

---

## Le concept d'espace de liberté est-il applicable en Wallonie? Cas de la Lhomme

**Auteur :** Lavianne, Gladys

**Promoteur(s) :** Menzel, Christoph Gotthard; Strammer, Harold

**Faculté :** Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

**Diplôme :** Master architecte paysagiste, à finalité spécialisée

**Année académique :** 2022-2023

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/16689>

---

### *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.*

---

# **LE CONCEPT D'ESPACE DE LIBERTÉ EST-IL APPLICABLE EN WALLONIE ? CAS DE LA LHOMME**

**GLADYS LAVIANNE**

TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE

MASTER D'ARCHITECTE PAYSAGISTE

ANNÉE ACADÉMIQUE 2022-2023

(CO)-PROMOTEUR(S):

MENZEL CHRISTOPH GOTTARD & STRAMMER HAROLD



**LE CONCEPT D'ESPACE DE LIBERTÉ EST-IL APPLICABLE EN WALLONIE ?**

**CAS DE LA LHOMME**

« À la sortie de la vallée, c'est enfin la prairie. Cette prairie, vaste à perte de vue, ne peut contenir la rivière, ne peut la retenir. La rivière s'éparpille dans les champs. Cette eau servira à nourrir les pâturages. Évanouie dans la nature, la rivière aura répondu à un besoin essentiel.

Les fleurs et les arbres grandiront vers le ciel grâce  
à sa présence subtile.

Toi, l'homme, au cœur de pierre, toi, qui tentes de retenir cette rivière de lumière, méfie-toi de l'érosion inévitable du temps. Apprends à respecter la liberté de cette rivière. Apprends à ouvrir ton cœur comme une prairie. Laisse-toi pénétrer par cette lumière pour  
laisser fleurir ton jardin intérieur »

**Raymond Viger**

## REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail de fin d'étude a été possible grâce à l'aide de plusieurs personnes à qui j'aimerais témoigner toute ma gratitude.

Tout d'abord, je tiens à remercier mes promoteurs Christoph Menzel et Harold Strammer pour leur intérêt, leur accompagnement ainsi que leurs conseils procurés durant ce travail et qui ont su faire mûrir ma réflexion.

Un grand merci également à mes amis, pour leur soutien et leurs regards critiques qui m'ont permis de cheminer tout au long de ce mémoire. Merci particulièrement à Marie Mathias, pour son aide et ses précieux conseils lors de mes périodes de doute.

Enfin, je souhaite remercier ma famille et mes proches pour leurs encouragements constants et l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail mais aussi à mes études en général.

J'adresse ma reconnaissance tout particulièrement à Christine Marée, ma maman ainsi qu'à Maxime Périlleux, mon fiancé pour leur soutien et leur aide précieuse.

Ma dernière pensée de gratitude se tourne vers ma grand-mère qui, elle aussi, a contribué au bon déroulement de mes études.

## RÉSUMÉ

Ce mémoire représente pour moi l'aboutissement de ces cinq années d'étude dans le cursus en architecture paysagiste.

Comme je vis au bord d'un cours d'eau, c'est tout naturellement que mon choix s'est porté sur ce thème, étant moi-même confrontée régulièrement aux enjeux et aux risques qu'il représente.

Hormis cela et tout au long des ateliers « projet », j'ai souvent porté un intérêt tout particulier aux cours d'eau ainsi qu'à son intégration au sein du paysage et, plus précisément, lors du projet de fin d'étude où j'ai découvert le concept « d'espace de liberté du cours d'eau ».

Durant la conception de celui-ci, j'ai pris conscience que les cours d'eau étaient encore trop souvent négligés à l'heure actuelle dans certaines régions en Wallonie.

De plus, mon habitation ayant subi les dernières inondations en juillet 2021, cela me tenait à cœur d'explorer le sujet.

Malgré les dommages encourus par cette catastrophe naturelle, j'ai voulu approfondir la cause et l'analyser.

Plusieurs spécialistes s'accordent à dire que les cours d'eau manquent d'espace comme, en Belgique, où ceux-ci sont contraints par l'urbanisation et ou, d'autres activités.

C'est à ce niveau qu'intervient « l'espace de liberté » par rapport à l'aménagement du territoire au profit du cours d'eau et ce, afin de diminuer l'impact des inondations.

Je me suis donc penchée sur la question suivante :

*« Le concept d'espace de liberté » est-il applicable en Wallonie ? »*

L'étude se développera autour du cours d'eau « la Lhomme », entre Eprave et Libin, et tentera d'apporter des explications nécessaires pour pouvoir répondre à la question.

**Mots-clés :** Aménagement du territoire – Cours d'eau – Paysages – Espace de liberté – Aléa – Intégration – Lhomme – Inondations – Opportunités – Consciences

## ABSTRACT

This thesis represents for me the culmination of my five years of study in landscape architecture.

As I live on the banks of a river, it is quite natural that I chose this theme, as I myself am regularly confronted with the issues and risks that it represents.

Apart from that and throughout the "project" workshops, I have often taken a particular interest in watercourses and their integration into the landscape and, more precisely, during the end-of-study project where I discovered the concept of "watercourse freedom space".

During the design of this project, I became aware that watercourses are still too often neglected in certain regions of Wallonia. Moreover, as my house was last flooded in July 2021, I was keen to explore the subject.

Despite the damage caused by this natural disaster, I wanted to look further into the cause and analyse it.

Many specialists agree that rivers lack space, as in Belgium, where they are constrained by urbanisation and/or other activities.

This is where the "freedom of space" comes in, in relation to the development of the territory for the benefit of the watercourse, in order to reduce the impact of floods.

I therefore considered the following question:

*« Is the concept of "freedom space" applicable in Wallonia? »*

The study will focus on the Lhomme river, between Eprave and Libin, and will attempt to provide the necessary explanations to answer this question.

**Keywords :** Opportunities - Integration - Lhomme - Landscapes - Integration - Flooding - Opportunities - Awareness - Watercourse - Spatial planning - Watercourse - Freedom space



# Table des matières

<b>I.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Etat de l'art.....</b>	<b>2</b>
<b>A.</b>	<b>Définitions.....</b>	<b>3</b>
<b>B.</b>	<b>Les fonctionnements d'une rivière.....</b>	<b>6</b>
	3. Le cours d'eau : entité statique ?	
	4. Bassin versant	
	5. L'hydrosystème	
<b>C.</b>	<b>Les origines des relations entre la rivière et la ville.....</b>	<b>9</b>
	3. Dualité de vision : attirance – répulsion	
	4. Frontière ou trait d'union ?	
	5. Symbolique selon les cultures	
	6. Evolution de la place de l'eau dans l'aménagement du territoire à travers le temps	
<b>D.</b>	<b>Cadre légal de la gestion des cours d'eau.....</b>	<b>12</b>
	3. A échelle européenne	
	a) <i>Directive cadre eau de 2000</i>	
	4. A échelle wallonne	
	a) <i>Gestionnaires des cours d'eau</i>	
	b) <i>Nouveau cadre décentralisé « cours d'eau » - 15/12/2018</i>	
	c) <i>Réglementations concernant les zones exposées à des risques d'inondations</i>	
	d) <i>Le code du développement territorial</i>	
<b>E.</b>	<b>Quand le changement climatique s'en mêle.....</b>	<b>16</b>
	3. Climat et modification du régime des cours d'eau	
	4. Pollution et qualité de l'eau	
<b>F.</b>	<b>Espace de liberté des rivières : le concept.....</b>	<b>19</b>
	3. Approche proactive	
	a) <i>Espace de mobilité</i>	
	b) <i>Espace d'inondabilité</i>	
	4. Aspect économique	
	5. Aspect social	
	6. Comment ce concept se traduit-il sur le terrain ?	

<b>G.</b>	<b>Le concept d'espace de liberté en Europe.....</b>	<b>24</b>
3.	La France	
	a) <i>Exemple de la Durance</i>	
4.	La Suisse	
	a) <i>Exemple sur la Sorne</i>	
5.	La Grande-Bretagne	
	a) <i>Exemple sur la rivière Findhorn en Ecosse</i>	
6.	Les Pays-Bas	
7.	Et pour le reste de l'Europe ?	
<b>H.</b>	<b>Conclusion : Hypothèse et objectifs.....</b>	<b>29</b>
<b>III.</b>	<b>Méthodologie.....</b>	<b>31</b>
<b>A.</b>	<b>Description du site d'étude.....</b>	<b>32</b>
<b>B.</b>	<b>Analyse des différents tronçons à l'étude.....</b>	<b>33</b>
3.	Secteur 1 : habitat discontinu	
	a) <i>Analyse par évolution historique</i>	
	b) <i>Analyse par observations du paysage depuis des vues aériennes et cartographiés</i>	
	c) <i>Analyse au plan de secteur</i>	
	d) <i>Analyse du paysage « in situ »</i>	
4.	Secteur 2 : habitat continu	
	a) <i>Analyse par évolution historique</i>	
	b) <i>Analyse par observations du paysage depuis des vues aériennes et cartographiés</i>	
	c) <i>Analyse au plan de secteur</i>	
	d) <i>Analyse du paysage « in situ »</i>	
5.	Secteur 3 : prairies et forêts	
	a) <i>Analyse par évolution historique</i>	
	b) <i>Analyse par observations du paysage depuis des vues aériennes et cartographiés</i>	
	c) <i>Analyse au plan de secteur</i>	
	d) <i>Analyse du paysage « in situ »</i>	
6.	Secteur 4 : forêts	
	a) <i>Analyse par évolution historique</i>	
	b) <i>Analyse par observations du paysage depuis des vues aériennes et cartographiés</i>	
	c) <i>Analyse au plan de secteur</i>	
	d) <i>Analyse du paysage « in situ »</i>	

C.	Schéma du cheminement de pensée méthodologique.....	56
D.	Justification du périmètre d'étude.....	58
E.	Détermination de l'espace de liberté.....	59
	1. Détermination de l'espace d'inondabilité	
	2. Détermination de l'espace de mobilité	
	a) Détermination de l'amplitude d'équilibre	
	b) Détermination de l'espace de divagation historique	
	c) Combinaison de l'espace d'inondabilité et l'espace de mobilité	
F.	Correspondance entre l'espace de liberté projeté et l'espace d'aléa d'inondation très faible.....	61
<b>IV.</b>	<b>Résultats.....</b>	<b>62</b>
B.	Secteur 1 : Habitat discontinu.....	63
	1. A quel point la rivière est-elle intégrée au paysage ?	
	2. Détermination de l'espace de liberté	
	3. Comparaison entre l'espace de liberté projeté et l'espace défini par l'aléa d'inondation très faible	
C.	Secteur 2 : Habitat continu.....	66
	3. A quel point la rivière est-elle intégrée au paysage ?	
	4. Détermination de l'espace de liberté	
	5. Comparaison entre l'espace de liberté projeté et l'espace défini par l'aléa d'inondation très faible	
D.	Secteur 3 : Prairies et forêts.....	69
	3. A quel point la rivière est-elle intégrée au paysage ?	
	4. Détermination de l'espace de liberté	
	5. Comparaison entre l'espace de liberté projeté et l'espace défini par l'aléa d'inondation très faible	
E.	Secteur 4 : Forêts.....	71
	3. A quel point la rivière est-elle intégrée au paysage ?	
	4. Détermination de l'espace de liberté	
	5. Comparaison entre l'espace de liberté projeté et l'espace défini par l'aléa d'inondation très faible	
<b>V.</b>	<b>Discussion.....</b>	<b>75</b>

<b>A.</b>	<b>Discussion des résultats obtenus.....</b>	<b>76</b>
	1. Retour sur les trois objectifs d'étude initiaux	
	2. L'intérêt de cette étude pour un architecte paysagiste	
<b>B.</b>	<b>Limites de l'étude.....</b>	<b>79</b>
<b>C.</b>	<b>Difficultés rencontrées.....</b>	<b>80</b>
<b>VI.</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>81</b>
<b>VII.</b>	<b>Table des figures.....</b>	<b>82</b>
<b>VIII.</b>	<b>Bibliographies.....</b>	<b>84</b>
<b>IX.</b>	<b>Annexes.....</b>	<b>92</b>

## I. Introduction

Les dernières inondations survenues en Wallonie en juillet 2021 et reconnues comme catastrophe naturelle ont été tellement spectaculaires, qu'elles ont permis de réveiller les consciences. Elles ont provoqué, du coup, d'autres réflexions sur la manière de « mieux gérer » nos rivières. Cette catastrophe, malheureuse pour bon nombre de riverains, a permis, malgré elle, de se rendre compte d'un dysfonctionnement dans le paysage : le manque d'espace libre aux abords de nos cours d'eau. En effet, ceux-ci sont sortis progressivement de nos consciences et sont devenus de moins en moins visibles dans nos paysages.

