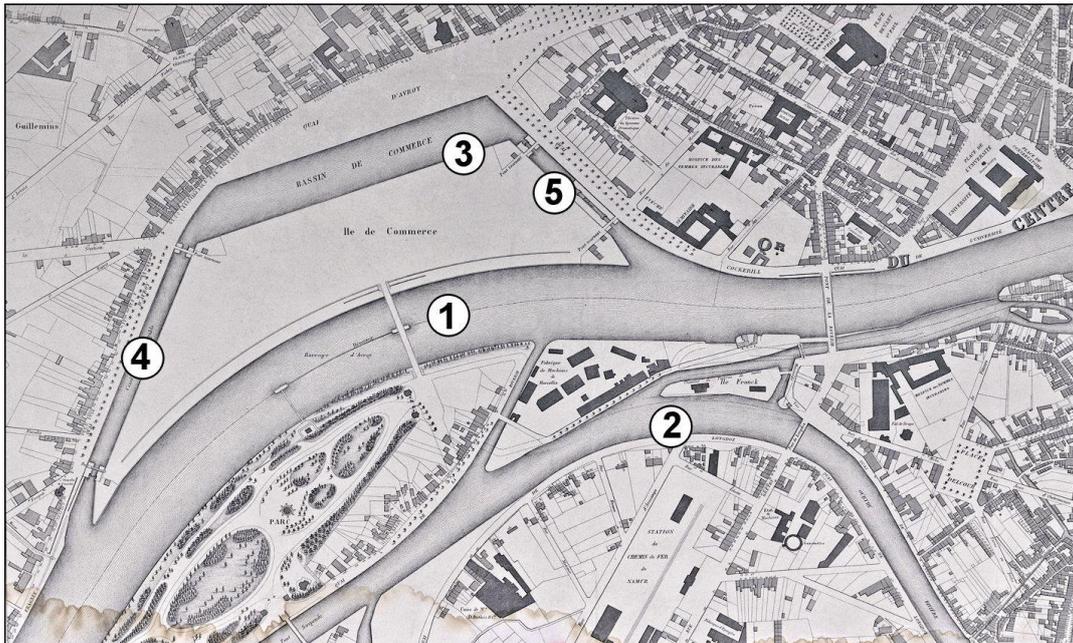
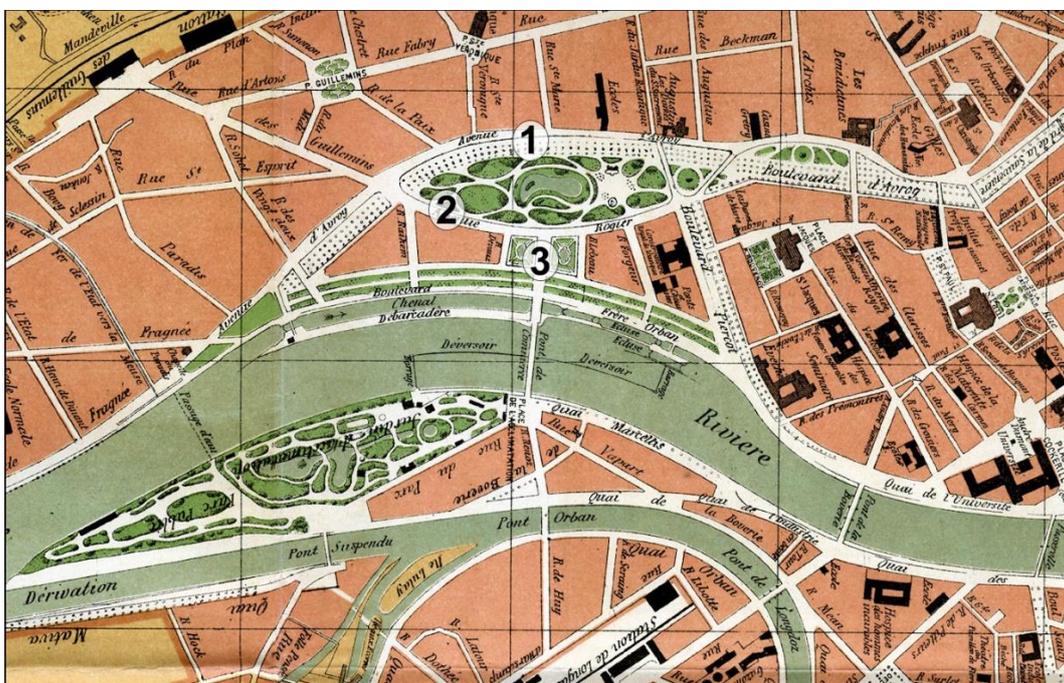


Figure 4 Ile de Commerce, s. d., <https://histoiresdeliege.wordpress.com>.

Légende : (1) entre la chapelle du Paradis et le pont de la Boverie (actuel pont Kennedy), et un canal parallèle appelé la « Dérivation » (2) remplace, vers Outremeuse, les nombreux diverticules de l'Ourthe. En Avroy, on aménage un bassin de Commerce (3) dont les chenaux d'accès sont aujourd'hui l'avenue Blonden (4) et le boulevard Piercot (5) (WARZÉE, 2022).

La carte ci-dessus montre l'île avant l'aménagement de l'Avenue d'Avroy et de l'Avenue Rogier ainsi que du parc d'Avroy que nous pouvons voir ci-dessous.



Légende : 1- Avenue d'Avroy 2-Avenue Rogier 3-Quartier les « terrasses »

Figure 5 Plan aménagement d'Avroy, 1880, H.-G. Blonden, <https://histoiresdeliege.wordpress.com>. Plan modifié par l'auteur.

Le quartier d'Outremeuse devant faire face à l'épidémie du choléra, Blonden, « lance un plan d'assainissement pour supprimer les bras de l'Ourthe et créer de nouvelles voiries équipées d'égouts. Les comblements débuteront en 1872. » (WARZÉE, 2016)

Ces différents travaux d'aménagement du cours d'eau au cours des siècles, sont synthétisés sur le plan ci-dessous.

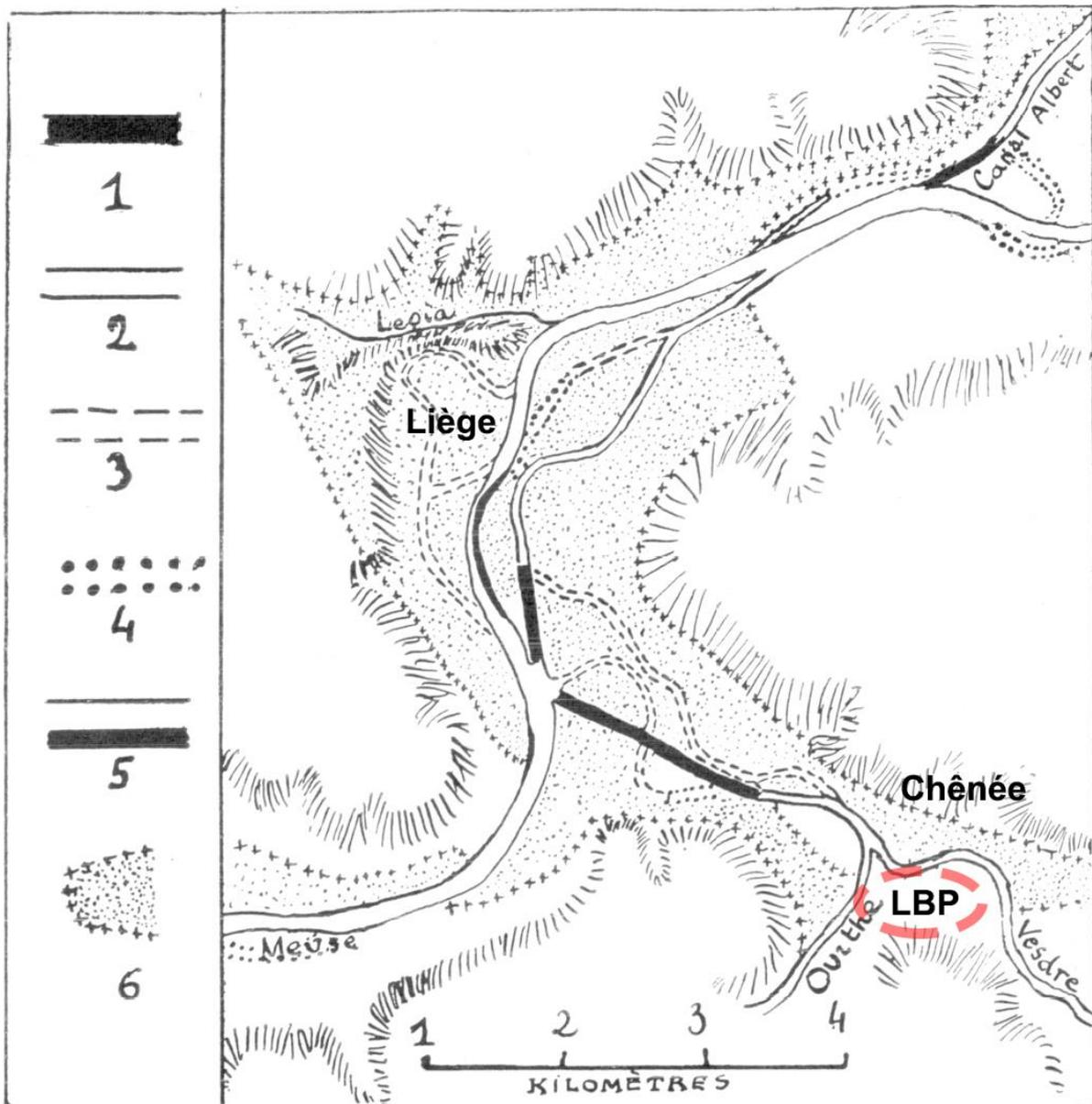


Figure 6 La Meuse, l'Ourthe et l'agglomération liégeoise, s. d., MEYNIER A, Les voies d'eau de la région liégeoise, 1949. Schéma modifié par l'auteur.

Légende :

1. Cours d'eau creusé entièrement de main d'homme ;
2. Cours d'eau naturel (ou canal établi sur l'emplacement d'un bras naturel) ;
3. Rue ou boulevard ou espace vide sur l'emplacement d'un ancien cours d'eau ;
4. Ancien bras n'ayant pas laissé de traces dans la topographie urbaine ;
5. Bras élargi ;
6. Limites des surfaces bâties de façon dense. (MEYNIER, 1949)

En l'entre-deux-guerres, le domaine portuaire est assez limité : seulement quelques quais et rivages ou ports au sein de la Ville de Liège. Ces derniers sont disponibles pour la manutention du charbon, des matériaux de construction, de la laine...

En 1939, Liège accueille l'exposition internationale de l'Eau et inaugure le canal Albert qui relie le bassin industriel de Liège au port maritime d'Anvers comme le montre l'illustration ci-dessous. C'est après la seconde guerre mondiale, en 1969, que le Port autonome de Liège étend sa zone d'exploitation portuaire à toute la région industrielle liégeoise. « Ainsi, le secteur d'exploitation passe-t-il de 20 à plus de 40 km. Conséquence directe de cet élargissement, le trafic atteint les 17,7 millions de tonnes ». Actuellement, le Port autonome de Liège est le troisième port intérieur européen et premier port intérieur belge (Port autonome de Liège, 2020).

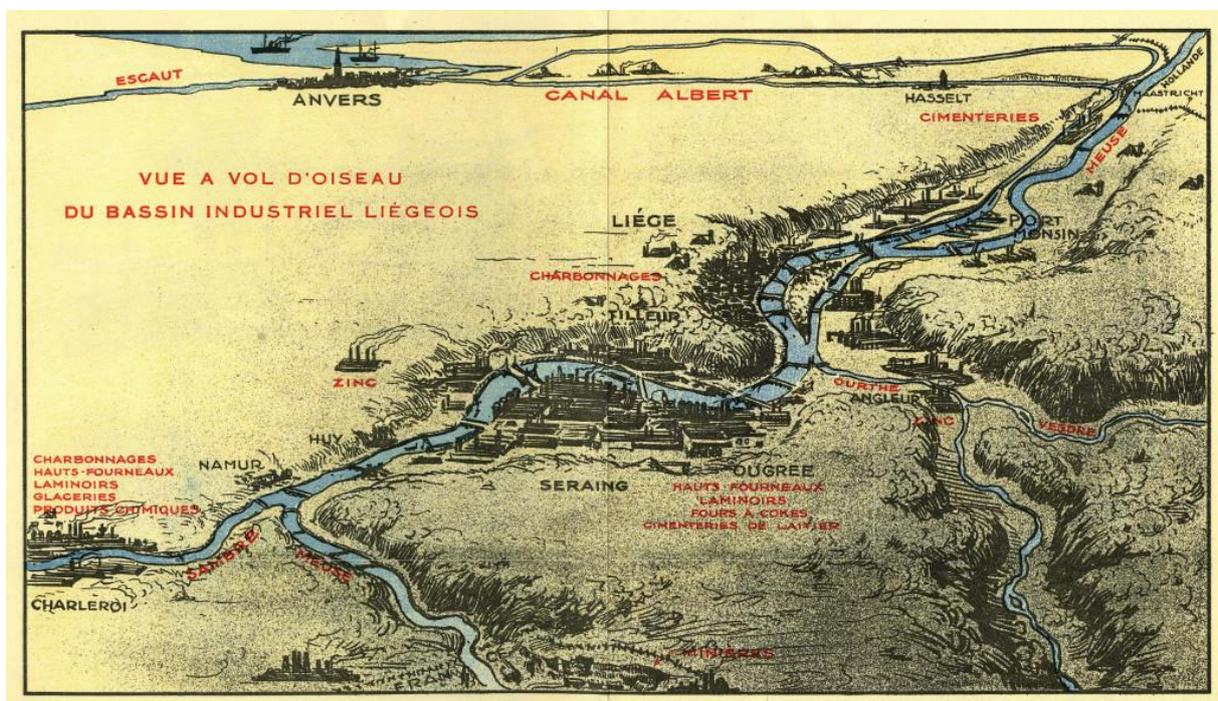


Figure 7 Vue à vol d'oiseau du bassin industriel liégeois, 1390, Province de Liège - Musée de la Vie wallonne, Programme d'aménagement de la Meuse liégeoise, Ministère des Travaux publics, Ponts et Chaussées.

Le démergement

La Cité ardente a exploité la houille par extraction du XII^e siècle Au XX^e siècle. À la suite de l'arrêt du charbonnage, les galeries, pour des raisons de coût et du manque de réglementation de l'État, n'ont pas été remblayées. Avec le temps, cela a engendré graduellement des affaissements des sols jusqu'en surface. « On estime que pour une couche d'un mètre de charbon exploitée, le sol en surface descend de 50 centimètres. » (DEHOUSSE, et al., 2017). Situation schématisée ci-dessous.

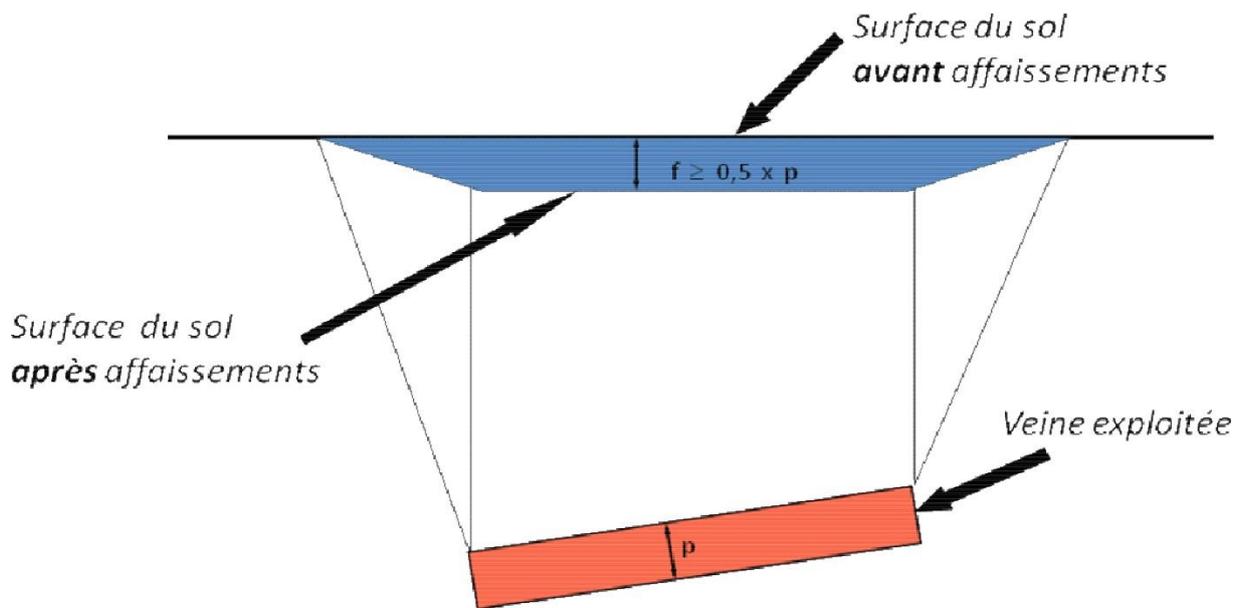
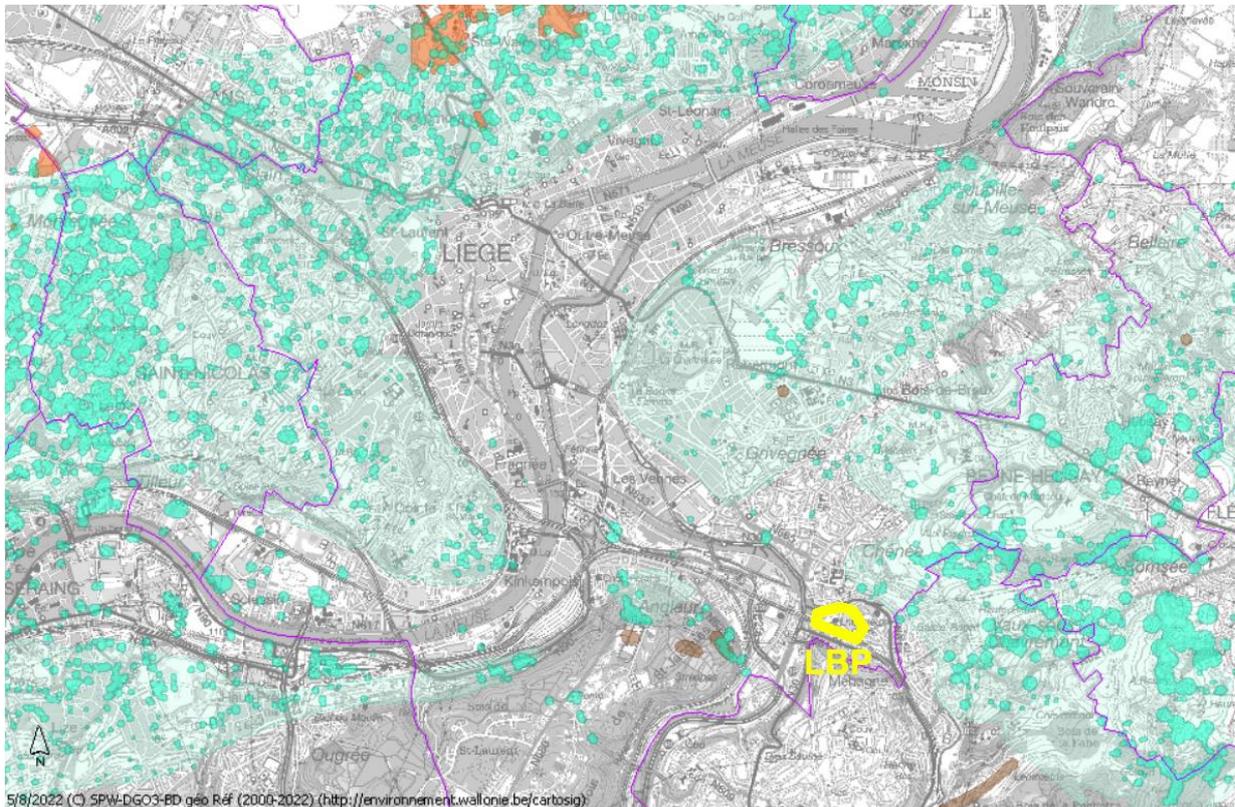


Figure 8 Affaissement des veines exploitées et non remblayées, AIDE. Le démergement de la région liégeoise une - histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes, 2022.

Les galeries étaient majoritairement creusées dans les coteaux, épargnant le centre-ville de Liège comme le montre la première carte ci-après. Le centre de Liège n'a donc pas été touché par cette problématique d'affaissement. Il en va de même pour le site LBP.

« En amont de Liège, la descente moyenne du sol a fluctué pendant de nombreuses années entre cinq et dix centimètres par an pour atteindre des amplitudes de quatre à six mètres, voire davantage. » (AIDE, s. d.)⁸ Dans la seconde carte proposée ci-dessous, plusieurs zones impactées par ces affaissements sont représentées et les légendes montrent la différence de hauteur entre le XVIII^e siècle et aujourd'hui.

⁸ Association intercommunale pour le démergement et l'épuration des communes de la province de Liège.



5/8/2022 (C) SPW-DG03-BD géo Réf (2000-2022) (<http://environnement.wallonie.be/cartosig>)

- Légende :**
- Limites administratives**
 - Communes
 - Anciennes limites communales
 - Zones de consultation en liaison**
 - avec les minières de fer
 - avec les anciens puits de mine (non sur plans)
 - avec les carrières souterraines
- IGN 1/50000 Nouveau Gris**
- Value**
- High : 255

Figure 9 Risques géologiques et miniers, extraite du site CIGAL, 2022, MEIRLAEN G. <http://carto1.wallonie.be/CIGALE>

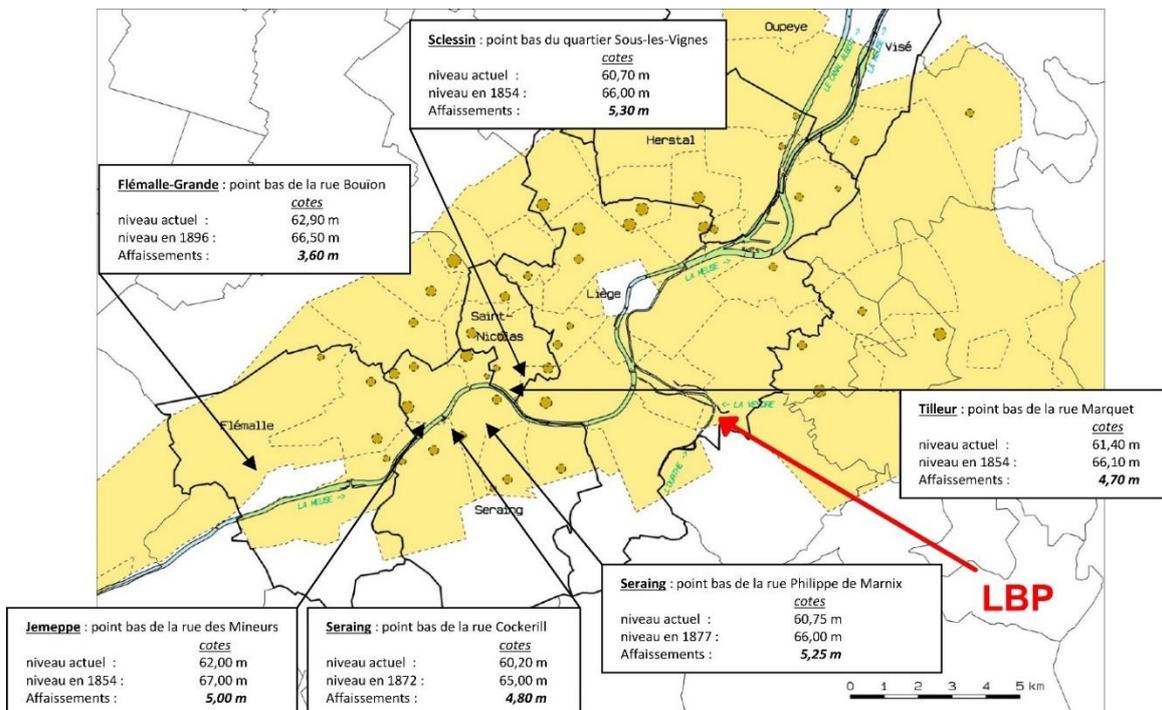


Figure 10 Affaissements miniers en région liégeoise, s. d., AIDE. Carte consultée à partir du document : Le démergement de la région liégeoise une - histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes, 2022. Carte modifiée par l'auteur

Il est intéressant de mettre en évidence que certaines décisions du passé, prises sans envisager leurs effets ultérieurs et souvent par souci d'économie, ont eu avec le temps des répercussions beaucoup plus importantes et plus coûteuses. Le non-remblaiement des veines de charbonnage fait partie de ces mauvaises décisions au vu des coûts qu'il a engendré des décennies plus tard.

Ces affaissements ramenaient petit à petit les terrains surplombant les galeries au même niveau que celui de la Meuse, voire même dans certains cas, plus bas que le cours de l'eau. De plus, ces affaissements provoquaient la formation de cuvettes dans la plaine alluviale du fleuve, ce qui empêchait les eaux de ruissellement provenant des collines de rejoindre naturellement le cours de la Meuse. Cette situation a donné naissance à des nouvelles zones menacées par les crues du fleuve à cause de leur niveau de sol plus bas.

L'arrêt des charbonnages a aussi entraîné une autre problématique, celle de la remontée des eaux de la nappe phréatique dans les caves de certains quartiers de Liège (Jemeppe, Flémalle, Tilleur, Wandre, Jupille, Vivegnis, Herstal, Cheratte...). Ce phénomène est dû à l'interruption des pompages des eaux souterraines qui étaient nécessaires pour l'activité de charbonnage. Cette remontée progressive de la nappe aquifère est constatée depuis l'hiver 1977-1978 et, outre le problème d'inondation des caves, cause un relèvement significatif de divers terrains (jusqu'à 226 mm de relèvement à Seraing, par exemple) (AIDE, s. d.).

Face à ces différentes problématiques, une solution a été mise en œuvre : le démergement. Cette solution relativement méconnue des Liégeois est pourtant fondamentale pour la gestion des eaux sur le territoire de la Cité ardente. Selon l'AIDE, il s'agit de l'« ensemble des moyens mis en place dans le but d'assurer l'évacuation efficace et permanente de l'ensemble des eaux qui aboutissent dans la plaine affaissée suite à l'exploitation minière. » (AIDE, s. d.).

Une première station de pompage est mise en place suite à une crue de la Meuse en 1880. Ce premier système de démergement est établi par la société Cockerill pour abriter ses installations des inondations à Seraing (AIDE, s. d.)

Le démergement se développe plus intensément en réponse aux inondations destructrices de 1925-1926, alors que la problématique n'était jusqu'alors pas vraiment prise au sérieux. Dès lors, les choses s'accélèrent et « l'Administration des Ponts et Chaussées fait construire très rapidement des digues puissantes et entreprend des ouvrages d'envergure : suppression d'îles, dragages⁹, création de barrages mobiles... Ces ouvrages contribuent à régulariser le régime du fleuve. Toutefois, en cas de crue maximale, ils sont insuffisants. » (AIDE, s. d.)

Une fois de plus, le système de gestion de l'eau est mis en place en réaction à un événement catastrophique et non pas de manière préventive. En outre, comme le souligne la définition de l'AIDE, le système de démergement à lui seul n'est pas suffisant pour faire face à la problématique des inondations.

⁹ Nettoyage des fonds des rivières

Toujours suite aux inondations de 1925-1926, le système de démergement est étudié, mis en œuvre et exploité par l'AID fondé en 1928. L'AID est l'acronyme de « Association intercommunale pour le démergement des communes de la région liégeoise », connu aujourd'hui sous le nom de l'AIDE.

Actuellement, le démergement est assuré par 3 systèmes qui minimisent le risque de submersion par l'eau des zones de plaine affaissées.

Le premier système de démergement consiste à disposer le long des deux rives, à flanc des collines, des collecteurs de ceinture qui recueillent toutes les eaux en provenance des hauteurs. « Ces collecteurs sont réunis au fleuve par des conduites étanches [...] assurant, de façon permanente, l'évacuation en Meuse, par gravité, des eaux des hauteurs, quel que soit leur débit, le niveau du fleuve et les affaissements futurs. » (AIDE, s. d.) Une coupe illustrant le principe de ces collecteurs de ceintures est présente ci-dessous.

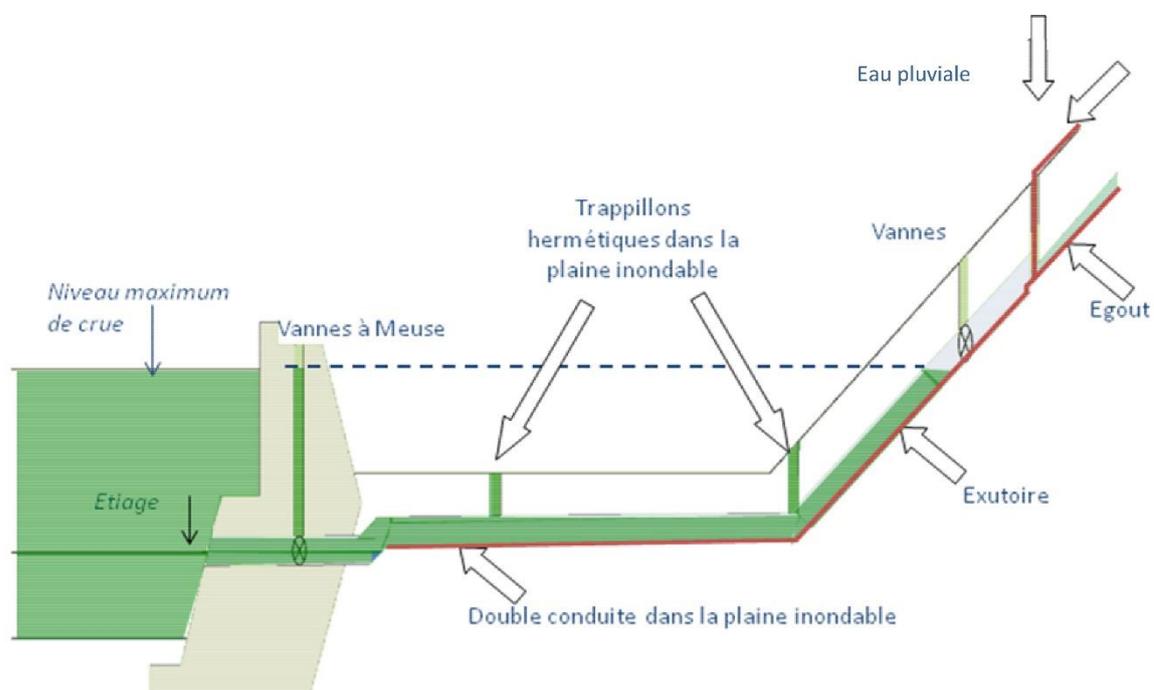


Figure 11 Collecteurs de ceinture et exutoires des hauteurs en amont et en aval de Liège, s. d., AIDE. Le démergement de la région liégeoise une - histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes, 2022.

De plus, quelques bassins d'orages¹⁰ sont aussi aménagés dans le bassin versant¹¹ de la Meuse. Ceux-ci captent une certaine quantité d'eau afin d'éviter la surcharge des conduites étanches qui ne peuvent supporter qu'un certain débit.

¹⁰ Un bassin d'orage est un ouvrage d'art, souterrain ou en surface, muni de parois artificielles qui stocke provisoirement tout ou une partie des eaux de pluie générées par l'imperméabilisation d'un site. L'eau stockée est généralement renvoyée dans le réseau d'égouttage avec un débit régulé mais peut aussi être infiltrée vers la nappe ou lentement libérée vers une eau de surface. Explication par le site Environnement Brussels, environnement.brussels, consulté en juillet 2022.

¹¹ Définition de bassin versant ou bassin hydrographique : une surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un lac. Le bassin-versant se définit comme l'aire de collecte limitée par le contour à l'intérieur duquel se

Le deuxième système mis en place par L'AIDE, est celui des stations de pompage principales et secondaires. Les stations principales, qui se trouvent en bord de rives, ont pour but de conduire les eaux de la plaine (eaux de pluie, eaux usées et résiduaires de la population, eaux usées de l'industrie, eaux d'infiltration de la nappe aquifère dans les caves des immeubles) dans la Meuse comme le montre la coupe de fonctionnement ci-dessous.

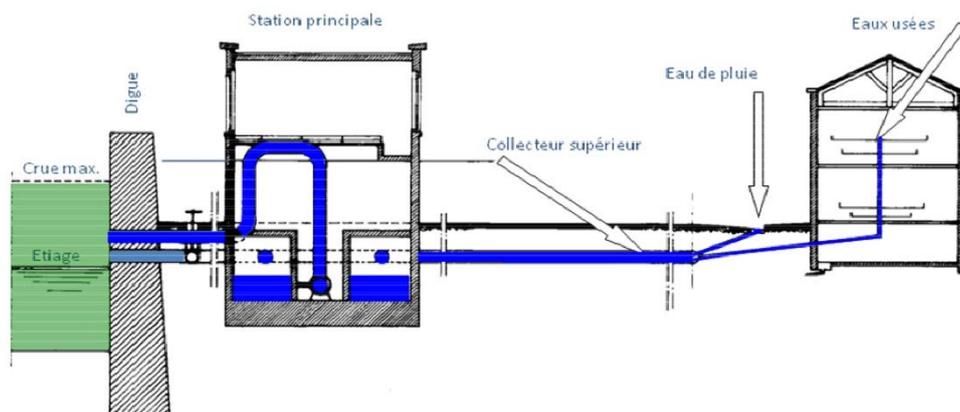


Figure 12 Fonctionnement d'une station de pompage principale, s. d., AIDE. Le démergement de la région liégeoise une - histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes, 2022.

Ensuite les stations secondaires, plus éloignées de la rive, captent les eaux de la nappe s'infiltrant dans les caves des immeubles de la plaine pour ensuite diriger ces eaux vers les stations principales, comme le démontre une nouvelle coupe ci-dessous.

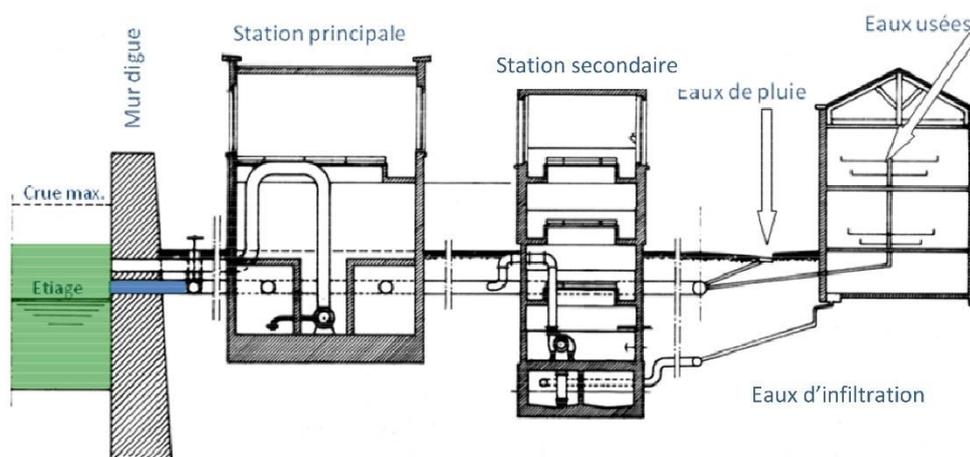


Figure 13 Fonctionnement d'une station de pompage secondaire, s. d., AIDE. Le démergement de la région liégeoise une - histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes, 2022.

rassemblent les eaux précipitées qui s'écoulent en surface et en souterrain vers une sortie. Définition par le site web Aqua Portail, www.aquaportail.com, consulté en juillet 2022.

Le troisième système mis en place consiste, lorsque c'est possible, à reblayer les zones désindustrialisées de la plaine alluviale afin de les rehausser à un niveau hors d'atteinte des crues. Ce principe permet de rétablir la situation antérieure aux affaissements miniers. Cependant, ce troisième principe n'est mis en œuvre que rarement (AIDE, s. d.).

Ces différents dispositifs sont représentés sur la carte ci-dessous. Pour faire le lien avec la carte des affaissements miniers en région liégeoise (Cf. Figure 9), nous pouvons voir que, logiquement, les dispositifs se concentrent dans les zones ayant subi les plus grands affaissements.

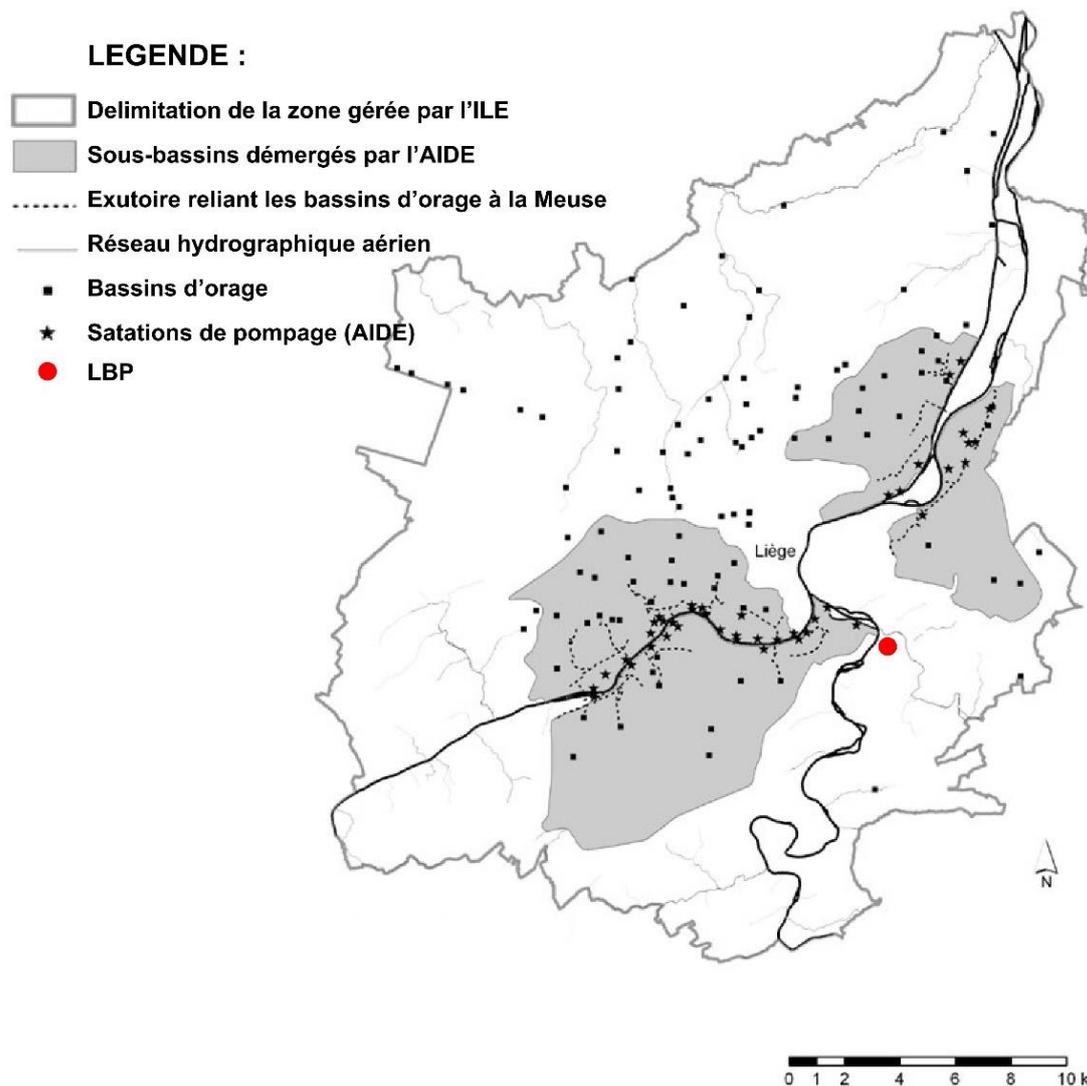


Figure 14 Disposition dans les sous-bassins hydrographiques des systèmes de démergement par l'AIDE, 2002, Région Wallonne. Carte modifiée par l'auteur.

Au vu des compétences démontrées par l'AID, celle-ci va se voir également chargée de la mission de traitement des eaux résiduaires urbaines à la fin des années 70, ce qui va compléter sa dénomination en « Association intercommunale pour le démergement et l'épuration des communes de la province de Liège » : AIDE. Elle a également élargi ses compétences à l'égouttage communal, aux services aux communes et à l'assainissement autonome (AIDE, s. d.).