Pourquoi ?

Historiquement, les abords des cours d'eau ont progressivement été colonisés par différentes communautés dans le but de bénéficier de toutes leurs ressources. L'eau étant l'élément essentiel à la survie des populations, il était nécessaire de ne pas trop s'en éloigner. Rapidement, le développement économique de ces communautés s'est vu prospérer. L'espace de liberté des cours d'eau a été de plus en plus investi et s'est vu diminué au fil des années au profit de l'urbanisation grandissante.

Par conséquent, nos rivières ont peu à peu disparu du paysage, soit en les canalisant, soit en les supprimant et pour finalement, ne plus tenir vraiment compte de leur utilité initiale. Mieux vaut donc prévenir que guérir. L'aménagement du territoire autour de nos rivières doit être remis à l'honneur, car il a un rôle essentiel à jouer lors d'inondations. Il est temps de réfléchir et ne plus ignorer nos cours d'eau, leur réaménager des espaces de liberté afin d'anticiper toutes futures catastrophes.

Dès lors, ma réflexion est celle-ci : « ***le concept d'espace de liberté est-il applicable à la Wallonie ?*** »

Pour ce faire et dans un premier temps, j'ai réalisé un état de l'art qui propose de formuler un contexte global dans lequel s'inscrit la recherche. Il s'agit d'introduire la notion générale des cours d'eau et du concept de l'espace de liberté. Celui-ci m'a permis de formuler une hypothèse et mes objectifs d'étude. Après quoi et dans un second temps, l'approche méthodologique du travail sera développée. Ensuite, dans la troisième partie, j'aborderai les résultats de cette étude. Pour enfin clôturer par la quatrième partie en tentant de discuter des résultats et de répondre à la problématique.

## **II. Etat de l'art**



## A. Définitions

- **Rivières** : « Cours d'eau moyennement abondant qui se jette dans un fleuve, dans la mer ou parfois dans un lac. » (CNTRL, 2012)

*« Selon nos anciens, si une eau courante n'est pas assez forte pour porter de petits bateaux, on l'appelle en latin rivus, ruisseau en français ; si elle est assez forte pour porter un bateau, on l'appelle rivière, en latin amnis ; enfin, si elle peut porter de grands bateaux, on l'appelle en latin flumen, en français fleuve. » (Lévêque, 2019)*

- **Aménagement du territoire** : « L'aménagement du territoire désigne l'ensemble des politiques mises en œuvre pour encadrer ou infléchir les évolutions d'un territoire généralement à l'échelle de l'Etat en fonction de choix politique et du contexte. L'aménagement du territoire est l'une des formes de l'appropriation d'un territoire.

*La politique d'aménagement du territoire participe aux politiques de prévention dont le but est d'anticiper la manifestation éventuelle d'un risque en limitant ses effets destructeurs. De nos jours, différents types de documents législatifs et réglementaires fixent des cadres à la prévention et imposent des zonages qui orienteront les choix d'aménagement des territoires. » (Géoconfluences, 2022)*

- **Résilience** : « Désigne la capacité d'un système à assimiler, voire à tirer profit, d'une perturbation extérieure. Dans ce cas, il s'agit de capacités d'adaptation, plus que de retour à un état initial, telles qu'elles permettront au système socio-spatial de fonctionner après un désastre, en présence d'un stress continu ou plus couramment d'une bifurcation géopolitique, économique, environnementale. » (Géoconfluences, 2015)

- **Inondation** : « Action d'inonder ; résultat de cette action. Submersion des terres par les eaux en crue d'un cours d'eau, d'un lac ou par celles de la mer à la suite d'un raz de marée ou de la rupture de digues. » (CNTRL, 2012)

- **Lit mineur** : « Partie du lit comprise entre des berges franches ou bien marquées dans laquelle l'intégralité de l'écoulement s'effectue la quasi-totalité du temps en dehors des périodes de très hautes eaux et de crues débordantes. Le lit mineur

*englobe le lit d'étiage. Sa limite est le lit de plein bord. Dans le cas d'un lit en tresse, il peut y avoir plusieurs chenaux d'écoulement. Le lit mineur accueille une faune et une flore variée (poissons, invertébrés, écrevisses, moules, diatomées, macrophytes...) dont l'état des populations dépend étroitement de l'hétérogénéité du lit et des connexions avec le lit majeur et les annexes hydrauliques. » (Glossaire Eau France, d'après l'AFB, consulté en décembre 2018)*

- **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). Ses limites externes sont déterminées par la plus grande crue historique. Le lit majeur du cours d'eau permet le stockage des eaux de crues débordantes. Il constitue également une mosaïque d'habitats pour de nombreuses espèces. Cet ensemble d'habitats est aussi appelé annexe hydraulique. » (Glossaire Eau France, d'après le Ministère chargé de l'environnement et l'AFB, consulté en décembre 2018)*
- **Espace de liberté d'une rivière :** *« Le nom donné à cette approche varie d'un pays à l'autre comme en anglais « free space for rivers », « erodible corridor », « topographic erodible corridor concept », « fluvial territory », « room for the river », « channel migration zones, ou « living with floods » (Baptist et al., 2004 ; Piégay et al., 2005 ; Ollero, 2010)*

*Dans ce travail, l'appellation choisie est « espace de liberté », « un terme qui a vu le jour en France et qui désigne l'espace à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre la mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimal des écosystèmes aquatiques et terrestres . » (Biron et al., 2013)*

- **Changements climatiques :** *« Désigne l'ensemble des variations des caractéristiques climatiques en un endroit donné, au cours du temps : réchauffement ou refroidissement. Certaines formes de pollution de l'air, résultant d'activités humaines, menacent de modifier sensiblement le climat, dans le sens d'un réchauffement global. Ce phénomène peut entraîner des événements climatiques extrêmes (sécheresse, inondations, cyclones, ...), déstabilisation des forêts, menaces*



*sur les ressources d'eaux douces, difficultés agricoles, désertifications, réductions de la biodiversité, extension des maladies tropicales, etc. » (Géoconfluences, 2017)*

- **Bassin Versant :** *« Unité géographique naturelle recevant les précipitations qui alimentent un cours d'eau. » (Larousse)*
- **Urbanité :** *« L'urbanité peut être définie comme procédant du « couplage de la densité et de la diversité des objets de société dans l'espace » (Lussault, 2003). L'urbanité apparaît ainsi comme un caractère propre de la ville dont l'espace est organisé pour faciliter au maximum toutes les formes d'interactions. Dans les travaux de Jacques Lévy et Michel Lussault qui ont popularisé l'usage de cette notion, l'urbanité n'est pas une notion absolue mais relative et les deux auteurs parlent de gradients d'urbanité. » (Géoconfluence, 2021)*
- **Ruralité :** *« Désigne, au sens premier, le caractère de ce qui est rural. Dans une acception plus étroite, on peut retenir que le mot « fait référence à l'ensemble des représentations collectives associées à la vie dans les espaces ruraux. » Proche de l'idée de mode de vie, le mot est apparu à la fin des années 1990 pour désigner un lien, dans sa dimension anthropologique, aux différents contenus de l'espace rural (de moins en moins agricole mais plus orienté sur l'environnement, le patrimoine et les paysages). Devenue une notion globalisante pour désigner un mode d'habiter (Mathieu, 1996) qui permet d'atténuer une opposition franche entre la ville et la campagne devenue obsolète. On notera cependant qu'une dimension politique tend aujourd'hui à rattraper le terme et impose d'y apporter un regard critique, tant le monde politique et la presse l'utilise de plus en plus fréquemment. (« assises de la ruralité », « hyper-ruralité », défense de la ruralité... »). » (Bouron et Georges, 2015) ». (Géoconfluence, 2015)*

## B. Fonctionnement d'une rivière

### 1. Le cours d'eau : une entité statique ?

Nos cours d'eau sont principalement alimentés par les précipitations, mais aussi par les nappes phréatiques ou, dans certains cas, par la fonte des neiges venant des sommets montagneux.

En effet, l'eau de pluie se fraye un chemin et s'écoule selon le relief jusqu'aux rivières, mais peut aussi s'infiltrer directement dans le sol, rejoignant ainsi les nappes phréatiques. Dans ce cas de figure, l'eau forme un réservoir qui peut créer également à la surface une source.

Les rivières évoluent au gré des saisons. Elles ne se limitent pas toujours à l'espace entre ses deux berges. L'eau de la rivière peut en effet changer de lit en fonction de son volume d'eau. Le lit principal appelé aussi « lit mineur » se définit par l'espace d'écoulement des eaux qui s'étend d'une berge à l'autre.

Lors des crues, le cours d'eau peut sortir de son « lit mineur » et s'étendre jusqu'à son « lit majeur » tel que nous pouvons le voir sur la Fig 1. D'ailleurs, c'est dans ce dernier qu'on y dénombre toutes les plaines inondables mais aussi les milieux humides ainsi que les dépressions. Le « lit majeur » se compose aussi d'espaces variés dans lesquels se développe une végétation adaptée aux milieux humides (Amat et al. ; 2008 ; Malavoi et Bravard ; 2010). Lorsque le « lit majeur » n'est pas dénaturé, il joue un rôle important en limitant l'impact des crues et les conséquences des inondations (Amat et al., 2008).

Si le lit du cours d'eau peut changer, sa morphologie peut également se modifier. Les berges du « lit mineur » peuvent effectivement se transformer au fur et à mesure des années et des érosions selon les conditions environnementales. D'ailleurs, plusieurs géomorphologues ont tenté de classer les morphologies des cours d'eau en identifiant les causes de leurs caractéristiques (Thornes et al., 1997).

Selon plusieurs recherches, les différentes morphologies des cours d'eau découlent de leur environnement, notamment en fonction des matériaux qui composent le lit ainsi que de l'apport en eau et en sédiment. De manière générale, les styles de morphologies résultent des caractéristiques du bassin versant (Ashmore et Church, 2001 ; Thornes et al., 1997).

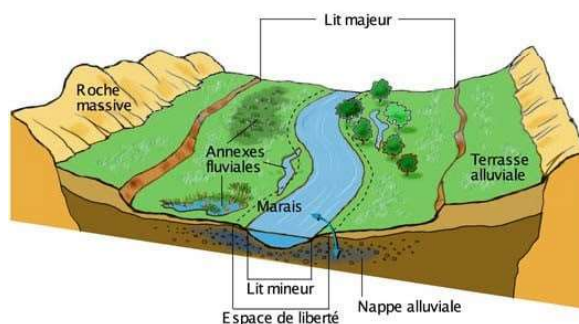


Figure 1 Le lit mineur et lit majeur d'un cours d'eau

Source : SMAVAS.fr

## 2. Bassin versant

Par ailleurs, les cours d'eau ne sont pas simplement des flux individuels. Ce sont également des milieux naturels complexes qui s'inscrivent dans un ensemble plus large que l'on appelle « bassins versant ».

Dans ce cas, ils ont des interactions avec les milieux environnants tels que des milieux terrestres, aquatiques ou aériens. Ceux appartenant à un même « bassin versant » créent ensemble un réseau hiérarchisé qui s'organise du plus petit au plus important et crée ainsi une continuité écologique impliquant la libre circulation des poissons et des sédiments.

Au fil du temps, ces cours d'eau modèlent leur lit et le paysage dans lequel ils s'inscrivent par le phénomène d'érosion et de transport de matières solides ou dissoutes. Le pouvoir érosif de l'eau dépend essentiellement du débit du cours d'eau.

En effet, lorsque le débit est fort, le cours d'eau a tendance à creuser son lit, le phénomène d'incision. A l'inverse, lorsque le débit est faible, les plus gros sédiments ne savent plus être transportés. Le cours d'eau a donc tendance à alluvionner. Cependant, les aménagements mis en place pour tenter de les domestiquer ont permis de diminuer le pouvoir érosif ainsi que sa capacité à transporter des sédiments. Or, l'érosion facilite le bon fonctionnement du cours d'eau tout comme le reste du bassin versant (Lévêque, 2019).

C'est pourquoi, les géographes distinguent de manière schématique trois zones principales dans un bassin versant ; l'amont, la zone de transfert et l'aval. En fonction du relief et du débit, l'érosion sera plus importante en amont et diminuera de plus en plus jusqu'en aval (Lévêque, 2019).

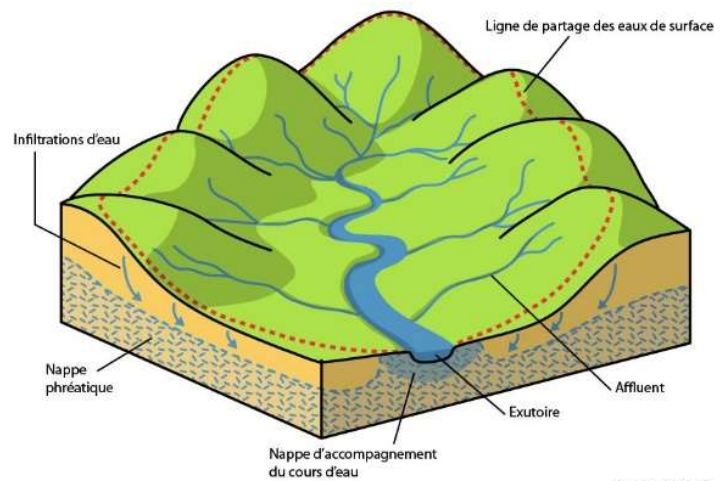
Se trouvent également au sein de ces bassins versants des zones humides liées à leurs cours d'eau respectifs.

Aujourd'hui, ces zones sont menacées. En France, 50% ont disparu au cours du siècle dernier. La plupart des zones humides disparaissent à cause d'une urbanisation « intensive », par la construction de routes notamment, d'une intensification de parcelles agricoles trop élevées, d'une intensification forestière, d'aménagements de projets de réhabilitation trop importants sur le cours d'eau, d'aménagements portuaires, d'intenses prélèvements des eaux ou encore par l'extraction de matériaux.

Pourtant, ces zones offrent généralement une grande diversité de services écosystémiques gratuits comme l'atténuation des crues en bordure de rivière, le soutien de l'étiage lorsque l'eau manque, elles favorisent l'infiltration vers les nappes phréatiques, et bien

d'autres encore. De plus, grâce à la photosynthèse des végétaux, ces milieux peuvent piéger jusqu'à 30% du carbone dans les sols, ce qui n'est pas négligeable dans un contexte de changement climatique. Ce sont aussi des refuges pour la biodiversité et abritent majoritairement diverses espèces d'oiseaux et d'amphibiens. Ensuite, ces terres très fertiles se prêtent tout naturellement aux cultures grâce aux limons déposés par les crues de la rivière. Mais pas que, plusieurs activités sont aussi possibles sur ces zones humides telles que l'élevage, le pâturage, le fourrage, des activités de loisirs et enfin toutes celles liées à la découverte de notre belle nature.

Pour une gestion durable des cours d'eau, il est donc important de bien réfléchir sur l'ensemble du « bassin versant », en tenant compte d'une solidarité entre l'amont et l'aval, tout en évitant d'agir localement sachant que les crues ne s'arrêtent pas aux frontières des communes.



**Figure 2** Schéma du bassin versant

Source : Sybra - Alsace Nature

© Source Alsace Nature

### 3. L'Hydrosystème

Ce concept apparaît en 1980 où le cours d'eau, en interactions avec divers éléments, est considéré comme un « système écologique » à part entière au sein duquel « le moteur est le régime hydrologique » qui va conditionner la nature et la dynamique des habitats, mais aussi dans lequel des espèces vivantes vont pouvoir s'y installer et se reproduire ». (Lévêque, 2019)

Ce « système est organisé autour de quatre dimensions principales : une dimension longitudinale, une dimension transversale (le lit majeur), une dimension verticale (échanges avec les nappes et l'atmosphère) et d'une dimension temporelle (la variabilité interannuelle) ». (Lévêque, 2019)

Plus généralement, comme c'est un système interrelié, toutes modifications au sein du bassin versant, tant au niveau de l'occupation du sol que du cours d'eau, entraînent des répercussions sur le bon fonctionnement des cours d'eau. (Lévêque, 2019)

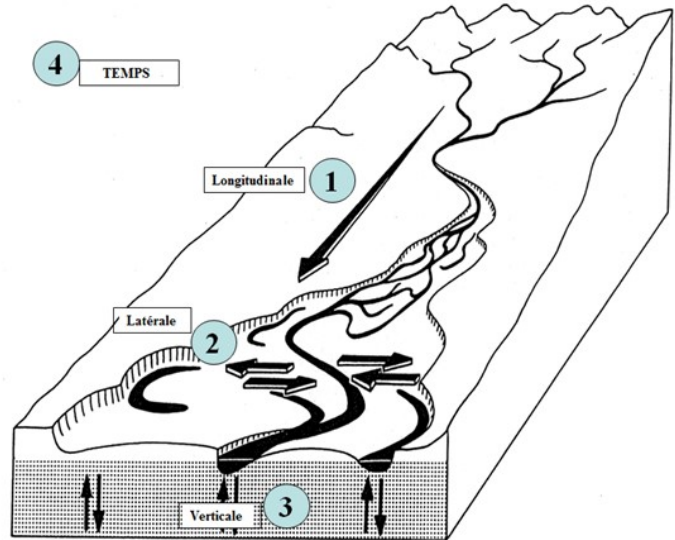


Figure 3 L'hydrosystème dans ses différentes dimensions

Source : Amoros et Petts, 1993

## C. Les origines des relations entre la rivière et la ville

### 1. Dualité attirance-répulsion

Dès les premières civilisations, les cours d'eau donnent naissance à plusieurs mythes les concernant. Ces derniers sont « témoins d'une histoire, de valeurs culturelles et symboliques qui leur sont propres » (Lévêque, 2019).

Ceux-ci sont à la fois définis comme étant « bénéfiques et maléfiques ». En effet, ils sont considérés comme étant bénéfiques pour toutes les grâces ou bienfaits apportés aux populations venues coloniser leurs rives. Ils deviennent maléfiques pour différentes peurs provoquées au sein de ces mêmes populations, soit par la couleur très sombre de l'eau ne laissant pas de possibilité d'en voir le fond ou encore par la force de l'eau rappelant aux populations que ceux-ci peuvent être tout aussi mortels (Lévêque, 2019).

### 2. Frontière ou trait d'union ?

Paradoxalement, les cours d'eau sont à la fois l'un et l'autre. Certains d'entre eux constituent une frontière naturelle marquant ainsi la limite entre plusieurs civilisations et groupes sociaux. Ils facilitent les contacts et les échanges commerciaux, mais sont également des voies d'invasions.

Au-delà de suivre le cours d'eau, il était aussi parfois franchi. D'ailleurs, la traversée n'était pas toujours sans risque. Effectivement, avant la mise en place de ponts, les rivières se

franchissaient en barques pour les plus grandes, à dos d'animaux pour les plus petites, ou encore en hiver lorsque l'eau était suffisamment gelée.

Le franchissement de ces cours d'eau représentait un défi, vu comme « un sacrilège » à l'époque de l'Antiquité. Traverser les cours d'eau équivalait à entrer dans le domaine de la divinité, un domaine interdit. Selon le mythe, la seule manière d'éviter la colère des dieux était de faire une offrande au cours d'eau (Lévêque, 2019).

### 3. Symbolique selon les cultures

La symbolique des cours d'eau change également selon les croyances dans les différentes cultures. En Egypte, ils représentent le symbole du passage de la vie vers le monde éternelle après la mort. Dans l'hindouisme, les cours d'eau sont des entités sacrées où les cendres des morts y sont jetées afin d'y entamer le début du cycle de la réincarnation. Concernant les croyances des Grecs, chaque cours d'eau possédait son dieu titulaire et était habité par des nymphes. Enfin, les divinités aquatiques de Gaules étaient, elles, associées à des déesses-mères pour lesquelles étaient construits des sanctuaires (Lévêque, 2019).

### 4. Evolution de la place de l'eau dans l'aménagement du territoire à travers le temps

Les relations entre les hommes et les cours d'eau remontent à la naissance de l'humanité.

En effet, dès la préhistoire, les hommes se servent des cours d'eau comme un repère spatio-temporel.

Ensuite, sont survenues progressivement les premières civilisations agricoles. Elles se sont installées auprès des cours d'eau afin de rendre leurs terres plus fertiles. Devenues riches en limon, ces civilisations maîtrisent l'eau de mieux en mieux pour l'irrigation de leurs cultures.

Au fil du temps, de nombreuses villes ont colonisé les abords des cours d'eau. Ceux-ci ont d'ailleurs joué un rôle important dans leur développement économique. Diverses activités apparaissent sur les rives des cours d'eau d'ordre domestiques, alimentaires, défensives, économiques, mais aussi ludiques.

Dès lors, ces villes restent vulnérables aux crues imprévisibles, ce qui provoque les relations ville-rivières fragiles et incertaines. « Une seule crue » peut en effet détruire le fruit de décennies de travail.

Pour certaines villes, ces cours d'eau vont aussi servir de défense et de protection contre l'ennemi avec l'apparition des douves. Cependant, lors des constructions des douves, des

contraintes apparaissent rapidement. L'énergie hydraulique destinée aux industries va se dissiper peu à peu et l'eau stagnante aux pieds des cités va ainsi accroître l'humidité des villes tout en favorisant le développement du salpêtre.

Au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, plusieurs facteurs tels que la poussée de l'industrialisation, la croissance démographique et l'hygiénisme modifient radicalement ce rapport entre la ville et la rivière. D'une part, les civilisations tentent de domestiquer les cours d'eau et de maîtriser les crues à l'aide de divers aménagements comme creuser des lits, réguler des débits, rectifier ou voir modifier les lits des cours d'eau, ou même construire des digues et des barrages. D'autre part, les habitations et les petites industries implantées aux abords de l'eau commencent à jeter leurs propres déchets directement dans les rivières qui, finalement, finissent par ressembler peu à peu à des poubelles et des égouts à ciel ouvert. Malheureusement, cette pollution grandissante a pour conséquence plusieurs nuisances pour la ville tout entière. L'odeur nauséabonde ainsi que la prolifération de bactéries, vecteur de graves maladies, ont forcé les civilisations à prendre des décisions radicales concernant ces rivières urbaines. Pour la plupart, ces dernières sont progressivement comblées ou enterrées pour être ensuite raccordées au réseau d'assainissement (Lévêque, 2019). « Les canaux enterrés, les rivières canalisées, les marais asséchés et la ville assainie, désodorisée et déshydratée » (Guillerme, 1990). Ces rivières, désormais souterraines, laissent souvent place à divers boulevards urbains ou espaces pour le stationnement de véhicules. (Lévêque, 2019).

D'ailleurs, André Guillerme explique que les rivières épargnées par ce mouvement sont celles souvent trop imposantes et puissantes pour être enterrées ou trop coûteux pour les assainir. Selon lui, « toute l'histoire des rapports de la ville à l'eau est une volonté de domination, souvent aboutie » (Guillerme, 1990).

Ainsi, les villes se vident progressivement de leurs eaux, effaçant leur structure d'origine ainsi que leur emplacement, pour laisser place au développement économique. Les rivières devenues invisibles sortent des consciences peu à peu, oubliant aussi les conséquences et tous les risques que cela peut occasionner.

Plus tard, et depuis quelques décennies, la politique change et devient différente. Une sorte de « retour en arrière » est soudainement mise en place. Enormément d'argent est dépensé pour renaturer et remettre à l'origine ces petites rivières. « L'idée de ressusciter une rivière sacrifiée est mobilisatrice, de même que l'image bucolique dont elle est

porteuse pour répondre aux aspirations de retour à la nature des riverains (Lévêque, 2019) ».

De plus en plus, de nouvelles valeurs ainsi que de nouveaux usages sont associés aux cours d'eau, essentiellement basés sur des contenus culturels. De cette manière, les citoyens redécouvrent les potentiels liés aux rivières comme « le plaisir de flâner sur les berges paysagées » (Lévêque, 2019).

Actuellement, une réelle volonté de renouer avec la rivière, élément fondateur et identitaire de la ville, est observée. Les cours d'eau sont d'ailleurs considérés comme un enjeu majeur des politiques d'urbanisation (Lévêque, 2019).

Pour conclure, la relation ville-rivière peut s'expliquer en quatre grandes phases :

1. Une rivière « sauvage » et dangereuse : les populations craignent les cours d'eau et ne les approchent que très rarement.
2. Une rivière source de bienfaits pour les civilisations qui s'en approchent.
3. Une rivière domestiquée et peu à peu dissimulée dans les villes.
4. Une rivière réhabilitée et reconsidérée au sein du paysage.

C'est ainsi que, selon les politiques et les préoccupations de chaque grande époque, les paysages liés aux rivières transformées ont également évolué au fil du temps, tant au niveau de leurs fonctionnalités que de leurs usages.