Comme le laisse présumer la liste des différentes missions et des dispositifs mis en place par l'AIDE, les coûts de cette intercommunale s'élèvent à plusieurs millions d'euros par an. Le rapport annuel de 2020 de l'AIDE indique que les dépenses pour l'exploitation des installations atteignent un total de presque 8,5 millions d'euros pour l'année 2020. De plus, ce système de gestion d'eau n'engendre aucun revenu et dépend uniquement des financements du pouvoir public (MOREAUX, 2021).

Pour conclure, ce bref historique de Liège et de sa relation avec l'eau met en évidence le fait que les premières civilisations installées sur le territoire se sont adaptées aux comportements des cours d'eau. Ce n'est que vers le X^{ème} siècles que les hommes ont voulu maîtriser les cours d'eau, en supprimant les différentes zones humides et les méandres, en redressant leur tracé pour faciliter la navigation, en assainissant les eaux, en se protégeant des inondations, en apportant de nouveaux espaces urbanisables... Toutefois, ces modifications du territoire, dont une importante imperméabilisation des sols et une canalisation des cours d'eau, illustrées sur la carte ci-après, ont changé le comportement de ces cours d'eau. De ce fait, après chaque inondation, ils sont une fois de plus modifiés dans le but de mieux se protéger au prochain épisode : c'est donc un cercle vicieux.

D'une part, tous ces dispositifs donnent une certaine protection aux espaces urbanisés. Cela tend à faire oublier le risque d'inondation aux populations, ce qui les rend plus vulnérables à cette problématique. D'autre part, si les inondations arrivent à déborder ces dispositifs, les conséquences n'en sont que plus importantes.

Pour terminer, les inondations de juillet 2021, décrites ci-après, ont prouvé que les dispositifs affectés à la gestion des inondations ont montré leurs limites comme ce fut le cas pour le centre de Liège. Les dispositifs et les aménagements mis en place pour la vallée de la Vesdre et de l'Ourthe ont été inefficaces face aux précipitations de juillet 2021. Le système de démergement s'avère efficace pour le moment. Toutefois, ce système ne semble pas durable, car il ne gère pas les causes mais plutôt des conséquences. De plus, cela consomme chaque année une grande quantité d'énergie et une partie non négligeable du budget public.

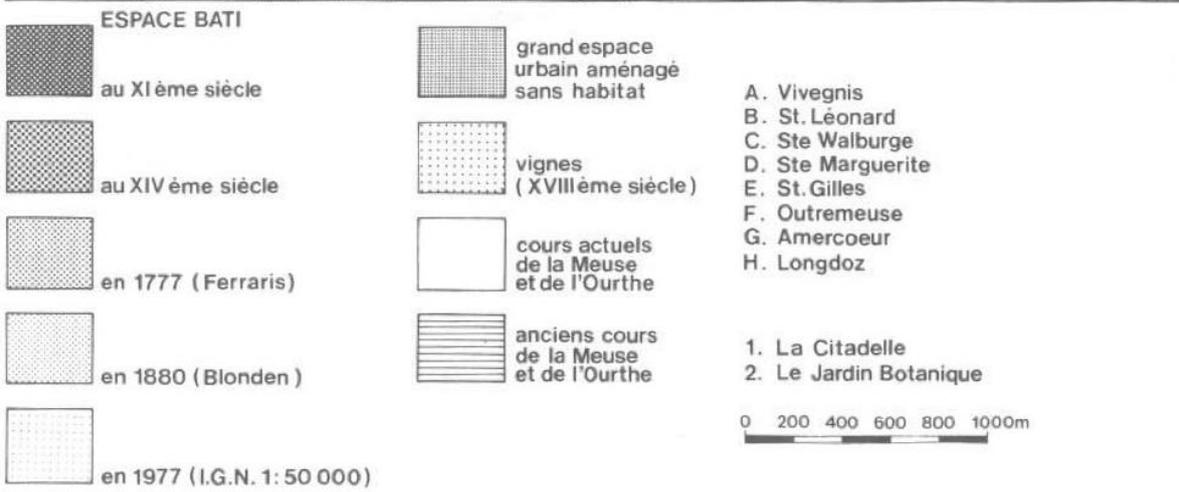
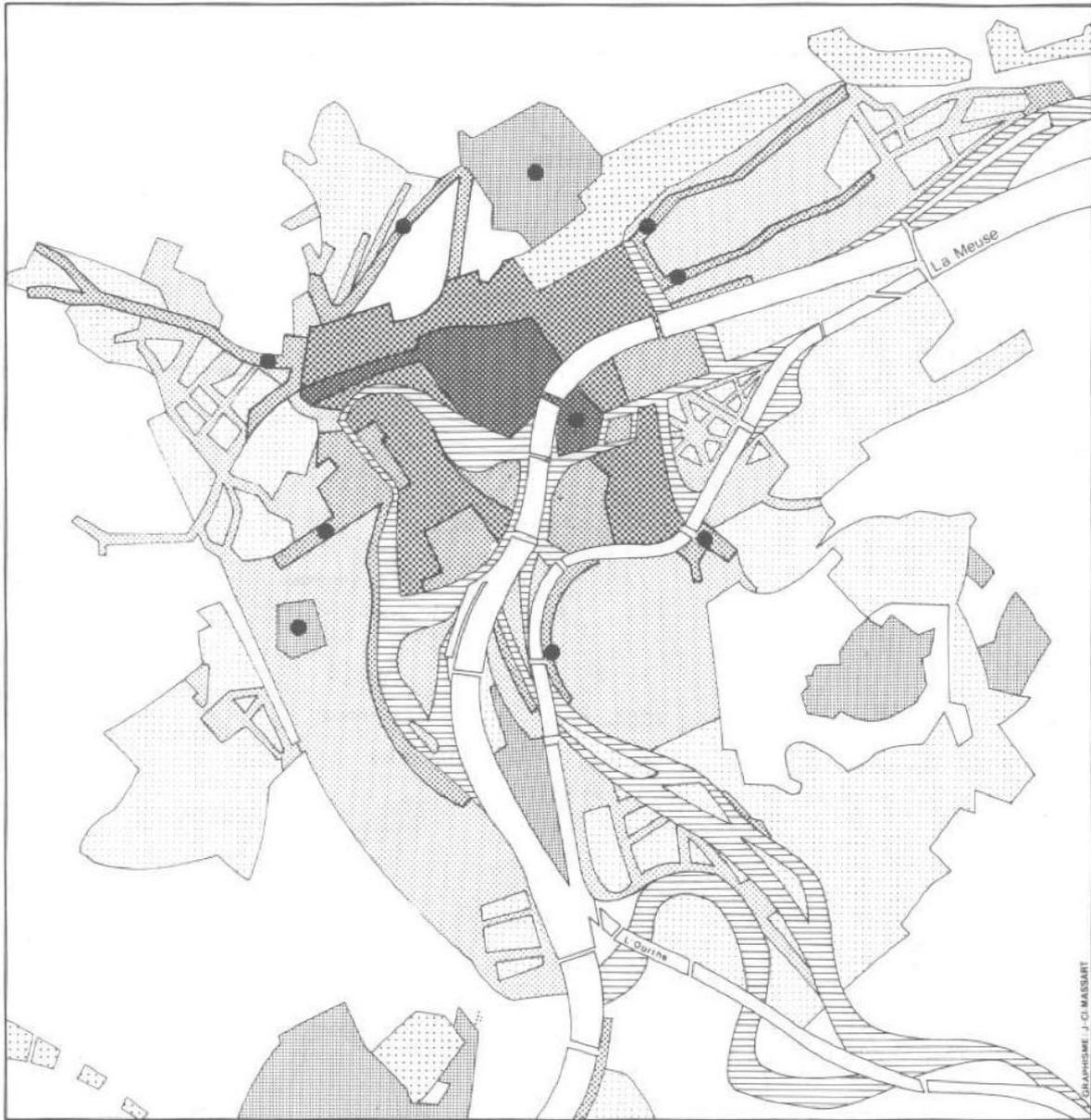


Figure 15 Évolution de l'espace bâti de Liège, du Xe siècle à nos jours, s. d, MASSART J.-C. Liège vue par une géographe, MERENNE-SCHOUMAKER B, 1994

Les inondations leurs conséquences et leurs causes

Ce chapitre fait le rappel de deux inondations historiques qu'a vécues Liège durant ce dernier siècle. La mise en évidence de ces deux événements permet de se rendre compte des conséquences de ces inondations pour ensuite mieux comprendre quelles en sont les causes. Pour finir, des hypothèses scientifiques sur les prévisions météorologiques futures seront développées. Lors de ce chapitre ainsi que le dans le reste du travail, les ouvrages d'ingénieries tels que les barrages, écluses ... ne sont pas abordés, car c'est un domaine qui requiert un certain niveau de compétence que nous n'avons pas.

Les conséquences

Inondations de l'hiver 1925-1926

En janvier 1926, d'importantes inondations ont frappé une partie de l'Europe occidentale. Ces inondations sont principalement causées par des événements météorologiques particuliers. « Après plusieurs jours d'un gel intense et d'abondantes averses de neige sur les plateaux ardennais, le redoux survient brusquement. Il est suivi de très fortes pluies. Incapables de pénétrer dans le sol gelé, les volumes de neige, déjà stockés et emportés par de fortes trombes d'eau, ruissellent en quasi-totalité dans les vallées. » (BERNIMOLIN, 1993)

Ces phénomènes météorologiques ont engendré une série de catastrophes aux Pays-Bas (rupture de digue), dans le nord de la France, mais aussi en Allemagne et pour finir en Belgique (KEIMEUL, s. d.). La cité ardente fut immergée sur 700 hectares, soit le tiers du territoire de la Ville et sous 2 mètres d'eau, ce qui a engendré des conséquences dramatiques (FRANKIGNOULLE, 1996). Ce n'est pas moins de 6.000 maisons qui se sont retrouvées inondées avec des dégâts qui ont été évalués à plus de 250 millions d'euros (DE SCHRYVER, s. d.). De plus, ces inondations ont occasionné un arrêt de toutes les grandes usines et un arrêt du commerce pendant de nombreux mois. Cette paralysie a provoqué le chômage d'une grande partie de la population (DEHOUSSE, 1998).



Figure 16 Inondation 1926 rue des Guillemins, www.chokier.com

Comme expliqué dans le chapitre précédent (Cf., Le démergement), l'importance de ces inondations a poussé l'État (Administration des Ponts et Chaussées) à réagir et à régulariser le régime du fleuve par la construction de digues, la suppression d'îles, des dragages... Ces différentes mesures sont actuellement critiquées par certains acteurs tant au niveau de la perte d'écosystème et de biodiversité que de la canalisation trop présente des cours d'eau, ce qui les empêchent de s'étendre en cas de crue, reportant le problème en aval avec une plus grande férocité.

Inondations de l'été 2021

C'est presque un siècle après ces inondations de l'hiver 1926 qui se sont déroulées les inondations de l'été 2021. Ces inondations ont également été principalement causées par des événements météorologiques extrêmes. En effet, comme nous allons le voir ci-après, des événements pluvieux d'une telle ampleur n'ont jamais été enregistrés depuis des décennies. Concernant le bassin de la Vesdre, celui-ci a vécu une inondation d'un temps de retour estimé à 200 ans ce qui démontre bien la rareté de l'évènement.

Les événements de la semaine du 12 juillet ont fait 41 morts, quelques 100.000 sinistrés, 48.000 bâtiments détériorés ou détruits en plus des 11.000 voitures endommagées ou perdues. De nombreux bâtiments publics ont également été gravement endommagés sinon détruits, des infrastructures routières et ferroviaires mises hors d'usage, des équipements de transport d'énergie et de communication démolis, de nombreuses entreprises et ateliers dévastés. Cela a généré une addition pour les finances wallonnes d'au moins 2,8 milliards d'euros, soit un coût dix fois plus élevé que l'inondation de 1926 (BALTUS, 2021), (PRINS, 2022).



Figure 17 Café « Le Vieux Moulin » disparu suite aux inondations 2021 à Chênée, lameuse.sudinfo.be.

Tout cela sans compter les séquelles psychologiques difficilement quantifiables qui sont laissées aux personnes traumatisées par l'inondation ou par les retombées indirectes (maladies, chômage ...).

Même si cela est également difficilement quantifiable, les écosystèmes et la biodiversité ont aussi subi les conséquences des inondations, comme la disparition de la ripisylve (étroite bande boisée installée en bordure de rivière) (BALTUS, 2021). Par ailleurs, différents polluants se sont répandus dans une bonne partie des zones inondées ainsi que 160 000 tonnes de déchets produits par les flux d'eaux qui doivent être traités (Wallonie, 2022). Pour finir, des berges ont également été endommagées et de nombreux débris se sont retrouvés dans le lit des cours d'eau. La réparation de ces berges et le dragage vont encore affaiblir les écosystèmes déjà fortement impactés par les inondations. Au vu de l'importance de ces conséquences, il faudrait deux à trois ans avant un retour à la situation normale (BALTUS, 2021).

Les inondations représentent aussi un danger pour les bâtiments patrimoniaux. En effet, ceux-ci sont majoritairement installés là où la ville s'est développée, c'est-à-dire dans la plaine alluviale de la Meuse pour les villes mosanes (voir carte ci-dessous). « Plus de 106 monuments impactés [par les inondations de juillet 2021], une vingtaine de biens classés et plus d'une centaine de biens pastillés à l'Inventaire du patrimoine immobilier culturel (IPIC) de l'Agence wallonne du Patrimoine (AWaP). » (LICATA, 2022) Ici aussi, il n'a pas été tenu compte des bâtiments ou éléments naturels qui ne sont pas classés, mais qui ont un intérêt paysager.

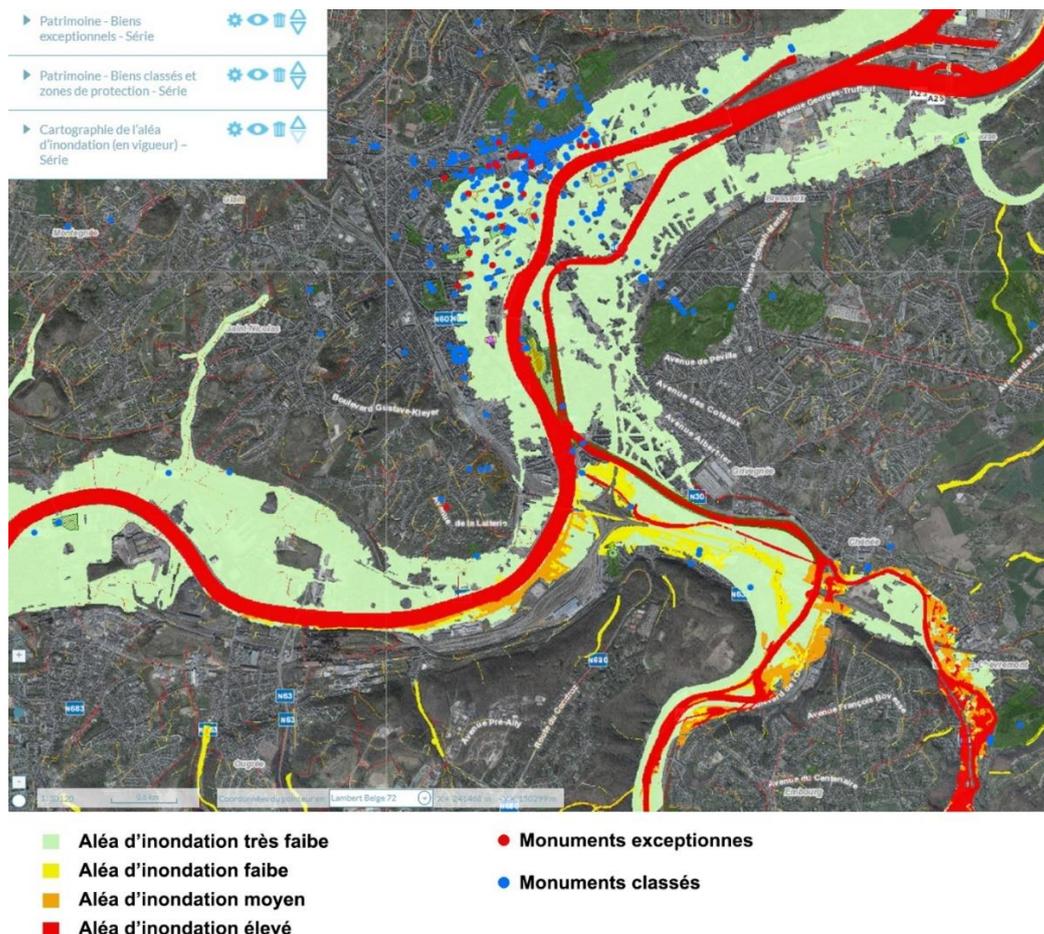


Figure 18 Biens patrimoniaux et aléas d'inondations, 2022, MEIRLAEN G. Carte créée à partir du site geoportail.wallonie.be.

Comme le montre cette carte, ce sont bien les fonds de vallées qui risquent majoritairement d'être touchés par les inondations, les plateaux sont assez protégés. C'est pourquoi ce travail de réhabilitation se concentre logiquement sur les fonds de vallée et plaines alluviales. Nous reviendrons plus tard sur cette carte d'aléa d'inondation proposée par le site Géoportail Wallonie.

Les causes principales des inondations

Une première cause fondamentale des inondations sont bien évidemment les précipitations exceptionnelles comme le prouvent les deux exemples ci-avant. Il est dès lors important de comprendre comment se sont produits ces événements pluvieux de l'été 2021. Nous devons également comprendre et prendre en compte les prévisions météorologiques à long terme dans l'objectif de savoir comment concevoir une gestion de l'eau incluant les enjeux du futur.

Les paragraphes ci-dessous s'appuient sur les informations récoltées lors d'un colloque présenté par Xavier Fettweis (ULiège - Faculté Sciences) intitulé « La vallée de la Meuse, un territoire sous tension climatique. Quelles adaptations du territoire de la vallée Mosane pour faire face aux risques d'inondations et de baisse d'étiage ? », colloque organisé par Uliège à Liège le 12 octobre 2021. Ces études élaborées et présentées par Monsieur Fettweis, prennent en compte les rapports du GIEC¹².

Pour commencer, le graphique ci-dessous montre que les précipitations des trois jours (13-15) de juillet en région de Liège surpassent tous les derniers événements enregistrés depuis 1950. Lors de ces trois jours, il est tombé en Belgique, ce qui tombe deux fois en moyenne sur le mois de juillet.

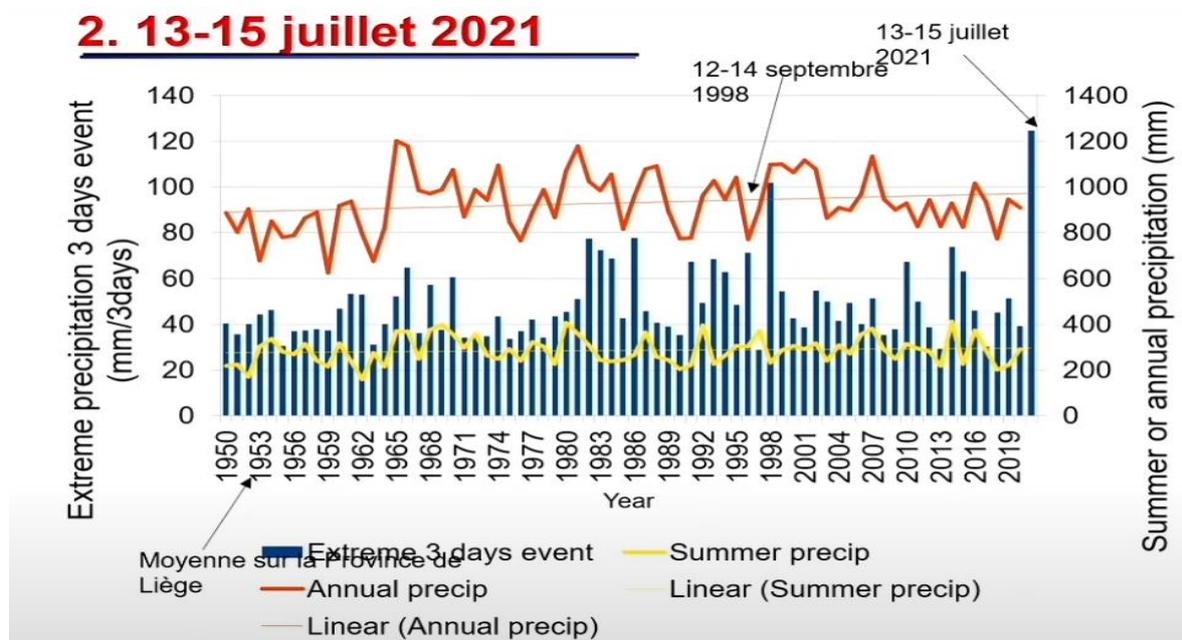


Figure 19 Analyse des précipitations en Belgique. Capture d'écran de la présentation de FETTWEIS X. Colloque « La vallée de la Meuse, un territoire sous tension climatique » 12 octobre 2021, Liège.

¹² Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade. Explication par le site web IPCC, www.ipcc.ch, consulté en juillet 2022.

Concernant les prévisions sur l'évolution future du climat, en Europe de l'ouest, les précipitations vont en général légèrement diminuer, mais les extrêmes de précipitations vont augmenter. Comprenons par là qu'il y aura un abaissement des fréquences de précipitation mais que lorsqu' un événement pluvieux adviendra, celui-ci sera plus extrême.

De plus, avec le changement climatique, si on ajoute 1 degré dans l'atmosphère, cette atmosphère peut contenir 7% d'eau en plus. Cela implique que lorsque cette eau va se transformer en précipitations, ces précipitations seront plus intenses. Le réchauffement climatique global va favoriser le ralentissement de la dynamique atmosphérique : cela signifie qu'une fois qu'un événement météo apparait à un endroit, il restera plus longtemps sur la même localité. Un épisode pluvieux restera donc plus longtemps sur la même zone. Cela a pour conséquence une augmentation du risque de générer des précipitations extrêmes favorables aux inondations.

Toujours concernant les évolutions futures, en Belgique, l'augmentation de température sera plus prononcée surtout durant l'été et sera plus faible durant l'hiver. Comme l'indique le slide ci-dessous, c'est surtout la région géographique d'Ardenne qui va être touchée par ce réchauffement, par contre la côte va être protégée par la mer, comme l'illustrent les différentes cartes ci-dessous.

5. Projections futures Basé sur 4 simulations MAR forcé par SSP585

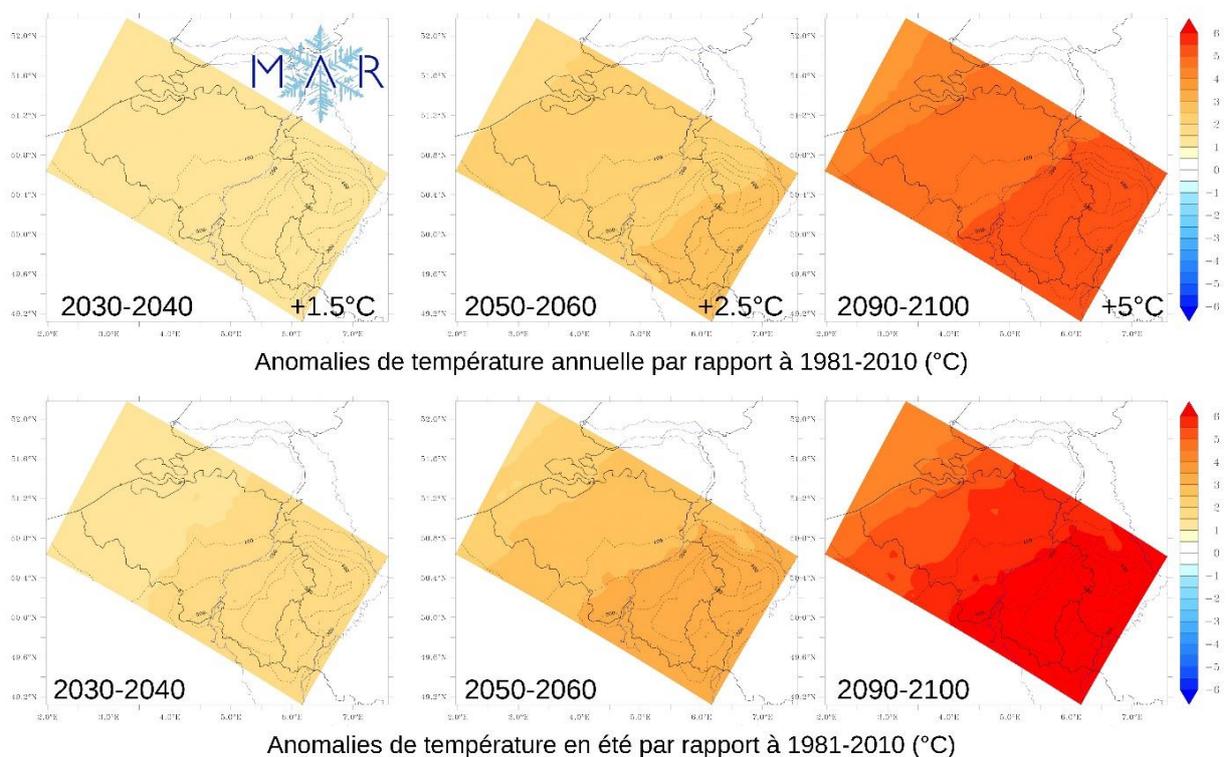


Figure 20 Augmentations futures des températures, 2021, FETTWEIS X. Les changements climatiques en Belgique.

Les prévisions relatives aux précipitations annoncent une diminution de celles-ci de l'ordre de 10 à 15 % d'ici la fin du siècle, ce qui n'est pas significatif selon Xavier Fettweis. Par contre, en été nous allons vers une diminution significative des précipitations (jusqu'à moins 40 %) et ce serait de nouveau en Ardenne qu'il y aurait la diminution la plus importante.

Le contenu d'eau dans le premier mètre du sol va également diminuer, cette diminution pourrait aller jusqu'à moins 50 % d'ici la fin du siècle.

5. Projections futures

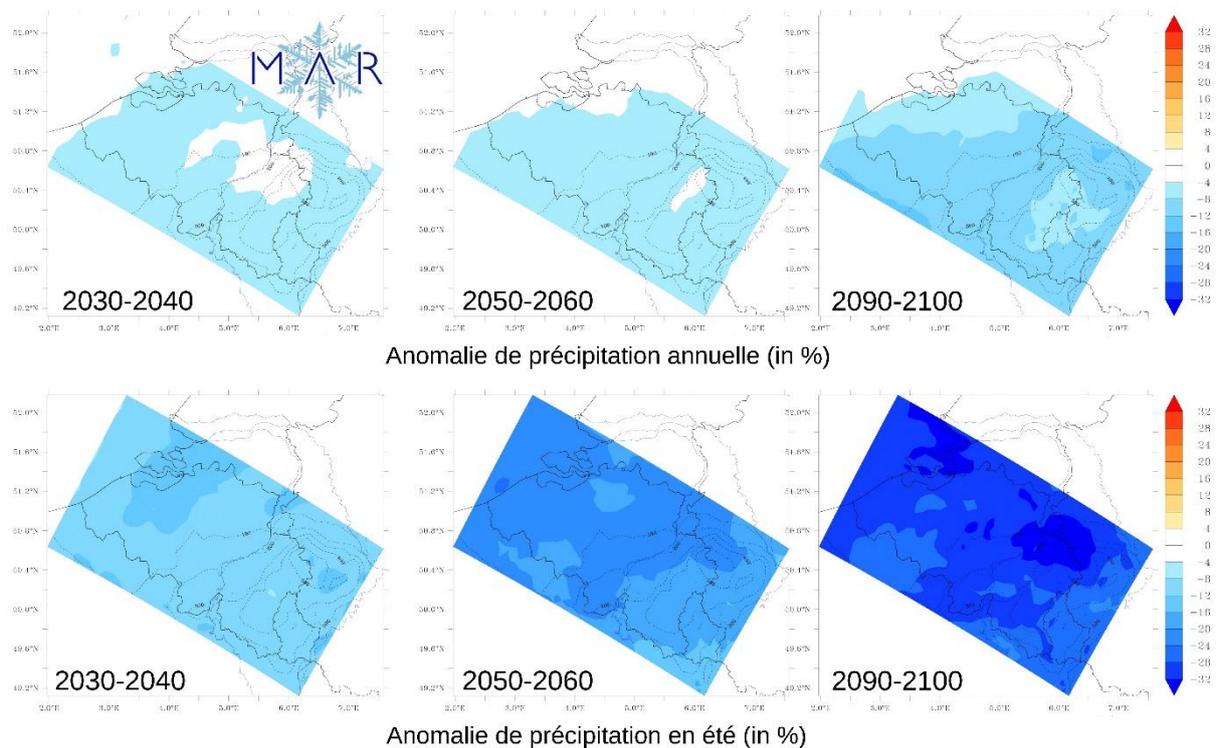


Figure 21 Future des précipitations en été, 2021, FETTWEIS X. Les changements climatiques en Belgique.

Pour conclure en tenant compte de ces informations, il semble que nous allions clairement vers des problèmes de sécheresse et de canicule, et moins vers des problèmes d'inondations à la fin de ce siècle. De plus, il y aura une légère diminution du risque d'importantes inondations durant l'hiver. En effet, dans le passé, d'importantes inondations se sont déroulées suite à la brusque fonte des neiges, comme cela a été le cas en 1926. A l'avenir nous aurons cependant en Belgique moins de neige en hiver et donc moins de risque qu'elle ne fonde brusquement, réduisant ainsi le facteur d'inondation. A contrario, nous allons vers une légère augmentation des événements climatiques favorables aux inondations causées par la pluie uniquement.

Toujours selon les études météorologiques, celles-ci suggèrent une projection identique aux événements de 2021 dans approximativement 10 ans donc vers 2030. Par la suite, il ne devrait plus y avoir ce genre d'évènement car le climat va tellement se réchauffer qu'il y aura moins d'humidité en Belgique, surtout en été. Le climat sera donc moins favorable aux inondations comme celles de juillet 2021. Ce constat est posé dans l'hypothèse où le réchauffement climatique global dépasse 1,5-2 degrés. Dans l'hypothèse où nous arrivons à limiter ce réchauffement climatique global à 1.5-2 degrés, nous allons rester dans un climat identique à celui prévu pour 2030. Ce qui veut dire que ce climat risque de nous faire revivre des inondations, comme celles des 14,15 et 16 juillet, avec une probabilité de retour tous les 10-20 ans.

Selon Monsieur Fettweis, suite à la COP 26¹³, l'Europe devrait s'engager à limiter le réchauffement à 1,5-2 degrés : nous devrions alors aller vers la seconde hypothèse. Quelle que soit l'hypothèse qui l'emporte, nous pouvons en conclure que dans l'avenir, la gestion de l'eau restera un élément très important : une importance qui va s'amplifier que cela soit pour gérer les épisodes d'inondations ou pour gérer les épisodes de sécheresses (FETTWEIS, 2021).

D'autres facteurs ont amplifié l'impact des phénomènes d'inondations et ceux-ci sont en majorité anthropiques.

Un premier facteur est l'implantation des populations dans le lit majeur des cours d'eau en négligeant les risques que cela provoque. « Les progrès techniques réalisés depuis l'après-guerre ont permis une occupation progressive des lits majeurs des cours d'eau sans que ne soient toujours bien pesés les risques auxquels ces zones sont exposées lors de phénomènes exceptionnels. Les activités humaines établies dans les zones inondables ne sont plus adaptées comme autrefois à la montée récurrente des eaux, les crues sont oubliées et les dommages sont alors d'autant plus importants lorsque le phénomène se présente. » (BONIVER, et al., 2005)

En effet, concernant le district hydrographique de la Meuse, nous constatons que pas loin de 33.000 personnes sont menacées par des inondations fréquentes ayant un temps de retour de 25 ans, près de 50.000 pour une période de retour de 50 ans et environ 120.000 personnes pour une période de retour de 100 ans. Pour une période de retour extrême, le nombre de personnes potentiellement impactées est de plus de 345.000 personnes. Alors que ces chiffres peuvent sembler élevés, ils sont encore plus impressionnants concernant le bassin hydrographique de la Vesdre qui est densément urbanisé dans des zones inondables (Cf., Le contexte des inondations de 2021 en région liégeoise). Malgré ce constat, peu de communes développent un plan d'urgence inondations alors qu'elles sont associées au PGRI¹⁴ (plan de gestion des risques d'inondation) et cela en sachant que de tels plans peuvent aisément diminuer une partie des dommages occasionnés par ces inondations (ZEIMETZ, et al., 2021).

¹³ La 26e Conférence des Nations Unies sur le changement climatique

¹⁴ Définition de PGRI : Constitue le plan élaboré par la Wallonie pour gérer et réduire les risques dus aux inondations dans la partie wallonne. (QUEVRY, 2016)

Un deuxième facteur est celui de l'augmentation de l'urbanisation durant ces dernières décennies. Ce qui est problématique avec l'urbanisation c'est qu'elle implique l'imperméabilisation des sols, ce qui diminue l'infiltration d'eau dans le sol et favorise plutôt son ruissellement. En plus d'augmenter le risque de crues soudaines¹⁵ très dévastatrices, ce ruissellement alimente trop vite et en trop grande quantité les cours d'eau, ce qui les pousse à s'étendre hors de leurs lits mineurs.

Pour continuer sur cette problématique d'imperméabilisation de sols, nous pouvons également souligner qu'elle est étroitement liée avec la problématique des systèmes d'égouttage. Lors des événements pluvieux, les surfaces imperméables (toitures, voiries, dalles bétonnées...) collectent les eaux pluviales et généralement les redirigent vers les systèmes d'égouts unitaires. Le premier problème de ce type de gestion des eaux pluviales est le risque de surcharger les systèmes d'égouts qui peuvent déborder en aval et ainsi créer des dégâts. Un deuxième problème concerne l'assainissement moins efficace des eaux issues des ménages (eau grise et eau noire) mélangées avec les eaux pluviales. Ce mélange d'eaux rend l'assainissement plus difficile et finira par générer des surcoûts pour la collectivité car il nécessitera des infrastructures plus performantes.

Certaines solutions existent pourtant pour résoudre le problème dont la mise en place d'un système d'égouts séparatif qui ne va capter que les eaux grises et noires sans les mélanger aux eaux pluviales. Les eaux pluviales peuvent, être, gérées par des noues, des lagunages ou autres dispositifs qui traitent les eaux pluviales tout en apportant divers avantages comme le remplissage des nappes phréatiques, l'augmentation de la biodiversité, un esthétisme visuel ou encore une réduction du ruissellement.

Certains problèmes sont causés par l'agriculture intensive remplaçant les milieux naturels par des « déserts » agricoles où les haies ainsi que les vergers et prairies ont disparu. Cette agriculture intensive provoque l'érosion des sols, la perte de biodiversité, mais elle produit également d'importants ruissellements. Pour le cas du bassin de la Vesdre, les grandes zones de tourbières¹⁶, qui sont des éponges à eau, ont été remplacées par des nouvelles forêts de résineux dont le sol n'est plus capable d'emmagasiner toute cette eau de pluie (voir schéma ci-après). « Le plateau des Hautes-Fagnes représente environ un tiers de la superficie du bassin versant et alimente en eau pour plus de la moitié la Vesdre à Chaudfontaine. Des actions et des transformations sont essentielles pour ralentir le ruissellement. » (VIGANO, et al., 2022).

D'autres zones comme le plateau de Hesbaye, le plateau de Herve, en Ardenne, dans le Condroz, sont des zones qu'il faut intégrer dans la réflexion de la gestion de l'eau, car elles ont un impact majeur dans la formation d'inondations (VIGANO, et al., 2022).

¹⁵ Définition de crue soudaine : Aussi appelée crue brutale ou crue éclair, consiste en une crue de courte durée avec un débit de pointe relativement élevé. Définition par le site AquaPortail, www.aquaportail.com, consulté en juillet 2022.

¹⁶ Définition de tourbière : un écosystème, composé de terres humides, où se forme la tourbe, la sphaigne. Elle est un milieu humide d'eau douce mal drainé dans lequel beaucoup de matière organique végétale, en décomposition ou décomposée, est présente. Définition par le site web AquaPortail, www.aquaportail.com, consulté en juillet 2022.

LA RIVIERE/VALLEE COMME SUJET ECOLOGIQUE

Couverture forestière aujourd'hui

29 000 ha de surface forestière

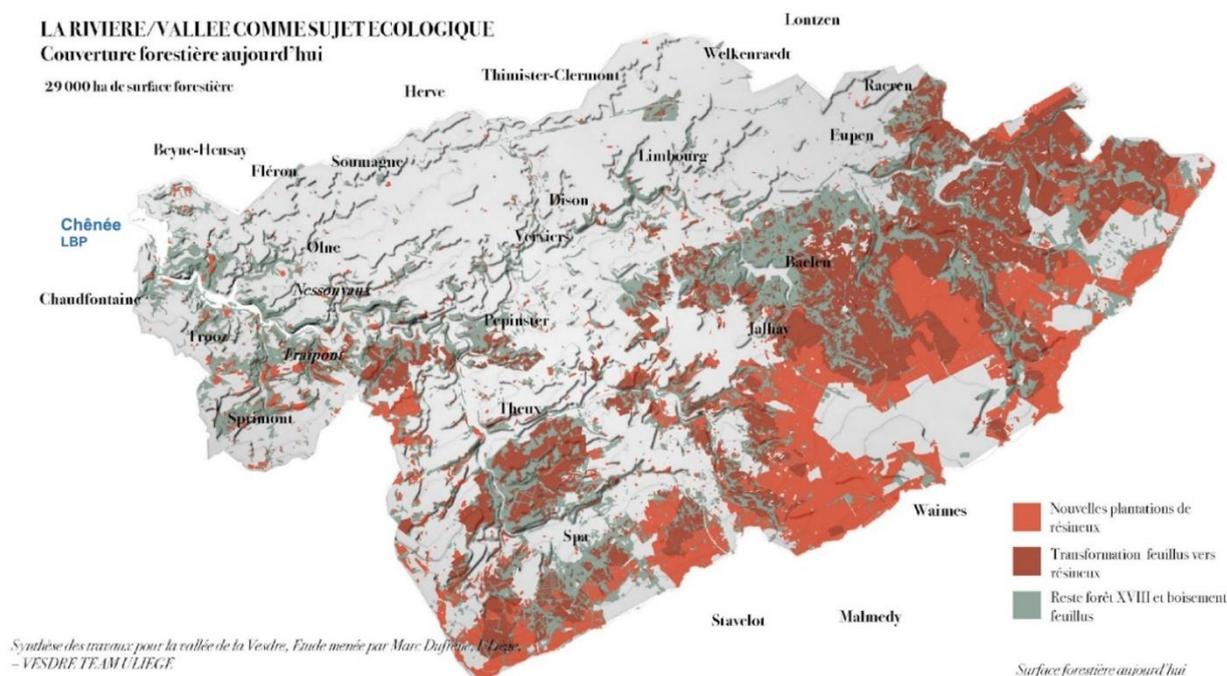


Figure 22 Couverture forestière actuelle de la vallée de la Vesdre. Slide lors de la présentation par Studio Paola Vignano et Team U Vesdre du diagnostic de la vallée de la Vesdre, 28 juin 2021.

L'échelle à considérer pour la gestion des cours d'eau est tellement importante que plusieurs accords internationaux existent pour gérer des cours d'eau comme la Meuse qui traversent plusieurs pays. Nous pouvons par exemple citer l'Accord international sur la Meuse¹⁷, l'Euregio Meuse-Rhin¹⁸ et l'agence de l'eau Rhin-Meuse¹⁹.

Pour finir, ce sont les cours d'eau eux-mêmes qui ont été remodelés et modifiés depuis plusieurs siècles. Ces travaux ont en grande partie supprimé certains bras de rivières. Ces assèchements de zones humides ont réduit la capacité naturelle du réseau hydrographique. De plus certains travaux visant à accélérer l'écoulement des cours d'eau par les recalibrages²⁰, les recoupements de méandres, les reprofilages, les murs anti-crues, le bétonnage des berges, ... sont néfastes pour les écosystèmes en plus d'augmenter les risques de crues en aval.

¹⁷ L'Accord international sur la Meuse, concerne la protection de la Meuse et est désireux de renforcer la coopération existante entre les États et Régions concernés par la protection et l'utilisation des eaux du district hydrographique international de la Meuse. Explication par le site web Environnement Wallonie, environnement.wallonie.be, consulté en juillet 2022.