## D. Cadre légal de la gestion des cours d'eau

La gestion des cours d'eau n'est pas uniforme au sein de l'Europe et diffère selon les pays. Cependant, il existe certaines législations applicables à l'ensemble de l'Europe. Dans cette étude, c'est la politique de gestion en Wallonie qui nous intéresse.

### 1. A l'échelle européenne

#### a) Directive-cadre eau de 2000

Le parlement et le conseil européen adoptent, en 2000, la Directive-cadre sur l'eau (DCE) afin « d'harmoniser et de simplifier les différentes politiques menées par les vingt-sept Etats membres, dans une perspective de développement durable. »

Pour cela, des objectifs sont définis et fixés dans un calendrier. La première échéance de 2015 s'est vu reporter en 2027. La cause du report étant d'atteindre un bon état des masses d'eau pour 2/3 du total.



Plus généralement, les objectifs sont :

- Protéger toutes formes d'eau (eaux de surfaces, souterraines, intérieures et de transition) ;
  - Restaurer les écosystèmes à l'intérieur et autour de ces masses d'eau ;
  - Réduire la pollution dans les masses d'eau ;
  - Garantir une utilisation durable de l'eau par les particuliers et les entreprises.
- (Parlement européen et Conseil, 2000)

Cette politique est mise en place dans le but de ne plus détériorer la situation existante, mais également de l'améliorer.

Le bon état des masses d'eau dépend de deux facteurs différents :

- **Le bon état écologique** qui est défini par plusieurs indicateurs biologiques (présence de faune ou de flore spécifique), hydromorphologiques (continuités des cours d'eau, nature des berges, ...) ou enfin physico-chimiques (pH, bilan oxygène, ...). La masse d'eau est ensuite évaluée dans un état soit : très bon, bon, moyen, médiocre à mauvais. Celui-ci se mesure grâce à l'écart entre les conditions de références et la masse d'eau en question. « Ces conditions de références se définissent par des masses d'eau faiblement impactées par les activités humaines. » (Sophie Verspiere)
- **Le bon état chimique** est quant à lui défini par des normes de qualités environnementales avec certains seuils à respecter concernant la concentration en polluants (41 substances). Dans ce cas-ci, l'état de la masse d'eau est considéré soit bon ou médiocre.

## 2. A l'échelle de la Wallonie

### a) Qui gère les cours d'eau wallons ?

En Wallonie, les cours d'eau sont classés en plusieurs catégories. Celles-ci permettent d'en connaître les gestionnaires en charge du bon entretien et du bon écoulement du cours d'eau. Cependant, tous les problèmes liés à la qualité de l'eau concernent uniquement le Service Public Wallon. La catégorisation est prise en charge par le Gouvernement régional et appartient donc au domaine public wallon (CR Lesse 2019).

Les différentes catégories sont :

- **Cours d'eau navigables** : *Ils sont gérés par le SPW-Mobilité et infrastructure – Département des voies hydrauliques de Charleroi et Namur. (DG02)*

- **Cours d'eau non navigables de 1<sup>ère</sup> catégorie** : Partie de cours d'eau en aval du point où leur bassin hydrographique atteint 5000ha. Ils sont gérés par la SPW-ARNE (DG03) – Département du développement, de la ruralité, des cours d'eau et du bien-être animal – DCENN.
- **Cours d'eau non navigable de 2<sup>ème</sup> catégorie** : cours d'eau ou parties de ceux-ci en aval de la limite de la section où est située leur origine et en amont du point où leur bassin hydrographique atteint 5000ha. Ils sont gérés par les Provinces.
- **Cours d'eau non navigable de 3<sup>ème</sup> catégorie** : cours d'eau non navigables ou partie de ceux-ci en aval de leur point d'origine (point où leur bassin hydrographique atteint au moins 100 ha), tant qu'ils n'ont pas atteint la limite administrative de la section où est située cette origine (il s'agit de la limite communale avant la fusion des Communes). Ils sont gérés par les Communes sous tutelle provinciale (police, autorisations...).
- **Cours d'eau non classés** : entre leur source et le point où le bassin versant du cours d'eau atteint 100ha, les cours d'eau sont dits « non classés ». Ils sont gérés par les propriétaires riverains en conformité avec le règlement provincial et le code civil.

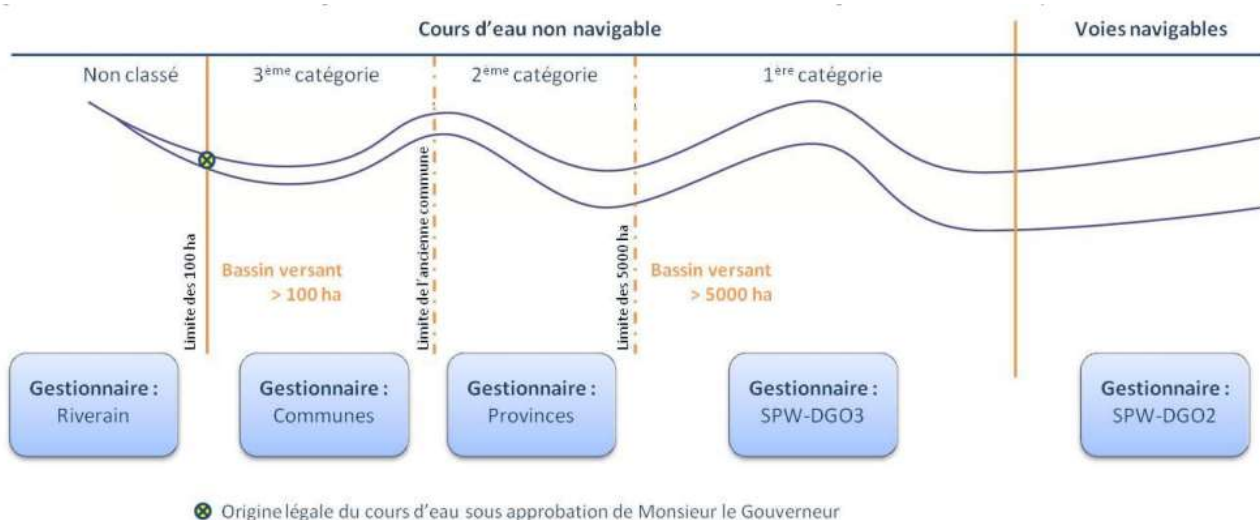


Figure 4 : Schéma des catégorisations des cours d'eau

Source : CR Lesse, 2019

b) Nouveau cadre réglementaire « cours d'eau » - 15/12/2018

Ce décret abroge la loi du 28 décembre 1967 sur les cours d'eau non navigables ainsi que celle de juillet 1956 concernant les Wateringues devenues obsolètes face aux enjeux environnementaux ainsi qu'à la prévention contre les risques d'inondation. Ce décret vise à instaurer une gestion qui concilie les fonctions hydrauliques, écologiques, économiques

ainsi que socio-culturelle d'un cours d'eau. Il a également pour objectif une gestion plus intégrée et plus durable des cours d'eau wallons. Cette gestion s'organise grâce à un outil de planification et de coordination appelé « les PARIS » (Programmes d'Actions sur les Rivières par une approche Intégrée et Sectorisée). Ce programme est basé sur une sectorisation des cours d'eau en différents tronçons homogènes. Cette sectorisation s'effectue selon l'occupation du sol aux abords directs du cours d'eau. Chaque secteur équivaut donc à une unité de gestion. Enfin, pour chacun des secteurs, les gestionnaires évaluent les enjeux prioritaires, les différents objectifs de gestion ainsi qu'un programme d'actions sur 6 ans.

L'objectif final de ce programme est d'avoir un PARIS par sous-bassin hydrographique élaboré par l'ensemble des gestionnaires des cours d'eau. Le premier prévu concerne la période 2022 – 2027 (SPW Wallonie).

*c) Réglementation concernant les zones exposées à des risques d'inondations*

« De récentes statistiques ont révélé que plus ou moins 10% des demandes de permis sont concernées par des problèmes d'exposition au risque d'inondations par débordement et par ruissèlement concentré » (SPW).

Compte tenu des récentes inondations, les réglementations en matière de prévention des risques d'inondations ont été actualisées. Ces nouvelles mesures se sont ajoutées à celles déjà existantes dans le Code du développement territorial (CoDT).

Les différents risques liés aux inondations sont illustrés par la cartographie des aléas d'inondations. Les règles supplémentaires dépendent aussi des types d'aléas à savoir :

- « En aléa faible : l'objectif est de démontrer que le projet n'aggrave pas la situation existante au regard des risques ;
- En aléa moyen : l'objectif est de ne pas aggraver la situation existante et de limiter la vulnérabilité aux inondations ;
- En aléa élevé : l'objectif est d'éviter l'urbanisation. La preuve de la faisabilité de la construction est à charge du requérant. »

La carte est accessible en ligne. Elle peut donc être consultée par chaque citoyen qui le désire. Comme nous pouvons le voir c'est un outil d'information et également de

références législatives pour le CoDT comme nous venons de le voir, mais aussi, pour le code wallon du tourisme et la loi régissant les contrats d'assurance terrestres.

En effet, le code wallon du tourisme impose la consultation de la carte pour tout ce qui concerne les aménagements de campings touristiques. La loi régissant les contrats d'assurance terrestres définit, quant à elle, des zones dites « à risque » qui correspondent en réalité aux zones d'aléa élevé. De cette manière, si une propriété se situe dans une zone à risque qui peut être exposée à des inondations répétitives et importantes, la loi autorise les assurances de refuser de couvrir les biens concernés. De plus, en cas de vente, le notaire a l'obligation d'en référer aux potentiels acquéreurs.

La cartographie est mise à jour tous les 6 ans. Celle-ci est soumise à une enquête publique et doit être approuvée par le gouvernement avant son actualisation sur le Géoportail de la Wallonie.

#### *d) Le code du développement territorial*

Enfin, la gestion des cours d'eau est intimement liée au développement du territoire et par conséquent, aux réglementations liées à ce développement. L'ensemble des réglementations se trouvent dans le Code du développement territorial (CoDT). Ce dernier est entré en vigueur en 2017 afin d'appréhender au mieux les défis démographiques et le développement économique. « Conçu comme une boîte à outils au service des citoyens, des entreprises et des pouvoirs publics, le CoDT permettra à chacun de concrétiser dans les meilleures conditions possibles son projet d'urbanisme sur le terrain » (Carlo Di Antonio).

Les affectations du sol, elles, ont été définies et fixées par le plan de secteur. Celui-ci conserve sa valeur réglementaire en plus du CoDT et constitue « la colonne vertébrale d'un développement territorial efficace, cohérent et concerté. Cependant, ce dernier n'est pas pour autant figé et peut être révisé (SPW) ».

## **E. Quand le changement climatique s'en mêle**

### *1. Climat et modification du régime des cours d'eau*

Pour rappel, l'une des principales fonctions écologiques des cours d'eau est d'évacuer les eaux de pluie qui ruissellent ainsi que de bien drainer les sols. Or, le régime hydrologique dépend d'une part du volume des précipitations qui tombent sur l'ensemble du bassin versant mais il dépend également de sa répartition quantitative au cours de l'année. De cette manière, les cours d'eau sont fortement influencés par les changements

météorologiques saisonniers. De plus, les précipitations varient énormément suivant leur zone géographique sur la planète. En effet, il peut pleuvoir entre 10 et 3000 mm par an selon la région dans laquelle nous nous trouvons (Lévêque, 2019). Par exemple, la pluviométrie moyenne en Belgique s'élève à 910 mm/an, mais elle peut varier du simple au double : 700 mm/an pour la partie nord à plus ou moins 1400 mm/an pour la partie sud. Cette différence peut s'expliquer par la différence de relief entre le nord et le sud. De manière générale, les sites plus élevés en altitude connaissent en moyenne des quantités de précipitations plus importantes que ceux en basse altitude. « En moyenne, seulement 40 % alimentent nos rivières par ruissellement sur le sol et/ou via les nappes phréatiques. Le reste est évaporé ou consommé par la végétation » (Lévêque, 2019).

Selon plusieurs spécialistes, le changement climatique engendre une modification sur l'intensité et le volume des précipitations à travers le monde et va particulièrement impacter le cycle hydrologique des rivières (Nijssen et al., 2001). De plus, les derniers rapports du GIEC rapportent également une probable augmentation des précipitations.

« Avec ces changements, cela implique des modifications sur l'activité géomorphologique des rivières. Il est donc impératif de s'intéresser davantage sur la manière de mieux gérer les cours d'eau et leurs zones riveraines » (Palmer et al., 2009), mais aussi sur l'augmentation de la fréquence des événements météorologiques tels que les inondations à travers le monde. (Kleinen et Petschel-Held, 2007 ; Laforce et al., 2011).