¹⁸ L'Euregio Meuse-Rhin est l'une des zones en Europe où des fonds de l'Union européenne sont mis à disposition pour une collaboration transfrontalière. Sa zone couvre des parties de la Belgique, de l'Allemagne et des Pays-Bas. Explication par le site web Interregemr <https://www.interregemr.eu/a-propos-interreg>, consulté en juillet 2022.

¹⁹ L'agence de l'eau Rhin-Meuse apporte ses connaissances, ses compétences et ses financements nécessaires à la mise en place des actions vertueuses en faveur des ressources en eau et des milieux aquatiques sur son territoire d'intervention. Cette agence œuvre pour prévenir et limiter les atteintes aux milieux naturels liées à nos différents usages de l'eau au quotidien. Explication par le site web Agence de l'eau Rhin-Meuse, www.eau-rhin-meuse.fr

²⁰ Le recalibrage est l'intervention sur une rivière consistant à reprendre en totalité le lit et les berges du cours d'eau dans l'objectif prioritaire d'augmenter la capacité hydraulique du tronçon. Explication par le site web Wikhydro, wikhydro.developpement-durable.gouv.fr, consulté en juillet 2022.

Conclusion

Ce dernier chapitre permet de comprendre qu'une grande partie des inondations est générée par des changements anthropiques qui ont entraîné des changements de comportements des cours d'eau. De plus, les inondations sont fortement dépendantes des événements météorologiques liés au changement de climat que nous avons également induit. Ce sont donc nos méthodes d'urbanisation, de consommation et notre mode de vie qui doivent être revus. Il faut aussi penser à l'efficacité des dispositifs mis en place par le passé et s'interroger sur le fait de poursuivre cette gestion artificielle des inondations et voir s'il n'y a pas d'alternatives à cette gestion. Ensuite, il est important de prendre en compte tout le bassin versant d'un cours d'eau et ne pas se focaliser uniquement sur la plaine alluviale. Cela est vrai pour la Meuse, d'où l'importance d'être attentif aux espaces en amont, comme l'agglomération de Chênée et même plus en amont.

Ce constat interroge aussi sur plusieurs points dont le fait d'urbaniser ou non les zones inondables en sachant que nous avons bien conscience du risque encouru dans ces zones grâce aux cartes des zones inondables et inondées, ... Les avis diffèrent sur le sujet, certains acteurs parlent de vivre avec les inondations comme l'explique Frédéric Rossano dans son ouvrage *Floodscapes* (ROSSANO, 2021), d'autres préconisent d'éviter complètement d'urbaniser les zones qui sont à risque ou qui ont été inondées comme c'est le cas pour Didier Cadelli (CADELLI, 2022), d'autres encore prétendent que l'urbanisation en zone inondable est une question d'équilibre entre une urbanisation rationnel et le risque d'inondation comme le propose Jean-Christophe Culot architecte-urbaniste (CULOT, 2022).

Contextualisation de l'objet de notre étude : Chênée et du site LBP

Après avoir étudié le contexte général de la gestion des eaux par la Ville de Liège et les inondations qui l'ont touchée, nous pouvons affiner l'échelle de ce travail en nous préoccupant de l'agglomération de Chênée. Cette agglomération, longée par l'Ourthe et traversée par la Vesdre, est intéressante pour plusieurs raisons. Dans un premier temps, ces deux cours d'eau en amont de Liège ont un impact sur les flux de la Meuse. Ensuite, la présence de ces deux cours d'eau et leur confluence rendent une partie du territoire de Chênée sujette aux inondations. Chênée, comme la ville de Liège, est densément urbanisée au fil de l'eau et souffre également des cicatrices de son ancienne activité industrielle. Celle-ci laisse des friches abandonnées, comme celle du site LBP dont l'historique va être développé ci-après.

Situation et diagnostique de Chênée

Chênée se situe à la périphérie nord-ouest de Liège, à l'intersection des communes de Liège et de Chaudfontaine. Le périmètre du projet se situe à 400 mètres de la confluence de la Vesdre et de l'Ourthe. Moins de 3 km plus loin, l'Ourthe, principal affluent de la Meuse en Belgique, rejoint cette dernière à hauteur du quartier des Vennes (DEWALS, et al., 2015). L'agglomération de Chênée se situe à proximité d'infrastructures comme l'autoroute E25 et est traversée par la N30 et N61, indiquées sur le schéma ci-dessous.



Figure 23 Situation de Chênée, 2021, MSA, Périmètre Chênée – Vesdre - Révision du Plan de secteur. Vue aérienne modifiée par l'auteur.

Chênée s'est développée dans la vallée, autour de la confluence et le long de l'Ourthe et de la Vesdre. Ces cours d'eau ont façonné le paysage et formé des versants escarpés suivant leurs méandres.

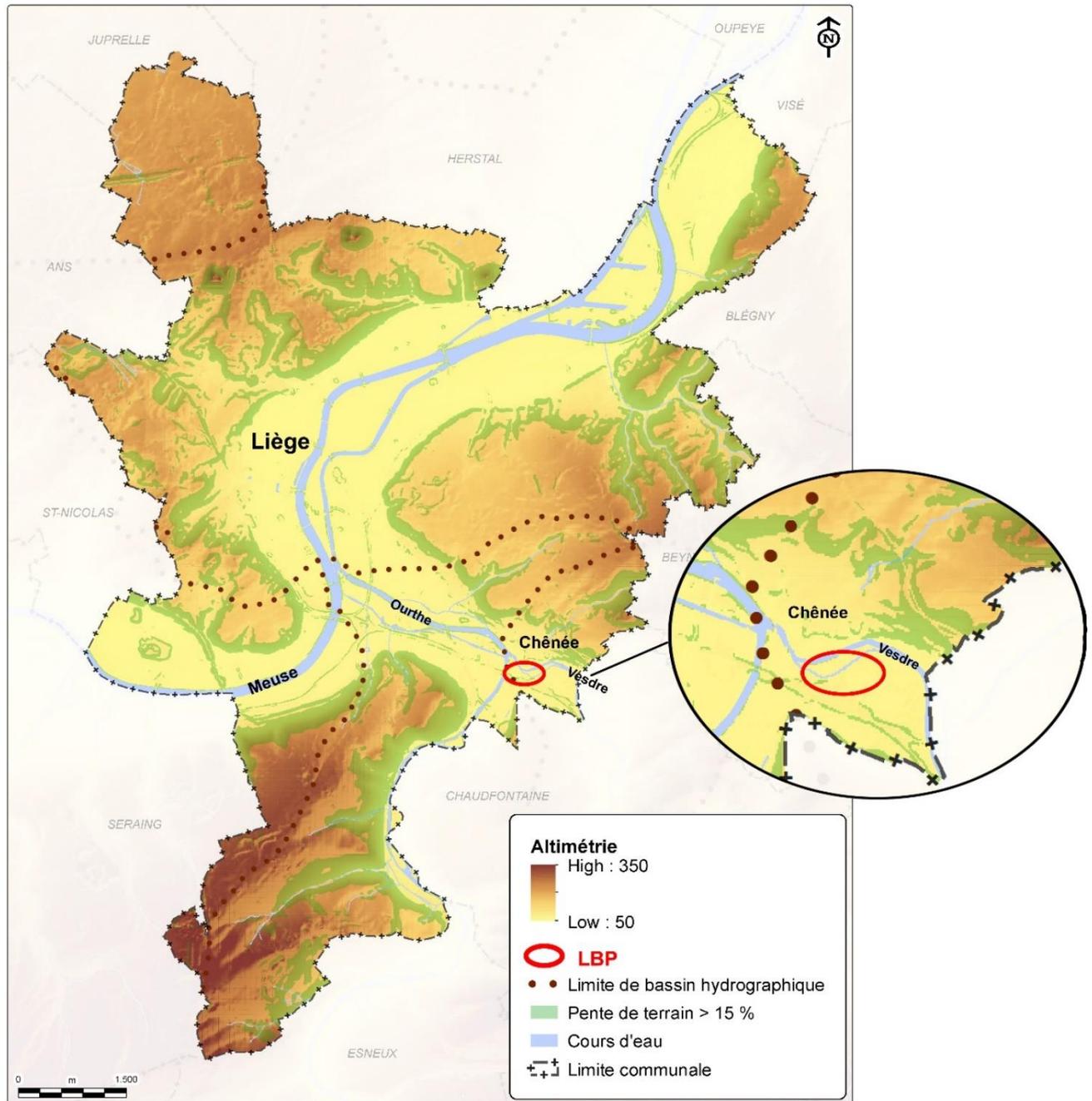


Figure 24 Structure naturelle oro-hydrographique, 2017, Ville de Liège. www.liege.be. Carte modifiée par l'auteur.

Cette configuration a poussé l'urbanisation à se densifier sur les terrains les plus accessibles, c'est-à-dire en bord de cours d'eau, là où ils sont les plus plats et donc facilement aménageable. Cela s'explique également par le fait de se trouver au plus près de cette ressource utile au développement social et économique du village

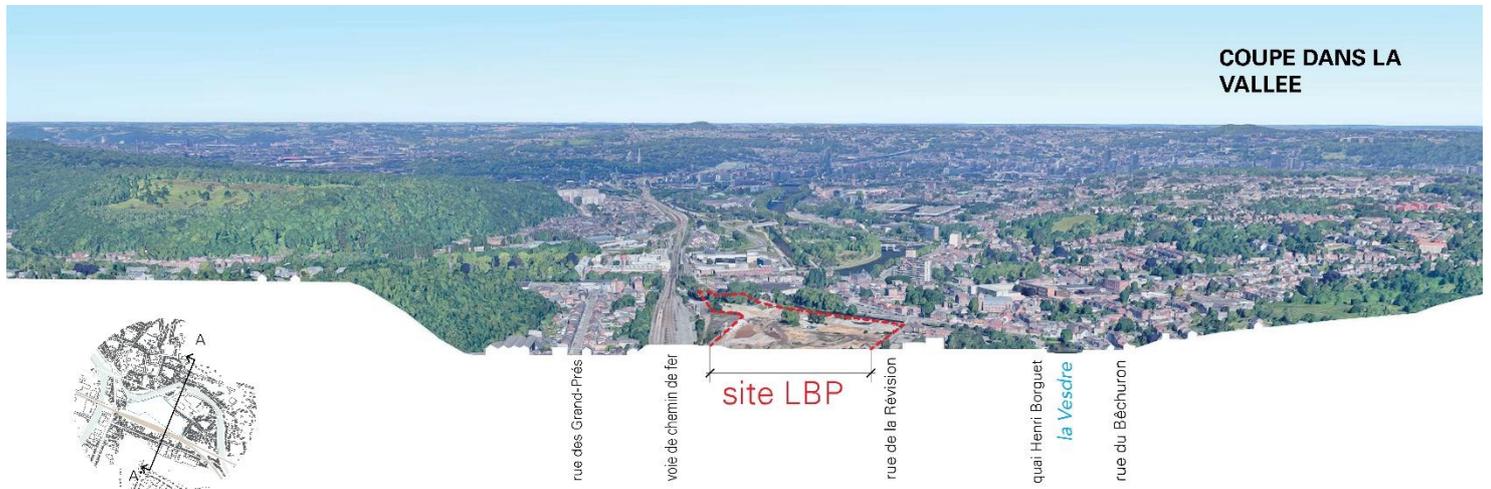


Figure 25 Morphologie de la vallée de la Vesdre, 2017, MSA, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP » à Chênée.

Les cartes ci-dessous illustrent bien ce phénomène d'urbanisation le long de l'eau. De plus, ces cartes montrent que les site LBP et Gauder ont très vite été urbanisés.

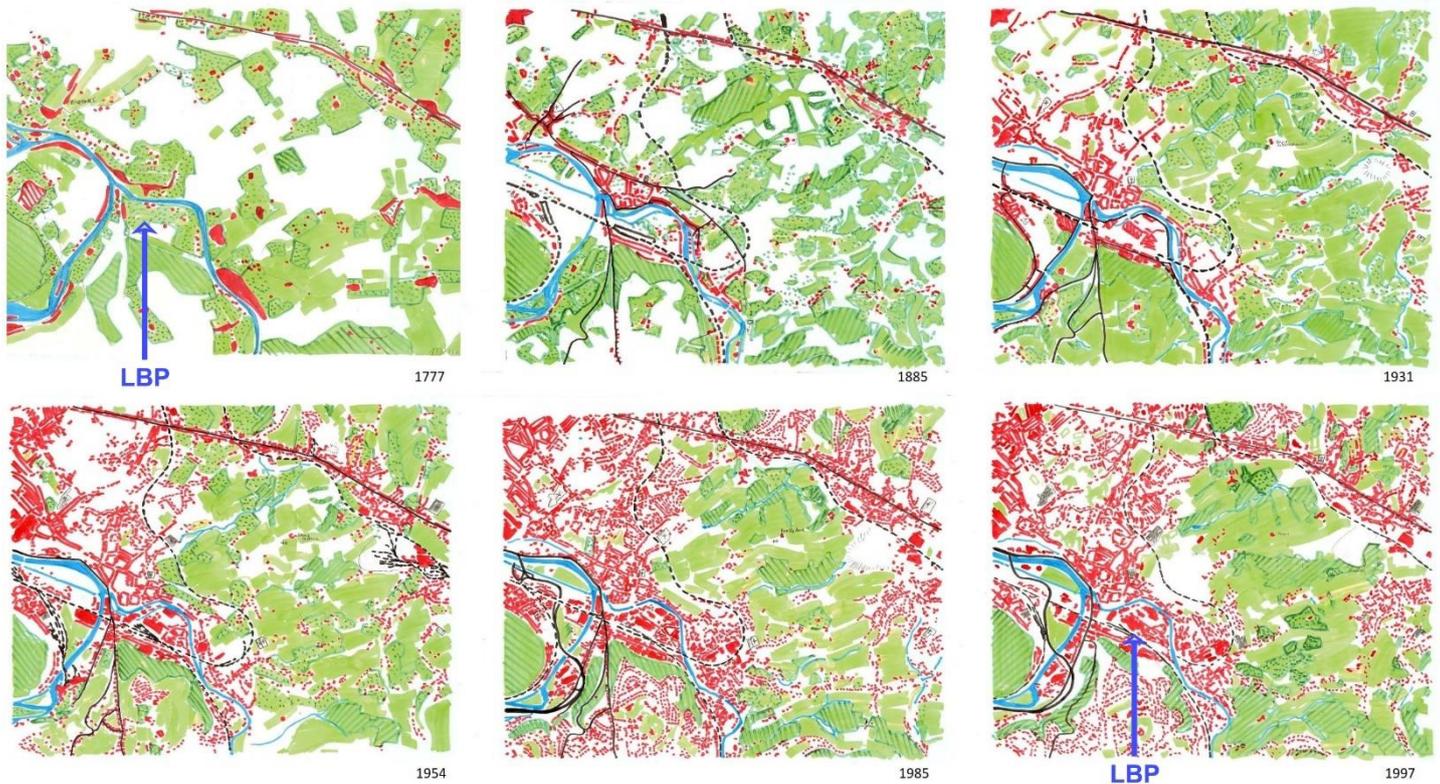


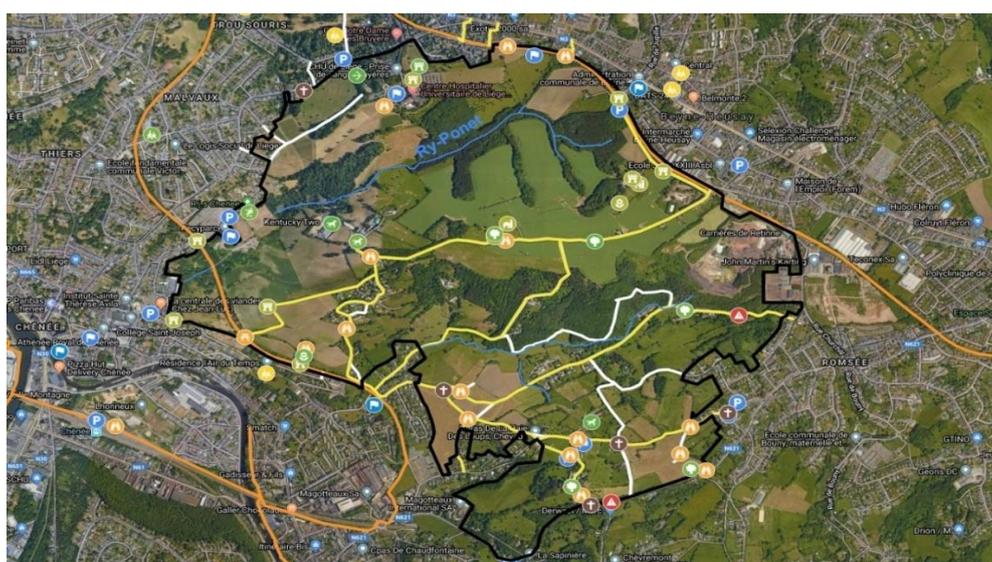
Figure 26 Analyse des cartes historiques montrant l'évolution de 1777 à 1997, www.ryponet.be. Illustration modifiée par l'auteur.

Cette urbanisation ne laisse actuellement que peu d'espaces verts ou de parc de qualité à l'intérieur du centre de Chênée. C'est d'ailleurs le constat qu'a posé la Ville de Liège dans son Programme de redéploiement des espaces publics de qualité (PEP's) et son analyse des besoins en espaces publics de qualité dans ses différents quartiers. La conclusion indique notamment que Chênée-bas est particulièrement en déficit sur ce plan (Ville de Liège - Urbanisme, s. d.). Ce déficit est bien illustré par la place du Gravier qui est la place la plus populaire de Chênée. Son revêtement de sol majoritairement goudronné accueille une fois par semaine un marché considérable. Le reste du temps, elle demeure un espace entouré de voiries, de places de parking et d'une majestueuse rangée de platanes longeant la Vesdre.



Figure 27 Place du gravier, 2022, www.google.fr/maps/.

Cependant, on trouve, non loin du centre, le parc du Ry-Ponet et ses promenades (indiqués sur la carte ci-dessous). Le parc est actuellement menacé par un projet de promotion immobilière qui a provoqué une levée de boucliers de la part des habitants. Malheureusement, ce parc et ses balades ne sont, à l'heure actuelle, pas assez mis en valeur.



Légende : **Périmètre parc Ry-Ponet** **cours d'eau**
3 différents types de balades

Figure 28 Sentiers de balades et promenades passant par le parc du Ry-Ponet, www.ryponet.be.

En outre, dans Chênée, certaines constructions détériorent le panorama et la qualité de vie des quartiers. C'est notamment le cas pour les entreprises construites au bord de la Vesdre et le long de la N30 : Maison du pneu, Traffic, Aldi, Pizza Hut (présentes sur la photo ci-dessous et indiquées sur l'illustration ci-après). Celles-ci se situent dans des espaces à fort potentiel : proximité de la rivière et de la confluence, et vue sur la maison communale, elle aussi peu mise en valeur. Ces espaces pourraient accueillir des activités améliorant le cadre de vie, plutôt que les immenses parkings desservant ces entreprises.



Figure 29 La maison communale et les entreprises le long de la N30, vue depuis le pont de la rue de la Station, 2022, www.google.fr/maps/

Le même constat peut être fait pour la Place Joseph-Willem (également indiquée sur l'illustration ci-après), espace dédié au tout-à-la-voiture ne mettant rien en évidence : ni le monument de la maison communale, ni la présence de l'eau.

Comme déjà mentionné, on a très peu de contact visuel avec la Vesdre et encore moins de contact physique avec celle-ci. Ce manque de contact est dû à l'établissement de voies rapides de circulation et de berges le long de la Vesdre et de l'Ourthe : berges majoritairement empierrées et dont la hauteur empêche les habitants de se reconnecter à l'eau. Ce manque de lien entre les habitants de Chênée et l'eau renforce la problématique déjà mise en avant du manque d'espace public pour le quartier de Chênée. En effet, des aménagements qualitatifs en lien avec l'eau peuvent améliorer la qualité de vie des usagers en apportant des activités et de la qualité visuelle.

Le schéma proposé par le bureau MSA ci-dessous représente les différentes affectations des tissus urbains. Il met clairement en évidence la présence, autour des anciens sites industriels LBP et Gauder, d'îlots majoritairement résidentiels représentés en rouge, et de quelques commerces en bordeaux, longeant la N30 dont notamment les entreprises mentionnées ci-dessus. Les différents gabarits bleus représentent les grandes entreprises industrielles qui sont dispersées sur la carte, mais proches d'un cours d'eau ou d'un axe important de transport. Enfin, les constructions dédiées à l'enseignement sont illustrées en jaune, elles se regroupent dans le cœur du centre de Chênée, formant ce qu'on appelle « le quadrilatère des écoles » (MSA, et al., 2021).



Figure 30 Diversité des tissus urbains aux alentours du périmètre « Chênée – Vesdre », 2021, MSA, Révision du plan de secteur - Périmètre « Chênée – Vesdre » - dossier de base. Illustration modifiée par l'auteur.

Enfin, cette même illustration, montre bien la proximité entre le périmètre « Chênée Vesdre »²¹ et le centre urbain, même s'il n'y pas de lien physique entre les deux. En outre, elle permet de voir que leur superficie est relativement comparable.

²¹ Dans le cadre de ce travail, les termes « périmètre « Chênée-Vesdre » » vont être réitérés de nombreuses fois. Ils ont été introduits par les auteurs du document de révision du plan de secteur Périmètre « Chênée - Vesdre » - Dossier de base (MSA, et al., 2021). Ce périmètre désigne la major partie du site LBP, le site Gauder en plus de quelques îlots d'habitations (Cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)

Les établissements :

- **Scolaire**

La densité d'établissements scolaires est assez importante dans le centre de Chênée. Cinq établissements pour les sections maternelles et primaires y sont implantés (sur un total de 81 à Liège) et 3 écoles secondaires (sur 33 à Liège). Ces établissements scolaires accueillent un total d'approximativement 3000 élèves pour une population chênéenne avoisinant les 9000 habitants. De plus, l'enseignement à Chênée est assez réputé pour sa qualité (MSA, et al., 2021).

- **Socioculturel**

En rive nord, Chênée concentre différentes infrastructures socioculturelles favorisant la vie de ce quartier, tandis qu'en rive sud, les quartiers, coupés du centre, comme celui des sites LBP-Gauder, sont dépourvus d'établissement socioculturel (MSA, et al., 2021).

Chênée bénéficie de peu d'équipements sportifs. Pour pratiquer un sport en intérieur, hormis le club de tennis, rien n'y est actuellement proposé. Il faut se déplacer jusqu'à Angleur ou Chaudfontaine pour trouver un hall omnisport, alors qu'un complexe sportif serait utile vu la présence de nombreuses écoles. En matière de terrains sportifs extérieurs proches du périmètre « Chênée-Vesdre », on retrouve quand même un terrain agora multisport et deux terrains de pétanques, ainsi qu'un terrain de multisport et une plaine de jeux dans le parc Sauveur à côté du quadrilatère des écoles.

Infrastructure de transport :

- **Voie Navigable**

Comme nous l'avons déjà évoqué, le périmètre « Chênée-Vesdre » attenant à la Vesdre, est une infrastructure bleue qui ne permet plus le transport (HEUSE, 2000) étant donné qu'il s'agit d'un cours d'eau non navigable. Cependant, de son côté, l'Ourthe est reprise comme cours d'eau navigable (Géoportail de la Wallonie).

- **Réseau Routier**

Chênée, comme la majorité des agglomérations de Liège, a laissé la priorité aux infrastructures routières pour répondre à la hausse de l'utilisation de la voiture privée depuis les années 1950 (Transports, 2019).

Ceci a malheureusement engendré plusieurs effets négatifs : manque d'espaces publics et verts, augmentation de différentes pollutions, problèmes de circulation et congestion de la ville (JOHNEN, s. d.).

Ce n'est pas pour autant que Chênée est coincée dans le cercle vicieux du « tout-à-la-voiture » comme nous allons le voir par la suite.

- **Train**

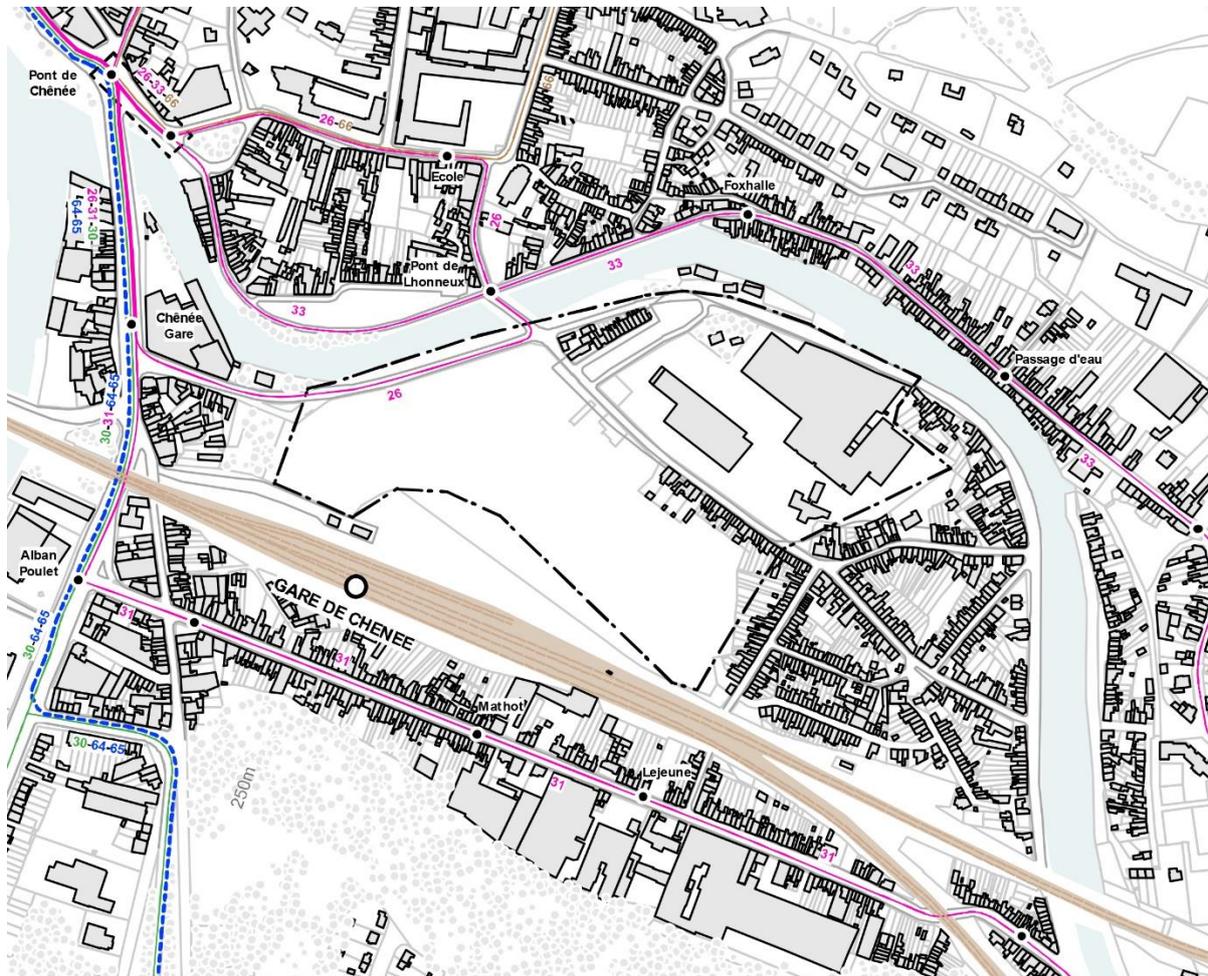
Actuellement, la gare de Chênée permet le passage de la LGV (Ligne à grande vitesse) et d'une ligne vers Verviers. En comparaison avec une gare voisine, la gare d'Angleur propose un nombre plus élevé d'arrêts/départs de train que la gare de Chênée (MINON, et al., 2014). La gare SNCB de Chênée offre un grand potentiel dans le défi de la « Transurbaine²² », une approche multimodale permettant de réduire la présence de la voiture dans les espaces urbains au profit d'autres modes de transport (MSA, et al., 2021). Malheureusement, elle n'est actuellement pas assez valorisée et ce pour plusieurs raisons. C'est notamment son manque d'accessibilité à partir du centre de Chênée alors que celui-ci accueille pourtant plusieurs écoles et la majorité des lieux socioculturels. En effet, le passage le plus direct entre la gare et le centre se faisait jusqu'en 2016 par une passerelle qui a malheureusement dû être démontée pour des raisons de sécurité après son effondrement partiel.

D'autre part, les sites LBP et Gauder sont également des entraves à une connexion directe entre la gare et une grande partie de la rive nord de Chênée.

²² Définition de Transurbaine : un projet d'aménagement solide et cohérent autour d'un nouvel axe de transport en commun en site propre (TCSP), complémentaire et perpendiculaire à la Ligne 1, de façon à exploiter le potentiel de ce « Croissant » [...] « le Croissant d'Or », un couloir qui longe la Ligne 36 du Chemin de fer entre Ans et Liège-Guillemins, et qui se prolonge jusqu'à Chênée et Bressoux. Définition par PLUYMERS, Jean-Luc, 2012, dans le document « la Transurbaine Liège », dial.uclouvain.be, consulté en juillet 2022.

- **Bus**

Le périmètre « Chênée - Vesdre » est desservi par 2 lignes intercommunales, 3 lignes suburbaines et 2 lignes scolaires, et ce via 7 arrêts de bus répartis dans un rayon de 250 mètres (MSA, et al., 2021).



Légende :

-Ligne de bus 

-Arrêts de bus 

Figure 31 Lignes et arrêts de bus à proximité du périmètre « Chênée-Vesdre » », 2021, MSA, Révision du plan de secteur - Périmètre « Chênée – Vesdre » - dossier de base. Illustration modifiée par l'auteur.

- **Mode doux**

Le long de la gare, passe le RAVeL de la ligne 38 qui relie Plombières à Chênée. Il permet également de connecter, en 25 minutes à vélo, le centre de Liège à Chênée par un deuxième RAVeL longeant l'Ourthe et la Meuse. 3 autres itinéraires vélo passent au sud du site, par la rue des Grands-Prés :

- l'EuroVelo 3, allant de Trondheim en Norvège à Saint-Jacques de Compostelle en Espagne ;
- le W2 Véloroute de la Bière, allant de Braine-l'Alleud à Aix-la Chapelle ;
- et le W6 Au fil de l'eau, allant de Chaudfontaine à Erquelinnes (MSA, et al., 2021).

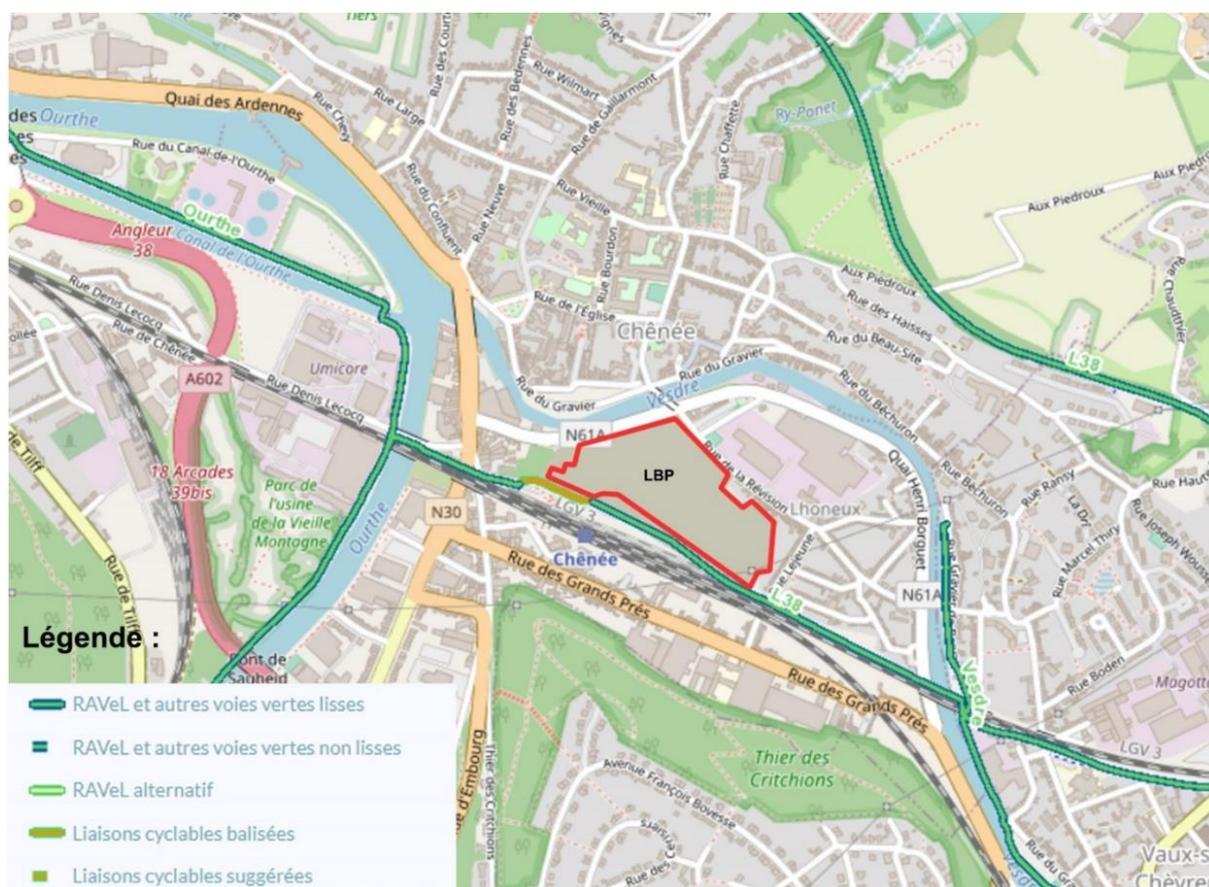


Figure 32 Ravels et autres voies lisses, MEIRLAEN G., 2022, ravel.wallonie.be.

Les trottoirs sont majoritairement présents sur les côtés des voiries autour du périmètre « Chênée-Vesdre ». Malheureusement ils ne sont pas toujours bien réalisés et souvent mal entretenus ou étroits. La photo ci-dessous, au niveau du quai Henri Borguet, montre bien l'état des voiries qui ne proposent pas de trottoir de qualité. Par ailleurs, l'aménagement met une fois de plus une frontière entre l'utilisateur et le lit de la Vesdre.



Figure 33 Trottoirs et muret du quai Henri-Borguet, 2022, www.google.fr/maps/

Selon le Plan Urbain de Mobilité (PUM)²³ et le projet de la Transurbaine, la gare de Chênée a un grand potentiel qu'il faut exploiter en faisant de celle-ci un pôle multimodal (BIANCHET, et al., 2019). Pour ce faire, plusieurs dispositifs doivent être mis en place. Pour commencer, il est nécessaire de déployer un réseau de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) connectant le centre de Liège à Chênée et dont le temps de trajet est minimisé en vue de proposer une offre attrayante de transport tout en renforçant l'accessibilité de Chênée. Ce projet est annoncé pour 2026 (MSA, et al., 2021).

²³ Plan urbain de Mobilité de l'agglomération de Liège (PUM de Liège) -Plan adopté par le Gouvernement wallon le 16 mai 2019.

Pour compléter et renforcer cette offre de bus et celle des voies ferrées, il est intéressant de proposer des parkings P+R (Park and Ride) à l'entrée des villes afin de décongestionner le centre urbain en y diminuant la circulation. La proximité de la gare est un emplacement idéal pour l'implantation de ce type de parking.

De plus, l'utilisation des modes doux doit aussi être encouragée pour faire de la gare un pôle multimodal. Pour cela, il s'agit d'améliorer et de sécuriser le réseau cyclable, de développer de nouvelles pistes et d'aménager des parkings à vélo sécurisés dans des lieux appropriés. Le schéma ci-dessous démontre les infrastructures existantes ou en cours de réalisation.

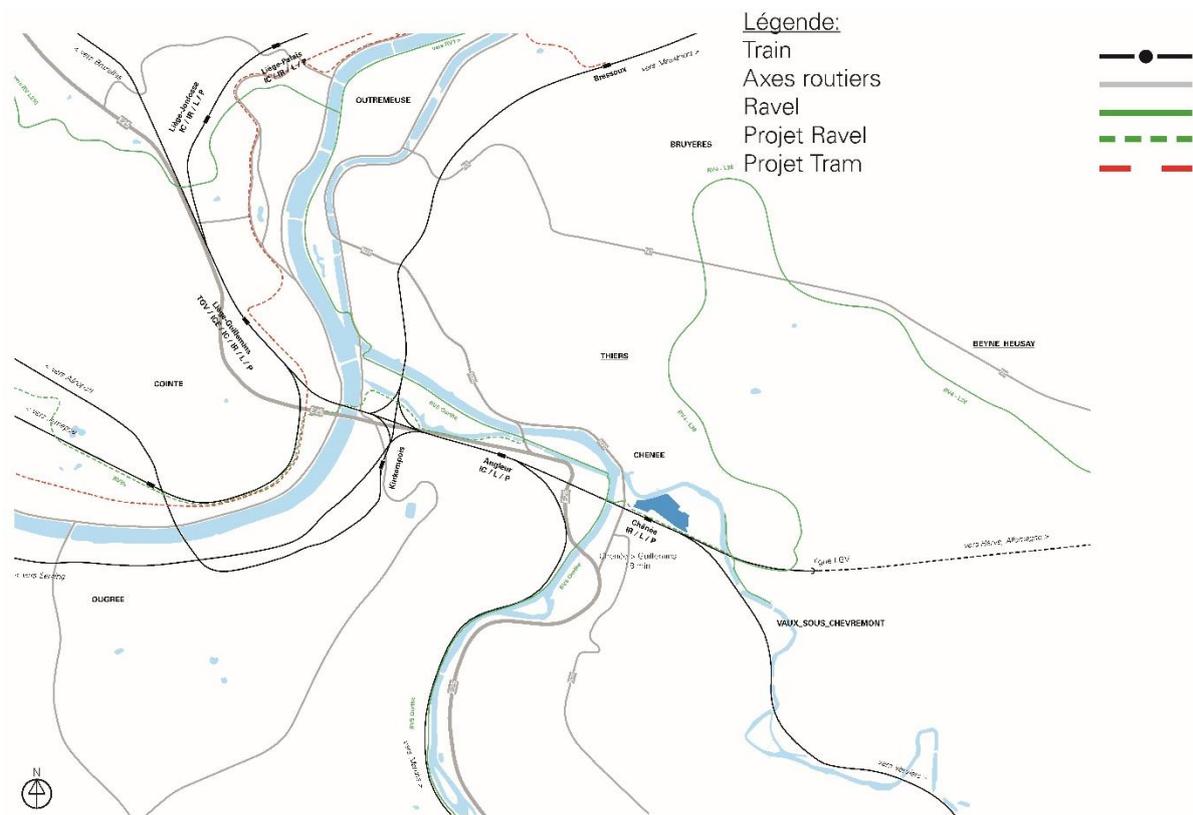


Figure 34 Localisation du périmètre « Chênée-Vesdre » par rapport aux différentes infrastructures de transport, 2021, MSA, Révision du plan de secteur - Périmètre « Chênée – Vesdre » - dossier de base.

Opportunités

En plus de l'implantation d'un pôle multimodal au niveau de la gare et d'une meilleure connexion entre les rives nord et sud de la Vesdre, une majorité de la population chênéenne et certains organismes tels que urbAgora²⁴ envisagent le projet du site LBP comme une solution face au projet immobilier du Ry-Ponet.

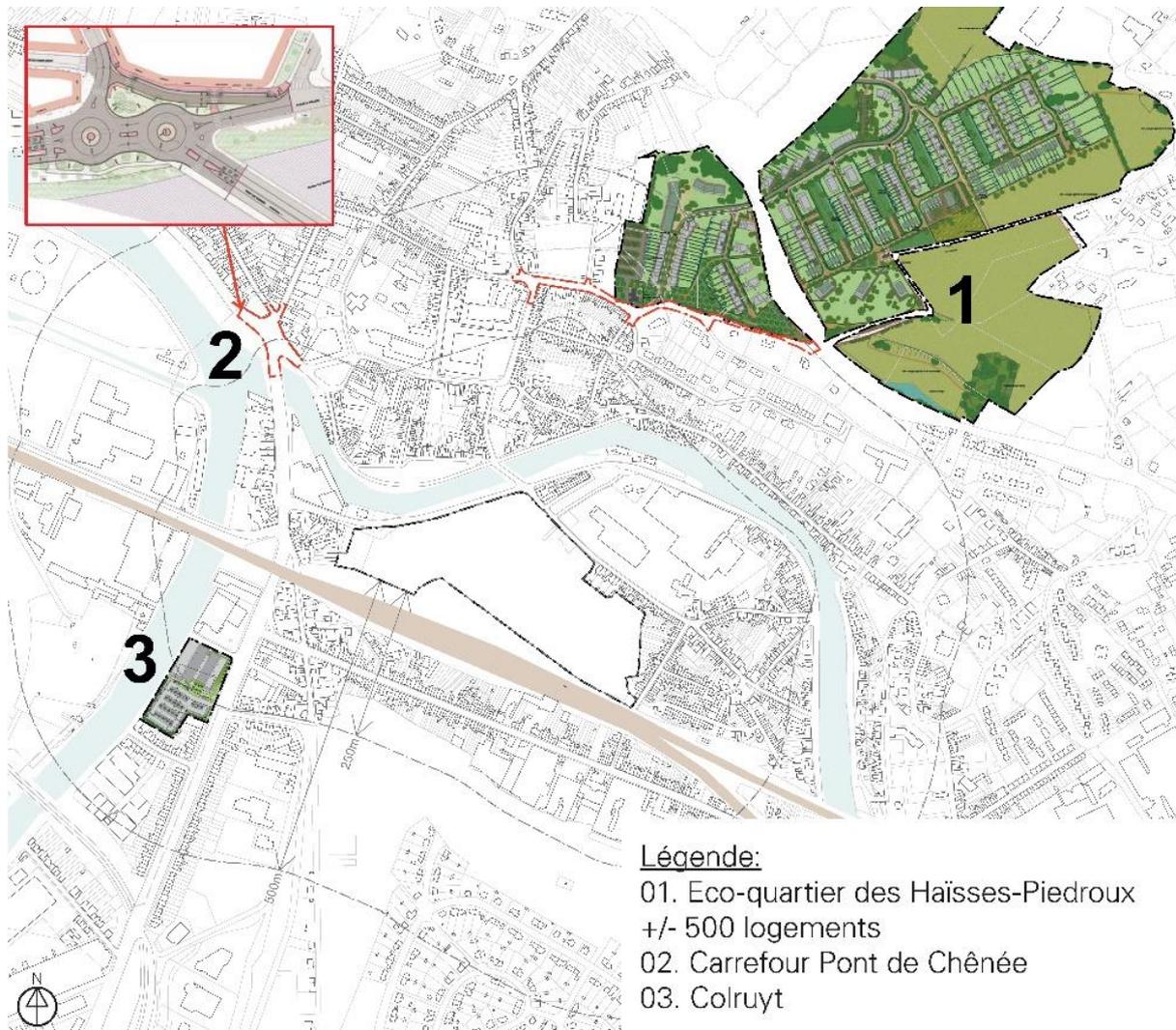


Figure 35 Projets présents à proximité du site, 2021, Ville de Liège, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP » à Chênée, MSA, 2017.

Ce projet immobilier, rendu public en 2014, entend implanter 500 logements sur les 35 hectares du site agricole des Haïsses-Piedroux. Ce projet répond au besoin de logements consécutif à la reprise démographique depuis 2005 (voir graphique ci-dessous). Il est mis en évidence dans le PUM et le Schéma de Développement de l'Arrondissement de Liège (SDALg)²⁵ (BIANCHET, et al., 2017).

²⁴ L'asbl urbAgora créée en 2008, avec l'objectif d'être un lieu pluraliste et progressiste de mise en débat des questions urbaines, d'abord à Liège puis, petit à petit, à une échelle plus large, en Wallonie et à Bruxelles. L'asbl promeut une intense culture du débat public et citoyen sur toutes les questions qui touchent à l'urbain. Explication sur le site web urbAgora, urbagora.be, consulté en juillet 2022.

²⁵ Document validé par Liège Métropole en Février 2017

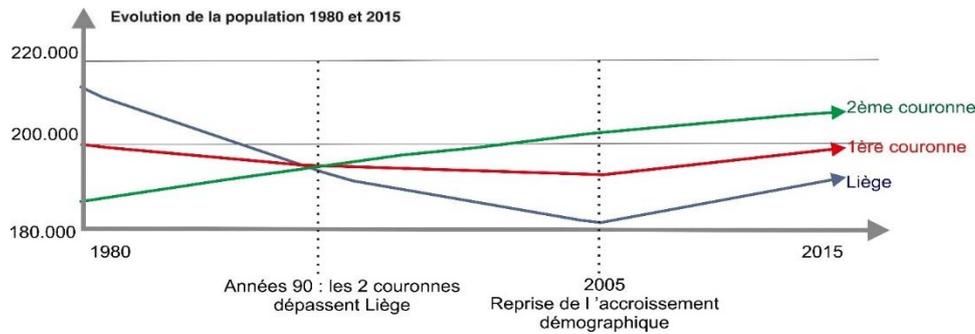


Figure 36 Évolution de la population pour l'arrondissement de Liège, 2015, SPF Economie, Schéma de Développement de l'Arrondissement de Liège, BIANCHET B., 2017

Comme le montre ci-dessous le schéma de scénario « rééquilibrage », le SDALg a pour ambition de répondre au besoin de logements futurs en proposant 15.100 nouveaux logements dans la Ville de Liège, 14.800 nouveaux logements dans la première couronne et 14.600 nouveaux logements dans la deuxième couronne pour un total de 44.500 nouveaux logements sur l'ensemble de l'agglomération (BIANCHET, et al., 2017).

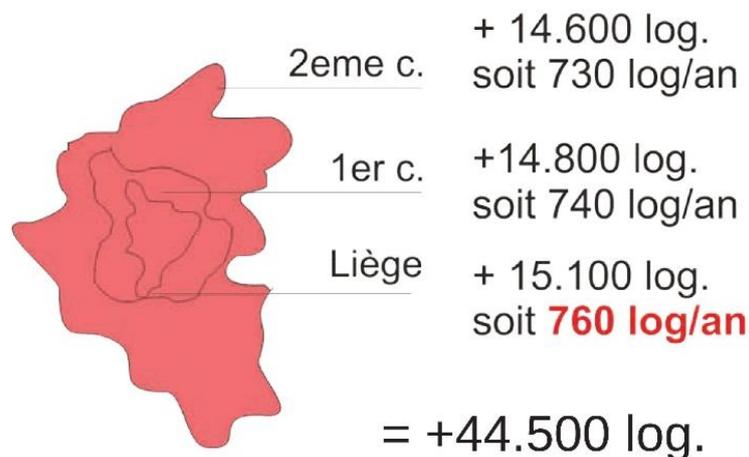


Figure 37 Scénario « rééquilibrage » pour l'arrondissement de Liège, 2015, SPF Economie, Schéma de Développement de l'Arrondissement de Liège, BIANCHET B., 2017

Cependant, ce même projet a engendré une levée de boucliers de la part des habitants. Un collectif (« Au NON de Chênée ») s'est même constitué en défaveur du projet (MINON, et al., 2014). Selon les promoteurs, il s'agirait d'un projet de « quartier durable ²⁶ ». Cependant, sa construction nécessiterait la destruction de 20 à 30 hectares d'espaces verts. De plus, ce projet monofonctionnel de maisons pavillonnaires serait isolé des réseaux de transport existants, ce qui obligerait ses habitants à dépendre de la voiture au détriment d'une mobilité plus durable, de quoi aggraver encore les problèmes de mobilité dans Chênée et créer un déficit de places disponibles pour les enfants dans les écoles de Chênée. Enfin, le projet artificialiserait des espaces verts se situant sur des terrains en forte déclivité. Ce qui aurait pour conséquence de rendre le flanc de colline moins perméable à l'eau. Cette imperméabilité des sols, couplée à la déclivité des terrains, renforce la problématique des ruissellements des eaux de pluie.

²⁶ Définition de quartier durable : quartier dont l'aménagement du cadre de vie qui intègre l'organisation sociale, le développement économique et le respect de l'environnement. Il exige, en outre, la mise en place d'une gouvernance transversale et participative. Définition par Degraeve, Jean-Michel, 2011, Habiter en quartier durable - Pratiques et stratégies d'action pour un nouvel ancrage local du logement. www.maisondelurbanite.org, consulté en juillet 2022.

Cette résistance face au projet du Ry-Ponet est cohérente sachant que le projet détruit une zone verte apportant de la qualité paysagère, ce qui va impacter le paysage de Chênée déjà en manque d'espace vert de qualité. Cela est d'autant plus critiquable que des espaces abandonnés peuvent être recyclés à Chênée et peuvent apporter des aménités positives sur son contexte. De plus, ces espaces abandonnés ont plus de potentiel en matière de mobilité et de gestion durable du territoire. Ce constat à l'échelle du quartier de Chênée est malheureusement transposable à l'échelle de Liège pour d'autres projets.

C'est pourquoi le recyclage des terrains LBP et Gauder représentent bien plus qu'une simple alternative. Il sera en effet possible d'y implanter plusieurs fonctions, dont des habitations nécessaires pour répondre aux besoins de Chênée et de l'agglomération de Liège. De plus, la reconversion du site répond également aux ambitions du SDALg qui consistent à réaffecter 30 hectares par an d'ici 2035 dans les zones d'activités économiques désaffectées (BIANCHET, et al., 2017). Ces activités économiques, en plus de procurer de l'emploi, seront comme un rappel des activités économiques industrielles anciennement présentes sur le site.

Le périmètre « Chênée -Vesdre » pourrait donc se transformer en partie en un pôle multimodal et donc améliorer la mobilité à l'échelle de Liège. Enfin, la réaffectation du site permet de conserver les qualités des paysages existants sur les terrains du parc du Ry-Ponet, tout en proposant du recyclage urbain qui n'amplifie pas la problématique d'artificialisation des sols et du ruissellement des eaux. Si la reconversion du site est bien étudiée, elle peut même avoir un impact positif sur la gestion de l'eau.

Biodiversité

Conséquence des anciennes activités industrielles du site et des travaux menés pour le rendre exploitable, le terrain n'a actuellement aucun intérêt particulier en termes de biodiversité. Il n'y a pas d'infrastructure verte au sein même du site ni à sa périphérie immédiate. « Toutefois, nous retrouvons à proximité du périmètre concerné (à environ 250 m), un périmètre Natura 2000 – BE33016 – Basse Vallée de la Vesdre et plusieurs sites de Grand Intérêt Biologique (SGIB) qui sont développés dans la situation de droit. » (MSA, et al., 2021) Le périmètre à l'ouest et celui au nord font en réalité partie du même réseau Natura 2000. Quant au deuxième périmètre au sud, sur le versant du Thier des Critchons, quatre sites de grand intérêt biologique (SGIB) sont présents dans un rayon d'un kilomètre autour du site LBP (MSA, et al., 2021).

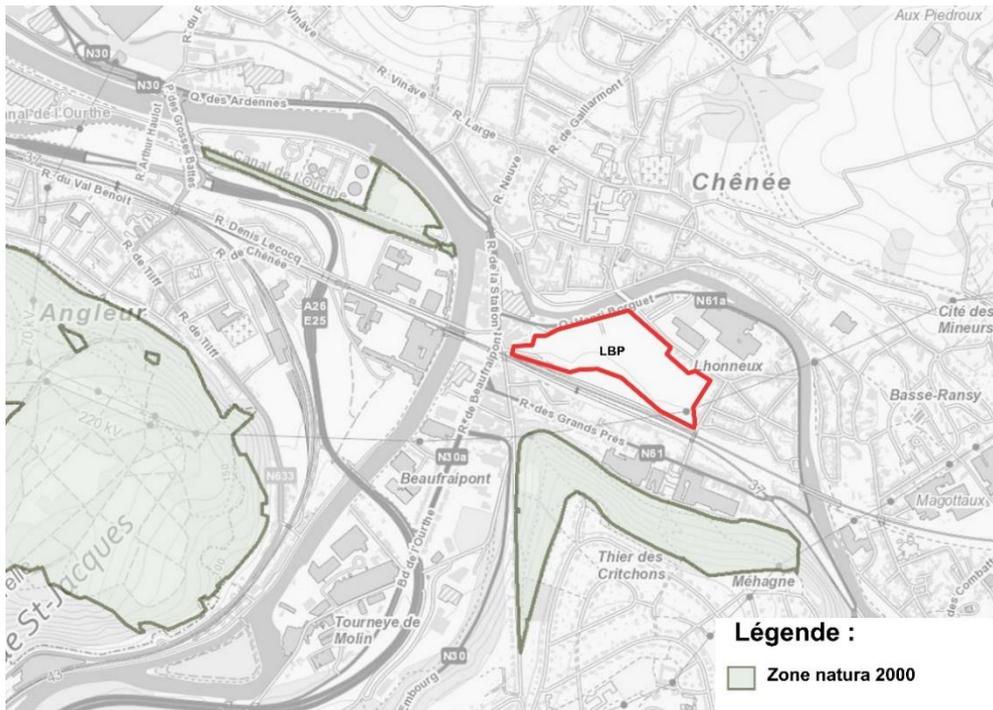


Figure 38 Périmètres Natura 2000 à proximité du site, 2017, MSA, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP »

Certains flancs de colline boisés sont visibles depuis différents endroits du périmètre « Chênée-Vesdre ». Ceux-ci donnent des perspectives intéressantes et apportent un attrait positif au lieu. Deux sites en particulier ont ces caractéristiques : le site du parc du Ry-Ponet et le réseau Natura 2000 (versant du Thier des Critchons) très visible depuis le quai Henri-Borguet, le site LBP et la gare des trains (ci-dessous).



Figure 39 Vue sur le réseau Natura 2000 depuis le pont du Lhonneux, 2022, www.google.fr/maps/

L'illustration suivante montre que le site LBP se trouve entre deux zones vertes, la première au nord, le parc du Ry-Ponet, et la seconde au sud, la réseau Natura 2000. Actuellement, le périmètre « Chênée-Vesdre » constitue en partie une coupure entre ces deux zones.

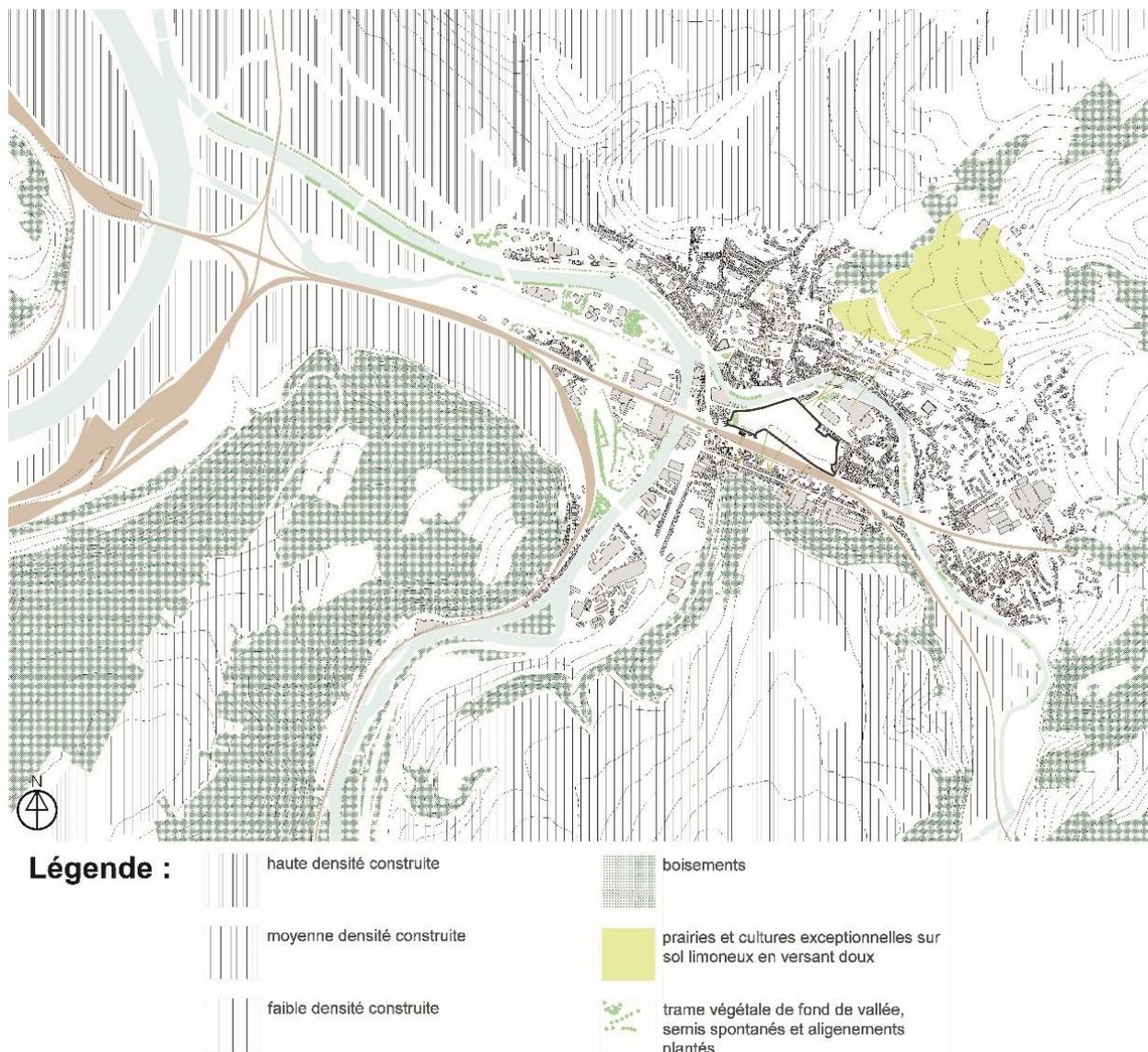


Figure 40 Carte de Chênée et de son grand paysage, 2017, PIGEON V. Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP »

Le périmètre pourrait donc faire office d'écrin : il pourrait accueillir une certaine végétation en vue de créer un corridor écologique traversant Chênée. De plus, ce maillage vert serait accentué par la traversée de la trame bleue que représente la Vesdre. Ces trames verte et bleue sont importantes pour proposer des écosystèmes favorables à la biodiversité, mais surtout pour pouvoir relier ces différents écosystèmes entre eux. À cause de l'urbanisation, les écosystèmes ont été morcelés et séparés, ce qui empêche la circulation des éléments qui enrichissent la biodiversité.

Contexte du périmètre « Chênée-Vesdre »

Le périmètre « Chênée-Vesdre » est situé entre le centre de Chênée et le quartier du Lhonneux. Un méandre de la Vesdre borde le site au sud et, au nord, il est limité par les voies de chemin de fer. Le site est enclavé entre différentes infrastructures de transport avec lesquelles il est directement connecté : le quai Henri Borguet, la N30 et la gare de Chênée.

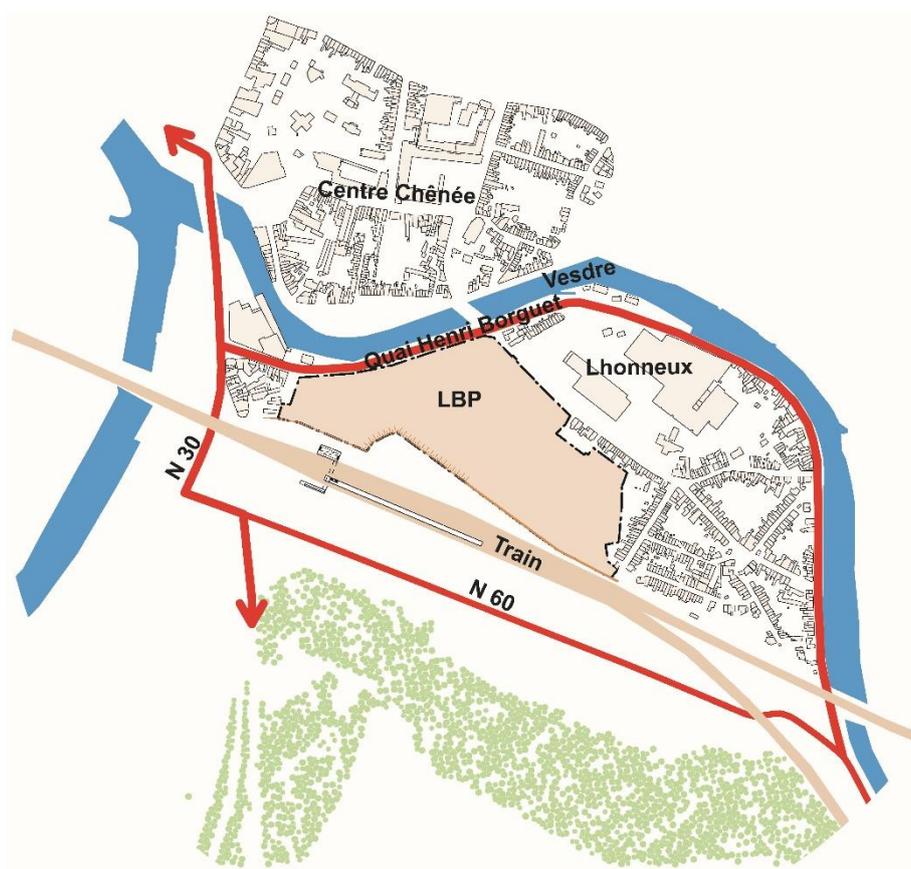


Figure 41 Enclavement du périmètre « Chênée-Vesdre » par son contexte, 2017 ; MSA, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP ». Modifié par l'auteur.

Le périmètre « Chênée-Vesdre » correspond en fait à l'intégralité de la zone industrielle présente au plan de secteur²⁷. Ce périmètre est représenté en mauve sur le plan de secteur actuel ci-dessous (MSA, et al., 2021).

²⁷ Définition de Plan de secteur : Plan qui organise l'espace territorial wallon et en définit les différentes affectations afin d'assurer le développement des activités humaines de manière harmonieuse et d'éviter la consommation abusive d'espace. Il dispose d'une pleine valeur réglementaire et constitue ainsi la colonne vertébrale d'un développement territorial efficace, cohérent et concerté. Cet aspect est renforcé par la réforme engendrée par l'entrée en vigueur du Code du Développement Territorial (CoDT). Définition par le site web Géoportail de la Wallonie, geoportail.wallonie.be, consulté en juillet 2022.

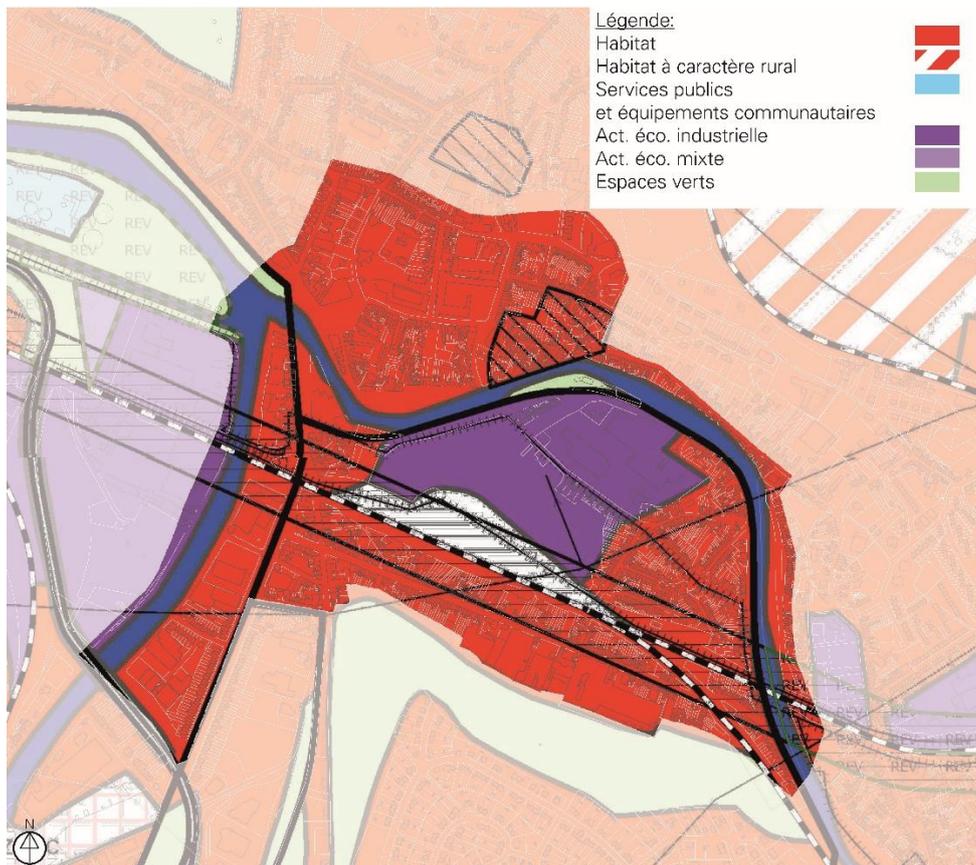


Figure 42 Plan de secteur avant la révision, 2017, Géoportail de la Wallonie, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP », MSA.

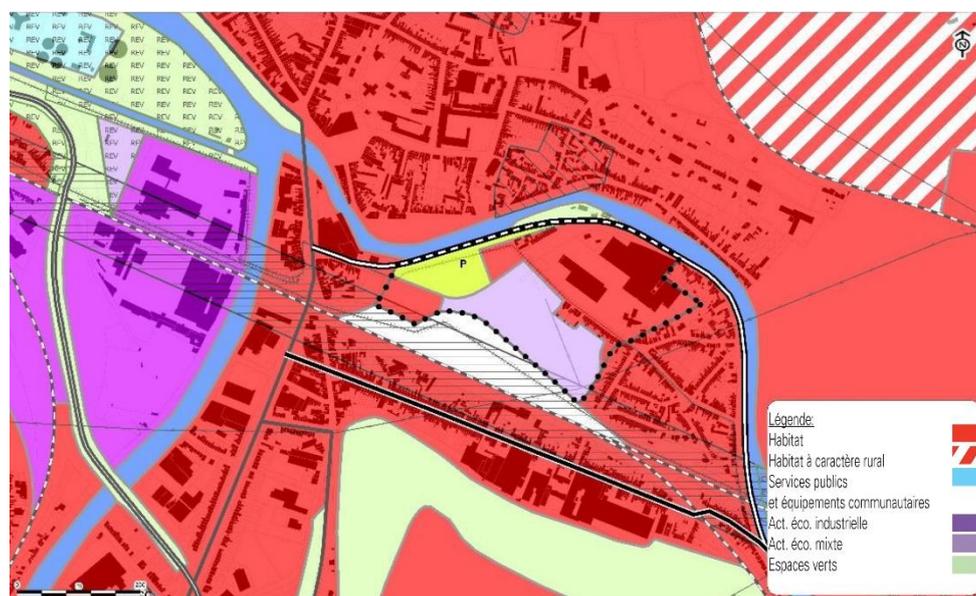


Figure 43 Révision du plan de secteur, 2021, Périmètre Chênée – Vesdre-Révision du Plan de secteur, MSA.

Pour permettre la mise en place de la proposition du projet du site LBP, une révision du plan de secteur est nécessaire afin de changer l'affectation actuelle d'activité économique industrielle en d'autres affectations telles que, zone de logement, de parc, d'activité économique mixte. Ce changement d'affectation est présenté sur les deux cartes ci-dessus.

Le plan de secteur, adopté entre 1977 et 1987, n'assure pas ou plus certains principes²⁸ qu'il doit initialement garantir. C'est le cas du principe d'étalement urbain. Cet étalement s'est renforcé le long des routes durant ces dernières décennies alors que le plan de secteur de Liège devait endiguer ce phénomène.

Pour certains projets urbains, comme pour celui du site LBP, une révision du plan de secteur est une démarche assez lourde, car cela nécessite dans un premier temps, une étude pour élaborer un dossier de base de révision du plan de secteur. Par la suite, un Rapport sur les Incidences Environnementales (RIE)²⁹ doit également être rendu. Ce type de démarche prolonge l'intervalle entre la conception d'un projet et sa mise sur pied. Cela s'explique car la révision doit passer par plusieurs administrations (Services régionaux et communaux, CCATM, Pôle Aménagement du territoire...) (CESE Wallonie - Pôle Environnement, 2022). Pour la procédure de révision du plan de secteur concernant le périmètre « Chênée-Vesdre », le conseil communal a donné son approbation pour le dossier de base - Révision du plan de secteur Périmètre « Chênée – Vesdre » en mai 2021. Il est prévu que le Gouvernement Wallon adopte définitivement, ou non, cette révision pour 2024 (MSA, et al., 2021). Cet exemple illustre bien la temporalité qu'implique une telle révision du plan de secteur. Cela a pour conséquence de laisser le site LBP en friche malgré son potentiel et cela jusqu'à l'autorisation du projet envisagé. Les conséquences sont que les dispositifs prévus en vue d'améliorer la gestion des eaux sur le site, ne seront aménagés que dans quelques années.

Historique du site industriel LBP et Gauder

Le site LBP (Lamitref Buildings Products) abritait jusqu'en 2013 des usines industrielles qui avaient remplacé le château de Chênée en 1812. À cette date, un premier laminoir, destiné à la fabrication du fer blanc, est établi sur le site.

Ensuite, l'usine s'est lancée dans la fusion de métaux non ferreux, ainsi que dans le laminage, le martelage et le tréfilage du cuivre et du zinc. C'est pourquoi elle prendra le nom, en 1882, « d'Usine à Cuivre et à Zinc de Liège », plus communément appelée « usine Cuivre et Zinc ».

²⁸ L'arrêté de la Région wallonne qui, en 1987, valide le Plan de secteur de Liège insiste sur la nécessité « d'assurer l'application des principes d'aménagement suivants :

- coordonner les diverses décisions relatives à l'affectation du sol en tentant d'éviter les conflits ;
 - arrêter la dispersion de l'habitat ;
 - protéger les espaces ruraux nécessaires à la viabilité et à la rentabilité de l'agriculture et de l'élevage ;
 - veiller à la sauvegarde des forêts et des espaces boisés, de la flore et de la faune ;
 - prévoir judicieusement les zones nécessaires à l'expansion économique ;
 - prévoir les orientations propices au réaménagement des sites d'ancienne activité industrielle ;
 - protéger les sites naturels tout en permettant de répondre aux besoins du tourisme et des loisirs. »
- Explication par Rypo, G., 2021. Le PdS, un outil largement dépassé. Sur le site web de la plateforme Ry-Ponet, www.ryponet.be, consulté en juillet 2022.

²⁹ Définition de RIE ou EIE : Il s'agit d'une étude scientifique réalisée par un bureau agréé mettant en évidence les effets d'un projet sur l'environnement. Par le site web Etat de l'environnement Wallon, etat.environnement.wallonie.be, consulté en juillet 2022.

Cette usine a subi différentes transformations afin de travailler des produits tels que des flans monétaires, des douilles d'obus et des cartouches. L'établissement va s'étendre sur l'actuel site Gauder après la Seconde Guerre mondiale, pour y installer une partie des infrastructures destinées à la production d'emballages métalliques (MSA, et al., 2021).

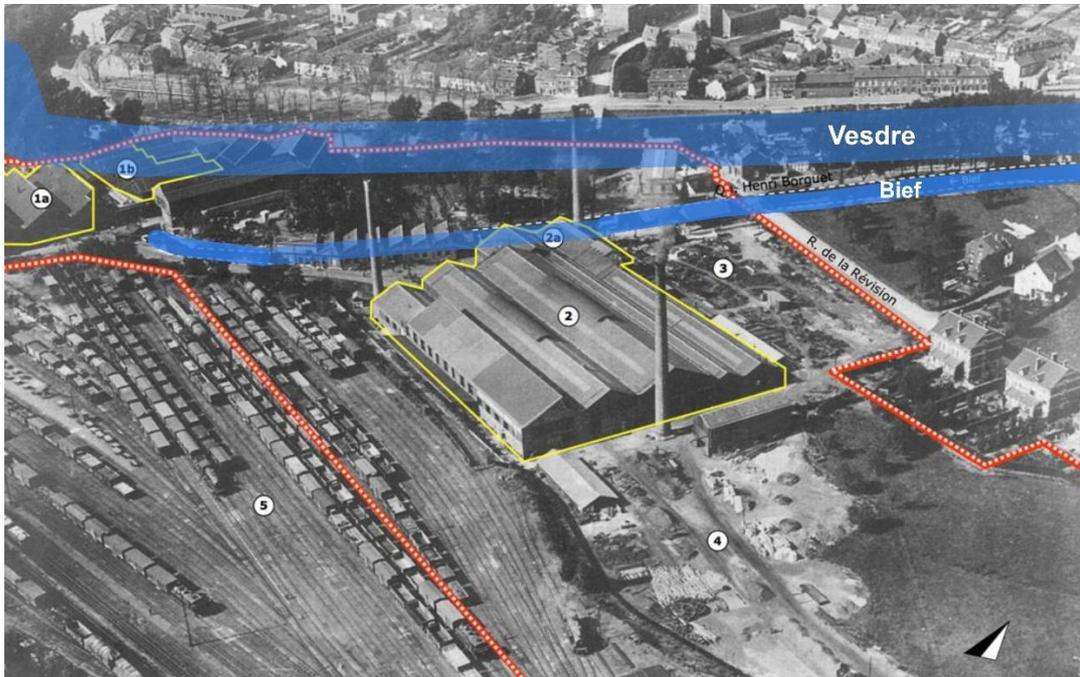


Figure 44 Vue d'ensemble du site « Cuivre et Zinc » en 1927. Révision plan de secteur-périmètre « Chéné-Vesdre » Dossier de base. MSA. Modifiée par l'auteur.

Ce n'est qu'en 1976 que la société Gauder s'établit dans l'une des filiales des usines « Cuivre et Zinc ». Finalement, l'usine « Cuivre et Zinc » cesse ses activités en 1985. Trois ans plus tard, LBP relance les installations et remet sur pied une équipe pour gérer une nouvelle fonderie avec coulée continue et semi-continue. « Déjà en 1995, des unités à l'arrêt sont progressivement détruites. La liquidation intervient en 2004. Aujourd'hui, la SPAQUE³⁰ est propriétaire du site » (SPAQUE, 2011). Historiquement, un bief³¹ était présent sur le site pour faire fonctionner les machines hydrauliques de l'usine.

C'est en 2012, après 200 ans d'activité métallurgique, que l'usine commence à être démantelée graduellement, et ce jusqu'en 2013. L'entièreté des structures sont détruites, comme le montrent les deux images ci-dessous, car lors de l'assainissement des terres, elles pourraient engendrer des surcoûts et être un obstacle à la bonne sécurité du site. (SPAQUE, 2014). Après avoir mis la clé sous la porte, le site Gauder est aussi mis en vente en 2019. Il a été racheté par deux propriétaires qui ont installé leur activité dans les hangars existants (MICHAUD-NERARD, et al., 2022).

³⁰ Définition de SPAQUE : un opérateur multitâche spécialisé dans l'assainissement des sols pollués au service de la Wallonie, de son environnement, de son économie et de la gestion de son territoire. Par le site de la SPAQUE, SPAQUE.be, consulté en juillet 2022.

³¹ Définition de bief : un canal qui sert à conduire les eaux à la roue d'un moulin. Par le site web Dictionnaire Larousse, www.larousse.fr, consulté en juillet 2022.



Figure 45 Industrie LBP avant démolition en 2012, MEIRLAEN G. Carte créée à partir de Google Earth.

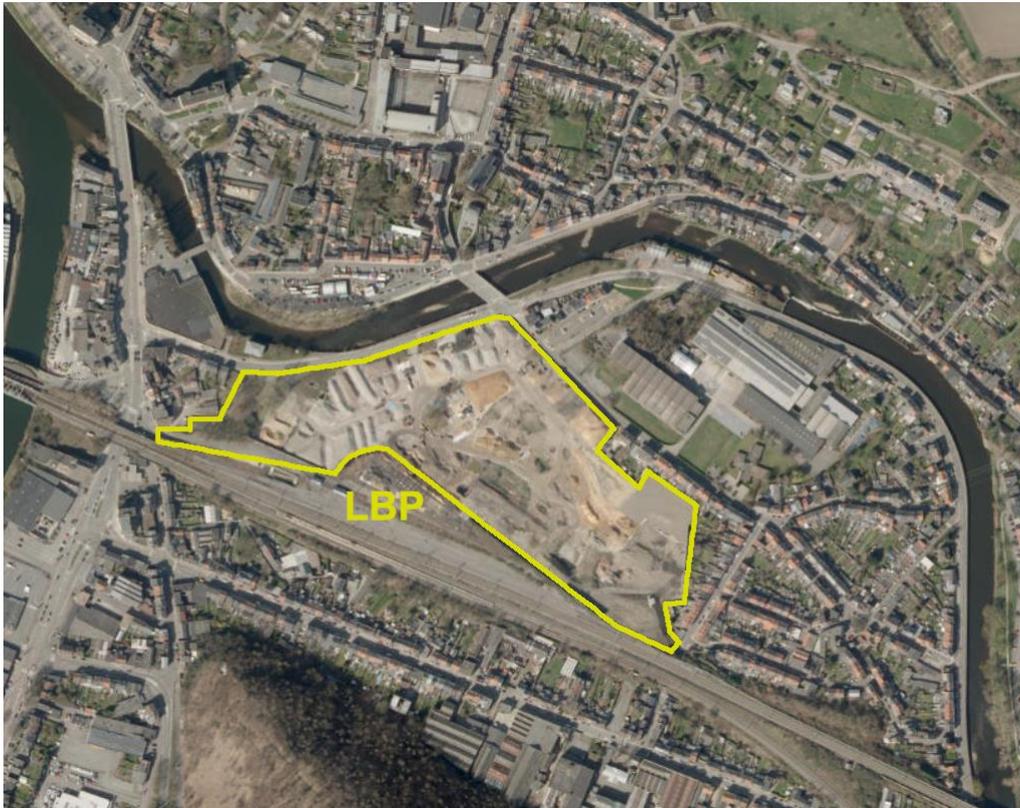


Figure 46 Industrie LBP après démolition en 2015, MEIRLAEN G. Carte créée à partir de Google Earth.

Dépollution du site

Les activités industrielles de produits de métaux non ferreux ont pollué les terres du site LBP avec des « hydrocarbures aromatiques cycliques, des huiles minérales et des métaux lourds » (SPAQUE, 2014). « Selon leur degré potentiel de pollution, la SPAQUE classe les friches industrielles en quatre catégories : A, B, C et D. Le site « LBP » fait partie de la catégorie « A », la plus problématique pour le sous-sol et les eaux souterraines. » (SPAQUE, 2012). En plus de cette catégorisation faite par la SPAQUE, on peut se rendre compte du sérieux niveau de pollution sur la photo ci-dessous. Celle-ci, présentée pendant une conférence par l'architecte Benoît Mortiz, met en évidence les précautions que prend un ouvrier pendant la prise en charge d'un noyau de contamination.



Figure 47 Photographie d'ouvrier sur site LBP, photo présentée lors du Cycle Projet Urbain par MORITZ B. et PIGEON V. Reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée, 10 novembre 2021.

Le fonds européen FEDER³² et la Wallonie sont intervenus pour financer la dépollution des sols du site, avec un investissement de plus de 7,1 millions d'euros de la part du fonds européen FEDER (SPAQUE, 2012). Les travaux d'assainissement se sont déroulés en trois phases. De 2014 à 2019, la SPAQUE a pris en charge la dépollution de 7,1 hectares : différents noyaux de contamination identifiés dans la partie sud ont été excavés.

Le temps de travail et les coûts se justifient facilement en considérant que cette dépollution nécessite une excavation des terres sur plusieurs mètres de profondeur à l'emplacement des deux noyaux de contamination.

Selon le porte-parole de la SPAQUE, Frédéric Deliège, la profondeur des terres excavées devra atteindre de 5 à 9 mètres, ce qui va engendrer un total de 50.000 mètres cubes de terre à déplacer (DAGONNIER, 2015). Ces terres seront ensuite évacuées vers des centres de traitement agréés. La pollution est telle que des études vont analyser les eaux souterraines après leur pompage pour décider si elles nécessitent un traitement avant de remblayer les terres excavées (SPAQUE, 2014).

³² Le Fonds européen de développement régional (FEDER) finance des organismes publics et privés dans toutes les régions de l'UE afin de réduire les disparités économiques, sociales et territoriales. Le Fonds soutient les investissements au moyen de programmes nationaux ou régionaux spécifiques. Explication par le site web de la Commission Européenne, ec.europa.eu, consulté en juillet 2022.