Afin d'essayer de diminuer les risques d'inondations, il est important de tenir compte dans les modes de gestion des processus géomorphologiques de la rivière. En effet, une modélisation a permis de démontrer qu'en empêchant les berges de se mouvoir librement, une augmentation du taux de sédiment peut avoir lieu. Selon le même modèle, cette dernière a aussi pour conséquence d'augmenter la gravité des inondations (Lane et al., 2007). Globalement, cette étude montre que le mode de gestion actuel des rivières ne semble pas être adapté aux risques des changements climatiques.

De plus, les risques en matière de sécurité publique liés aux changements climatiques constituent une raison supplémentaire pour remettre en question le mode conventionnel de gestion des cours d'eau (Marcoux Viel, 2015). Effectivement, les conséquences sont souvent lourdes : à titre d'exemple, le coût des inondations en 2021, dont 209 communes ont été touchées sur un total de 262 en Wallonie, s'élève à 2,8 milliards d'euros. En n'ignorant pas aussi que les conséquences causées par des inondations ne se limitent pas seulement sur un plan économique mais sont susceptibles également d'affecter de manière

bien plus dramatique les populations qui en sont victimes. Enfin, selon Marcoux Viel, « il importe d'adopter une approche proactive plutôt qu'une approche réactive » (Marcoux-Viel, 2015).

Bien que les changements climatiques soient à prendre en considération dans la gestion des cours d'eau, il ne faut pas non plus négliger les changements non climatiques tels que les changements et modifications d'utilisation des sols ou encore la pression démographique qui eux aussi jouent un rôle important dans la programmation d'une gestion plus durable (Laforce et al., 2011). D'autres sources de perturbations comme l'intensification de l'agriculture, l'urbanisation grandissante ou la construction de routes contribuent également à la « détérioration des écosystèmes aquatiques » (Palmer et al., 2009).

Il est donc judicieux de réfléchir aux méthodes d'adaptation relatives aux changements climatiques en lien avec la dynamique naturelle des cours d'eau, et ce, afin de contrer les effets néfastes du changement climatique et de maintenir les différents services qu'offre la rivière et ses zones riveraines (Palmer et al., 2009).

## 2. Pollution et qualité de l'eau

Des siècles durant, les cours d'eau ont accueilli diverses activités industrielles permettant à la ville de se développer et de prospérer sans envisager que ses activités pouvaient être néfastes pour l'environnement ainsi que pour le cours d'eau en lui-même. En effet, le cours d'eau était souvent, et l'est encore parfois aujourd'hui, réduit à la vision de « l'eau qui court évacue nos déchets et nous donne la fausse impression que la rivière les emporte au loin » (Lévêque, 2019).

La pollution des eaux a évolué au fil des époques. Celle-ci s'est longtemps résumée aux déchets organiques domestiques tels que les excréments. A l'époque, ceux-ci s'écouaient directement dans les rivières. Dans une certaine limite, la rivière recyclait ces substances. Ce phénomène se nomme l'autoépuration. Cependant, avec le développement urbain et l'essor démographique, les eaux sont progressivement devenues de plus en plus polluées, changeant son aspect en une eau boueuse et noirâtre (Lévêque, 2019). D'ailleurs, certaines installations industrielles à l'arrêt continuent de polluer les eaux et le sol. En revanche, celles toujours en activité sont de moins en moins polluantes. Pour les déchets des installations à l'arrêt, ceux-ci ont en effet été contrôlés que tardivement donc certaines particules polluantes continuent à se manifester bien après leur utilisation. La majorité de

ces déchets sont d'origine organique, domestique, chimique, agricole ou industrielle (Lévêque, 2019).

Par conséquent, on distingue quatre périodes de pollution en commençant par la pollution organique, vient ensuite la pollution industrielle avec l'arrivée de l'industrialisation, puis la pollution liée aux pesticides utilisés pour l'agriculture et enfin, la pollution radioactive « dues aux résidus médicamenteux ou aux nanotechnologies » dont notamment, les perturbateurs endocriniens qui augmentent de plus en plus depuis les années 80. (Lévêque, 2019)

De plus, les changements climatiques causés par les différentes pollutions sont aussi à l'origine d'une augmentation de la température des cours d'eau. Ceux-ci engendrent ou occasionnent une dégradation de la qualité de l'eau, mais aussi toute la faune aquatique (Isaak et al., 2012). D'ailleurs, « la connectivité latérale et verticale entre un cours d'eau et la nappe phréatique joue un rôle important dans le contrôle de la température du cours d'eau en période d'étiage » (Arrigoni et al., 2008 ; Cabezas et al., 2011 ; Biron et al., 2013).

## **F. Espace de liberté des rivières : le concept**

### **1. Approche proactive**

Depuis une vingtaine d'années, un changement de réflexion en termes de gestion des cours d'eau a évolué au fil du temps. Désormais, il faut redonner un espace qui soit fonctionnel aux cours d'eau, tout en leur permettant de préserver leurs dynamiques naturels. Pour rappel, l'espace de liberté est défini comme « étant la somme de l'espace de mobilité – lié à la dynamique latérale des cours d'eau – et de l'espace d'inondabilité – lié à la récurrence de crues de différentes magnitudes dont le passage laisse des traces dans le paysage. A ces deux espaces, s'ajoutent les milieux humides riverains jouant un rôle clé, tant sur un point de vue hydrologique qu'écologique. » (Biron et al., 2013)

Plusieurs spécialistes s'accordent à dire qu'il est nécessaire de changer de paradigme. Selon eux, une approche « éco hydromorphique » (Clarke et al., 2003), visant à conserver ou rétablir différents processus hydrologiques et géomorphologiques des cours d'eau, pourrait être mieux adaptée ou devenir plus pérenne face aux défis du changement climatique. Celle-ci mettrait en valeur, voir en lumière, tous les services et bénéfices qu'ils peuvent apporter (Buijse et al., 2002).

L'espace de liberté des cours d'eau est « un cadre de gestion intégrée considérant l'hydromorphologie des rivières » (Biron et al., 2013). En effet, le concept met en avant les

phénomènes d'érosion naturels plutôt que de contraindre le cours d'eau entre deux berges fixes. En effet, la rivière étant mobile nécessite un espace de liberté, exempt d'urbanisation au sein duquel elle va pouvoir se mouvoir de manière latérale mais aussi permettre tous les différents processus d'érosion. De ce fait, la rivière peut assurer à nouveau ses propres fonctionnalités telles que l'écoulement des crues, l'épuration des eaux, un meilleur cadre vie, etc. En ce sens, cette approche proactive vise surtout la prévention d'apparition de problèmes dans le futur.

Le but est de remettre en question le mode de gestion conventionnelle des cours d'eau car actuellement, celle-ci ne permet pas de maintenir la qualité de l'environnement et rend le territoire plus vulnérable aux risques des changements climatiques. La mise en place d'espace de liberté se révèle être une approche plus durable sur le long terme tout en augmentant la résilience des cours d'eau. Par conséquent, cet espace permettrait d'optimiser-divers services écosystémiques des milieux concernés. Il est toutefois important de ne pas interpréter cette approche comme une opposition au mode de gestion conventionnelle. En effet, ces deux approches peuvent être complémentaires en fonction de leur localisation urbanistique et voir où il est plus opportun de mettre en place un espace de liberté. Par exemple, dans un contexte de ville dense, l'espace de liberté est difficile à mettre en place puisqu'il peut impliquer des coûts socio-économiques très élevés (Marcoux-Viel, 2015).

#### *a) Espace de mobilité*

L'espace de mobilité représente celui créé par l'érosion latérale des berges. Ce processus provoque souvent des conflits entre la rivière et les propriétaires riverains ou encore, avec les infrastructures implantées (Piégay et al., 2005). Cette érosion est également une source importante de sédiments à l'origine des recouvrements de méandre, créateur d'habitats (Michalkova et al., 2011).

L'amplitude des méandres fait partie des caractéristiques utiles afin de définir l'espace de mobilité. Dans d'autres cas, cet espace se définit en observant l'évolution du tracé des rivières, et ce, grâce au système d'information géographique (SIG). Tout cela dans le but d'extraire « les migrations latérales » de ces dernières (Wasklewicz et al., 2004 ; Piégay et al., 2005 ; Magdaleno et Fernandez-Yuste, 2011 ; Biron et al., 2013).

Lors de l'analyse historique des cours d'eau, il est important de prendre en compte la stabilisation des berges, car celle-ci a fortement évolué au cours du temps. En effet, à la



deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle, le tracé des cours d'eau s'est beaucoup transformé, rendant le cours d'eau statique et sans mobilité. Cette absence de mobilité à provoquer des répercussions aussi sur l'habitat. (Magdaleno et Fernandez-Yuste, 2011).

De manière générale, il est impératif de bien comprendre le contexte géomorphologique ainsi qu'anthropique de chaque cours d'eau pour développer un espace de mobilité (Fryris et Brierley, 2013). Les cours d'eau étant très différents selon leur contexte environnemental, une seule « stratégie d'intervention » ne peut être appliquée partout (Piégay et al., 2005).

### *b) Espace d'inondabilité*

Bien que certaines inondations soient dévastatrices pour les riverains, elles contribuent au bon fonctionnement en permettant notamment la « recharge aquifères alluviaux », la « fertilisation des plaines alluviales », la connectivité entre le cours d'eau et ses zones humides ou encore, la formation d'habitats de reproduction (Biron et al., 2013).

En Belgique, les zones inondables sont cartographiées selon des méthodes hydrauliques. Toutefois, peu d'entre elles intègrent les prévisions climatiques, ce qui entraîne des modifications au niveau des superficies inondées (Simard, 2008 ; Laforce et al., 2011). Afin de contrer ce manque et de préciser la cartographie, une approche hydrogéomorphologique peut être une bonne alternative (Biron et al., 2013). Plusieurs autres alternatives sont développées aussi, avec comme base commune la « compréhension du phénomène d'inondation sur la base de ses caractéristiques hydrologiques ou son empreinte dans le paysage » (Baker, 1976 ; Ballais et al., 2005 ; Ballais et al., 2011).

## 2. L'aspect économique

La mise en place de ce concept est certes coûteuse mais peut envisager et permettre également d'autres bénéfices économiques tous aussi importants que les précédents. En effet, ce concept permet dans le futur « d'éviter les coûts liés à la stabilisation des berges et à la maintenance qui y est associée » mais aussi tendre vers un bénéfice plus important puisqu'à long terme ces coûts peuvent s'avérer assez élevés. (Biron et al ; Florsheim et al, 2008 ; Kline, 2010a). De plus, cette approche permet aussi de maintenir toute une série de services écosystémiques liés aux zones humides, aux écosystèmes riverains ainsi qu'à l'écosystème aquatique. Ces derniers peuvent être aussi bénéfiques quant au développement économique (Aoubib et Gaubert 2010 ; He et al., 2013).

En outre, la mise en place de l'espace de liberté implique également de laisser les berges s'éroder, pour celles où il faut prévoir des coûts. Ceux-ci dépendent cependant des décisions prises en fonction des gestionnaires dans le but de protéger l'espace de liberté. Par exemple, ces coûts peuvent inclure également une expropriation d'habitation, comme un coût pour des placements de servitude ou un déplacement d'infrastructure mais encore, une restauration active des rivières. Pour mettre en place cet espace de liberté, il arrive aussi que les terrains sanctuarisés perdent de la valeur ou se voient diminuer leurs productivités agricoles. (Biron et al, sous presse ; Kline, 2010a ; Piégay et al.,2005).

Afin de déterminer la rentabilité du concept et de sa mise en place, il est judicieux de réaliser au préalable une approche coûts-bénéfices (Piégay et al., 2005). Toutefois, une analyse réaliste doit s'axer autour d'une récolte des données et d'une bonne connaissance du territoire en tenant compte de l'ampleur au niveau spatiale de l'espace de liberté ainsi que des coûts directement liés à l'utilisation du territoire analysé. Le but étant de démontrer si cette approche et les avantages qu'elle peut apporter surpassent les divers coûts et identifier à quel niveau (Marcoux-Viel, 2015).

### 3. L'aspect social

Tout comme pour l'aspect économique, cette approche permet aussi des bienfaits, mais également des contraintes sur le plan social. Comme déjà abordé ci-avant, cette approche implique la sanctuarisation de certains terrains et, selon le type de gestion choisi, cette sanctuarisation entraîne parfois une perte de liberté pour les propriétaires dans la manière de les utiliser. Le rachat de ces terrains ainsi que l'expropriation entraînent également des conséquences sur le plan social. Toutefois et sur un plan de vie plus qualitatif, plusieurs bienfaits non négligeables peuvent s'observer, se développer ou être retenus tels que l'amélioration de la qualité de l'environnement, l'amélioration du cadre de vie mais aussi la diminution des risques des crues comme des inondations.