Quant au site Gauder, aucune information précise n'est connue sur les niveaux de pollution des sols. Son ancienne activité industrielle dans la métallurgie peut cependant laisser supposer un niveau de pollution similaire à celui du site LBP, les 2 entreprises étant du même type (MSA, et al., 2021).

Cependant, consultée sur le Géoportail de la Wallonie, la carte des Banque de Données de l'État des Sols (BDES) – (Inventaire par parcelle des informations en lien avec l'état des sols), indique (ci-dessous) que les sites LBP et Gauder sont catégorisés comme « parcelles nécessitant des démarches » ce qui laisse entendre que ces parcelles ont déjà fait, ou doivent encore faire l'objet de démarches de gestion du sol, et requièrent une attention particulière (Géoportail de la Wallonie).

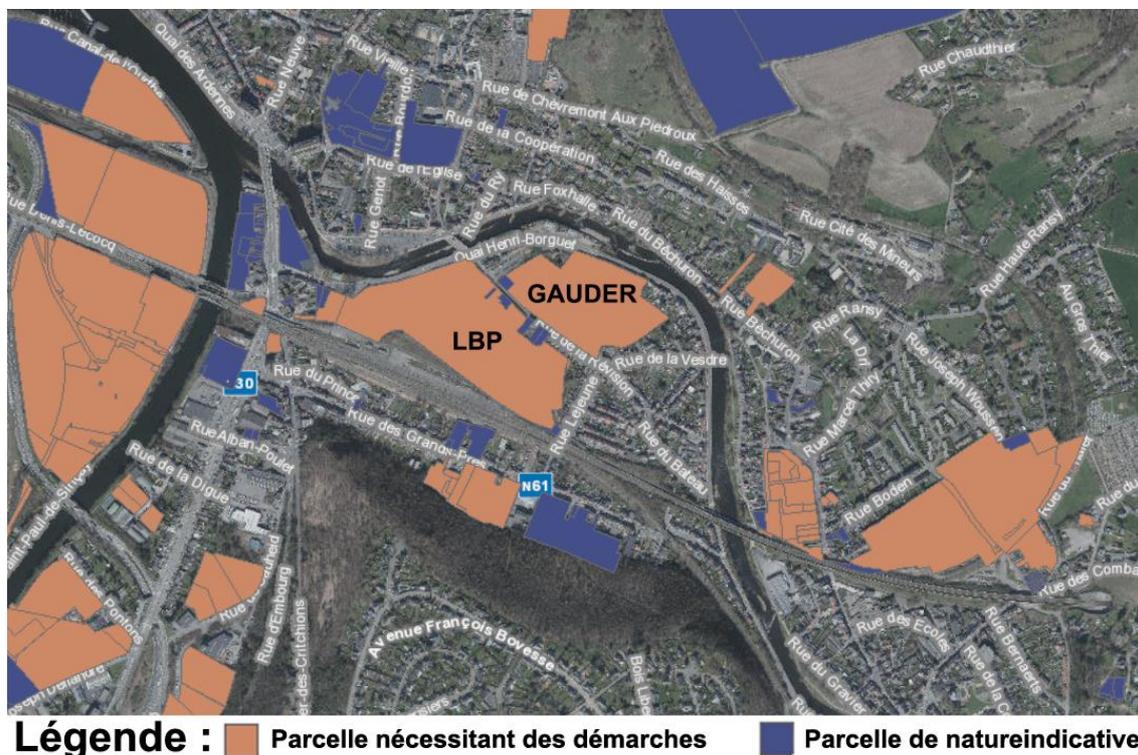


Figure 48 Niveau de pollution des site LBP et Gauder selon la Carte des Banque de Données de l'État des Sols, 2022. Carte créée à partir du site geoportail.wallonie.be

Conclusion

En guise de synthèse de notre « état des lieux », nous pouvons avancer que l'agglomération de Chênée présente les mêmes symptômes que beaucoup de villes wallonnes : manque d'espaces publics et d'espaces verts de qualité, omniprésence de la voiture, problèmes de circulation, déconnexion entre les trames vertes et bleues existantes, manque de connexion avec les cours d'eau, désindustrialisation... Clairement, il y a un fossé, une dissociation, un manque de connexion entre les deux rives. La rive du nord accueille le centre de Chênée, les écoles, la majorité des activités socioculturelle, ... et la rive sud accueille les infrastructures de transport qui isolent les îlots, tels que le site LBP.

Cependant, Chênée regorge de potentialités : pôle multimodal, Vesdre, proximité du centre, friche industrielle, ... qui sont à exploiter afin d'avoir des effets positifs sur la qualité de vie proposée à ses habitants. Ces potentialités devront bien entendu être étudiées en tenant compte des besoins actuels et futurs des villes. Le site du projet LBP a un rôle fondamental dans l'exploitation de ces potentialités. Cependant, le site est pénalisé par la pollution des sols et par une affectation qui ne correspond plus aux besoins actuels. Ces deux contraintes vont repousser la date de mise en œuvre du projet.

Synthèse du projet LBP par MSA et Pigeon et Ochej Paysage

Présentation des acteurs du projet

Le projet du site LBP rassemble plusieurs maîtres d'ouvrages dont la SPAQUE, propriétaire du terrain et opérateur de l'assainissement, la Ville de Liège en tant qu'initiateur de la demande pour la réhabilitation du site, et enfin la SPI³³ comme opérateur pressenti pour le développement de la zone d'activité économique.

Pour les auteurs du projet, la question de l'aspect paysager était importante, c'est pourquoi le bureau MSA s'est associé avec le bureau Pigeon Ochej Paysage composé de Virginie Pigeon et Sébastien Ochej, tous deux architectes paysagistes et enseignants depuis plus de 10 ans au sein de la faculté d'architecture de l'ULiège. Ces deux bureaux se sont joint les services de ARIES, consultant pour la gestion des aspects environnementaux et de mobilité.

« Suite à la mise en évidence de ces différents enjeux, il est important de mentionner que la SPAQUE a lancé, en 2017, une étude de masterplan, menée par le bureau d'études MSA, qui s'inscrit dans un marché conjoint avec la Ville de Liège. Cette étude porte sur les conditions urbanistiques du redéveloppement de la friche dite « LBP » intégrée dans son contexte urbain [...] L'ensemble du processus de l'étude a été développé pendant des réunions de travail et des Comités d'Accompagnement réunissant comme acteurs récurrents : la SPAQUE, la Ville de Liège, la SPI, le bureau d'études et ses sous-traitants, ainsi que le Fonctionnaire délégué. Il en est ressorti un scénario optimal qui fait office de référence dans les propositions de nouvelles affectations pour le plan de secteur. » (MSA, et al., 2021)

Le dessin du masterplan de MSA a été influencé par un projet pensé quelques mois plus tôt par l'asbl urbAgora en collaboration avec la population. Le masterplan d'urbAgora est une forme d'opposition face au projet de « quartier durable » dans le parc du Ry-Ponet (Cf. Opportunités).

³³ La SPI, partenaire de SPAQUE pour le suivi de la mission urbanistique, initiateur de la demande de périmètre de reconnaissance économique et porteur du développement du quartier d'entreprises (MSA, et al., 2021).

Ce projet illustré ci-dessous, est une démonstration de la possibilité de développer des logements de qualité sur un espace déjà urbanisé et abandonné tout en tenant compte de son contexte.



Figure 49 Schéma d'intention d'une possible urbanisation du site « Cuivre & Zinc » et de sa confluence.
urbagora.be. MINON C et SCHREUER F, 2014

Présentation du masterplan

Après la déconstruction des infrastructures et le début des travaux d'assainissement des terres, une révision du plan de secteur a été introduite en 2020 avec la volonté de changer l'affectation économique industrielle du site LBP et du site Gauder. Cette révision, concernant une superficie de 12,7 hectares, a pour but de mieux répondre aux besoins changeants de la ville. En effet, réimplanter des activités industrielles ne semble plus cohérent pour deux raisons principales.

La première est la taille du site et son manque d'accessibilité. En effet, la Vesdre n'est plus un cours d'eau navigable et il y a une différence de hauteur d'environ 4 mètres entre le site et le niveau des voies de chemin de fer (HEUSE, 2000).

La deuxième raison est celle de la proximité du périmètre « Vesdre-Chênée » avec les îlots d'habitations. Cette proximité pourrait recréer des tensions entre les industries et les riverains comme cela a été le cas dans le passé. C'est pourquoi les auteurs du projet ont décidé d'y implanter des zones d'affectations d'habitation, d'activité économique mixte et de parc.

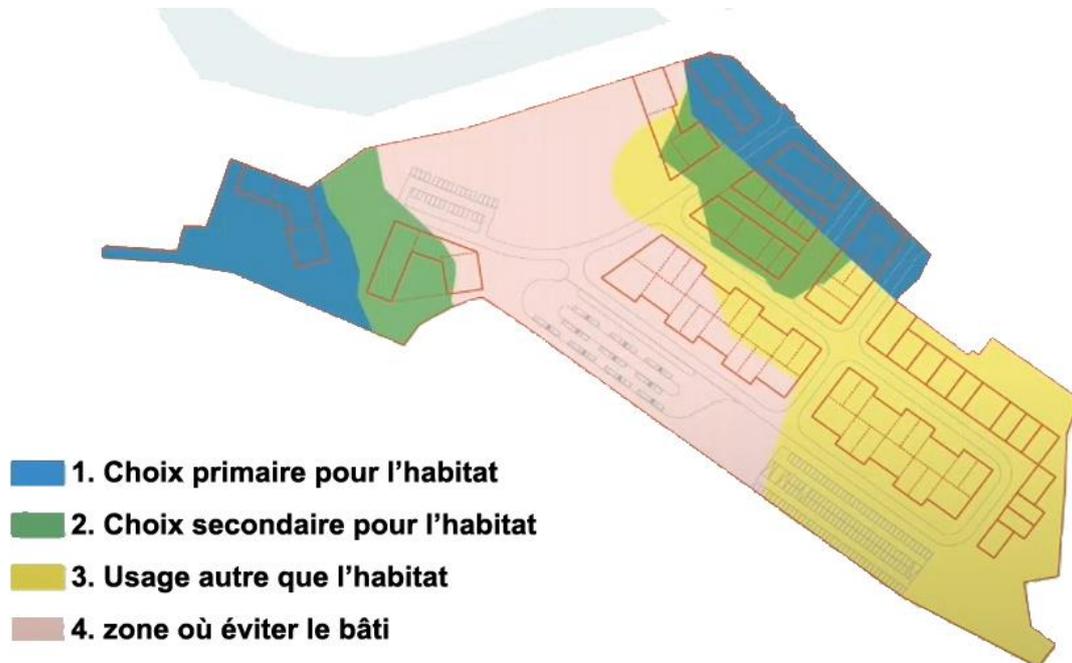


Figure 50 Choix des affectations du sol en fonction de la pollution du sol après traitement. Capture d'écran lors du Cycle Projet Urbain par MORITZ B. et PIGEON V. Reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée, 10 novembre 2021.

Les différentes affectations sont choisies en fonction des niveaux de pollution du site, permettant d'implanter les habitations sur les terres les moins polluées et de placer l'activité économique mixte sur les sols les plus pollués.

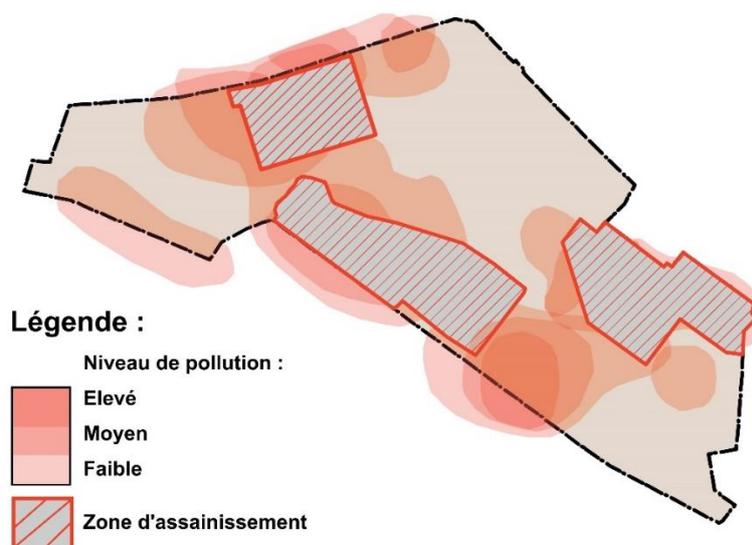


Figure 51 Niveau de pollution des sols. Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP » à Chênée, 2017, MSA. Modifié par l'auteur.

Le site à réhabiliter étant assez proche du centre de Chênée, le projet a voulu tirer profit de cette proximité pour développer des activités nouvelles afin, non pas de créer un pôle concurrent au centre Chênée, mais plutôt de renforcer ce dernier. Ce renforcement passe évidemment par la création de ces nouvelles activités dans le périmètre du projet mais surtout par la construction d'une nouvelle passerelle. Ainsi, ce nouveau centre élargi, représenté en bleu sur l'illustration ci-dessous, pourra bénéficier d'une connexion directe avec un futur pôle multimodal et donner ainsi une plus-value au centre de Chênée (MSA, et al., 2021).

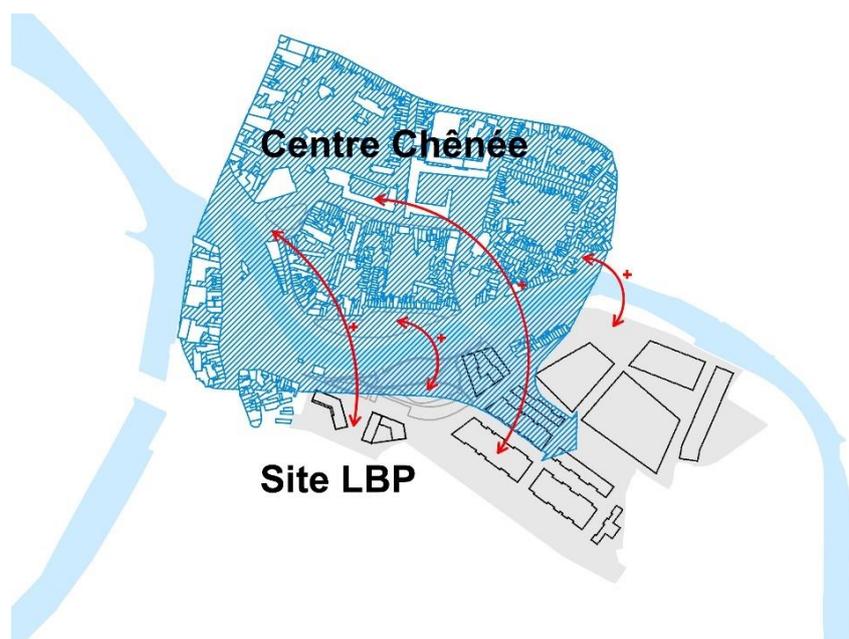


Figure 52 Extension du centre-ville avec des fonctions complémentaires, Périmètre Chênée - Vesdre Révision du Plan de secteur, 2021, MSA.

Au vu de l'emplacement privilégié du site, plusieurs opportunités sont à exploiter lors de la revalorisation de celui-ci. C'est la raison pour laquelle plusieurs principes de base devront être respectés. Pour commencer, la réhabilitation du site est conçue dans le sens d'un projet de quartier durable. Ensuite, il est nécessaire d'avoir une densité optimum sur le site pour contrebalancer la dé-densification des centres urbains consécutive à l'étalement urbain. Et enfin, dans cette même optique de revalorisation des centres urbains, l'accent devra être mis sur la mixité des fonctions : un mélange de zone résidentielle à proximité d'activités économiques, de commerces et de zones de loisirs. Les activités économiques ne feront plus référence aux imposantes industries présentes auparavant sur le site, mais plutôt à une multitude de structures moins importantes. C'est pourquoi des PME et des TPE³⁴ seront privilégiées, car elles sont plus adaptées à un environnement urbain dense.

³⁴ Petites et Moyens Entreprises (PME) – Très Petites Entreprise (TPE)

D'autre part, certaines parties du site doivent faire l'objet d'une réaffectation spécifique. Par exemple, le quai Henri Borguet ayant perdu une grande partie de son utilité de transport suite à la fermeture des industries de Gauder et LBP, le masterplan propose le dévoiement du quai (voir masterplan ci-dessous). Ce dévoiement laissera la place à un parc urbain de qualité, qui offrira des cheminements doux et une connexion sans entrave entre la gare et le centre de Chênée. Dans cette optique, comme expliqué plus haut, une passerelle a été dessinée dans le projet en réponse au manque de connexion directe entre la rive nord et la rive sud : ce point est crucial depuis l'effondrement de l'ancienne passerelle.

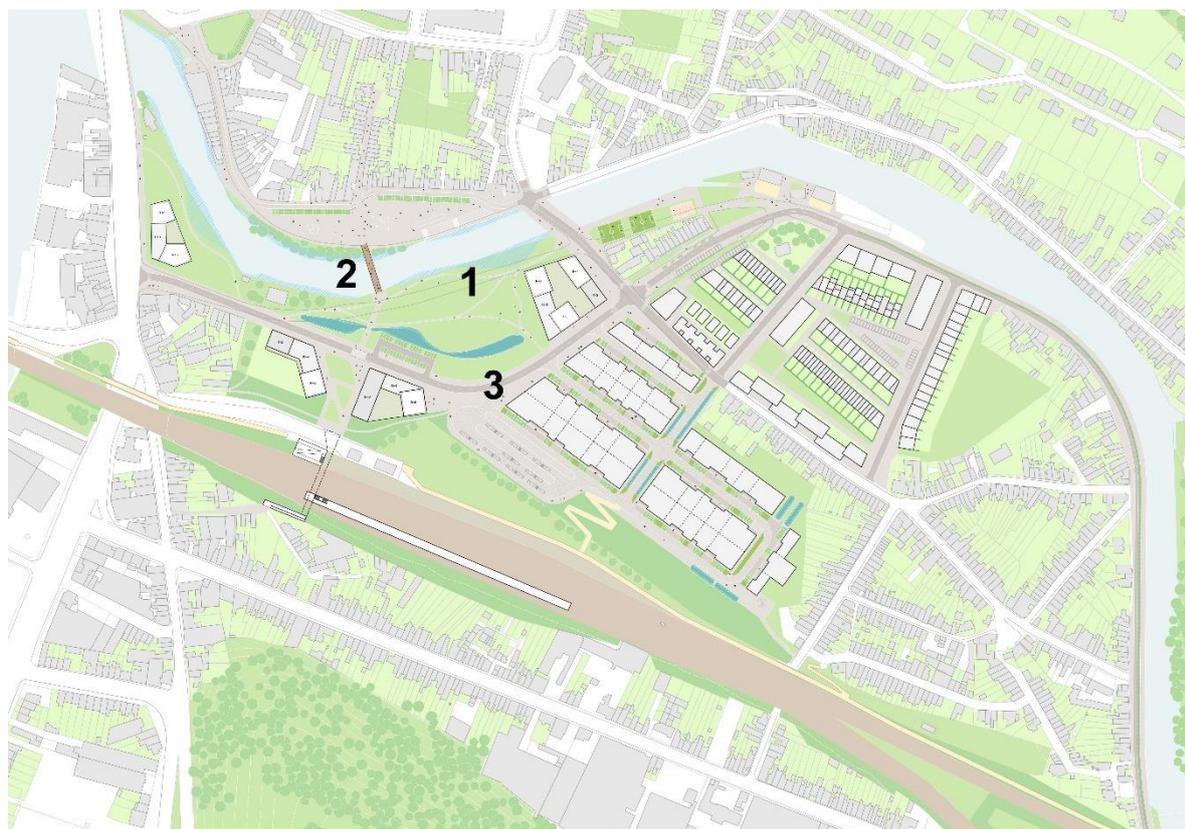


Figure 53 Le masterplan par MSA, Périmètre Chênée - Vesdre Révision du Plan de secteur, 2021, MSA.

Légende : (1) Dévoiement quai Henri-Borguet ; (2) Nouvel emplacement quai Henri-Borguet ; (3) Nouvelle passerelle.

Les auteurs du projet ont anticipé une seconde proposition de masterplan dans le cas où le dévoiement du quai n'aurait pas été accepté. Dans ce second masterplan, le parc n'existe plus et donc la relation avec l'eau est plus faible. (Cf. Annexe 1 Masterplan scénario 2 ; MSA)

L'implantation d'un parc urbain au niveau de la Vesdre et de la passerelle a plusieurs intérêts. Dans un premier temps, c'est une opportunité pour réintégrer la végétation tout en se reconnectant avec la Vesdre : la population profiterait d'un parc urbain le long des méandres de la rivière, elle aurait un vrai contact visuel avec l'eau, et surtout un contact physique de qualité, ce que ne proposent pas les berges de Chênée actuellement. Cette démarche de réappropriation des berges de Chênée n'est cependant pas reprise dans le SPDT (Schéma provincial de développement territorial) ni dans le PPM (Plan Provincial de Mobilité), qui conseille pourtant des zones « berges à aménager en lien avec les cœurs de bourgs et les projets d'aménagement » (voir schéma ci-après).

Par contre, ces deux documents préconisent « la constitution d'un système de parcs le long de la vallée de la Vesdre » en plus d'une mise en valeur de la confluence entre l'Ourthe et la Vesdre. Ils recommandent également l'implantation de « nouveaux pôles multimodaux à développer » (BOUTTÉ, et al., 2019).

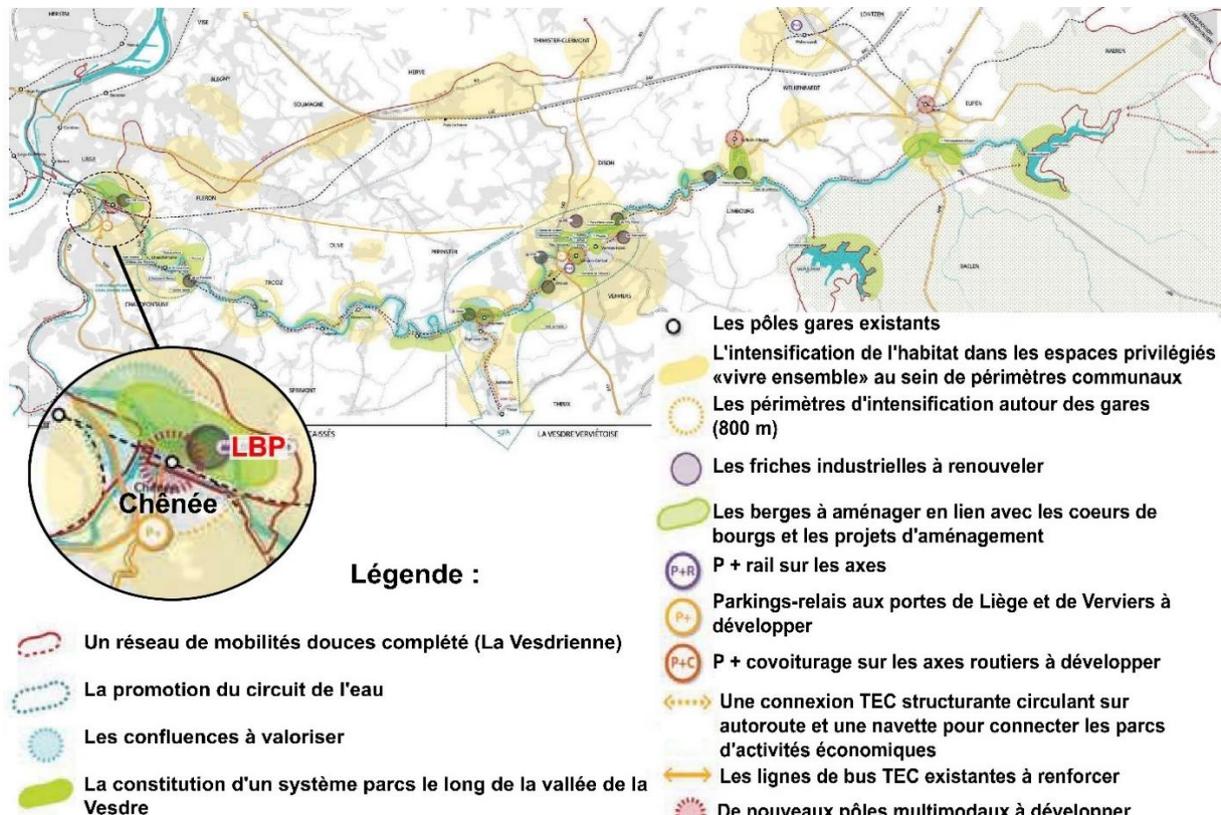


Figure 54 Cartographie diagnostique vallée de la Vesdre + zoom Chênée, Schéma Provincial de Développement Territorial et Plan Provincial De Mobilité - masterplans et territoires de projets, 2019.

Espace de parc

L'aménagement du parc a été conçu pour faire office d'espace de débordement pour la Vesdre en cas de crue. Cela permet donc de donner plus d'espace à la rivière tout en limitant l'importance des dégâts. (Cf. Figure 53 Le masterplan par MSA)

Grâce à son emplacement, le parc va garantir des transversalités entre le site et les coteaux, enrichissant le maillage vert et bleu. Cette mise en valeur est bénéfique pour le paysage urbain de Chênée en manque d'espace vert. La présence de l'eau, en plus d'un parc, peut offrir des milieux écologiques assez intéressants, car nécessaires aux zones urbaines. Pour cela, il faut tirer parti des différents éléments naturels tels que, par exemple, le dépôt de graviers et d'alluvions apportés par le méandre de la Vesdre, ou encore la réouverture du bief, historiquement présent pendant la période industrielle du site.

En plus d'être une zone de loisirs, le parc dédie un espace à des terrains de sport. De l'autre côté du parc, la place du Gravier (dont le nom fait référence à un ancien dépôt de gravier (MORITZ, et al., 2021)), est, elle aussi, repensée pour donner plus d'importance aux usagers et moins à la voiture. Ici aussi, l'idée est de reconnecter la Vesdre avec les usagers grâce à la disposition d'un gradin le long de l'eau.

Zone résidentielle

Comme le mentionnent les documents du PUM et du SDALg (Cf. Opportunités), la Ville de Liège un besoin de logements pour les années à venir (BIANCHET, et al., 2017). L'emplacement du périmètre « Chênée-Vesdre » est propice à l'insertion de logements qui seront voisins d'un futur pôle multimodal et du centre de Chênée. Proches du nouveau parc, ces nouveaux logements bénéficieront d'un cadre de vie assez qualitatif grâce à la vue sur le paysage et les rives de la Vesdre réaménagées.

Les habitations s'insèrent dans le contexte en tenant compte des éléments qui le composent. L'emprise des nouveaux logements respecte celle des îlots avoisinants. De plus, la hauteur plus importante des nouveaux logements est justifiée par la présence d'immeubles à appartements, en face du site, au niveau de la place Joseph Willem. Ces immeubles sont représentés en rouge foncé sur le schéma ci-après.

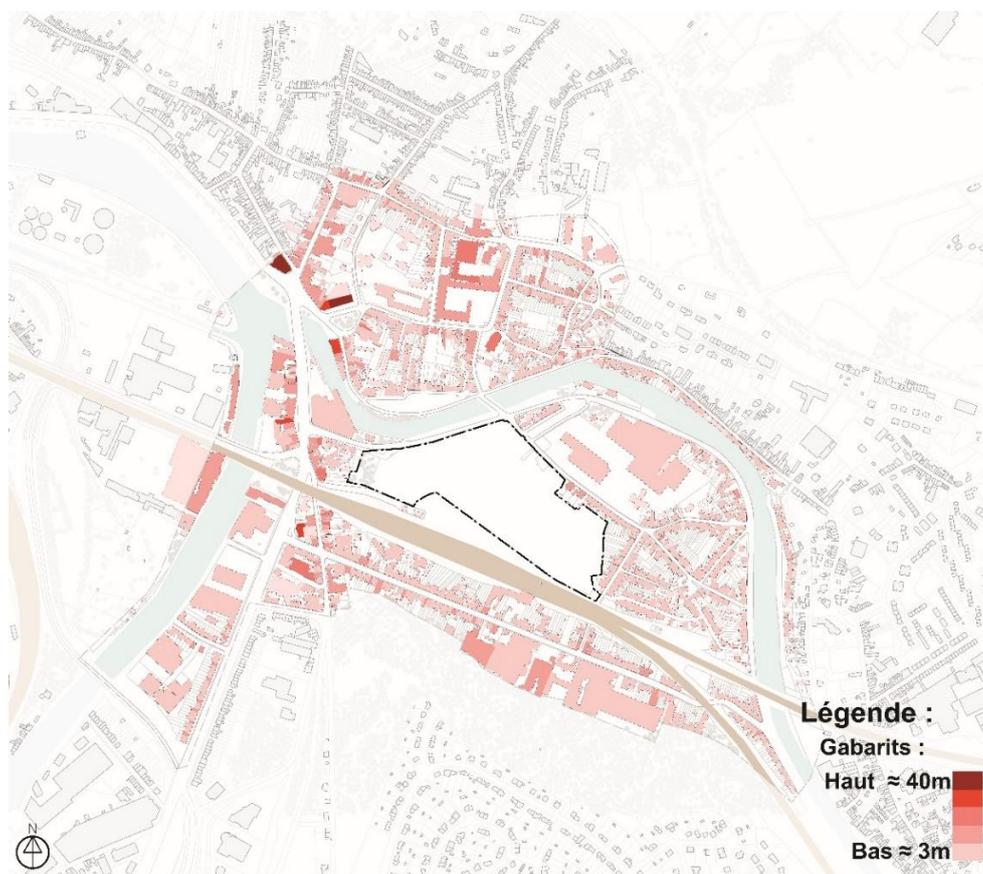


Figure 55 Différents gabarits du bâti autour du site LBP, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP » à Chênée, 2017, MSA.

De surcroît, la prise de hauteur est cohérente afin de proposer une certaine densité qu'on ne peut trouver en ne construisant qu'au rez-de-chaussée vu les différents niveaux de pollution des terrains desquels les habitations doivent s'éloigner. Les logements vont procurer une nouvelle façade habitée à la déviation du quai Henry Borguet (MSA, et al., 2021).

Zone économique

L'implantation d'activités économiques mixtes au centre du site LBP doit tenir compte de plusieurs contraintes. Pour commencer, leur emplacement se situe à l'endroit le plus délicat à gérer, là où les taux de pollution des terres sont les plus élevés. De plus, la zone d'activité mixte doit être implantée le long des voies de chemin de fer, et donc à côté du talus de 4 mètres de haut.

Enfin, l'illustration ci-dessous montre une ligne haute tension passant au sud du site : une certaine largeur au sol doit rester libre pour en permettre la maintenance.

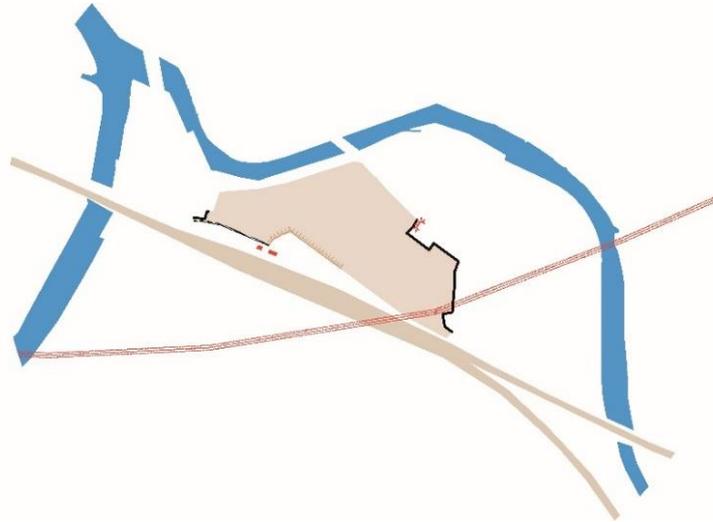


Figure 56 Passage ligne haute tension au sud du site LBP, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP » à Chênée, MSA, 2017.

Remarquons que le développement d'une zone économique est nécessaire dans le but d'obtenir des subsides du fonds FEDER pour la dépollution des terres. De plus, maintenir une activité économique en cohabitation avec le milieu urbain sur les anciens sites industriels permet de créer de l'emploi. Ces emplois, générés par les TPE et les PME, vont amener de nouveaux usagers pour les différents services et commerces alentour. L'attractivité pour le centre de Chênée et l'utilité futur pôle multimodal vont donc augmenter. Le choix de développer une activité économique sous forme de PME et TPE est déterminé par l'idée que ce type d'entreprise est plus en adéquation avec le développement d'une activité économique mixte : leurs volumes ne sont pas trop imposants et leur flexibilité plus importante que celle des industries traditionnelles (MSA, et al., 2021).

Conclusion

Cette synthèse du masterplan proposé par MSA montre bien que ce dernier s'est construit en tenant compte des différents enjeux concernant la ville de Liège, Chênée et le site en lui-même. En effet, le projet de reconversion de cette ancienne friche industrielle apporte des réponses aux points suivants : les besoins futurs en termes de logements, la création d'emploi, les problèmes de mobilité avec une diminution de la place laissée aux voitures, l'amélioration du cadre de vie avec des espaces verts de qualité, la connexion avec l'eau ...

Diagnostic critique du masterplan LBP

À la suite des différents chapitres de contextualisation, nous allons désormais laisser place à l'analyse afin de rendre un avis sur la cohérence du projet LBP relatif à la thématique de l'eau. En effet, il y aurait lieu de repenser le projet, car il a été réfléchi et dessiné avant les inondations de 2021. Malheureusement, ces inondations ont submergé la majorité du site pour lequel le projet avait été conçu. Dès lors, il convient de questionner et de remettre en question le projet initial (voir image ci-dessous). En effet, si avant l'été 2021 les Liégeois semblaient avoir oublié le risque pourtant existant d'inondation, les événements de l'été dernier les ont rappelés à la réalité et ont mis fin au sentiment de sécurité : le risque zéro d'inondation n'existe pas.



Figure 57 Proposition projet LBP vue 3D, 2021, MSA et Pigeon Ochej Paysage

Dans cette analyse, divers dispositifs et mesures sont proposés afin d'évaluer la durabilité du projet au regard de la gestion de l'eau. Cette gestion de l'eau se décline en plusieurs thématiques reprises dans la Directive-cadre « eau », telles que :

- la prévention et la réduction de la pollution ;
- la promotion d'une utilisation durable de l'eau ;
- la protection de l'environnement ;
- l'amélioration de l'état des écosystèmes aquatiques ;
- l'atténuation des effets des inondations et des sécheresses (HENDRICKX, et al., 2017).

Le chapitre qui suit est principalement centré sur la dernière thématique citée : les conséquences des inondations (et des sécheresses) au regard des événements qui ont, entre autres, touché la région de Liège lors de l'été 2021. Cependant, les différentes thématiques précitées sont liées et s'influencent. C'est pourquoi, même si nous allons nous focaliser sur la thématique des inondations, les autres thématiques seront également abordées de manière indirecte. Les dispositifs que nous allons développer dans ce travail seront abordés d'abord d'un point de vue global concernant l'ensemble du quartier autour du site LBP, pour finalement se focaliser sur le cas particulier de certains bâtiments.

Plans, schémas, guides et réglementations

Pour commencer, un premier réflexe à avoir pour se prémunir des inondations est de s'informer sur les plans, schémas, guides ou réglementation en vigueur qui s'appliquent au périmètre concerné. Cependant, peu de ces documents dictent ou indiquent des comportements précis à adopter à l'échelle du site ou du quartier sur la thématique de la gestion de l'eau. Nous trouvons ci-dessous une liste, non exhaustive, des différents documents qui sont intéressants à prendre en compte pour l'analyse du projet. Certains documents sont également cités alors qu'ils ne concernent pas le périmètre « Chênée-Vesdre ». Citer ces différents documents qui ne concernent pas le site LBP met en évidence le manque de considération pour ce type de site laissé vacant alors qu'il a un fort potentiel de redéveloppement urbain.

La liste de ces différents documents se structure suivant l'échelle du territoire sur laquelle s'appliquent les documents, en commençant par l'échelle internationale pour finir à l'échelle du site.

À l'échelle internationale

Les Plans de Gestion des Risques d'Inondation en Wallonie (PGRI 2016-2021 et PGRI 2022-2027)

« Le but de ces Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI), rédigés par district hydrographique³⁵ (Escaut, Meuse, Rhin, Seine), est de permettre aux États membres de se fixer des objectifs à atteindre en matière de gestion des inondations en fonction des analyses préliminaires (carte des zones inondables et carte des risques d'inondation). De plus, une estimation des coûts et des avantages est également réalisée. Les PGRI décrivent également les mesures proposées pour atteindre ces objectifs. » (QUEVRY, 2016)

Les PGRI englobe différents documents comme le plan PLUIES, Prévention et Lutte contre les Inondations et leurs Effets sur les Sinistrés. Le plan PLUIES est une initiative du Gouvernement de la Région wallonne. Il a été rapidement intégré à la démarche de la Directive Inondation de 2007, et finalement les PGRI l'ont incorporé dans leurs plans en 2016 (QUEVRY, 2016).

³⁵ Définition du district hydrographique (DH) : une zone terrestre et maritime, composée d'un ou plusieurs bassins hydrographiques ainsi que des eaux souterraines et eaux côtières associées, identifiée comme principale unité aux fins de la gestion des bassins hydrographiques (HEINDRICHS, 2021).

Les PGRI concernant le district hydrographique de la Meuse propose 6 objectifs dans le but de limiter les dommages sur les personnes et les biens. Ces 6 objectifs sont :

1. L'amélioration de la connaissance des phénomènes d'inondation par une approche multidisciplinaire.
2. La diminution de la vitesse de ruissellement et l'augmentation de l'infiltration sur le bassin versant.
3. Les mesures destinées à respecter la dynamique naturelle des rivières et à favoriser l'expansion des crues et le stockage de l'eau dans leur lit majeur, tout en respectant et en favorisant le maintien des habitats naturels tels que la ripisylve, les zones humides, les zones Natura 2000, gages de stabilité.
4. La réduction de la vulnérabilité à l'inondation des zones soumises au débordement des rivières et aux coulées boueuses.
5. L'objectif opérationnel concernant la phase de préparation vise à promouvoir l'élaboration de plans d'urgence à l'échelle locale et à la mise à disposition d'un système d'alerte performant.
6. La réduction de la charge financière et sociétale de la conséquence des dommages (QUEVRY, 2016).

Le premier objectif abordé ci-dessus est d'améliorer la connaissance des risques de crues et d'inondations. Il s'est développé grâce au travail de professionnels qui ont collecté et analysé certaines données afin d'en tirer des conclusions. Pour obtenir les données nécessaires à cette analyse, les chercheurs ont mené des campagnes de levées topographiques, numérisé d'anciens profils, calculé des périodes de retour, mené des enquêtes de terrain, déterminé la submersion et les cartes d'aléa, élaboré un système de diffusion des cartes... (BALON, et al., 2021) .

Ces travaux ont entre autres permis l'élaboration de la cartographie de l'aléa d'inondation et de la cartographie des zones inondables ainsi que, plus récemment, la cartographie des zones inondées de juillet 2021. Ces cartes font partie d'une série d'analyses relatives aux impositions de la Directive Inondation (DI)³⁶. Ces cartographies sont accessibles au public sur le site web geoportail.wallonie.be également appelé WalOnMap. Ces cartes sont des outils très instructifs et faciles d'accès. Elles permettent de démontrer clairement les zones les plus concernées par l'aléa d'inondation. La cartographie de l'aléa d'inondation répertorie les zones en fonction du degré de risque d'inondation sur le territoire. Ces zones sont reconnaissables grâce à un code couleur allant de « Aléa d'inondation très faible » à « Aléa d'inondation élevé », représenté dans les illustrations ci-après.

³⁶ La Directive Inondation a pour objet d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation. Elle vise à réduire les conséquences négatives sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique, associées aux inondations. Les crues ne connaissent pas de frontières. C'est pourquoi une approche coordonnée et transfrontalière est indispensable et est d'ailleurs largement prônée. Expliqué par le site web Inondations en Wallonie, inondations.wallonie.be, consulté en juillet 2022.