En considérant l'ensemble de ces conséquences, quelques questionnements peuvent être soulevés quant à l'acceptation sociale de ce concept. Globalement, « le public » s'oppose rarement aux projets permettant de rendre un cours d'eau plus « naturel » (House et Sangster, 1991 ; Schaich, 2009). De ce fait, « une opinion favorable de la part du public pourrait être anticipée ».

En outre, tel que le phénomène NIMBY l'explique, les riverains montrent souvent diverses réticences dès l'instant où leurs propres terrains sont impliqués même si ce projet peut être bénéfique pour eux. De plus, dans la plupart des esprits, la protection contre les

inondations implique forcément des digues, des murs ou tout autres éléments qui permet de retenir l'eau. Or, le concept d'espace de liberté permet l'inverse. Au lieu de retenir les cours d'eau entre deux murs, on le libère de ces derniers. Cela peut effectivement engendrer une certaine crainte chez les riverains qui peut entraîner une mobilisation pour déconstruire un tel projet. En effet, il est encore observé que pour ceux impliquant un nouvel espace de liberté pour un cours d'eau, ils sont encore rares à l'heure actuelle. D'ailleurs, plusieurs sondages démontrent qu'une majorité du public est favorable à une gestion conventionnelle des rivières et de leurs rives. Par exemple, une étude réalisée en France dans la vallée du Rhône et ce, afin de définir « la perception du public face à un plan de gestion de l'érosion sur la rivière Galaure démontre qu'une majorité estime qu'une protection contre l'érosion devrait être réalisée sur l'ensemble de la rivière » (Piégay et al., 1997). Une autre étude sur l'acceptabilité de l'espace de liberté sur la rivière Bruche démontre également que les riverains prônaient un enrochement des rives qui, selon eux, étaient plus bénéfiques que l'approche de l'espace de liberté. Cet enrochement pouvait, toujours selon eux, être favorable à la faune et à la flore (Nguyen, 2008). Heureusement, les riverains semblent plus réceptifs à cette approche dès lors qu'ils comprennent le concept de l'espace de liberté, comme le cas s'est présenté pour la rivière Galaure. Aussi, en échange d'une compensation financière, les riverains ont fini par accepter la mise en place de l'espace de liberté autour de la rivière (Piégay et al., 1997).

Tout cela démontre l'importance de sensibiliser et de bien informer les riverains aux enjeux et tous les bienfaits qui en découleront (Biron et al., 2013b). Cela démontre également que ces projets impliquent souvent des « oppositions populaires » et que l'aspect social ne doit pas être mis de côté afin d'en assurer leurs succès (Buijs, 2009).

#### 4. Comment ce concept se traduit-il sur le terrain ?

Fondamentalement, un cours d'eau qui peut évoluer au gré des crues et des saisons dans sa plaine alluviale se nomme un cours d'eau libre. En effet, dans cet espace de liberté, la rivière peut se mouvoir, y déposer différents sédiments, se rétrécir en période de sécheresse et en reprendre plus tard toute sa forme. Le cours d'eau est également accompagné d'une végétation qui évolue et prend toute son ampleur dans son espace. Actuellement, nous pouvons parler de liberté « conditionnelle » comme évoqué ci-avant, cela n'a plus été possible au fil des dernières années dans la majorité des plaines alluviales, urbanisées. Il s'agit maintenant de répondre à un double enjeu : d'une part, comment

sécuriser ce qui a été construit et pour lequel il est compliqué de céder de la place aux cours d'eau ? Et d'autre part, comment retrouver de l'espace pour ceux-ci afin qu'ils puissent jouer leur rôle initial mais aussi d'espace de liberté « conditionnelle » des cours d'eau ? (Tony Arborino, 2021)

Cette approche vise dans un premier temps à identifier et cartographier des espaces d'inondabilité et de mobilité des cours d'eau (Biron et al., 2013). Ceci, afin de mettre en évidence les lieux où il serait judicieux de céder de l'espace aux rivières au détriment de l'occupation du sol actuel.

Il se traduit généralement par un recul des digues. En ville, le recul des digues permet une meilleure attractivité pour les riverains ainsi qu'un ralentissement de l'écoulement des eaux. De cette manière, le niveau de l'eau peut être plus facilement maîtrisé pour que la population soit protégée lors des crues. A l'inverse, si la ville est bétonnée et que les digues sont enserrées, l'eau accélère sa course et fragilise les digues, ce qui fait déborder la rivière et inonde par la même occasion la ville en aggravant aussi les inondations en aval.

Le concept met en avant également le fait de retrouver des champs d'expansion de crues. La rivière étant connectée avec les zones humides, les forêts alluviales mais aussi avec ses bras morts, celle-ci peut s'étaler sur l'ensemble de ces zones et épargner ainsi les habitations.

## **G. Le concept d'espace de liberté en Europe**

### **1. La France**

Dans le monde, le mode de gestion conventionnelle est de plus en plus remis en question pour laisser place à d'autres stratégies de gestion telle que la mise en place d'espace de liberté. Avec ce concept et rien qu'au niveau de l'Europe, certains pays sont bien plus en avance que d'autres. En effet, c'est en France qu'il a été introduit par M. Guinard en 1981. D'ailleurs, certaines lois à propos de cet espace ont vu le jour dès le début des années 2000. Les spécialistes français en matière de gestion des eaux sont particulièrement attentifs et sensibilisés aux enjeux liés à la géomorphologie des cours d'eau (Malavoi et Bravard, 2010). Ils ont, dès lors, été introduits au SDAGE à différents degrés.

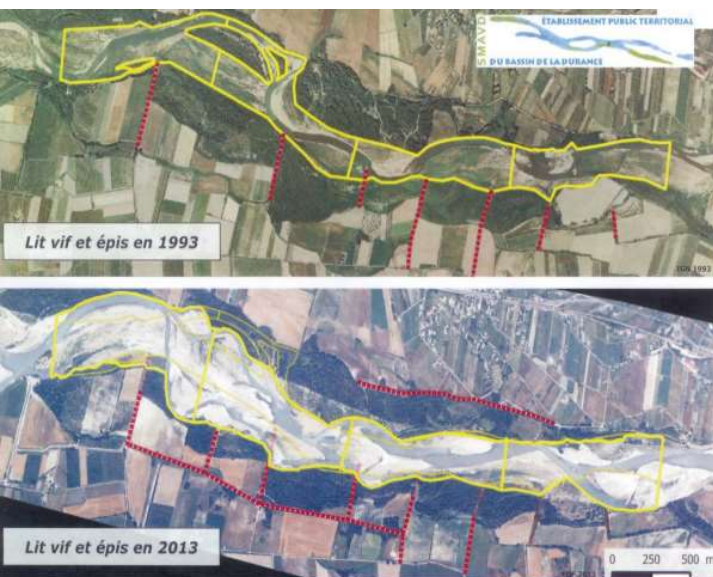
Ces SDAGE précisent que les espaces de libertés des cours d'eau doivent être intégrés aux politiques d'aménagements du territoire. D'ailleurs, un guide technique a été réalisé afin de déterminer et d'identifier ces espaces. Celui-ci permet de déterminer trois espaces de mobilité différents :

- « **L'espace de mobilité maximal** : correspond à l'espace balayé par le cours d'eau à l'échelle des derniers milliers d'années ;
- **L'espace de mobilité fonctionnel** : basé sur des critères géomorphologiques et sédimentologiques, en excluant la présence de contraintes anthropiques ;
- **L'espace de mobilité minimal** : représente la surface indispensable afin d'éviter une augmentation des problématiques hydrologiques, sédimentologiques et écologiques observées. »

En France, l'espace de liberté fait donc plus référence à l'espace de mobilité sous différentes échelles et moins à l'espace d'inondabilité qui est intégré à la définition initiale.

#### a) Exemple de la Durance

La Durance est une rivière qui a subi plusieurs aménagements. Notamment, sa bande active s'est vue réduire de plus ou moins 50% au cours des années. Les objectifs du projet étaient, d'une part, de favoriser la mobilité du cours d'eau en augmentant sa capacité



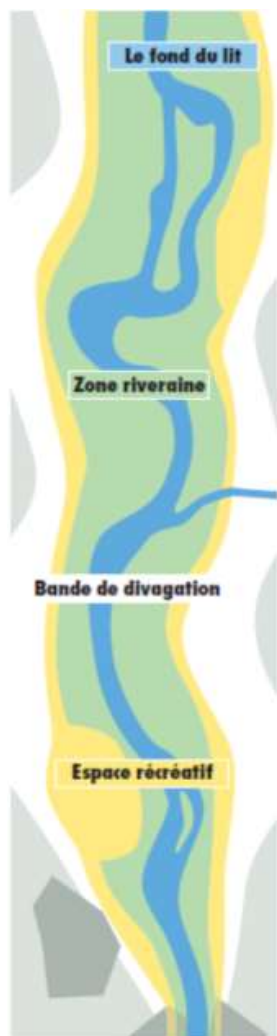
d'écoulement et, d'autre part, de réduire le niveau des crues afin d'améliorer la situation des habitations aux abords de la rivière. Pour cela, la largeur de la bande active a été augmentée de 240 à 350m par endroits (+45%). Ce qui implique que 50ha ont été cédés à la rivière, que plusieurs espèces typiques ont réapparues et enfin que les zones bâties vulnérables se sont vues augmenter leur protection jusqu'à 4000m<sup>3</sup>/s.

Figure 5 Projet Durance

Source : Agence de l'eau RMC

## 2. La Suisse

En Suisse, le gouvernement fédéral a publié une brochure en 2000 expliquant sa vision de la gestion des cours d'eau. Celle-ci débute par le constat d'une intégrité des cours d'eau qui s'est vu fortement handicaper par le développement de l'aménagement du territoire. Ensuite, il propose une nouvelle approche pour corriger ces lacunes. Celle-ci consiste à établir différents espaces autour des cours d'eau :



- **Le premier équivalent en une zone riveraine.** Elle se détermine selon la largeur du cours d'eau en question. En effet, si ce dernier à une largeur inférieure à 15m, la zone est proportionnelle au cours d'eau donc d'une zone maximale à 15m mais d'une largeur minimale de 5m. Cette zone permet de mettre en réseau les habitats riverains ainsi que d'assurer une protection contre les crues.

- **Un espace récréatif.** Celui-ci ceinture la zone riveraine et le lit du cours d'eau. Sa largeur est de 3m minimum et est destinée aux utilisations récréatives telles qu'une piste cyclable, des espaces de pique-nique, etc.

- **Une bande de divagation.** Celle-ci est mise en place dans le cas où il y a absence de conflits d'intérêt avec des zones urbanisées par exemple. Cette emprise permet aux processus géomorphologiques de s'effectuer.

De manière générale, l'emprise totale des 3 espaces combinés correspond approximativement à cinq à six fois la largeur du lit naturel du cours d'eau. En Suisse, l'ensemble de ces trois zones est appelé « l'espace cours d'eau ». En outre, cet espace s'applique au cas où le cours d'eau à une largeur inférieure ou égale à 15m. Dans le cas où la largeur est supérieure, des analyses plus précises doivent

être menées. Cette espace doit permettre de préserver les fonctions naturelles du cours d'eau, réduire les risques de crues et leurs utilisations.

Figure 6 Espaces réservés aux cours d'eau en Suisse

Source : Suisse, 2000

### a) Exemple de la Sorne

Le projet « Delémont marée basse » a vu le jour à la suite des crues majeures de la Sorne. Il a pour objectif « d'améliorer conjointement la sécurité, l'environnement et l'aspect socio-économique ». Ceci dans le but de prévenir des futures crues ainsi que d'améliorer le cadre de vie des riverains et l'intégration de la rivière à la ville. Un travail minutieux a été établi afin d'identifier les zones tampons encore disponibles et de voir quelles zones devraient être expropriées.



Figure 8 Projet – plan directeur Delémont

Source : Ville de Delémont

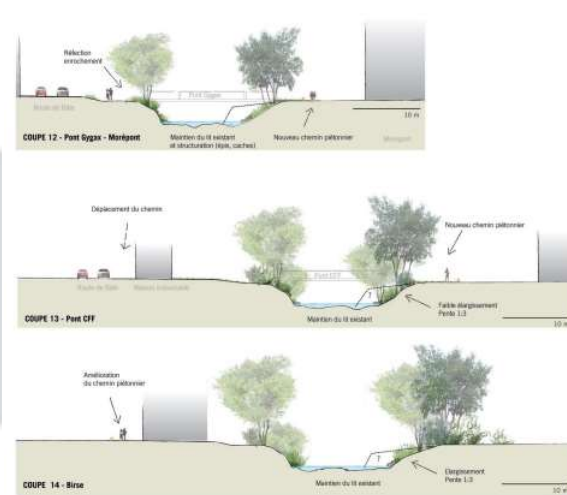


Figure 7 Coupes projet Delémont 26

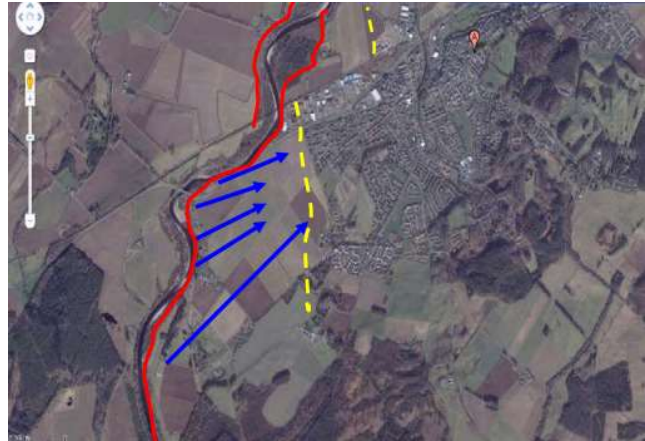
Source : Ville de Delémont

### 3. Grande-Bretagne

En Grande-Bretagne, un programme intergouvernemental nommé « making space for water » a vu le jour en 2005 à la suite d'une prise de conscience concernant les dommages des dernières crues. Une stratégie sur 20 ans est mise en place prenant en compte les risques liés aux changements climatiques. L'approche se fait par bassin versant autour de trois piliers : économique, social et environnemental. Enfin, le programme prévoit une participation du public au cœur de la stratégie de restauration afin que les projets soient compris par tous.

#### a) Exemple sur la rivière Findhorn en Ecosse

Cette rivière était fortement endiguée. D'ailleurs, celle-ci se trouvait dans un très mauvais état. Mille habitations étaient menacées et vulnérables par rapport aux cours d'eau. L'enjeu ici, était de protéger les riverains, mais aussi de maintenir un bon état morphologique du cours d'eau et la continuité pour les poissons. La solution a été d'effectuer un recul des digues environ sur 8km le long de la ville, de rehausser une départementale qui traversait la zone pour ainsi garantir une protection pour des crues centennales.



*Figure 9* Projet Ecosse

*Source : Agence de l'Eau RMC*

### 4. Les Pays-Bas

Les Pays-Bas sont particulièrement vulnérables aux inondations tant par la mer que par les rivières. Nombre de leurs aménagements démontrent qu'ils ont une réflexion avant-gardiste sur la gestion des eaux et le développement du territoire. Eux aussi ont eu un changement de politique dans les années 1995 concernant leur gestion des rivières et ont introduit un programme « room for the river ». C'est à partir de 2007 que les projets voient le jour, avec pour objectif principal de rendre de l'espace aux cours d'eau partout où cela est possible. Un peu plus de 40 projets ont été identifiés à ce jour.

## 5. Dans le reste de l'Europe

D'autres projets basés sur le concept d'espace de liberté ont vu le jour dans plusieurs pays européens. Cependant, ce sont des projets ponctuels qui n'ont pas été réalisés dû à un changement de politique, comme précédemment. C'est le cas, par exemple, pour la rivière de l'Orbigo au nord de l'Espagne. En effet, dans ce cas-ci, ce projet était un « test » afin de déterminer la pertinence du concept d'espace de liberté sur le territoire espagnol. Les spécialistes se sont d'ailleurs rendus aux Pays-Bas en voyage d'études pour analyser tous les enjeux liés aux milieux et aux inondations et ce, avant de réaliser les travaux sur l'Orbigo. Le projet a eu un réel succès. Il a été effectivement finaliste et a reçu le prix européen de la restauration écologique de cours d'eau.

En ce qui concerne la Belgique, même si des projets de restauration écologiques des rivières ont des objectifs parfois similaires, le concept d'espace de liberté reste très méconnu. En Wallonie, celui-ci a seulement été introduit après les inondations de 2021 et notamment dans le cadre du projet concernant la vallée de la Vesdre.



**Figure 10** Localisation de l'intégration du concept d'espace de liberté à échelle européenne

Source : Gladys Lavianne



## H. Conclusion : Hypothèse et objectifs

Depuis quelques années, un changement de politique au niveau de la gestion des cours d'eau s'opère. En effet, la gestion conventionnelle est considérée comme étant de plus en plus insuffisante, particulièrement en regard des risques accrus liés aux changements climatiques (Lane et al., 2007 ; Palmer et al., 2009).

Comme nous avons pu le voir précédemment, le concept d'espace de liberté est relativement récent mais ce dernier « gagne en popularité dans différentes régions du monde » (Parish geomorphic, 2004 ; Piégay et al., 2005 ; Kline et Cahoon, 2010). Malgré le fait que ça soit le cas pour plusieurs pays européens, l'espace des rivières en Belgique se résume encore pour beaucoup qu'à celui laissé entre ses deux digues ou ses deux murs de protection.

**Hypothèse** : Actuellement, l'aménagement du territoire en Wallonie ne considère pas encore l'espace dont un cours d'eau à besoin pour assurer son bon fonctionnement et ne permet donc pas non plus aux rivières d'avoir un espace de liberté tel qu'il est défini précédemment. En effet, cet espace par le passé a été réduit un maximum afin de le céder pour d'autres occupations du sol telles que l'urbanisation, l'agriculture, ou d'autres infrastructures de développement. Evidemment, il ne s'agirait pas de faire « marche arrière » en libérant l'intégralité du lit majeur mais il s'agirait de se questionner sur la considération et sur l'attention que nous portons actuellement sur les cours d'eau ainsi que la place qu'il occupe actuellement dans le paysage tel que le concept d'espace de liberté le suppose.

A partir de cette hypothèse, je me suis posé la question suivante « *Le concept d'espace de liberté est-il applicable à la Wallonie ?* ».

Enfin, à la suite d'un entretien avec M. Degré, hydrologue de la faculté de Gembloux, un deuxième questionnement s'est ajouté : « *L'espace de liberté correspond-il avec l'espace défini par l'aléa d'inondation très faible ?* ». En effet, d'après elle, l'espace de liberté, pourrait correspondre à l'espace déterminé par l'aléa d'inondation très faible puisque ce dernier a été calculé selon des variables similaires à l'espace de liberté.

A partir de cette hypothèse, trois objectifs de travail sont définis :

**Objectif 1** : comprendre et analyser l'intégration des rivières au sein de l'aménagement du territoire en Wallonie afin de déterminer l'espace actuel des rivières.

**Objectif 2** : Cartographier l'espace de liberté afin de le comparer à l'espace actuel des cours d'eau ainsi qu'à l'espace déterminé par l'aléa d'inondation très faible.

**Objectif 3** : Déterminer l'applicabilité du concept d'espace de liberté dans un paysage Wallon.

Pour répondre à cette problématique, un cas d'étude est retenu à titre d'exemple afin de mettre en application la méthodologie. Il s'agit du cours d'eau nommé « la Lhomme » et plus précisément de 4 sections de « la Lhomme » ayant toutes des contextes environnants différents. Ce choix sera justifié et détaillé plus précisément dans les parties suivantes.

### **III. Méthodologie**



Cette partie a pour but de présenter la méthodologie mise en place afin de réaliser l'étude d'espace de liberté des cours d'eau dans l'aménagement du territoire wallon.

Pour ce faire, elle débute par une présentation du cas d'étude choisi, « la Lhomme ». Cette contextualisation permettra de mieux comprendre comment l'aménagement du territoire s'est organisé autour de la rivière.

## A. Description du site d'étude

Le cas d'étude choisi est le cours d'eau « la Lhomme ». Cette rivière est inscrite en catégorie 1. Celle-ci fait partie des affluents principaux de la Lesse et se trouve d'ailleurs dans le sous-bassin hydrographique de la Lesse. Les quatre sections retenues pour l'étude d'espace de liberté sont contrastées au point de vue de leurs dynamiques ainsi qu'au point de vue du contexte environnant dans lequel elles évoluent.

La localisation de la Lhomme et des secteurs choisis sont présentés à la (Fig 11). Leurs caractéristiques ainsi que celles de leurs sous-bassin hydrographiques sont résumées dans le tableau 0.1 et décrites dans les parties qui suivent.

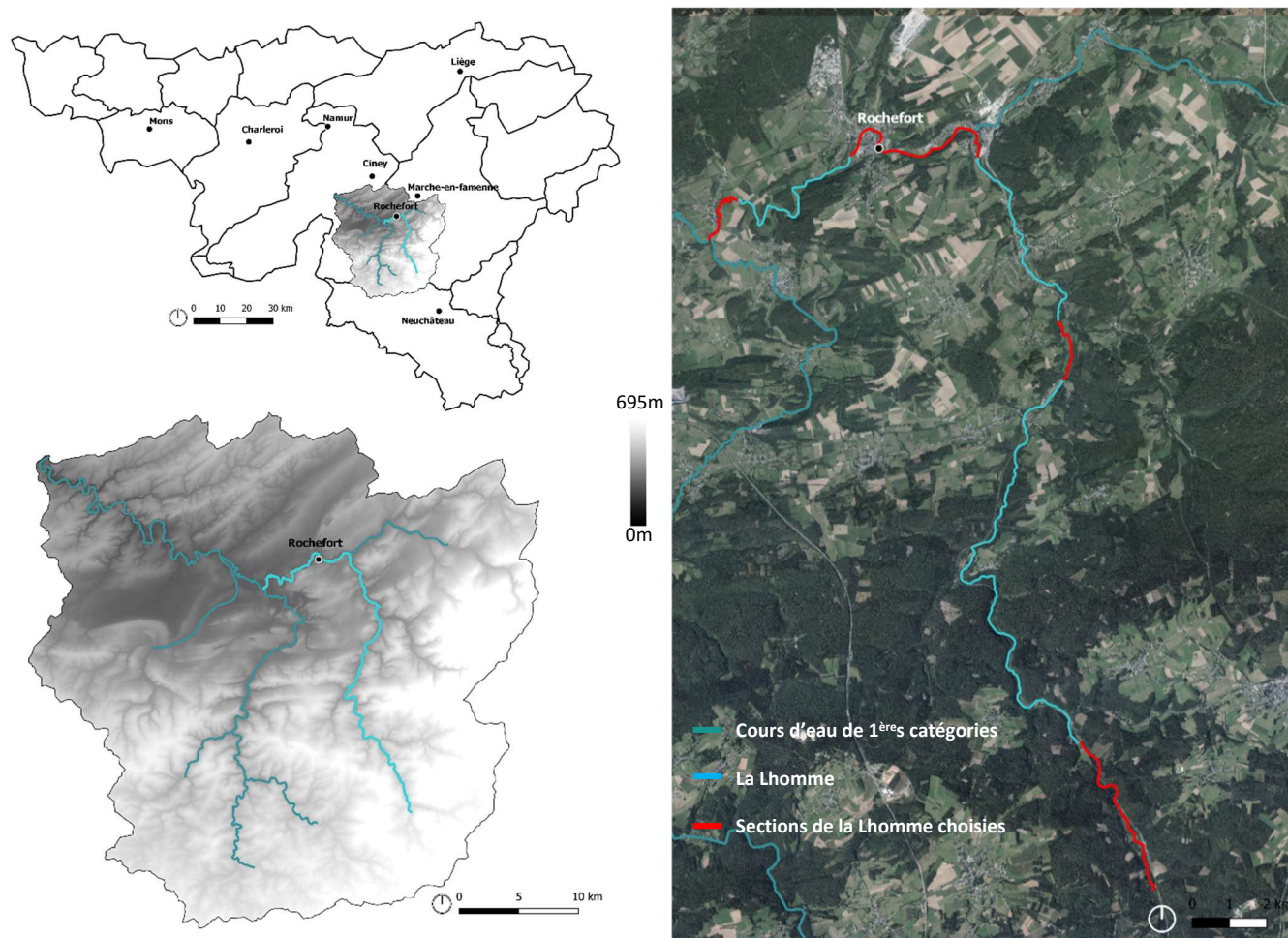


Figure 11 Localisation des sections de cours d'eau choisis pour l'étude

Tableau 0.1 Caractéristiques de la Lhomme et des secteurs étudiés

La Lhomme				
<b>Bassin hydrographique</b>				
Superficie en (km <sup>2</sup> )	1 339			
population (hab/m <sup>2</sup> )	50			
Cultures (%)	48			
Prairies (%)	11			
Territoires artificialisé (%)	8			
Zones naturels (%)	1			
Sylviculture (%)	30			
Indéfini / Abandonné (%)	2			
<b>Cours d'eau retenu</b>				
Longueur (km)	46			
Débit moyen annuel (m <sup>3</sup> /s)	6,88			
<b>Secteurs étudié</b>	<b>Secteur 1 (habitat diffus)</b>	<b>Secteur 2 (habitat continu)</b>	<b>Secteur 3 (prairies et forêts)</b>	<b>Secteur 4 (forêts)</b>
Longueur (km)	2	5,5	1,7	5,7
Style fluvial	méandres	rectiligne	rectilignes	méandres et rectilignes

« La Lhomme » est elle-même assez contrastée entre son amont et son aval. En effet, celle-ci s'écoule au travers des provinces du Luxembourg et de Namur. Elle traverse également deux grands ensembles paysagers : l'ensemble du haut plateau de l'Ardenne centrale et la dépression Fagne-Famenne (SPW, 2022). Ce qui peut expliquer ces contrastes observés. En amont, le paysage a un caractère naturel avec des grandes étendues forestières et de habitations très ponctuelles. Or, en aval, nous observons un paysage où les parcelles agricoles dominent plus que les ensembles boisés avec plusieurs noyaux d'habitations qui se sont développés le long du cours.