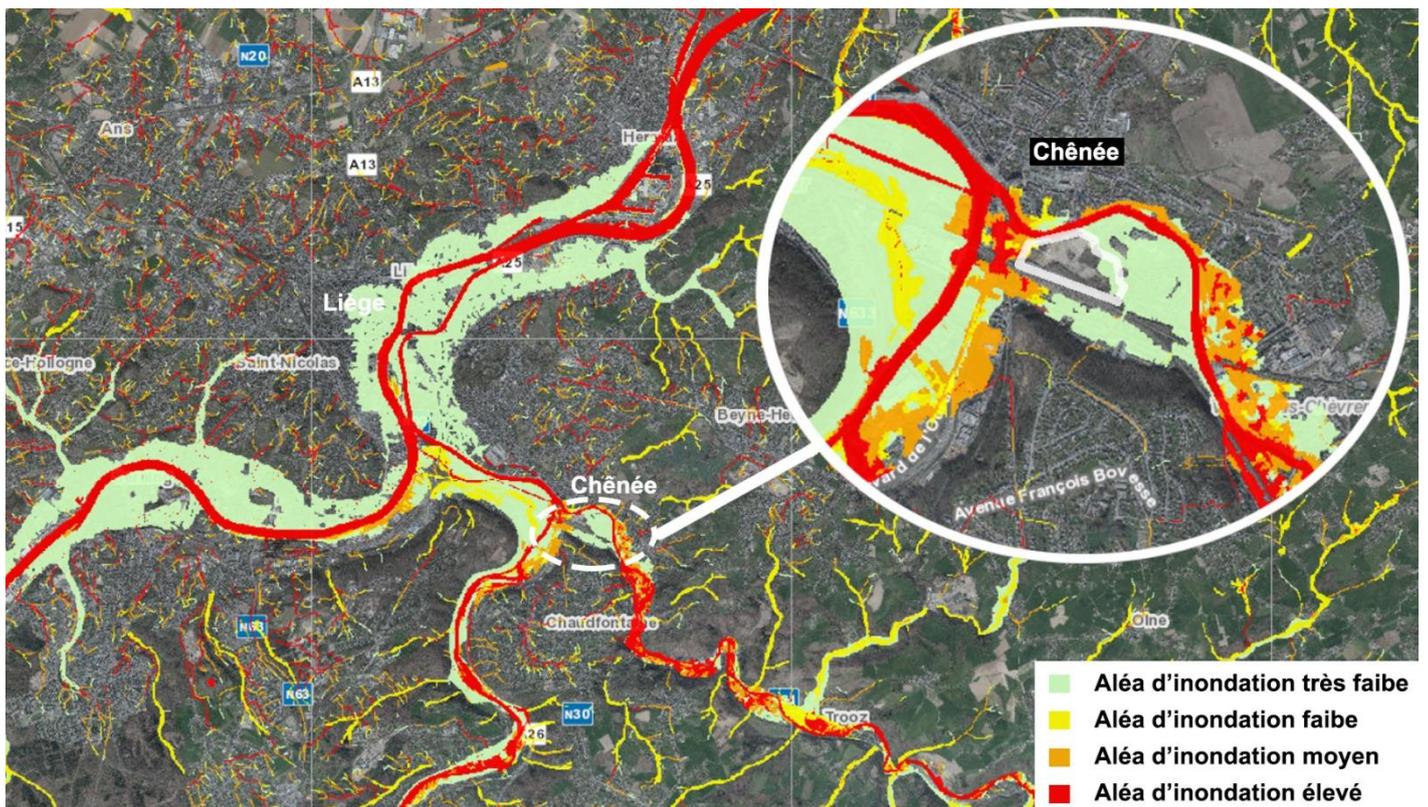


Figure 58 risque d'aléa d'inondation à Liège + zoom sur site LBP, MEIRLAEN G. 2022, Carte créée à partir du site geoportail.wallonie.be

Cette carte montre que le périmètre « Chênée - Vesdre » est situé en partie dans la zone à aléa très faible, mais est également en contact avec une zone aléa faible et moyen sur le côté ouest. Le périmètre est également à la tangence avec une zone aléa élevé le long de la Vesdre. Malgré tout, la réalité des inondations de juillet 2021 a prouvé que le risque zéro inondation n'existe pas et que les prévisions de la cartographie de l'aléa d'inondation peuvent être dépassées.

Les deux images ci-après illustrent bien que la majorité du site a été inondé lors de ces inondations. De plus, il est aussi important de noter que certaines zones reprises dans les différents types d'aléas peuvent ne pas être inondées lors d'un événement d'inondation. Cependant, cette carte reste tout de même un bon outil de prévention.



Figure 59 Site LBP vue aérienne, 2022, Google Earth.

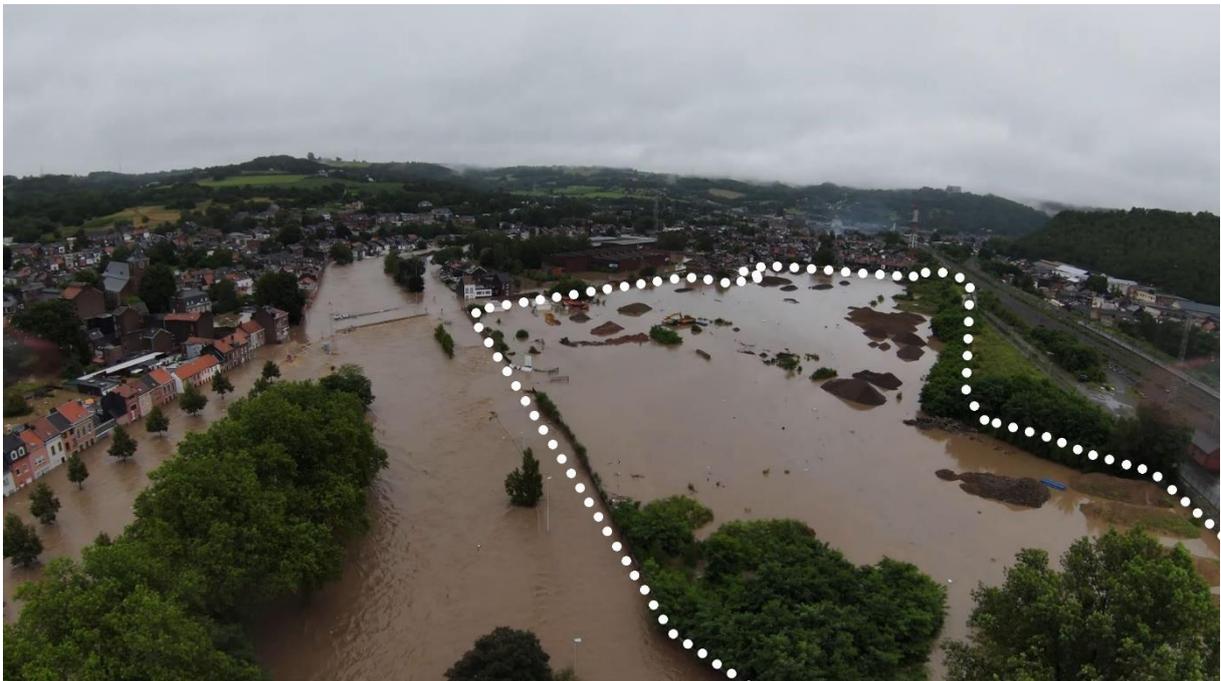


Figure 60 Site LBP durant les inondations de juillet 2021 ; Capture d'écran à partir de www.youtube.com.

Cette cartographie des zones inondées de juillet 2021 démontre également l'étalement de la Vesdre et de l'Ourthe sur Chênée et donc sur le périmètre du projet.

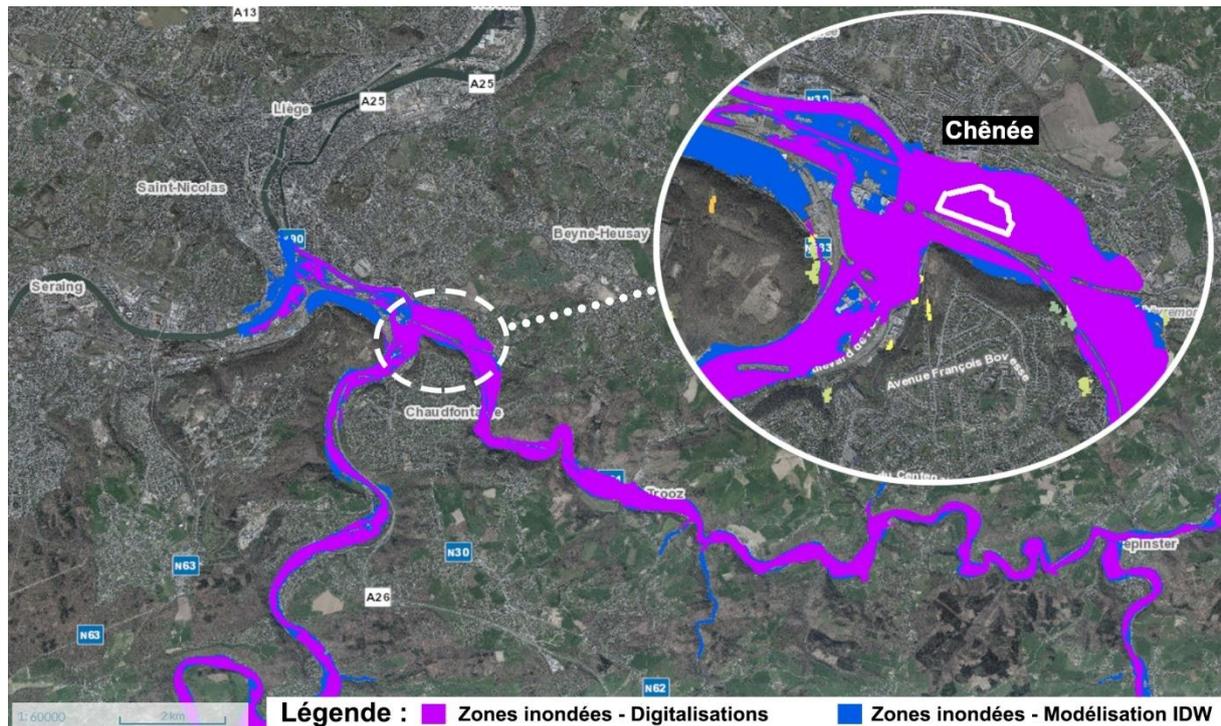


Figure 61 Zones inondées à Liège + zoom sur site LBP lors des inondations juillet 2021, MEIRLAEN G. 2022, Carte créée à partir du site geoportail.wallonie.be

Ces différents documents permettent de tirer la conclusion qu'il semble impératif d'éviter d'urbaniser les zones les plus sensibles aux inondations. Ces zones sensibles semblent logiquement se situer le long de la Vesdre ainsi qu'à la confluence avec l'Ourthe.

À l'échelle de la Wallonie

Le Code du Développement territorial-CoDT

Avant le 1^{er} avril 2022, le Code du Développement territorial (CoDT) n'imposait pas de règle stricte sur la délivrance de permis d'urbanisme en zone inondable. Cependant, une nouvelle circulaire vient compléter le CoDT et précise les règles concernant les zones inondables et inondées. Cette nouvelle réglementation requiert qu'un certain nombre de documents soient produits afin de composer un dossier de demande de permis. Les documents requis varient en fonction du type de zone dans laquelle le projet se situe (Circulaire relative à la constructibilité en zone inondable, 2022).

Les futurs permis d'urbanisme qui devraient être déposés pour le projet LBP tel que le présente le bureau MSA ne se situent pas dans une zone d'aléa faible, moyen ou élevé, mais bien dans une zone ayant été inondée. C'est pourquoi, si la circulaire est respectée, les documents suivants devront être fournis :

- Une note comprenant :
 - les type(s) d'inondations ayant touché le bien : débordement, ruissellement, autre (rupture d'un embâcle³⁷, ouvrage d'art bouché, refoulement d'égout ou de sterput... ;
 - le cas échéant, des photos du bien lors des inondations (date et heure), si possible ;
 - le niveau d'eau atteint à chaque niveau du bâtiment ou au droit de la voirie s'il s'agissait d'un terrain vierge de tout bâtiment (mais où des installations, murs, digues... auraient pu être construits) ;
 - le(s) type(s) de dégâts constatés au bien (sur le terrain, le volume principal/secondaire et le mobilier).

- Des vues :
 - en plan :
 - du contexte urbanistique des volumes secondaires et présence éventuelle de mobilier destiné à demeurer de manière permanente (abri de jardin, jeux pour enfant, stockage bois, barbecue...) ;
 - de l'emplacement et de la nature des installations/équipements techniques (chaudière, ventilation, coffrets électriques, citerne, ascenseur(s)...) .
 - en travers (coupe) allant du projet au cours d'eau/thalweg situé à moins de 50 mètres (si le projet est localisé à plus de 50 mètres, un relevé altimétrique WalOnMap de la vallée avec localisation du projet suffit) (Circulaire relative à la constructibilité en zone inondable, 2022).

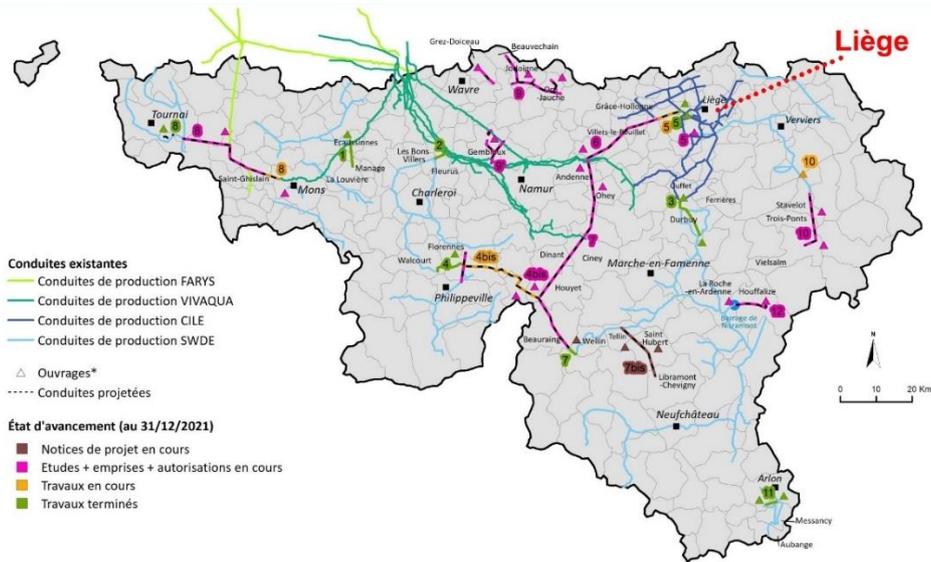
Schéma régional des ressources en eau-(SRRE)

Ce schéma, approuvé par le Gouvernement wallon en 2015, implique la coordination des actions et des investissements des différents opérateurs du domaine de l'eau afin d'assurer la pérennité et la diversité des ressources hydriques ainsi que la sécurité d'approvisionnement du territoire. Le schéma ci-après illustre l'implantation des divers projets. Ce schéma est accompagné d'un tableau qui liste les actions et les investissements prévus : certaines de ces actions sont déjà terminées et d'autres sont toujours en cours de projet³⁸.

³⁷ Définition d'embâcle : obstruction complète du lit d'un cours d'eau, par amoncellement anormal de glace flottante ou de débris divers (bois, sédiments, etc.). Définition par le site web Larousse, www.larousse.fr, consulté en juillet 2022.

³⁸ Les actions et investissements sont numérotés et se trouvent sur la carte, les numéros sont surlignés en une couleur correspondant à son état d'avancement, voir légende.

Comme nous pouvons le voir sur la carte et le tableau, aucun projet n'est pour le moment engagé pour la Ville de Liège (SPW, 2022).



1	Sécurisation La Louvière, liaison Manage – Écaussinnes (ressource SWDE)
2	Sécurisation Charleroi, liaison Villers-Perwin (Les Bons Villers) - Brye (Fleurus) (ressource VIVAQUA)
3	Sécurisation Famenne - Ardenne, liaison Ouffet - Durbuy (ressource CILE)
4	Sécurisation Charleroi et Walcourt, valorisation de l'eau d'exhaure de la carrière "Calcaires de Florennes" (ressource INASEP)
4bis	Sécurisation Sud-Namurois (Florennes, Philippeville, Onhaye, Hastière, Houyet) (ressources INASEP et SWDE)
5	"Autoroute de l'eau" (Grâce-Hollogne - Wellin), tronçon 1 : liaison Hollogne-aux-Pierres (Grâce-Hollogne) - Arbre à La Croix (Grâce-Hollogne) (ressource SWDE)
6	"Autoroute de l'eau" (Grâce-Hollogne - Wellin), tronçon 2 : liaison Arbre à La Croix (Grâce-Hollogne) – Ohey (ressource SWDE)
7	"Autoroute de l'eau" (Grâce-Hollogne - Wellin), tronçon 3 : liaison Ohey – Wellin (ressource SWDE)
7bis	Sécurisation Centre-Ardenne, liaison Tellin - Saint-Hubert – Libramont (ressource SWDE)
8	Sécurisation Borinage et Wallonie picarde, liaison Ghlin (Mons) - Gaurain-Ramecroix (Tournai) (ressources VIVAQUA et SWDE)
9 et 9'	Sécurisation Brabant wallon est (Grez-Doiceau, Orp-Jauche, Beauvechain, Jodoigne) et sécurisation Gembloux (ressource SWDE)
10	Sécurisation Stavelot, Trois-Ponts et Vielsalm (ressource SWDE)
11	Sécurisation Sud-Luxembourg (Arlon, Aubange et Messancy), liaison Udange - Messancy (ressource SWDE)
12	Sécurisation Houffalize, liaison barrage de Nisramont - Darcy (Fontenaille) (ressource SWDE)

Figure 62 Schéma et tableau régional des ressources en eau ;2022, SWDE

À l'échelle du bassin et sous-bassin versant

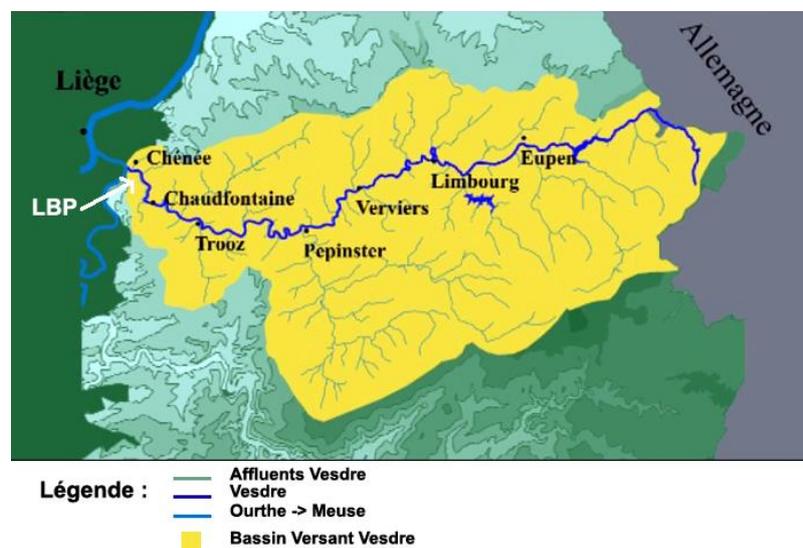


Figure 63 Vallée de la Vesdre et ses cours d'eau, 2011, www.unamur.be.

Le Schéma stratégique pour le bassin versant de la Vesdre

Un schéma stratégique est en cours d'étude par le Studio Paola Viganò en collaboration avec l'équipe Team Vesdre ULiège et le bureau Yellow Window en tant que consultant. Ce schéma stratégique a pour objectifs « d'envisager le futur du bassin versant pour faire face aux inondations et aux défis que le changement climatique nous impose. Il a aussi pour ambition de se préoccuper de l'avenir du bassin versant en termes de qualité de vie, de biodiversité, de vivre ensemble. La recherche d'opportunités de redéveloppement économique et social est aussi à intégrer pour renforcer ce territoire. » Ce schéma se divise en trois étapes ; le diagnostic, la vision et le plan d'actions. Actuellement, l'étude est au stade de la première étape. La finalisation du schéma est prévue pour janvier 2023. Le diagnostic a été présenté dans diverses communes afin de créer l'opportunité de rencontrer et d'échanger avec divers politiques, professionnels et citoyens.

La conclusion du diagnostic de la vallée de la Vesdre lors de la conférence à Verviers pose les constats suivants :

- le risque d'inondation est sous-évalué ;
- aucun des PCDN (Plan Communal de Développement de la Nature) ne se concentre sur la restauration de la rivière en lui donnant plus d'espace ;
- les liens et synergies entre les plans ne semblent pas très développés. L'inertie du plan de secteur est très rarement remise en question. Le principe de prudence reste toutefois, aujourd'hui, prioritaire pour la reconstruction dans les zones inondées ;
- l'évolution probable des zones d'aléas renforce la nécessité de ce principe de prudence ;
- les expériences et les méthodes des PCDR (Programme Communal de Développement Rural) pourraient être mobilisées afin de réfléchir plus largement sur la vision des espaces et du rétablissement de la vallée (VIGANO, et al., 2022).

Ce diagnostic s'applique sur l'ensemble du bassin hydrographique de la Vesdre en se concentrant surtout sur les parties en amont du site LBP (Eupen, Verviers, Pepinster...), dont les villes qui sont à la source de la problématique des inondations. Même si cette réflexion part d'une vue à grande échelle, elle est tout de même intéressante pour le projet étudié, car elle permet de mieux comprendre les enjeux des inondations (VIGANO, et al., 2022).

La Task Force Vesdre

L'université de Liège a également mis en place une « task force Vesdre ». Plus précisément, des ateliers d'architecture et d'urbanisme, organisés conjointement à la Faculté d'Architecture et des Sciences Appliquées de l'ULiège et à la Faculty of Engineering Science de la KUL, ont travaillé sur la vallée de la Vesdre et sur la thématique de l'aléa climatique et d'inondations. L'ensemble des étudiants ont étudié les différentes zones de la vallée dans le but de proposer des projets qui se sont enrichis tout au long de cette année de réflexion. Malgré le nombre imposant de projets élaborés, le périmètre « Chênée – Vesdre » ou même Chênée ne semble pas avoir été investigué au travers de ce processus (ULiège, et al., 2022).

Le Plan d'Assainissement par Sous-bassin Hydrographique (PASH)

Les obligations légales en matière de gestion des eaux sont liées au régime d'assainissement de la zone étudiée (collectif, autonome ou transitoire), lequel est défini par la Société Publique de Gestion de l'Eau (SPGE) à l'aide de la cartographie du plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique (PASH).

Le périmètre « Chênée-Vesdre » est repris en régime d'assainissement collectif, d'application pour les agglomérations dont le nombre d'« Equivalent-Habitants (EH) ³⁹» dépasse 2000.

En régime d'assainissement collectif, les dispositions de l'article R.277 du Code de l'Eau sont d'application :

- Les communes sont tenues d'équiper d'égouts les agglomérations reprises en assainissement collectif, égouts connectés à des collecteurs conduisant les eaux usées dans une station d'épuration collective ;

[...]

Par ailleurs, l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 01 décembre 2016, entré en vigueur le 1^{er} janvier 2017, et qui modifie l'article R277, §4 du Code de l'eau, spécifie que « les eaux pluviales sont évacuées :

1° prioritairement dans le sol par infiltration,

2° en cas d'impossibilité technique ou de disponibilité insuffisante du terrain, dans une voie artificielle d'écoulement ou dans une eau de surface ordinaire,

3° en cas d'impossibilité d'évacuation selon les points 1° ou 2°, en égout (MSA, et al., 2021).

En bref, la zone concernée doit se raccorder au réseau d'égouts pour que les eaux grises soient assainies collectivement. Ensuite, il est préférable de gérer les eaux pluviales sur la parcelle par infiltration.

Une solution pour gérer l'eau de pluie sans la mélanger aux égouts serait de concevoir des réseaux d'évacuation séparatifs. Cette solution est préconisée par différents acteurs comme l'AIDE. Cela impliquerait de créer un deuxième système de réseau d'égouts qui ne capterait que l'eau de pluie afin que celle-ci bénéficie d'un traitement différent de celui des eaux grises. Cependant, cette solution induirait des surcoûts évidents relatifs à l'installation du second réseau, mais surtout, mettre un second réseau nécessiterait des travaux sur l'entièreté du réseau d'égouttage, ce qui serait assez contraignant et coûteux à mettre en place. C'est en tout cas ce que m'a expliqué Madame Michaud-Nérard lors de notre entrevue (MICHAUD-NERARD, et al., 2022).

³⁹ La capacité utile du système d'épuration individuelle est déterminée en fonction du nombre d'Equivalent-Habitants (EH) de l'habitation ou du groupe d'habitations desservies par le système. SPW, Notion d'équivalent-habitant, s. d., environnement.wallonie.be, consulté en juillet 2022.

Programme de redéveloppement durable de quartiers-PDDQ

Une étude en cours travaille sur différents quartiers le long de la Vesdre dont celui du site LBP. Cette étude commandée par le SPW, nommée « PDDQ – Vesdre », n'a pas encore été rendue publique, car ladite étude n'a pas encore été validée par l'ensemble des acteurs du projet. C'est le bureau Baumans-Deffet qui est chargé d'étudier la partie comprenant le site LBP. Le bureau MSA travaille également sur une partie de ce PDDQ.

Une entrevue a été prévue avec Monsieur Jean-Christophe Culot, architecte urbaniste du bureau Baumans-Deffet. Lors de cet entretien, Monsieur Culot a présenté leur projet et a laissé sous-entendre que celui-ci, qui se base sur le masterplan de MSA, allait plus loin dans le processus de gestion des inondations que ce que proposait ce masterplan (CULOT, 2022). Malheureusement, les documents de la proposition du bureau Baumans-Deffet n'étant pas accessibles pour le moment, ceux-ci ne peuvent être présentés dans ce travail. Malgré une demande de consultation et d'utilisation des documents dans le cadre d'un usage strictement universitaire, le SPW a répondu par la négative.

À l'échelle provinciale et communale

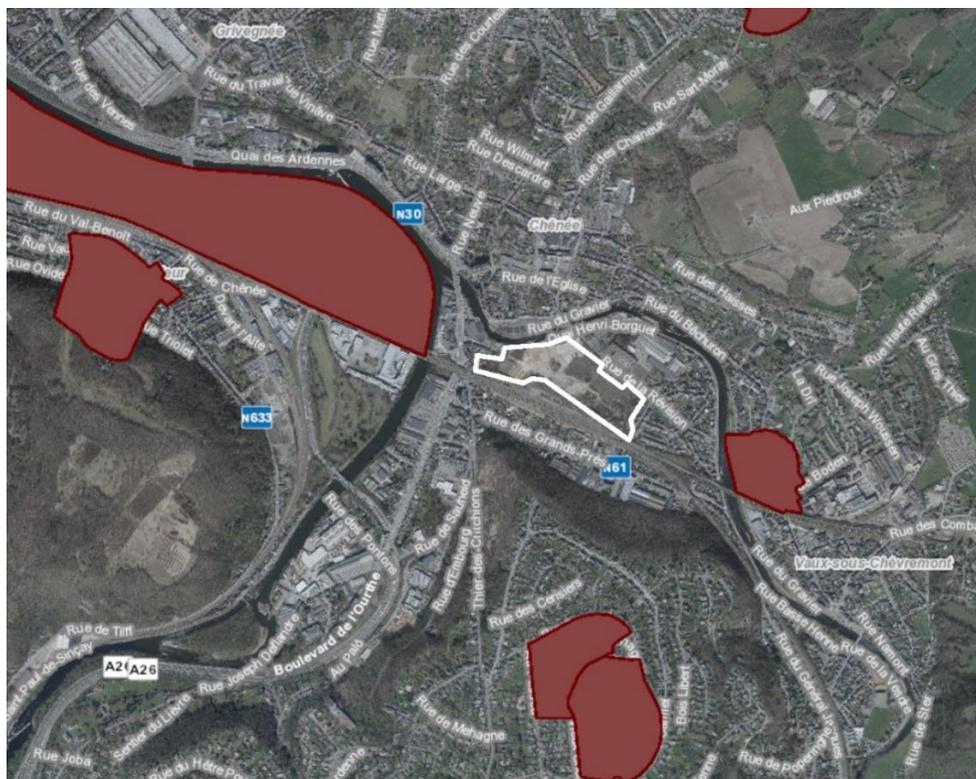
Le Programme de redéploiement des espaces publics de qualité-PEP's, le Schéma Provincial de Développement Territorial et le Plan Provincial de Mobilité-SPDT & PPM

Le plan PEP's (Cf. Situation et diagnostic de Chênée) met en évidence les différents quartiers de Liège en manque d'espaces verts : Chênée fait partie de la liste. Parmi plusieurs recommandations, le SPDT & PPM montre dans sa cartographie partagée de la vallée de la Vesdre qu'il est intéressant de constituer un système de parcs le long de la Vesdre en plus de valoriser la confluence. Ces deux documents montrent l'importance des espaces verts dont Chênée a besoin (BOUTTÉ, et al., 2019).

Le schéma d'orientation local-SOL (ancien Plan Communal d'Aménagement-PCA)

« Le schéma d'orientation local détermine, pour une partie du territoire communal, des objectifs d'aménagement du territoire et d'urbanisme. Il peut répondre à des objectifs variés : il peut constituer l'expression d'une idée générale d'aménagement d'un nouveau quartier ou celle d'une volonté plus particulière, par exemple la préservation d'un quartier ancien. Il peut également servir de cadre à des opérations telles que réhabilitation, comblement de dents creuses, densification ou encore implantation d'un équipement public ou d'un espace vert. Il sera aussi particulièrement utile pour permettre la mise en œuvre d'un site dont le foncier est détenu par un nombre important de propriétaires. » (SPW, et al., s. d.)

Bien que le site soit bordé d'anciens « Plans Communaux d'Aménagement », il n'est, selon WalOnMap, pas concerné par ce type de schémas. Il serait pourtant cohérent que le site soit pris en compte dans un Schéma d'Orientation Local. Un SOL aurait pu être pensé pour le site afin de donner des indications à suivre en respectant les objectifs du territoire et d'urbanisme.



Légende : ■ Anciennement PCA, PCAD ou PCAR

Figure 64 SOL présents à proximité du site LBP, 2022, geoportail.wallonie.be.

Contraintes et recommandations communales

Le Collège communal a adopté une série de directives pour analyser les demandes de permis :

- Il est nécessaire de raccorder chaque immeuble séparément aux égouts, le raccordement appartenant à l'immeuble et son entretien étant à charge du propriétaire.
- Il est recommandé de mettre en place des citernes d'eau de pluie en béton et un réseau de distribution intégralement distinct du réseau de distribution d'eau public.
- Les eaux pluviales récoltées peuvent être réutilisées pour alimenter les chasses des toilettes et les lessiveuses ainsi que pour arroser le jardin et nettoyer les surfaces, par la mise en place d'un filtre de 25 à 35 microns en aval de la pompe.
- Le dimensionnement de la citerne dépend de la superficie des toitures sur lesquelles s'effectuent la collecte à raison de 1,5 m³ de citerne par 10 m² de toitures (MSA, et al., 2021).

Ces recommandations mettent en évidence l'importance de stocker l'eau de pluie et de lui donner une utilisation.

De plus, l'AIDE préconise différentes mesures en ce qui concerne la gestion de l'eau :

- la réalisation d'un réseau séparatif ;
- la limitation au maximum de l'imperméabilisation des surfaces ;
- la récupération de l'eau de pluie au plus près d'où elle tombe et sa gestion à ciel ouvert dans la mesure du possible en multipliant les ouvrages ;
- la prise en compte d'événements pluvieux de 25 ans de temps de retour et de durées variables pour le dimensionnement des ouvrages de tamponnement et/ou infiltration des eaux pluviales ;
- la limitation du débit de fuite des ouvrages de tamponnement à 5 l/s/ha ou au débit autorisé par le gestionnaire de l'égout ou du cours d'eau dans lequel les eaux tamponnées sont envoyées ;
- la prise en compte d'événements pluvieux de 10 ans de temps de retour et de 20 minutes de durée pour le dimensionnement du réseau d'égouttage (MSA, et al., 2021).

Divers éléments sont cités dans ces recommandations, mais nous soulignons une fois de plus ici l'importance de la gestion de l'eau de pluie. Celle-ci doit être infiltrée au plus près de là où elle tombe avec une diversité de systèmes, de préférence à ciel ouvert.

À l'échelle du Périmètre « Chênée-Vesdre »

Avis du Pôle Environnement – Conseil Economique, Social et Environnemental (CESE) Wallonie⁴⁰

Le 10 janvier 2022, l'avis du Pôle Environnement est rendu public. Dans ce rapport, la révision du Plan de Secteur est adoptée. Certains points d'attention méritent une réflexion approfondie. Pour résumer le document, le Pôle soutient la volonté de valorisation de la Vesdre par une renaturation de ses berges, la création d'espaces verts de qualité et la déviation du quai Henri Borguet pour des questions de gestion d'eau, mais aussi car cela répond au besoin en espaces verts de qualité à l'échelle du quartier. Ensuite, le Rapport sur les Incidences Environnementales (RIE) devra être vigilant à la problématique des inondations étant donné la submersion du site durant le mois de juillet 2021. Le Pôle questionne la zone habitat au niveau du pont de Lhonneux pour cause de son intégration dans le parc et également avec le contexte du bâti existant. L'implantation d'équipements sportifs leur semble une bonne alternative à cette zone d'habitat (CESE Wallonie - Pôle Environnement, 2022).

⁴⁰ Définition du Pôle Environnement : un organe consultatif chargé de remettre des avis dans différentes matières relatives à l'environnement à la demande du Gouvernement, de l'Administration régionale, de Collèges communaux ou d'initiative. Définition par le site CESE Wallonie, www.cesewallonie.be, consulté en juillet 2022.

Conclusion

Cette compilation non exhaustive des documents synthétisant en partie les règles applicables à tout projet concernant le site LBP, montre que ceux-ci sont très nombreux et ne donnent pas toujours des indications très précises sur les choix à adopter lors des prises de décisions concernant les projets réalisables. De plus, le niveau d'informations de certains documents comme la circulaire relative à la constructibilité en zone inondable posent question, car ils ne semblent pas toujours suffisants en matière de sensibilisation liée au risque d'inondation. Ces documents donnent cependant des recommandations, des guides, des outils qui peuvent nous aider à mieux comprendre les mécaniques de gestion de l'eau et ainsi de composer un projet cohérent avec les prescrits légaux. Nous constatons malgré tout un manque de réglementations générales concernant la gestion de l'eau en Région wallonne. Il semblerait que les règles soient plus strictes chez nos voisins, comme en Flandre et aux Pays-Bas par exemple. Pour citer un exemple d'exigence légale plus stricte en Flandre, certaines obligations sont très claires quant à l'évacuation séparative des eaux usées, eaux pluviales et à la récupération de ces dernières (Cf. Annexe 2) (REITER, 2021).

Un deuxième exemple illustre la différence entre le niveau de considération pris par les politiques wallons et les politiques des Pays-Bas. Pour gérer les inondations, les Pays-Bas ont avec des moyens importants et sur une échelle élargie, mis en place un programme national nommé « Room for the River ». Ce programme ne repose pas sur le paradigme « canaliser la rivière » mais au contraire sur « comment lui redonner de la place ». Les deux photos ci-dessous illustrent bien ce principe. C'est à travers 30 projets et un budget de plus de 2,2 milliards d'Euros que ce programme s'est développé (NIJSSEN MA, et al., 2012).



Figure 65 Nijmegen avant l'intervention « Room for the River », worldlandscapearchitect.com.



Figure 66 Figure 63 Nijmegen après l'intervention « Room for the River », worldlandscapearchitect.com.

Analyse critique du projet du masterplan LBP

Les chapitres qui précèdent nous donnent un certain bagage qui permet de poser une analyse critique sur la manière dont le projet du masterplan LBP a abordé la thématique de la gestion de l'eau, en sachant que le projet a été dessiné avant les inondations de 2021.

Notre analyse va se structurer en suivant deux approches. La première est celle du quartier et reprend tous les éléments analysés hors du périmètre « Chênée-Vesdre ». La deuxième se focalise sur le site LBP et reprend tous les éléments compris dans le périmètre du projet.

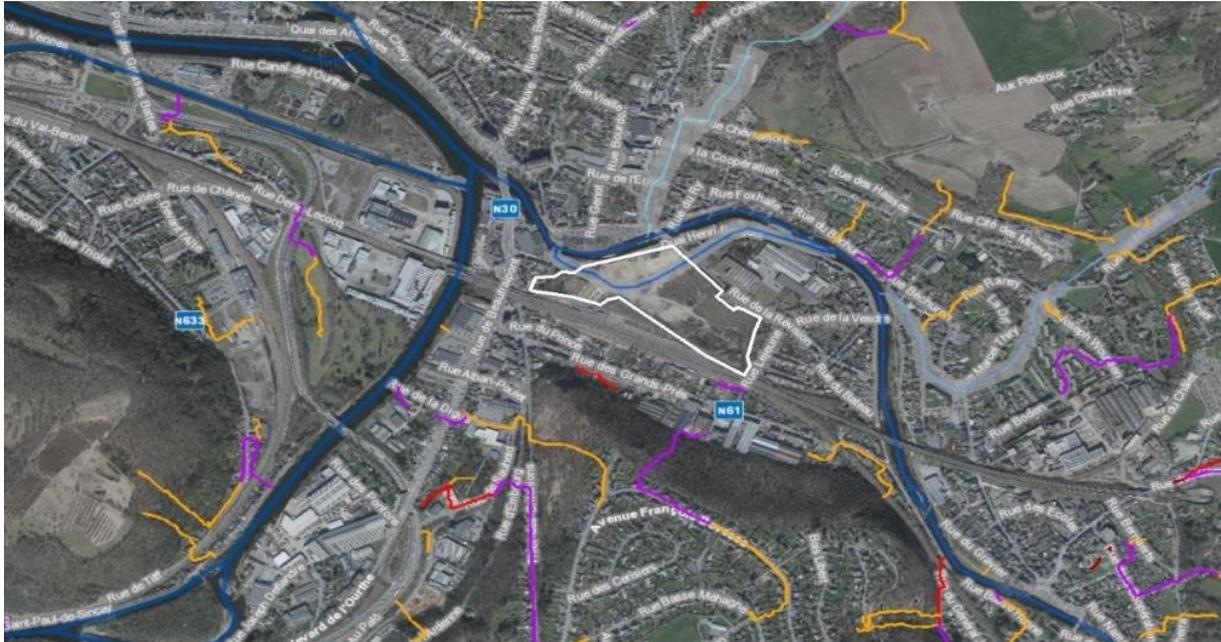
Durant cette analyse critique, le site Gauder est moins étudié, car même s'il est intégré dans le masterplan du projet LBP, il y a moins d'éléments le concernant dans les différents documents. De plus, celui-ci a entretemps été racheté par deux propriétaires privés pour installer leur activité dans les bâtiments déjà existants (MICHAUD-NERARD, et al., 2022).

À l'échelle du quartier

Bien que le projet LBP de MSA ait englobé un plus grand périmètre que l'ancien site LBP initial, il semblerait que, dans cette vision « macro », certains éléments peuvent être pris en compte pour obtenir une gestion de l'eau plus durable. Par conséquent, cette première partie propose d'étudier certains éléments à proximité du périmètre hors du site.

Pour commencer l'analyse, nous allons exploiter la carte des ruissellements, accessible sur [WalOnMap](#). Cette carte disponible grâce au PGRI permet d'identifier les endroits où il y a un risque de ruissellement. De plus, cette carte donne des informations sur la surface qui collecte ces ruissellements en amont et donne donc un ordre de grandeur sur l'importance du ruissellement.

Sur la carte « LIDAXES - Axes de concentration du ruissellement et données associées », ci-après, le périmètre « Chênée – Vesdre » n'apparaît pas comme directement impacté par le ruissellement (Géoportail de la Wallonie).



Légende : Axes de ruissellement concentré - surface collectée en amont

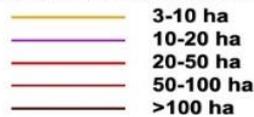


Figure 67 Ruissellement autour du périmètre « Chênée-Vesdre », 2022, geoportail.wallonie.be

Cependant, plusieurs axes se concentrent à proximité du site : entre la gare et le versant du Thier des Critchions. De plus, la carte montre le tracé de l'ancien bief du site LBP et le tracé du Ry-Ponet qui se termine à côté du pont du Lhonneux : deux éléments qui sont repris dans la suite de l'analyse.

La gestion du ruissellement

Le premier élément qui aurait pu être pris en compte dans la réflexion du masterplan est la gestion du ruissellement. Un axe en particulier est visé dans ce cas-ci. C'est l'axe de ruissellement qui prend sa source sur le plateau de la colline du Thier des Critchions et continue sa course par le flanc de colline au sud du périmètre « Chênée - Vesdre » à travers la réserve naturelle des Thier des Critchions. Ce ruissellement termine sa course, coïncé entre la fin du flanc de la colline et l'arrière des habitations de la rue des Grands-Prés (voir schéma ci-après). Au vu de l'espace disponible à l'arrière de ces maisons et de l'imperméabilisation du sol, il est compliqué de mettre un dispositif qui puisse capter tout ce ruissellement. Cependant une gestion à l'échelle du quartier pourrait être pensée pour répondre à cette problématique : le site LBP pourrait jouer un rôle, notamment au niveau de la captation des eaux pluviales.

En effet, l'eau pourrait être redirigée grâce à la pente naturelle du terrain et par des aménagements particuliers. L'objectif serait qu'elle soit acheminée, stockée et gérée sur le site LBP. Ces aménagements redirigeant l'eau peuvent être imperméables, tel qu'un système de rigoles et/ou perméable avec un système de noues qui permettent d'infiltrer une partie de l'eau tout en la redirigeant plus doucement.

Une hypothèse de cheminement du ruissellement, tracée sur la carte ci-dessus, peut être de faire traverser l'eau à travers les parcelles d'habitations jusqu'à la rue des Grands-Prés pour ensuite la conduire dans la rue Lejeune avant de la dévier à gauche sur le site LBP.

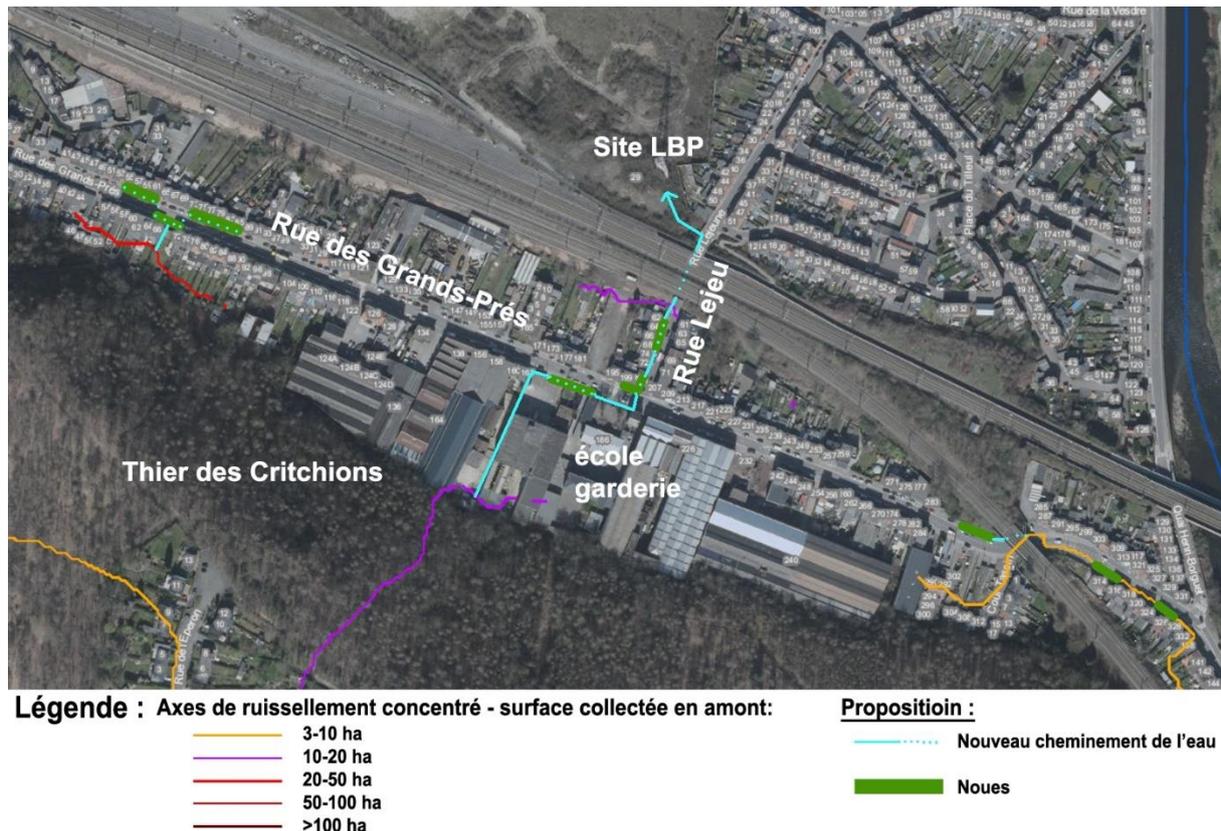


Figure 68 Proposition de gestion du ruissellement par des noues, 2022, MEIRLAEN G. geoportail.wallonie.be

Étant donné la largeur de la voirie, qui est approximativement de 12,5 mètres de large, la rue des Grands-Prés peut accueillir des noues dans sa longueur. Ces noues permettraient d'apporter une plus-value sur plusieurs points. Le premier est qu'elles permettraient de stocker temporairement un certain volume d'eau en cas de fortes pluies. De plus, la présence de végétation, intrinsèque au système de noues, en plus du stockage de l'eau, apporterait de la fraîcheur dans les zones urbaines, car elles captent et stockent la chaleur. C'est grâce à l'évapotranspiration des végétaux, mais aussi grâce à l'ombre qu'ils apportent, que la végétation procure de la fraîcheur. Sans oublier le fait que les végétaux renvoient une partie des rayons lumineux, ce qui contribue également à apporter de la fraîcheur.

Ensuite, les noues donneraient de la qualité visuelle en embellissant le milieu avec une végétation que nous sommes moins habitués à côtoyer. La référence ci-dessous présente un modèle de noue aménageable dans la rue des Grands-Prés.



Figure 69 Noues urbaines le long des voiries. www.liege.be

Outre l'ajout de végétation, ces aménagements peuvent être pensés sous forme de rétrécissements de voirie, dans le but de ralentir la circulation routière étant donné la présence d'une école et d'une garderie à proximité.

Dans le cas où l'acheminement de l'eau de ruissellement jusqu'au site LBP est trop contraignant, un système de noues peut être implanté tout au long de la rue des Grands-Prés afin de répartir le volume d'eau de ruissellement. Cela permettrait également de capter les eaux de pluie provenant de la route. Capturer ces eaux permettrait de proposer une alternative au tout-à-l'égout et ainsi éviter la surcharge des égouts lors de fortes pluies. En effet, laisser les eaux de pluie aller dans le système d'égout posent plusieurs problèmes, dont le risque de faire déborder un avaloir plus en aval et donc d'accroître le risque d'inondation.

Trois autres axes de ruissellement se situent autour de la rue des Grands-Prés. Ceux-ci pourraient être gérés de la même manière, grâce à des systèmes de noues infiltrantes le long de la route.

La gestion par infiltration

Une autre mesure de gestion de l'eau à l'échelle du quartier peut être appliquée concernant les habitations autour du périmètre « Chênée-Vesdre ». Cette mesure permet de passer d'une technique communément utilisée en Wallonie, du « tout-à-l'égout le plus rapidement possible » à une alternative du « le moins possible à l'égout et le plus lentement possible » (SEIDL, 2020).

L'objectif est de déconnecter la/les gouttière(s) de la toiture, se trouvant à l'arrière de la parcelle, des réseaux d'égouttage. Cette technique, en plus de soulager le système d'égout et d'épuration des eaux, permet également d'infiltrer l'eau au plus près de là où elle tombe, c'est-à-dire dans le jardin des propriétaires. Ce type de dispositif permet de créer ce qui est appelé un jardin de pluie⁴¹ dont le fonctionnement est expliqué dans le schéma ci-dessous.

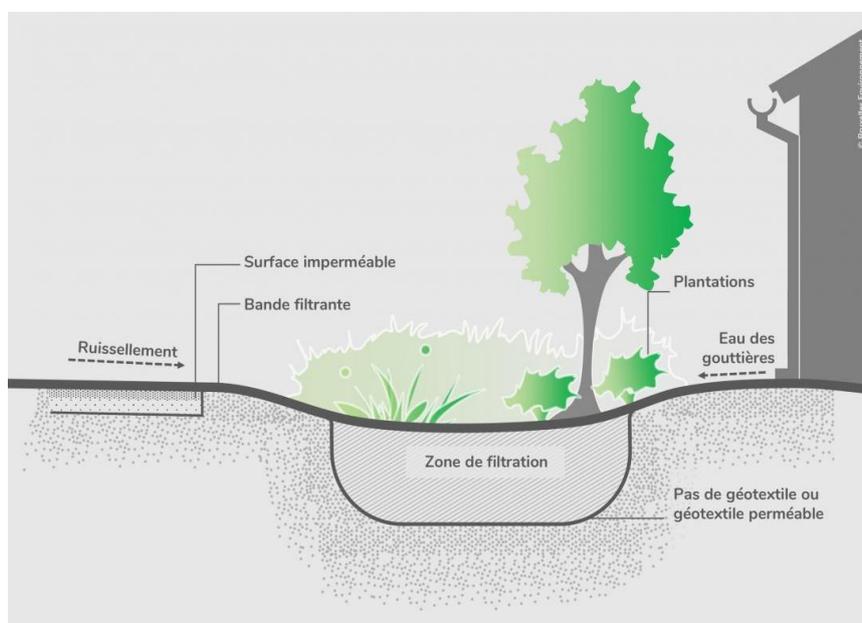


Figure 70 Fonctionnement d'un jardin de pluie infiltrant, 2019, www.guidebatimentdurable.brussels.

Pour se faire, plusieurs possibilités sont envisageables. Dans un premier temps, l'eau de la gouttière peut directement être envoyée dans une dépression plantée pour être infiltrée (jardin de pluie), si le sol le permet. Par contre, si le sol n'est pas assez perméable, un système de drains doit être placé dans le fond de la zone d'infiltration.

Une deuxième possibilité, qui nécessite moins de contraintes pour chaque propriétaire, serait de créer une petite dépression linéaire dans le jardin du propriétaire (sorte de noue). Cela permettrait, en cas de fortes pluies, que l'eau qui ne peut pas être infiltrée puisse être captée dans un bassin de rétention naturel. Pour que l'eau arrive jusque dans les bassins, des travaux doivent être effectués afin de percer le mur mitoyen entre la parcelle privée et le site LBP.

Ces bassins naturels, qui se situeraient juste derrière la limite des parcelles privées, capteraient l'eau de plusieurs parcelles sur le périmètre du projet. Les bassins joueraient un rôle de barrière naturelle entre le périmètre LBP et les parcelles privées tout en engendrant une meilleure gestion de l'eau. Ils peuvent également jouer un rôle positif sur la biodiversité et la dépollution de l'eau et des sols. Cette deuxième proposition semble, quand cela le permet, plus appropriée et plus avantageuse pour gérer de manière collective les eaux pluviales issues des propriétés privées.

⁴¹ Un jardin de pluie est une dépression peu profonde et plantée, utilisée en gestion intégrée des eaux pluviales comme technique de traitement et de stockage. Il s'agit donc d'un ouvrage hybride entre une bande filtrante et une noue ou un bassin sec. Explication par le site web du Guide Batiment Durable Brussels, www.guidebatimentdurable.brussels, consulté en juillet 2022.

Pour que cette mesure fonctionne, il faut vérifier par sondage que le sol dispose d'une capacité d'infiltration suffisante. De plus, il faut bien sûr compter sur l'accord des propriétaires, ce qui paraît envisageable si l'objectif est de mieux gérer l'eau et de l'infiltrer de façon à éviter le ruissellement qui est vecteur d'inondation. Il faudra tout de même vérifier qu'une légère pente soit bien présente pour profiter d'un écoulement naturel. Par sécurité, ces bassins se situeraient dans les zones les moins polluées. C'est pourquoi les zones assainies conviendraient le mieux à cette option, même si, d'après la Ville de Liège (MICHAUD-NERARD, et al., 2022), le site LBP devrait être suffisamment traité par la SPAQUE afin qu'il puisse infiltrer, sans problème de pollution, toutes les eaux pluviales qui tombent sur le site.

Une restauration du réseau hydrographique

Ce genre de procédé permet d'optimiser la gestion de l'eau pluviale ainsi que de conscientiser les citoyens à cette gestion et de les responsabiliser face à une problématique dont ils ont été victimes.

Un dernier réaménagement peut être envisagé pour le quartier bien qu'il semble plus compliqué à mettre en place. Il consiste à mettre à ciel ouvert un affluent de la Vesdre qui est en partie canalisé (partie grise sur le schéma ci-dessous). Cet affluent porte le nom de Ry-Ponet (ou Ri-Ponet) plus connu pour son parc qui fait débat depuis quelques années entre la population et des promoteurs immobiliers (Cf. Opportunités)

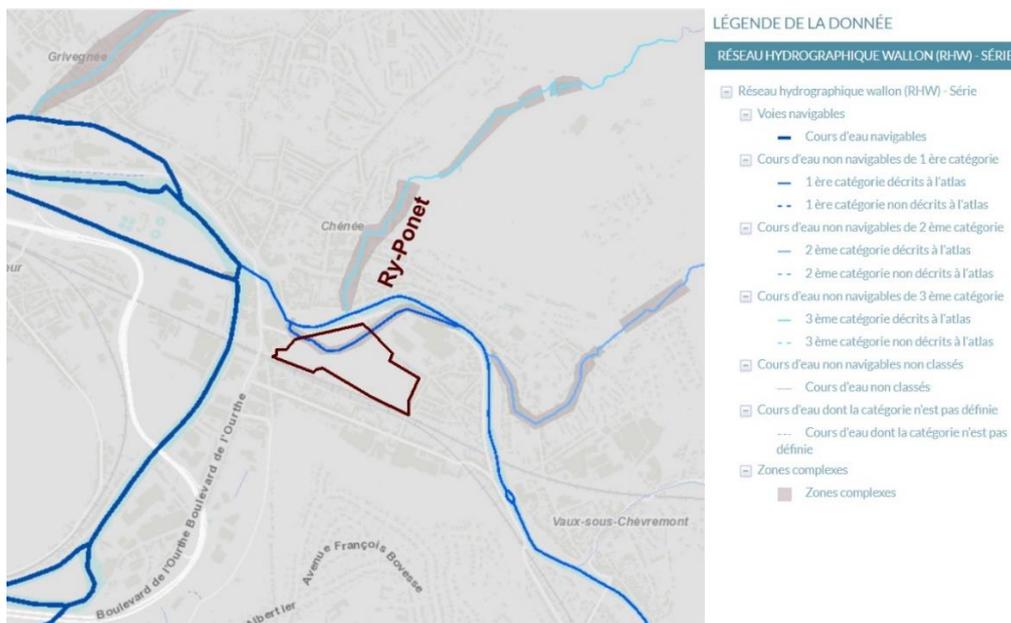


Figure 71 réseau hydrographique à proximité du périmètre « Chênée-Vesdre », 2022, geoportail.wallonie.be.

Comme le démontre cette carte ci-avant issue de WalOnMap, le ruisseau du Ry-Ponet se jette dans la Vesdre juste en aval du pont de Lhonneux. Néanmoins, on peut voir que, comme l'ancien bief du site, le Ry-Ponet se trouve en fin de parcours dans une zone dite « complexe » et repris comme « cours d'eau décrit à l'atlas non visible en surface ». La zone complexe est définie comme suit : « couche de données qui reprend, sous forme de polygones, des incertitudes diverses relevées sur le linéaire des cours d'eau. » (Géoportail de la Wallonie)

Cette description suggère que le passage souterrain du Ry-Ponet n'est pas exactement connu. Une étude serait intéressante afin d'obtenir de plus amples informations sur le trajet du cours d'eau du Ry-Ponet et de son débit, et de déterminer s'il est possible et intéressant de rouvrir le cours d'eau ou non. Cette remise à ciel ouvert, et donc cette renaturation du cours d'eau, peut offrir divers avantages.

Premièrement, nous pouvons citer comme avantage qu'il y aurait davantage de place pour l'écoulement naturel du cours d'eau, mais également plus de place pour s'étendre en cas de fortes pluies, ce qui a pour conséquence de moins saturer les cours d'eau en aval.

De plus, ce cours d'eau s'accompagne d'une végétation qui va améliorer la biodiversité en milieu urbain, dépolluer une partie de l'eau, apporter de la fraîcheur, améliorer la qualité visuelle le long de celui-ci. Cette renaturation propose aussi une relation entre l'eau et les usagers.

Pour finir, cela permet également d'avoir une meilleure gestion du ruisseau et un meilleur contrôle que s'il restait canalisé. Pour un tel projet, il faudrait non seulement que le ruisseau passe à un endroit favorable tel que la rue du Presbytère ou la rue Hippolyte Cornet, mais aussi qu'une étude de mobilité soit réalisée pour valider la possibilité de modifier la voirie. Effectivement, il serait intéressant de profiter d'un tel projet pour, par exemple, transformer la rue du Presbytère ou la rue Hippolyte Cornet en une rue plus adaptée aux modes doux afin de relier de manière plus qualitative et plus sûre différents lieux de vies stratégiques tels que les écoles, l'église Saint-Pierre et la Place du Gravier.

À l'échelle du site LBP

Le parc

Le masterplan de MSA (Cf. Annexe 7)⁴² démontre par l'implantation de plusieurs aménagements que la gestion de l'eau est une composante bien présente du projet.

Comme nous l'avons vu plus tôt (Cf. Présentation du masterplan), le parc répond à plusieurs enjeux. Il permet également de jouer un rôle relatif à la gestion de l'eau. Premièrement, de par sa nature, le parc permet d'infiltrer l'eau pluviale et d'ainsi éviter le ruissellement. Ensuite, un deuxième élément qui montre la prise en compte par le masterplan de la gestion de l'eau est la renaturation des berges, comme le recommandent le PGRI et le SPDT & PPM.

⁴² Pour la version imprimée, le masterplan en annexe est détachable afin de pouvoir le consulter en parallèle lors de la lecture.

Une telle renaturation amène plusieurs bénéfices, à savoir une meilleure qualité chimique de l'eau, un enrichissement de la biodiversité. Cela rend également à la Vesdre un espace très résilient sur lequel déborder en cas de crue.

Cet espace inondable permet de capter un certain volume d'eau qui déleste en partie les cours d'eau en aval. Ensuite, le parc profite de l'aménagement d'un bassin d'eau qui reprend et stocke une partie des eaux pluviales avant de l'infiltrer dans le sol. L'image ci-dessous montre l'aménagement actuel du quai Henri-Borguet. La seconde image illustre un aménagement possible, de ce quai par un parc végétalisé reconnectant les usagers avec l'eau.



Figure 72 Vue des berges depuis le pont de Lhonneux. <https://www.google.fr/maps/>.



Figure 73 Aménagement d'une balade le long de l'eau à Boulogne-Billancourt. www.leparisien.fr

Pour continuer, les voiries sont bordées de places de parkings enherbés donc perméables à l'eau. Des noues sont également présentes qui sont creusées afin de capter l'eau de ruissellement des voiries. Cela évite que l'eau des voiries ne ruisselle directement dans la Vesdre. Un bassin d'eau semble aussi être implanté pour capter ces eaux venant des sols imperméabilisés.

La plantation d'arbres dans le parc semble être primordiale pour une bonne gestion de l'eau. Néanmoins, le parc est dépourvu d'arbres selon le masterplan. Or, un parc ne peut pas être aménagé n'importe comment : certaines considérations doivent être prises en compte afin que les décisions ne soient pas contre-productives. C'est pourquoi il est important de mettre des espèces d'arbres qui correspondent au contexte. Il est aussi crucial que ces arbres soient résilients aux crues, car le risque d'inondation du parc est bien présent. Les arbres doivent également être résilients face aux futures conditions météorologiques, qui se traduisent par une augmentation des températures et donc des épisodes de sécheresse (Cf. Les causes principales des inondations) (Terrin, et al., 2015).

De plus, le mobilier urbain doit être réfléchi pour répondre à plusieurs objectifs : d'abord résister aux submersions de l'eau afin de minimiser les réinvestissements après le passage d'une inondation, mais aussi pour ne pas que le mobilier soit emporté par les flux et ne cause de dommages sur l'aval des zones inondées. En outre, il faut également concevoir le mobilier urbain afin qu'il gêne le moins possible le flux d'eau : cela pour éviter les dommages dus à la problématique des embâcles.

Des embâcles ont été générés par le pont du Lhonneux lors des inondations de 2021. En effet, comme le prouve la photo post-inondations ci-dessous, la pile du pont et le manque de hauteur des poutres ont obstrué le flux de l'eau et les débris qu'il transporte. Cette obstruction a entraîné l'inondation des habitations autour du pont (CULOT, 2022).



Figure 74 Embâcle généré par le pont du Lhonneux pendant les inondations, 2021, BECHET, www.dhnet.be.

Une gestion différenciée des espaces verts

Pour finir, les zones enherbées du parc pourraient profiter d'une gestion différenciée⁴³. Cette approche encore peu connue et peu employée est plus intéressante au niveau de la biodiversité que les parcs traditionnels, comme ceux qui se situent à Liège. Il faut aussi souligner qu'en situation de sécheresse cela permet de garder plus longtemps l'humidité dans le sol.

Maintenant que nous avons vu les différents aménagements bénéfiques à la gestion de l'eau, aménagements pensés par MSA et Pigeon Ochej Paysage à l'échelle du périmètre LBP, nous allons aller plus loin en présentant une critique de différents éléments présents dans le masterplan et proposer des aménagements à instaurer toujours dans l'optique d'une meilleure gestion de l'eau.

Approche critique des aménagements proposés par le masterplan

Le premier élément qui pose question est la nouvelle passerelle. En effet, celle-ci commençant au niveau de la berge naturalisée et finissant au niveau de la Place du Gravier, cela implique que la hauteur de cette passerelle est assez basse par rapport aux niveaux potentiels des crues de la Vesdre. Le niveau de la place du Gravier n'est pas plus élevé que 3 mètres par rapport au niveau du cours d'eau. Donc, si le pont du Lhonneux, approximativement 1,5 mètre plus haut que la place du Gravier, a posé des problèmes vis-à-vis des embâcles, il est fort probable que le même problème se produise à cause du niveau trop bas de la passerelle. De plus, la force du flux de l'eau, en plus d'un potentiel embâcle, risque de sérieusement endommager celle-ci, voire même de l'emporter, ce qui ajoute des risques de dommages supplémentaires en aval. C'est pourquoi, une solution est de construire la passerelle plus en hauteur afin de s'assurer, en cas de crue, que le niveau de l'eau atteigne le moins possible celui du niveau de passage. Un autre avantage est que cela permettrait de continuer son utilisation malgré un niveau plus haut de la Vesdre. Cette prise de hauteur peut aussi améliorer la connexion avec la gare qui est 4 mètres plus haut que le site LBP et donc de connecter directement la gare à la rive droite de Chênée.

⁴³ La gestion différenciée consiste à adapter l'intensité et le mode d'entretien des espaces de façon raisonnée en fonction de l'utilisation de ceux-ci Bruggeman D. et al., 2020. Infrastructures vertes : Pourvoyeuses de services écosystémiques. Conférence Permanente du Développement Territorial, cpdt.wallonie.be.

Dans cette hypothèse, un accès du parc à la passerelle peut être maintenu, car, en plus d'améliorer les circulations, cette rampe peut avoir un rôle structurel et ainsi éviter une pile au milieu de la passerelle qui risque de gêner le flux de l'eau et ainsi d'éviter de créer des embâcles.



Figure 75 Passerelle « La belle Liégeoise » et sa deuxième rampe d'accès, www.greisch.com.

La Belle Liégeoise est un bon exemple de passerelle pour le projet LBP, car elle est dessinée de façon à ne pas avoir de pile dans le cours d'eau qu'elle surplombe et propose deux rampes qui donnent accès à deux endroits différents du parc de la Boverie.

Un deuxième élément, qui dans ce cas-ci n'apparaît pas sur le masterplan, semble avoir été négligé. C'est l'ancien bief déjà cité dans l'historique des usines Cuivre et Zinc. Il peut être intéressant de le rouvrir afin d'en tirer divers profits. Comme plusieurs documents concernant la gestion de l'eau tels que le PGRI le préconisent, la renaturation des cours d'eau est un élément très important pour maintenir leur bon fonctionnement à différents niveaux. Cette renaturation passe par différents aménagements, dont le reméandrage⁴⁴ des anciens bras des cours d'eau. Dans un premier temps, ce travail de reméandrage va permettre de donner plus d'espace à la Vesdre pour s'étendre en cas de météo dite « classique », mais aussi en cas de crue. De plus, ce type de méandre favorise l'expansion de certains milieux naturels et a pour effet d'améliorer la biodiversité. En effet, le ralentissement de la vitesse de l'eau est propice à la création de zones de frayère (zone de reproduction des poissons).

⁴⁴ Le reméandrage consiste à remettre le cours d'eau dans ses anciens méandres ou à créer un nouveau tracé avec des profils en travers variés pour redonner au cours d'eau une morphologie sinueuse se rapprochant de son style fluvial naturel. Explication dans document en ligne professionnels.ofb.

De plus, ces zones de frayère sont bénéfiques pour la qualité chimique de l'eau. La qualité de l'eau peut encore être améliorée grâce au placement de diverses plantes aquatiques, dont des plantations qui jouent le rôle de phytoépuration - qui épure l'eau, la terre et l'air. Le reméandrage des cours d'eau a aussi un impact positif sur les nappes phréatiques, car il permet leur recharge grâce à la perméabilité de leur lit. Cette recharge est un élément très important dans la prévention des épisodes de sécheresse qui risquent d'augmenter à cause du dérèglement climatique. C'est ce que prouvent les événements météorologiques de cette année 2022, tout juste un an après les inondations, la sécheresse impacte plusieurs régions d'Europe (Représentation en France, 2022). L'exemple ci-dessous met en valeur un aménagement de parc qualitatif par la présence de l'eau et d'une végétation différenciée.



Figure 76 Parc de de la Deûle à Lille, www.ryponet.be/

Pour continuer, un tel élément naturel est une opportunité, pour les personnes vivant en milieu urbain, de se reconnecter avec l'eau et de prendre conscience de son importance dans les villes tout en profitant de la fraîcheur que la végétation apporte. Pour terminer, la réouverture du bief fait référence historiquement à l'ancien bief présent pendant la période industrielle du site dont il ne reste aujourd'hui aucune trace suite à sa démolition. Cependant, il faudra être attentif à l'emplacement du nouveau bief. En effet, il semble que la nouvelle voirie proposée par le masterplan et qui doit remplacer le quai Henri Borguet se situe sur l'emplacement de l'ancien bief. Le reméandrage devra donc être décalé.

Ensuite, l'initiative de proposer des terrains de sport, soutenue par le pôle environnement, s'avère correspondre aux besoins des habitants de Chênée. Ces terrains de sport situés au sud du périmètre, le long de la Vesdre, peuvent également participer à une bonne gestion de l'eau.

Le projet de « Watersquare Bentheimplein » à Rotterdam est un bon exemple du type d'infrastructure sportive qui pourrait être mise en place. Elle met à disposition des terrains de sport semi-enterrés exploitables par temps sec mais qui, par temps pluvieux, collectent les eaux de pluie qui ruissellent sur le site (voir photos ci-dessous).

Cette morphologie de terrains de sport permet aussi d'aménager les gradins dans cette nouvelle pente. Bien que le « Watersquare Bentheimplein » et le site LBP soient assez différents, ce système peut tout à fait être envisagé pour le projet LBP et récolter des eaux pluviales provenant des voiries et autres surfaces imperméables. Un avantage de ce système est la gestion de l'eau à ciel ouvert qui est moins contraignante que les systèmes complètement enterrés : ceux-ci sont difficiles d'accès pour l'entretien et généralement plus coûteux. Enfin, cette manière de gérer l'eau profite aux citoyens tout en les conscientisant d'une certaine manière à la problématique de gestion de l'eau (SEIDL, 2020).



Figure 77 Rôle de loisir des terrains de sport par temps ensoleillé ,2018, www.planet-wissen.de.



Figure 78 Rôle de stockage de l'eau des terrains de sport par temps pluvieux, lepamphlet.com.

Pour continuer notre réflexion sur les bassins de stockage à ciel ouvert, le projet pourrait profiter de ce bassin pour implanter d'autres systèmes de gestion d'eau qui peuvent fonctionner ensemble. Il peut être intéressant d'aménager un système de lagunage⁴⁵ qui alimenterait le bassin d'eau déjà prévu dans le masterplan.

Ce réseautage de multiples aménagements est bénéfique pour les écosystèmes et pour la gestion de l'eau comme l'explique un document du CEREMA qui cite : « Il est d'autre part nécessaire de considérer les aménagements comme un ensemble d'écosystèmes interconnectés pour maximiser le rendement des écosystèmes, plutôt que de les considérer séparément. C'est en fonctionnant en réseau que la gestion de l'eau sur un territoire donné sera réellement efficace. » (SAULAIS, et al., 2020)

Cette filière permet de traiter les eaux usées issues des ménages sans les mélanger à l'eau pluviale, de garder cette eau pluviale pour d'autres utilisations et ainsi d'économiser l'eau potable. Cela permet de gérer les eaux directement sur le site au lieu qu'elles ne soient envoyées dans les égouts. Cette action visant à « court-circuiter » les égouts engendre une diminution du risque de saturation du système d'égouttage en plus de diminuer les coûts collectifs pour l'assainissement des eaux usées (Cf. Les causes principales des inondations).

Le lagunage peut s'intégrer parfaitement dans le parc étant donné qu'il présente un atout esthétique. Cependant il faut veiller à l'éloigner des habitations à cause du risque d'odeurs et de la superficie nécessaire : il faut compter 6 à 10 mètres carrés par Équivalent Habitation (EH) (La Maison de l'Urbanisme et de l'Environnement, 2007).

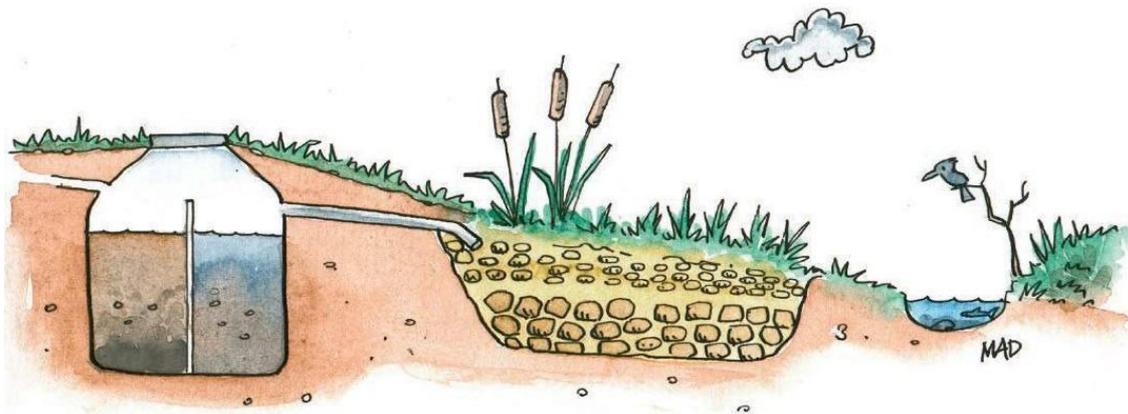


Figure 79 Système de lagunage, www.espace-environnement.be.

⁴⁵ Définition de lagunage : un ensemble de bassins remplis d'eau dans lesquels se développent des plantes aquatiques qui épurent l'eau. Cette filière d'épuration s'appuie sur la capacité des végétaux et des bactéries à assimiler et transformer les polluants. Les eaux usées séjournent dans une série de bassins à ciel ouvert, peuplés de ces organismes. Les eaux épurées sont ensuite rejetées dans le sol ou dans les eaux de surface. (La Maison de l'Urbanisme et de l'Environnement, 2007)

Si ce type de bassin est instauré pour le traitement des eaux usées des bâtiments d'habitations, il faut prévoir une surface minimum de 270 m²⁴⁶ pour chacun des deux bâtiments de logements à proximité de la gare. En ce qui concerne le nouveau bâtiment dans le prolongement du pont du Lhonneux, cela nécessiterait une surface de 480 m². Le lagunage peut également s'appliquer aux PME en sachant alors qu'il nécessite moins de surface de bassin, étant donné qu'une usine ou atelier correspond à 1/2 Équivalent Habitation par ouvrier. L'eau épurée du lagunage des PME peut se déverser dans les nouvelles noues qui récoltent l'eau pluviale des habitations. Cela répond à l'idée d'interconnexion des systèmes, ce qui augmente leur efficacité.

Un autre élément important, qui n'a pas été abordé dans la conception du masterplan, ne concerne pas directement la gestion de l'eau, mais plutôt un aménagement à mettre en place dans le but de protéger les habitants en cas d'inondation. C'est un plan général d'urgence et d'intervention⁴⁷ qui doit être pensé pour le site et pour le quartier étant donné que ces zones ont déjà subi une inondation. Ce plan n'implique pas de grand aménagement, il suffit de prévoir un accès facile vers une zone protégée des inondations : cette voie de communication doit être accessible par les services de secours.

Dans cette réflexion, la gare de Chênée peut être considérée comme zone de refuge étant donné la hauteur du sol qui est de 8 mètres au-dessus du niveau moyen de la Vesdre. D'autre part, la gare est bien desservie : elle est reliée par une voirie parallèle à la rue de la station, ce qui donne accès au service de secours, mais elle est aussi reliée aux nouvelles circulations proposées dans le masterplan mis en évidence sur le schéma ci-dessous. Finalement, si la passerelle est reconsidérée et qu'elle est connectée au niveau de la gare, cela donnera également un accès supplémentaire à cette zone de refuge.

Pour finir, si le projet LBP met bien en place ces différents systèmes innovants et interconnectés, il pourrait être considéré comme un projet pilote⁴⁸. En effet, les multiples mesures et dispositions prévues pour gérer au mieux l'eau sur le site ainsi que leur originalité pourraient servir d'inspiration pour l'aménagement d'autres sites. Cela permettrait de conscientiser les individus aux bonnes pratiques auxquelles nous sommes moins habitués en Wallonie. Le futur espace LBP va attirer beaucoup d'utilisateurs grâce au parc, aux PME, aux habitations, au nouveau pôle modal, aux nouvelles circulations, ... Ces installations vont contribuer à un accroissement de la visibilité du site. Par conséquent, il est opportun de mettre en valeur les différents dispositifs et leurs avantages pour conscientiser les personnes fréquentant le site. Cette conscientisation peut se faire par exemple sous forme de promenade explicative qui passe par ces différents dispositifs clairsemés sur le site.

⁴⁶ Les bâtiments contiennent 45 logements selon le document Périmètre Chênée - Vesdre Révision du Plan de secteur, ce qui nous permet de faire le calcul de 45 logements multiplié par 6 m², qui est égal à 270 m². Le bâtiment à proximité du pont du Lhonneux compte 80 logements, ce qui donne une surface de lagunage de minimum 480 m².

⁴⁷ Ce « plan d'urgence » a pour premier objectif d'optimiser la coordination des services (ou « disciplines ») appelés à intervenir en cas de situation de crise : les pompiers, les services médicaux et psycho-sociaux, la police mais également les services logistiques (qu'ils soient communaux, de la Protection civile ou encore de la Défense) et la communication. Explication par le site web Inondations en Wallonie, inondations.wallonie.be.

⁴⁸ Définition de projet pilote : Expérimentation d'une démarche ayant pour but de vérifier son bien-fondé ou ses résultats. Définition par le site web Linternaute, www.linternaute.fr.

Les explications se feraient sous forme de panneaux « pédagogiques » situés le long des cheminements. L'information présentée pourrait comprendre différents aspects : l'historique des inondations vécues à Chênée, les bons comportements à adopter en cas d'inondation, les systèmes de gestion de l'eau et un aspect éducatif concernant le respect de la nature et la consommation d'eau. Il ne faut pas oublier la forte présence d'écoles autour du périmètre « Chênée-Vesdre » qui peuvent aussi profiter de cette promenade comme lieu d'apprentissage et ainsi conscientiser dès le plus jeune âge sur les enjeux relatifs à l'eau.

Les bâtiments

Pour clore ce chapitre analytique, nous devons nous intéresser aux dispositifs et mesures à mettre en place pour gérer l'eau durablement à l'échelle des futurs bâtiments prévus par le masterplan. Pourtant, ça ne serait pas cohérent étant donné que le niveau de d'élaboration du projet est toujours au niveau du dessin du masterplan. De plus, des documents très complets traitent déjà du sujet.

Quoi qu'il en soit, une critique sur l'implantation et la conception de certains bâtiments peut malgré tout être envisagée.

Comme nous l'avons vu après l'analyse des cartes d'inondations, il est préférable d'éviter l'implantation de bâtiments à proximité de la Vesdre (Cf. À l'échelle internationale). Dès lors, la construction de deux nouveaux bâtiments d'habitation imaginés dans le masterplan de MSA s'avère poser problème. Le premier bâtiment se situe à proximité du pont du Lhonneux et le second se situe au croisement de la N 30 et de la nouvelle voirie se trouvant dans le prolongement de l'avenue Henri Borguet. Ce premier bâtiment à côté du pont nous semble très vulnérable vu le risque d'embâcle généré par le pont. Les deux bâtiments sont mis en évidence sur le masterplan original.

Leur situation sur le plan montre avec évidence leur vulnérabilité aux inondations. Pour diminuer les risques de dégâts, divers aménagements devront être mis en place afin de rendre ces bâtiments résistants et résilients aux inondations. D'une part, ces aménagements ont un coût et, d'autre part, les volumes construits diminuent l'espace dans lequel l'eau peut s'étendre. Celle-ci va donc s'écouler à un autre endroit en aval et donc reporter, voire amplifier les problèmes. Cette situation est présente sur plusieurs bâtiments déjà existants dans Chênée.

Ces bâtiments « berges », comme on peut le voir pour la maison communale de Chênée présentée sur la photo ci-dessous, sont donc exposés au risque de crues et empêchent l'expansion de l'eau hors de son lit (ZEIMETZ, et al., 2021).



Figure 80 Murs des bâtiments faisant office de berge, bel-memorial.org.

La maison communale de Chênée qui fait partie de l'Inventaire du Patrimoine Immobilier Culturel (IPIC) est un exemple des biens patrimoniaux qui sont souvent dans des zones d'aléa d'inondation (Cf. Figure 18).

Un autre point faible du masterplan qui nous interpelle concerne les bâtiments des PME ou plutôt la densité des PME. Les deux illustrations ci-dessous le démontrent. Les bâtiments représentés sur les deux illustrations font majoritairement deux étages, certains trois. Le fait de ne pas avoir des bâtiments PME trop hauts est tout à fait compréhensible dans l'optique de respecter les gabarits des îlots d'habitations qui se situent juste à la périphérie du site. Cette morphologie des PME implique de s'étendre sur le site alors que les rez-de-chaussée sont les étages les plus sensibles à la problématique de pollution des sols et du risque d'inondation. Ajouter un étage sur certains bâtiments pourrait, tout en gardant le même nombre de mètres carrés d'activité économique, sauver des surfaces de l'imperméabilisation du sol et mettre des surfaces construites à l'abri des pollutions résiduelles du sol et du risque inondation.

Ainsi, les bâtiments de PME de 2000 et de 1310 m² (voir schéma ci-après) peuvent se relocaliser sur les trois autres bâtiments. Cette libération d'espace a comme avantage de donner plus d'espace aux systèmes de gestion d'eau naturelle que nous avons développés, mais aussi de créer une zone végétale plus importante permettant une transition plus douce entre ces îlots d'habitations et les nouveaux bâtiments du projet LBP.

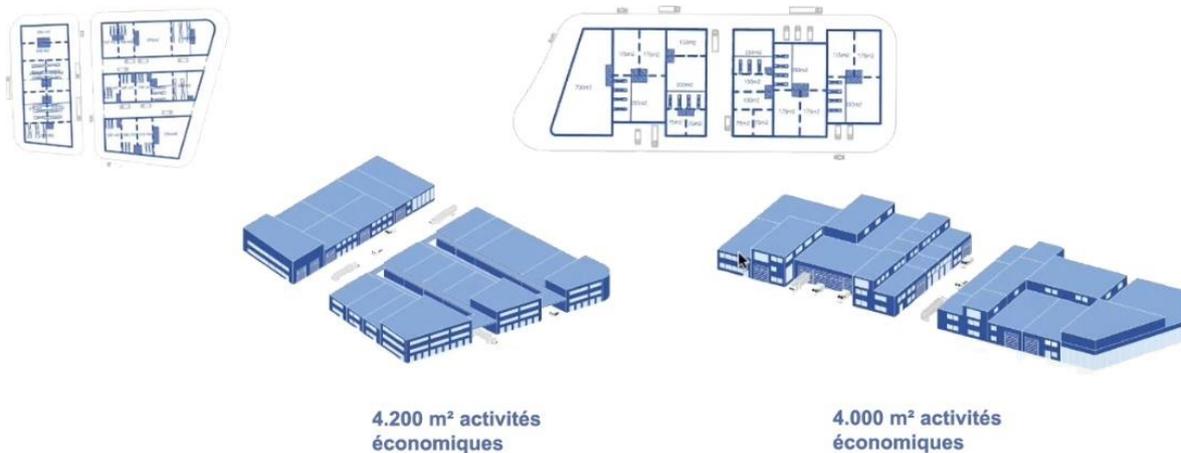


Figure 81 Proposition des volumétries bâtiments PME, Capture d'écran lors du Cycle Projet Urbain par MORITZ B. et PIGEON V. Reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée, 10 novembre 2021.

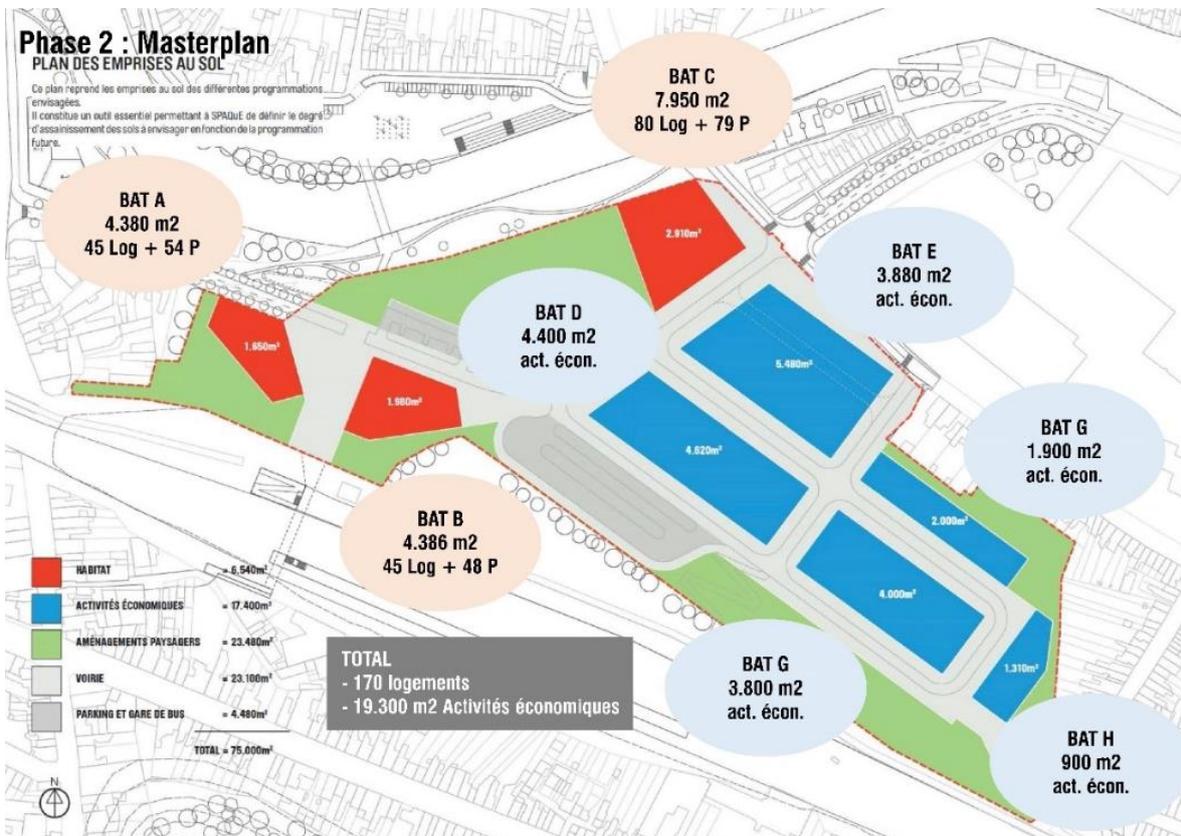


Figure 82 Emprise au sol des PME et TPE Périètre Chênée – Vesdre-Révision du Plan de secteur, 2021, MSA.

Pour finir, cette dernière illustration compile les différentes mesures mises en évidence durant cette dernière partie critique. Le masterplan de MSA et de Pigeon Ochej Paysage, a été schématiquement modifié dans le but de montrer plusieurs possibilités d'aménagements à développer. Ce « nouveau » masterplan propose notamment de redonner de l'espace à l'eau dans le but de mieux la gérer, tout en gardant une grande qualité des espaces de vie.



Figure 83 Proposition de masterplan, 2022, MEIRLAEN G. Carte créée à partir du masterplan MSA et Pigeon Ochej Paysage

Conclusion

« On constate que L'homme, en cherchant la sécurité locale, a provoqué de l'instabilité générale. » (VAN EYLL, 2015). Effectivement, l'homme a depuis des siècles voulu maîtriser son environnement naturel en le changeant en un environnement majoritairement anthropisé. Cette révulsion de la nature par l'homme a ébranlé les différents cycles naturels qui composent initialement l'équilibre dans lequel nous vivons. Aujourd'hui nous subissons les conséquences de ce déséquilibre. Ce déséquilibre que nous essayons de re-stabiliser à travers différents mécanismes qui s'appliquent dans des domaines et à des échelles différentes. C'est à travers le prisme du projet urbain que nous nous sommes intéressés aux mécanismes de la gestion de l'eau afin de déterminer si cette gestion est bien prise en compte et quels sont les points essentiels dans ce projet potentiellement sensible aux inondations.

Le projet LBP soulève plusieurs questions et apporte plusieurs réponses à cette problématique de la gestion de l'eau, notamment par la renaturation des berges, le développement d'un parc comme zone d'immersion temporaire, l'aménagement de bassins d'eau et de noues.

Néanmoins ces réponses ne semblent pas suffisantes car certains éléments sont contre-productifs comme l'implantation de certains bâtiments et de la passerelle. Rappelons qu'augmenter la densité des PME en leur ajoutant un étage tout en gardant la même surface utile, préserverait une plus grande surface pour l'infiltration ou d'autres aménagements. De plus, le masterplan ne prend pas suffisamment en compte, à l'échelle du quartier, les eaux pluviales et les ruissellements qui en découlent. Ceci est regrettable car des solutions originales telles que des surfaces de jeu placées dans un bassin creusé amélioreraient la qualité de vie de tous tout en créant un réservoir tampon en cas de fortes pluies. Il reste encore la conception de la passerelle vers la gare de Chênée : cette passerelle devrait être rehaussée pour éviter le risque de débordement de l'eau par les embâcles.

Cependant, la gestion de l'eau à l'échelle d'un projet tel que celui-ci n'a qu'un impact minime sur l'amenuisement du risque d'inondation de la Vesdre, de l'Ourthe ou de la Meuse. Il est illusoire de croire que l'eau d'un bassin versant peut se gérer sur une surface réduite telle qu'un projet urbain ou même d'un quartier. Effectivement, chaque goutte d'eau qui tombe sur un territoire doit être gérée sur l'ensemble de son bassin et donc du début de son parcours jusqu'à son aboutissement. D'innombrables mesures existent pour gérer cette eau. Cependant, il est important de considérer ces mesures comme un ensemble d'aménagements interconnectés dont il faut également privilégier la diversité pour en améliorer l'efficacité (SAULAIS, et al., 2020). Dans ces aménagements, il est également important de rendre aux cours d'eau leurs profils naturels, c'est pourquoi il serait nécessaire de faire un pas en arrière. De nombreux spécialistes prônent d'arrêter les types de travaux qui ont été effectués ces dernières décennies, afin de rendre de l'espace à la nature qui, de toute façon, le reprendra un jour ou un autre. En effet un nouveau paradigme émerge dans des régions qui ont une

gestion de l'eau beaucoup plus développée comme les Pays-Bas par exemple. Ce paradigme consiste à ne plus se protéger ou à ne plus combattre les inondations, mais plutôt de vivre avec celles-ci tout en y tirant avantage.

Au-delà du cas de la reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée, il faut être prudent par rapport au diagnostic critique émis dans ce travail, car celui-ci analyse un cas bien spécifique qui ne peut être transposé tel quel à un autre contexte.

Néanmoins, là où notre travail peut trouver à s'appliquer plus largement, c'est au niveau de la prise de conscience chez le lecteur : en lui démontrant que l'instauration de certaines mesures moins courantes sont des alternatives aux systèmes traditionnels qui ont montré leurs limites, il est possible de le convaincre de l'urgence d'une gestion des eaux plus performante et durable. Cette conscientisation permettrait de généraliser certaines réflexions vers d'autres projets urbains ou de pousser les acteurs vers une gestion plus cohérente et globale des eaux. Cependant, restons modestes car seuls les lecteurs de ce travail seront éventuellement sensibilisés par notre diagnostic.

Dans sa prolongation, il serait possible d'analyser plusieurs projets en parallèle dans le but de souligner les points communs, les points qui, au contraire, s'opposent mais surtout les points essentiels qui reviennent à chaque fois. Une autre piste de prolongation de ce travail de fin d'études serait de réaliser une analyse similaire sur une zone à plus grande échelle car ce travail nous a fait prendre conscience que la gestion de l'eau ne peut se concevoir sur une zone restreinte : l'interconnexion de plusieurs aménagements différents est le meilleur gage d'efficacité.

Au niveau de mes attentes relatives à ce travail de fin d'études, celles-ci ont globalement été remplies telles que la collecte d'informations sur la pratique de la gestion de l'eau, car, selon moi, cette thématique, au même titre que d'autres thématiques aussi importantes, n'a pas été assez abordée durant mes études d'architecture. Toutefois, certaines attentes n'ont pas été rencontrées, ce qui est le cas de mes entrevues. En effet, j'aurais espéré obtenir une entrevue avec un responsable politique concerné par la problématique du travail dans le but d'avoir son point de vue sur les enjeux du projet et les stratégies alternatives. De plus, il aurait été également intéressant d'avoir une discussion avec un acteur du bureau MSA, auteur du projet de reconversion du site LBP. Malgré mes différentes tentatives de contacts avec ceux-ci, je n'ai malheureusement jamais eu de retour de leur part. Enfin, une partie sur l'historique de Chênée aurait pu être plus développée. Cependant, cela n'a pas été le cas par manque de temps. Ce travail de fin d'études m'a également permis, bien que cela n'ait pas été une attente au départ, de rencontrer de nouvelles personnes compétentes, ce qui a enrichi mon réseau professionnel. J'ai pris conscience de l'importance du rôle de l'architecte dans la société : l'architecture et l'urbanisme peuvent apporter des solutions à certains problèmes collectifs. L'architecte, souvent trop « timide », doit prendre part au débat public et l'enrichir à travers ses connaissances multidisciplinaires.

Au bilan, ce travail m'a apporté des connaissances supplémentaires dans le domaine de la gestion des eaux qui est selon moi une thématique fondamentale trop peu abordée durant nos études d'architecte. Même si la consultation des textes légaux et réglementaires fut quelque peu ardue, ma motivation n'a fait qu'augmenter au fur et à mesure de l'avancement de ce travail car j'ai pris conscience de deux choses : d'une part, la qualité de ma formation d'architecte peut se traduire dans le concret par l'analyse et la conception de projets de terrain, et d'autre part, ces projets n'ont un sens que s'ils sont conçus au service de l'humain et dans le respect de la nature.

Bibliographie

Ouvrages

- BONIVER, V., et al. 2005. *Protocole de Kyoto : aménagement du territoire, mobilité et urbanisme-Mesures pour faciliter l'adhésion de la Région wallonne au Protocole de Kyoto et pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. Études et documents : CPDT 6*. Namur : s.n. ISBN : 2-87401-189-4.
- CHAMPRES, J. 2016. *Jardins de pluie : une dimension écologique et paysagère de l'aménagement*. Lyon : Cerema. ISBN : 9782371801608
- COURCIER, S. 2005. *Vers une définition du projet urbain, la planification du réaménagement du Vieux-Port de Montréal*. s.l. : Institute of Urban Studies, Vol. 14, 1. SSN: 1188-3774.
- DEMOULIN, B., et al. 2017. *Histoire de Liège : une cité, une capitale, une métropole*. Bruxelles : Editions Marot. ISBN : 9782930117614.
- HENDRICKX, S. et E., SÉRUSIAUX. 2017. *Notes de recherche CPDT. La gestion de l'eau en Wallonie*. 68.
- LEJAXHE, J.-L. et MIGUEL, F. 2005. *Chênée autrefois*. Liège : Noir dessin production. ISBN : 2-87351-105-2
- MICHEL, R et VAN IJCK, F. 2010. *Les risques naturels en Région wallonne: Hommage au Professeur André OZER. Bulletin - Société géographique de Liège*. Liège: Société géographique de Liège. 54. ISSN: 0770-7576.
- MSA et Liège, Ville de, SPAQUE. 2021. *Révision du plan de secteur-Périmètre « Chênée – Vesdre »-Dossier de base*. Bruxelles : s.n.
- SAULAIS, M., SALMON, D. et DEGRAVE, M. 2020. *Gestion intégrée de l'eau en milieu urbain - Évaluation des services écosystémiques rendus par différentes - CEREMA*. ISSN : 2552-884x.
- SEIDL, M. 2020. *Aménager la ville avec l'eau, pour une meilleure résilience face aux changements globaux*. Paris : Presses des ponts, ISBN : 9782859785123.
- Terrin, J.-J. et Marie, J.-B., 2015. *Villes et changement climatique : îlots de chaleur urbains = Cities and climate change : urban heat islands : Barcelona, Lyon, Marseille, Montréal, Nantes, Rennes, Roma, Stuttgart, Toulouse, Wien*. Marseille : Parenthèses. ISBN : 978-2-86364-243-6.
- TERRIN, J.-J. et MARIE J.-B. 2014. *Villes inondables : prévention, adaptation, résilience : Rotterdam, Dordrecht, Dunkerque, Hambourg, Mayence, Lyon, Nîmes, Marseille, Toulouse = Cities and flooding*. Marseille : Parenthèses. ISBN : 978-2-86364-237-5
- ZEIMETZ, F., et al. 2021. *Analyse indépendante sur la gestion des voies hydrauliques lors des intempéries de la semaine du 12 juillet 2021*. 2021. 5875 / 4001a.

Cours

REITER, S. 2021. Réseaux urbains. *Les réseaux de gestion et d'assainissement des eaux*. 2021.

Articles

BERNIMOLIN, J. 1993. *L'Ourthe au fil du temps...* s.l. : Jambes : Direction des Editions et de la Documentation.
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/L%27Ourthe_au_fil_du_temps.pdf

DEHOUSSE, M. 1998. Les impacts physique : l'eau. *les conséquences des exploitations minières du passé-Le démergement*.

DEHOUSSE, N.-M., et al. 2017. *Le demergement de la region liegeoise-Une histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes*. Liège : s.n.

DEWALS, B., et al. 2015. Modélisation hydraulique détaillée d'inondations extrêmes sur un tronçon transnational de la Meuse. *Houille Blanche*. Société Hydrotechnique de France, Vol. 2.

FRANKIGNOULLE, P. 1996. *La Meuse. Obstacle ou Source de Vie ?* s.l. : Fondation Roi Baudouin.

MEYNIER, A. 1949. *Les voies d'eau de la région liégeoise. L'Information Géographique*, Vol. 13, 5, pp. 199-203.

MOREAUX, S. 2021. *Association Intercommunale pour le Démergement et l'ÉPURATION des communes de la province de liège. Rapport annuel 2020*. Bastogne : s.n.

MSA et Ville de Liège, SPAQUE. 2021. *Périmètre Chênée - Vesdre, Révision du Plan de secteur*.

NIJSSEN MA, P. et SCHOUTEN, M. 2012. Land and Water. *Dutch national Room for the River project: Integrated*. Nijmegen : s.n.

Articles en ligne

AIDE. s. d.. *Bref historique*. aide.be. [En ligne] [Citation : 08 06 2022.]
<https://www.aide.be/qui-sommes-nous/bref-historique>.

AIDE. s. d.. *Le dispositif de démergement*. aide.be. [En ligne] [Citation : 08 06 2022.]
<https://www.aide.be/demergement/dispositif-de-demergement>.

AIDE. s. d.. *Les inondations*. aide.be. [En ligne]. [Citation : 08 06 2022.]
<https://www.aide.be/demergement/inondations>.

BALTUS, O. 2021. *Rendre la vallée de la Vesdre résiliente nécessite avant tout de se réconcilier avec la rivière*. urbAgora. [En ligne] 29 octobre 2021. [Citation : 1 août 2022.] <https://urbagora.be/interventions/notes-de-travail/rendre-la-vallee-de-la-vesdre-resiliente-necessite-avant-tout-de-se-reconcilier-avec-la-riviere.html>

DAGONNIER, E. 2015. *Liège: poursuite de la dépollution des anciennes usines Cuivre & Zinc*. rtbf.be. [En ligne] 15 01 2015. [Citation : 08 06 2022.] <https://www.rtbf.be/article/liege-poursuite-de-la-depollution-des-anciennes-usines-cuivre-zinc-8859343?id=8859343>

HEUSE, G. 2000. *Anciennes zones industrielles du Pays de Liège*. Cercle historique de Fléron. [Citation : 01 août 2022.]. <http://www.spahistoire.info/anciennes.pdf>

Institut Destrée et SEGEFA. s. d.. *Liège sous Notger, évêque et prince (972-1008)*. portail wallonie.be. [En ligne]. [Citation : 08 06 2022.] <http://connaitrelawallonie.wallonie.be/fr/histoire/atlas/liege-sous-notger-eveque-et-prince-972-1008>

KEIMEUL, J-P. s. d. *Les inondations de Liège de 1926*. Les analyse de l'IHOES. [Citation : 01 août 2022.] http://www.ihoes.be/PDF/Jean-Pierre_Keimeul_inondations_Liege_1926.pdf

La Maison de l'Urbanisme et de l'Environnement. 2007. *Une lagune pour épurer les eaux usées de mon ménage ?* La Maison de l'Urbanisme et de l'Environnement. [En ligne] 30 avril 2007. [Citation : 01 août 2022.] https://www.espace-environnement.be/wp-content/uploads/2015/11/memu_EPU4.pdf

Le Monde et AFP. 2022. *Grèce, Espagne, Royaume-Uni, Portugal : une bonne partie de l'Europe subit la vague de chaleur - Cette vague de chaleur est la deuxième en à peine un mois en Europe*. Le Monde. [En ligne] 2022. [Citation : 1 août 2022.] https://www.lemonde.fr/climat/article/2022/07/17/l-europe-occidentale-encore-aux-prises-avec-les-incendies-sous-les-effets-de-la-canicule_6135102_1652612.html

LICATA, M. 2022. *Retour sur une gestion de crise : les inondations de juillet 2021 et le patrimoine*. Institut royal du Patrimoine artistique. [En ligne] 13 avril 2022. [Citation : 1 août 2022.] <https://www.kikirpa.be/fr/nouvelles/retour-sur-une-gestion-de-crise-les-inondations-de-juillet-2021-et-le-patrimoine>

MINON, C. et SCHREUER, F. 2014. *Pour un grand parc à l'est de Liège*. urbagora.be. [En ligne] 28 10 2014. [Citation : 09 06 2022.] <https://urbagora.be/interventions/etudes/pour-un-grand-parc-a-l-est-de-liege.html>

Port autonome de Liège. 2020. *Port autonome de Liège*. [En ligne] 2020. [Citation : 1 août 2022.] <https://www.portdeliege.be/fr/dossier-pedagogique>

PRINS, A. 2022. *Inondations: un an après, la Belgique est-elle mieux préparée pour gérer la catastrophe?* Moustique. [En ligne] 13 juillet 2022. [Citation : 1 août 2022.] <https://www.moustique.be/actu/belgique/2022/07/13/inondations-un-an-apres-la-belgique-est-elle-mieux-prepreee-pour-gerer-la-catastrophe-243092>

Représentation en France. 2022. Article d'actualité. *Sécheresses en Europe en juillet 2022 : près de la moitié du territoire de l'UE à risque*. 18 juillet 2022. [Citation : 1 août 2022.] https://france.representation.ec.europa.eu/informations/secheresses-en-europe-en-juillet-2022-pres-de-la-moitie-du-territoire-de-lue-risque-2022-07-18_fr

SPAQUE. 2012. Chênée : intervention d'urgence sur le site « lbp ». *spaque.be*. [En ligne] 04 06 2012. [Citation : 08 06 2022.] <https://spaque.be/chenee-intervention-durgence-sur-le-site-lbp/>

SPAQUE. 2014. *Chênée : les travaux de dépollution débutent sur l'ancien site « cuivre et zinc »*. *spaque.be*. [En ligne] 07 02 2014. [Citation : 08 06 2022.] <https://spaque.be/chenee-les-travaux-de-depollution-debutent-sur-lancien-site-cuivre-et-zinc/>

SPAQUE. 2012. *Chênée : spaque réhabilite l'ancienne usine « cuivre et zinc »*. *spaque.be*. [En ligne] 12 09 2012. [Citation : 08 06 2022.] <https://spaque.be/chenee-spaque-rehabilite-lancienne-usine-cuivre-et-zinc/>

SPAQUE. 2014. *La cheminée de l'ancienne usine « cuivre et zinc » à chênée a été déconstruite*. *spaque.be*. [En ligne] 06 02 2014. [Citation : 08 06 2022.] <https://spaque.be/la-cheminee-de-lancienne-usine-cuivre-et-zinc-a-chenee-a-ete-deconstruite/>

SPAQUE. 2011. *LBP*. *spaque.be*. [En ligne] 30 11 2011. [Citation : 08 06 2022.] <https://spaque.be/realisations/lbp/>

TABERLET, M. 2022. *Sécheresse en Europe : l'énergie et l'agriculture en première ligne*. La Croix. [En ligne] 18 juillet 2022. [Citation : 1 août 2022.] <https://www.la-croix.com/Monde/Secheresse-Europe-lenergie-lagriculture-premiere-ligne-2022-07-18-1201225368>

Transports, Musée. 2019. *Histoire des transports en commun et de la mobilité en Wallonie*. *musee-transports.be*. [En ligne] 01 03 2019. [Citation : 09 06 2022.] <https://www.musee-transports.be/histoire-des-transports-en-commun-et-de-la-mobilite-en-wallonie/>

Wallonie. 2022. *[Inondations] Gestion des déchets : état de la situation*. Wallonie. [En ligne] 1 janvier 2022. [Citation : 1 août 2022.] <https://www.wallonie.be/fr/actualites/inondations-gestion-des-dechets-etat-de-la-situation>

WARZÉE, C. 2014. *Les origines de l'avenue Rogier*. *Histoires de Liège*. [En ligne] 24 juin 2014. [Citation : 01 août 2022.] <https://histoiresdeliege.wordpress.com/2014/06/24/les-origines-de-lavenue-rogier/>

WARZÉE, C. 2022. *L'avenue Blonden*. *Histoires de Liège*. [En ligne] 25 février 2022. [Citation : 01 août 2022.] <https://histoiresdeliege.wordpress.com/2022/02/25/lavenue-blonden/>

WARZÉE, C. 2016. *Outremeuse : le monument Tchantchès et un peu d'histoire du quartier*. *Histoires de Liège*. [En ligne] 15 mai 2016. [Citation : 01 août 2022.] <https://histoiresdeliege.wordpress.com/2016/05/15/outremeuse-le-monument-tchantches-et-un-peu-dhistoire-du-quartier/>

Conférences, présentations et expositions

FETTWEIS, X. 2021. *La vallée de la Meuse, un territoire sous tension climatique. Quelles adaptations du territoire de la vallée Mosane pour faire face aux risques d'inondations et de baisse d'étiage ? Risques d'inondations dans la vallée mosane : présentation de l'étude réalisée par l'ULiège en 2013 et mise en perspective.* Liège : 12 octobre 2021.

ICA-WB. *Fluctuations : L'architecture peut elle réconcilier le fleuve et les habitants.* 6 mai 2022- 6 juin 2022, Liège.

MORITZ, B. et PIGEON, V. 2021. Cycle Projet Urbain. *Reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée.* 10 novembre 2021.

ROSSANO, F. 2021. Cycle Projet Urbain. *Gestion des inondations et des risques naturels.* 6 octobre 2021.

ULiège et KUL. 2022. Exposition. *Vernissage de l'exposition finale task force Vesdre.* Verviers : 1 juillet 2022.

VIGANO, P., ULiège et Yellow Window. 2022. *Vallée de la Vesdre. Présentations publiques du diagnostic.* Chaudfontaine : 18 Juin 2022.

Entrevues

CADELLI, D. 2022. Entrevue. *Gestion de l'eau du site Liège, Chênée, site LBP.* 1 juillet 2022.

CULOT, J.-C. 2022. Entrevue. *Pojet PDDQ-Vesdre.* Liège : 5 juillet 2022.

MICHAUD-NERARD, G. et DEPIREUX C.. 2022. Entrevue. *Gestion de l'eau du site Liège, Chênée, site LBP.* 24 juin 2022.

Schémas, plans et règlements

BALON, B., et al. 2021. *Plans de Gestion des Risques d'Inondation. Inondations en Wallonie.* [En ligne]. [Citation : 1 juillet 2022.]
<https://inondations.wallonie.be/home/directive-inondation/plans-de-gestion-des-risques-dinondation.html>

BIANCHET, B., et al. 2019. *Plan urbain de Mobilité de l'agglomération de Liège (PUM de Liège).*

BIANCHET, B., Pluris et Trame. 2017. *Le schéma de développement territorial pour l'Arrondissement de Liège (SDALG).*

BOUTTÉ, F., et al. 2019. *Schéma provincial de développement territorial (SPDT) et plan provincial de mobilité (PPM). master plans et territoires de projets.*

CESE Wallonie - Pôle Environnement. 2022. *Avis plan de secteur révision - ZH, ZP, ZAEM « Chênée-Vesdre » à Liège*. Liège : s.n.

Conseil régional wallon. 2004. *Décret relatif au Livre II du Code de l'Environnement constituant le Code de l'Eau*. Namur : s.n.

HEINDRICH, B. 2021. *Projets des Plans de Gestion des Risques d'Inondation pour la Wallonie-2022-2027, Districts hydrographiques internationaux de la Meuse, de l'Escaut, du Rhin et de la Seine*. Namur : s.n. ISBN : 978-2-8056-0292-4.

JOHNEN, A. s. d.. *Un master plan pour Chênée*. *liege2025.be*. [En ligne] [Citation : 09 06 2022.] <https://www.liege2025.be/projets/un-master-plan-pour-chenee>

PLUYMERS, J.-L. 2012. *La Transurbaine Liège*. Liège : s.n.

QUEVRY, B. 2016. *District hydrographique international de la Meuse : Plan de Gestion des Risques d'Inondation en Wallonie 2016-2021*. Namur : SPW éditions.

SPW. s. d.. *Directive Inondation. Inondations en Wallonie*. [En ligne]. [Citation : 1 août 2022.] <https://inondations.wallonie.be/home/directive-inondation.html>

SPW et DGO4. s. d.. *Le Schéma d'orientation local. Aménagement du territoire, Logement, Patrimoine et Energie*. [En ligne]. [Citation : 1 juillet 2022.] http://lampspw.wallonie.be/dgo4/site_amenagement/site/directions/dal/sol

SPW. 2022. *Schéma Régional des Ressources en Eau (SRRE). Etat de l'Environnement Wallon*. [En ligne] 15 février 2022. [Citation : 1 juillet 2022.] <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%20Focus%20.html>

Ville de Liège - Urbanisme. s. d.. *PEP's - Programme de redéploiement des espaces publics de qualité. Liège*. [En ligne]. [Citation : 08 juin 2022.] <https://www.liege.be/fr/vie-communale/services-communiaux/urbanisme/actualites/peps-programme-de-redeploiement-des-espaces-publics-de-qualite>

Mémoire

VAN EYLL, N. 2015. *Quelles stratégies architecturales - à l'échelle de la parcelle – pour une approche intégrée de la gestion du risque d'inondation en zone urbaine ?*

Sitographies

DE SCHRYVER, R. s. d.. AIDE. *Le demergement : Historique et perspectives d'avenir dans le souci du respect de la gestion intégrée des crues*. [Citation : 1 août 2022.] https://www.inbo-news.org/IMG/pdf/De_Schryver.pdf

Géoportail de la Wallonie. WalOnMap. *Géoportail de la Wallonie*. [En ligne] [Citation : 1 juillet 2022.] <https://geoportail.wallonie.be/home.html>

Liège. s. d.. *Mesures prises concernant les inondations à Liège. Liège.* [En ligne].
[Citation : 1 août 2022.] <https://www.liege.be/fr/actualites/inondations-a-liege#:~:text=L'arr%C3%AAt%C3%A9%20officiel%20qui%20reconna%C3%AEt,de%20la%20province%20de%20Li%C3%A8ge>

Figure 1 Carte de Chênée et de son grand paysage, 2017, PIGEON V.....	1
Figure 2 Site primitif de Liège, s. d., Ph. LECOUTURIER, http://www.chokier.com . Carte modifiée par l'auteur.	13
Figure 3 Plan industriel de la ville de Liège et des communes environnantes, s. d., Aug. Verwest., http://www.numeriques.cfwb.be . Plan modifié par l'auteur.	14
Figure 4 Ile de Commerce, s. d., https://histoiresdeliege.wordpress.com	17
Figure 5 Plan aménagement d'Avroy, 1880, H.-G. Blonden, https://histoiresdeliege.wordpress.com . Plan modifié par l'auteur.	17
Figure 6 La Meuse, l'Ourthe et l'agglomération liégeoise, s. d., MEYNIER A, Les voies d'eau de la région liégeoise, 1949. Schéma modifié par l'auteur.....	18
Figure 7 Vue à vol d'oiseau du bassin industriel liégeois, 1390, Province de Liège - Musée de la Vie wallonne, Programme d'aménagement de la Meuse liégeoise, Ministère des Travaux publics, Ponts et Chaussées.	19
Figure 8 Affaissement des veines exploitées et non remblayées, AIDE. Le démergement de la région liégeoise une - histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes, 2022.	20
Figure 9 Risques géologiques et miniers, extraite du site CIGAL, 2022, MEIRLAEN G. http://carto1.wallonie.be/CIGALE	21
Figure 10 Affaissements miniers en région liégeoise, s. d., AIDE. Carte consultée à partir du document : Le démergement de la région liégeoise une - histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes, 2022. Carte modifiée par l'auteur.....	21
Figure 11 Collecteurs de ceinture et exutoires des hauteurs en amont et en aval de Liège, s. d., AIDE. Le démergement de la région liégeoise une - histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes, 2022.	23
Figure 12 Fonctionnement d'une station de pompage principale, s. d., AIDE. Le démergement de la région liégeoise une - histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes, 2022.	24
Figure 13 Fonctionnement d'une station de pompage secondaire, s. d., AIDE. Le démergement de la région liégeoise une - histoire de charbon et d'eau, une histoire d'hommes, 2022.	24
Figure 14 Disposition dans les sous-bassins hydrographiques des systèmes de démergement par l'AIDE, 2002, Région Wallonne. Carte modifiée par l'auteur.	25
Figure 15 Évolution de l'espace bâti de Liège, du Xe siècle à nos jours, s. d, MASSART J.-C. Liège vue par une géographe, MERENNE-SCHOUMAKER B, 1994	27
Figure 16 Inondation 1926 rue des Guillemins, www.chokier.com	28
Figure 17 Café « Le Vieux Moulin » disparu suite aux inondations 2021 à Chênée, lameuse.sudinfo.be	29
Figure 18 Biens patrimoniaux et aléas d'inondations, 2022, MEIRLAEN G. Carte créée à partir du site geoportail.wallonie.be	30
Figure 19 Analyse des précipitations en Belgique. Capture d'écran de la présentation de FETTWEIS X. Colloque « La vallée de la Meuse, un territoire sous tension climatique » 12 octobre 2021, Liège.....	31
Figure 20 Augmentations futures des températures, 2021, FETTWEIS X. Les changements climatiques en Belgique.	32
Figure 21 Future des précipitations en été, 2021, FETTWEIS X. Les changements climatiques en Belgique.....	33
Figure 22 Couverture forestière actuelle de la vallée de la Vesdre. Slide lors de la présentation par Studio Paola Vigano et Team U Vesdre du diagnostic de la vallée de la Vesdre, 28 juin 2021.....	36

Figure 23 Situation de Chênée, 2021, MSA, Périmètre Chênée – Vesdre - Révision du Plan de secteur. Vue aérienne modifiée par l'auteur.	38
Figure 24 Structure naturelle oro-hydrographique, 2017, Ville de Liège. www.liege.be . Carte modifiée par l'auteur.	39
Figure 25 Morphologie de la vallée de la Vesdre, 2017, MSA, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP » à Chênée.....	40
Figure 26 Analyse des cartes historiques montrant l'évolution de 1777 à 1997, www.ryponet.be . Illustration modifiée par l'auteur.	40
Figure 27 Place du gravier, 2022, www.google.fr/maps/	41
Figure 28 Sentiers de balades et promenades passant par le parc du Ry-Ponet, www.ryponet.be	41
Figure 29 La maison communale et les entreprises le long de la N30, vue depuis le pont de la rue de la Station, 2022, www.google.fr/maps/	42
Figure 30 Diversité des tissus urbains aux alentours du périmètre « Chênée – Vesdre », 2021, MSA, Révision du plan de secteur - Périmètre « Chênée – Vesdre » - dossier de base. Illustration modifiée par l'auteur.	43
Figure 31 Lignes et arrêts de bus à proximité du périmètre « Chênée-Vesdre » », 2021, MSA, Révision du plan de secteur - Périmètre « Chênée – Vesdre » - dossier de base. Illustration modifiée par l'auteur.	46
Figure 32 Ravels et autres voies lisses, MEIRLAEN G., 2022, ravel.wallonie.be	47
Figure 33 Trottoirs et muret du quai Henri-Borguet, 2022, www.google.fr/maps/	48
Figure 34 Localisation du périmètre « Chênée-Vesdre » par rapport aux différentes infrastructures de transport, 2021, MSA, Révision du plan de secteur - Périmètre « Chênée – Vesdre » - dossier de base.	49
Figure 35 Projets présents à proximité du site, 2021, Ville de Liège, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP » à Chênée, MSA, 2017.	50
Figure 36 Évolution de la population pour l'arrondissement de Liège, 2015, SPF Economie, Schéma de Développement de l'Arrondissement de Liège, BIANCHET B., 2017	51
Figure 37 Scénario « rééquilibrage » pour l'arrondissement de Liège, 2015, SPF Economie, Schéma de Développement de l'Arrondissement de Liège, BIANCHET B., 2017	51
Figure 38 Périmètres Natura 2000 à proximité du site, 2017, MSA, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP »..	53
Figure 39 Vue sur le réseau Natura 2000 depuis le pont du Lhonneux, 2022, www.google.fr/maps/	53
Figure 40 Carte de Chênée et de son grand paysage, 2017, PIGEON V. Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP »..	54
Figure 41 Enclavement du périmètre « Chênée-Vesdre » par son contexte, 2017 ; MSA, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP ». Modifié par l'auteur.....	55
Figure 42 Plan de secteur avant la révision, 2017, Géoportail de la Wallonie, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP », MSA.....	56
Figure 43 Révision du plan de secteur, 2021, Périmètre Chênée – Vesdre-Révision du Plan de secteur, MSA.....	56
Figure 44 Vue d'ensemble du site « Cuivre et Zinc » en 1927. Révision plan de secteur-périmètre « Chêné-Vesdre » Dossier de base. MSA. Modifiée par l'auteur.....	58

Figure 45 Industrie LBP avant démolition en 2012, MEIRLAEN G. Carte créée à partir de Google Earth.	59
Figure 46 Industrie LBP après démolition en 2015, MEIRLAEN G. Carte créée à partir de Google Earth.	59
Figure 47 Photographie d'ouvrier sur site LBP, photo présentée lors du Cycle Projet Urbain par MORITZ B. et PIGEON V. Reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée, 10 novembre 2021.	60
Figure 48 Niveau de pollution des site LBP et Gauder selon la Carte des Banque de Données de l'État des Sols, 2022. Carte créée à partir du site geoportail.wallonie.be	61
Figure 49 Schéma d'intention d'une possible urbanisation du site « Cuivre & Zinc » et de sa confluence. urbagora.be . MINON C et SCHREUER F, 2014.....	64
Figure 50 Choix des affectations du sol en fonction de la pollution du sol après traitement. Capture d'écran lors du Cycle Projet Urbain par MORITZ B. et PIGEON V. Reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée, 10 novembre 2021.....	65
Figure 51 Niveau de pollution des sols. Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP » à Chênée, 2017, MSA. Modifié par l'auteur.	65
Figure 52 Extension du centre-ville avec des fonctions complémentaires, Périmètre Chênée - Vesdre Révision du Plan de secteur, 2021, MSA.	66
Figure 53 Le masterplan par MSA, Périmètre Chênée - Vesdre Révision du Plan de secteur, 2021, MSA.	67
Figure 54 Cartographie diagnostique vallée de la Vesdre + zoom Chênée, Schéma Provincial de Développement Territorial et Plan Provincial De Mobilité - masterplans et territoires de projets, 2019.	68
Figure 55 Différents gabarits du bâti autour du site LBP, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP » à Chênée, 2017, MSA.....	69
Figure 56 Passage ligne haute tension au sud du site LBP, Etude de développement d'une zone d'activités économiques mixtes sur le site dit « LBP » à Chênée, MSA, 2017.	70
Figure 57 Proposition projet LBP vue 3D, 2021, MSA et Pigeon Ochej Paysage.....	71
Figure 58 risque d'aléa d'inondation à Liège + zoom sur site LBP, MEIRLAEN G. 2022, Carte créée à partir du site geoportail.wallonie.be	74
Figure 59 Site LBP vue aérienne, 2022, Google Earth.....	75
Figure 60 Site LBP durant les inondations de juillet 2021 ; Capture d'écran à partir de www.youtube.com	75
Figure 61 Zones inondées à Liège + zoom sur site LBP lors des inondations juillet 2021, MEIRLAEN G. 2022, Carte créée à partir du site geoportail.wallonie.be	76
Figure 62 Schéma et tableau régional des ressources en eau ;2022, SWDE	78
Figure 63 Vallée de la Vesdre et ses cours d'eau, 2011, www.unamur.be	78
Figure 64 SOL présents à proximité du site LBP, 2022, geoportail.wallonie.be	82
Figure 65 <i>Nimègue avant l'intervention « Room for the River », worldlandscapearchitect.com.</i>	84
Figure 66 <i>Figure 63 Nimègue après l'intervention « Room for the River », worldlandscapearchitect.com.</i>	85
Figure 67 Ruissellement autour du périmètre « Chênée-Vesdre », 2022, geoportail.wallonie.be	87
Figure 68 Proposition de gestion du ruissellement par des noues, 2022, MEIRLAEN G. geoportail.wallonie.be	88

Figure 69 Noues urbaines le long des voiries. www.liege.be	89
Figure 70 Fonctionnement d'un jardin de pluie infiltrant, 2019, www.guidebatimentdurable.brussels	90
Figure 71 réseau hydrographique à proximité du périmètre « Chênée-Vesdre », 2022, geoportail.wallonie.be	91
Figure 72 Vue des berges depuis le pont de Lhonneux. https://www.google.fr/maps/	93
Figure 73 Aménagement d'une balade le long de l'eau à Boulogne-Billancourt. www.leparisien.fr	93
Figure 74 Embâcle généré par le pont du Lhonneux pendant les inondations, 2021, BECHET, www.dhnet.be	94
Figure 75 Passerelle « La belle Liégeoise » et sa deuxième rampe d'accès, www.greisch.com	96
Figure 76 Parc de de la Deûle à Lille, www.ryponet.be/	97
Figure 77 Rôle de loisir des terrains de sport par temps ensoleillé ,2018, www.planet-wissen.de	98
Figure 78 Rôle de stockage de l'eau des terrains de sport par temps pluvieux, lepamphlet.com	98
Figure 79 Système de lagunage, www.espace-environnement.be	99
Figure 80 Murs des bâtiments faisant office de berge, bel-memorial.org	102
Figure 81 Proposition des volumétrie bâtiments PME, Capture d'écran lors du Cycle Projet Urbain par MORITZ B. et PIGEON V. Reconversion de l'ancien site industriel LBP à Chênée, 10 novembre 2021.	103
Figure 82 Emprise au sol des PME et TPE Périmètre Chênée – Vesdre-Révision du Plan de secteur, 2021, MSA.....	103
Figure 83 Proposition de masterplan, 2022, MEIRLAEN G. Carte créée à partir du masterplan MSA et Pigeon Ochej Paysage.....	104