## B. Analyse des tronçons à l'étude

### 1. Secteur 1 – habitat discontinu

#### a) Analyse par évolution historique

Nous pouvons observer sur la Fig 12 l'évolution du tronçon n°1 selon 3 périodes correspondantes aux cartographies : Ferraris, dépôt de la guerre et aujourd'hui.

Nous pouvons remarquer un premier changement au niveau des prairies bordant le cours d'eau. En effet, celles-ci sont enregistrées en 1770 en tant que « prairies humides ». Elles deviennent entre 1770 et 1865 des « prairies de fauches ».

Au point de vue urbanistique, le village s'est peu à peu développé vers le nord en contournant le cours d'eau.

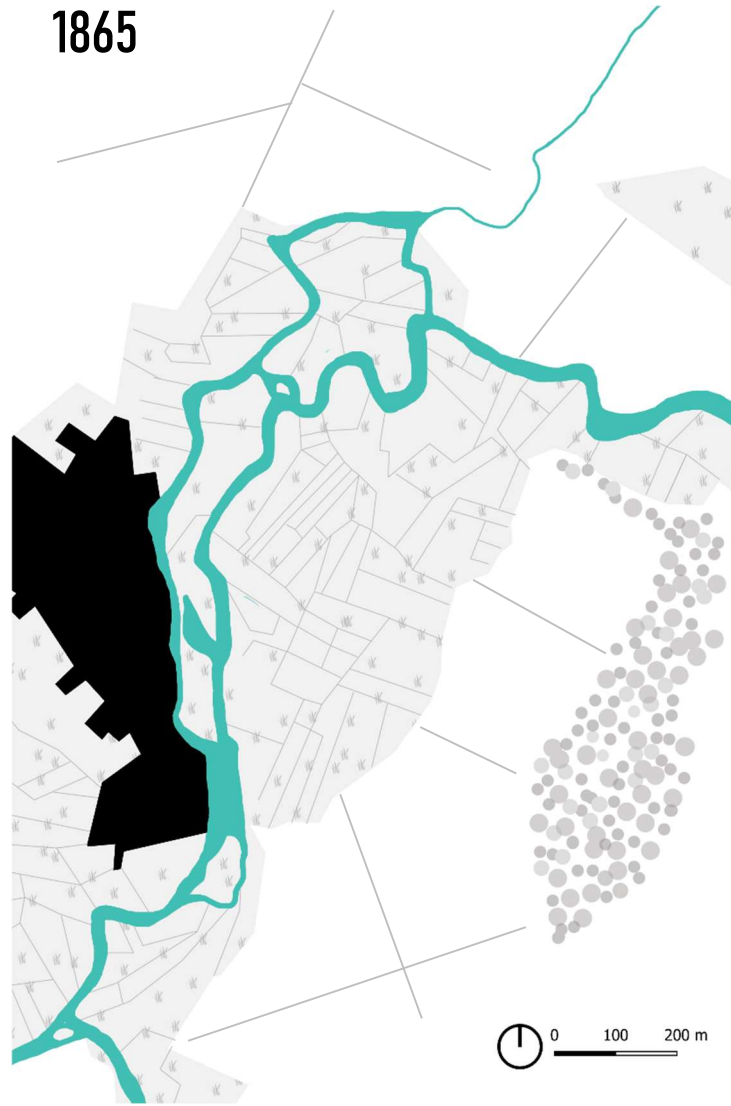
Nous observons également entre 1770 et 1865 l'apparition d'une petite zone boisée. Cependant, ce sont les parcelles agricoles qui dominent principalement le territoire.

Enfin et concernant la rivière en elle-même, son tracé a quelque peu évolué au cours du temps. Aujourd'hui, elle se compose d'un lit principal et d'un ruisseau longeant le village dont celui-ci se jette dans la Lhomme au sud du village.

1770



1865



2022



■ Bâti

▨ Prairies humides

▨ Prairies

▨ Parcelles agricoles

● Boisements

Figure 12 évolution historique du tronçon d'étude "habitat discontinu"  
Source : Gladys Lavianne

b) Analyse par observation du paysage depuis des vues aériennes et cartographies

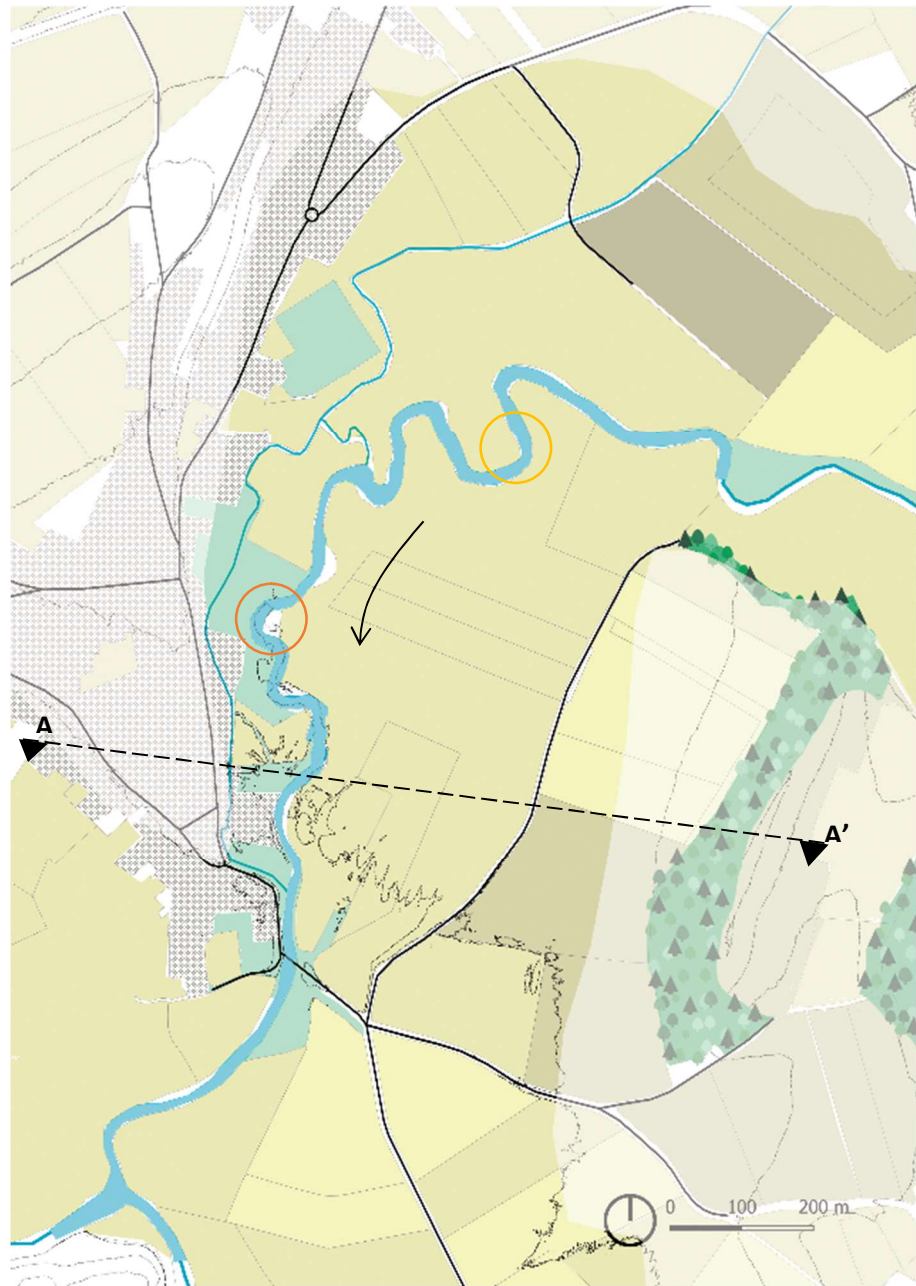












Figure 13 cartographie situation existante

Source : Gladys Lavianne

- |   |                     |   |                    |
|---|---------------------|---|--------------------|
|  | Prairie de fourrage |  | Cours d'eau        |
|  | Mais ensilage       |  | Boisement mixte    |
|  | Avoine de printemps |  | Habitat discontinu |
|  | Épeautre d'hiver    |  | Routes principales |
|  | Zones enherbées     |  | Sens d'écoulement  |

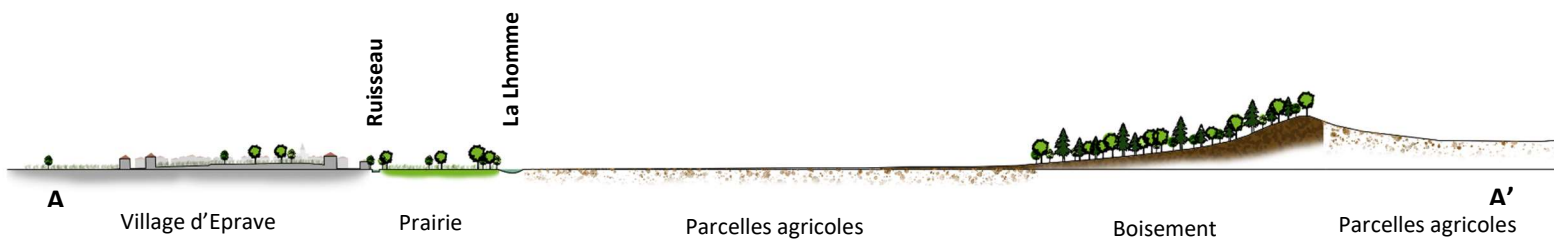


Figure 14 coupe à travers la vallée

Source : Gladys Lavianne

Le tronçon étudié se situe dans le village d'Eprave, au sein de la commune de Rochefort. Le village se situe sur une très légère colline à l'ouest du cours d'eau. Ce dernier évolue sur un site essentiellement composé de parcelles agricoles. Comme nous pouvons l'observer sur la Fig 15, le cours d'eau est assez peu contraint par des éléments de protection des berges. En effet, seulement une digue a été réalisée à la suite des inondations 2021 le long de la rive droite du cours d'eau et ce, afin de protéger le village d'éventuels dommages liés au débordement du cours d'eau. Il n'est pas rare de voir dans cette zone « la Lhomme » sortir de son lit durant l'année. Cependant, elle ne déborde que très rarement jusqu'aux habitations.

Nous pouvons également voir que le cours d'eau est classé en Natura 2000 ainsi qu'une autre partie du site d'étude au sud-est. A première vue, les deux zones N2000 semblent être déconnectées l'une de l'autre mais en réalité lorsqu'on regarde la cartographie à une plus petite échelle, celles-ci ne forment qu'un seul et même périmètre des sites en vigueur, le « bassin de la Lesse entre Villers-sur-Lesse et Chanly ».

Plusieurs périmètres archéologiques se trouvent également aux alentours du cours d'eau. Ces périmètres sont à prendre en compte dans la manière de gérer les sites répertoriés.

Enfin, nous pouvons observer la présence de trois sites d'intérêts biologiques (SGIB), localisés non loin du tronçon étudié.

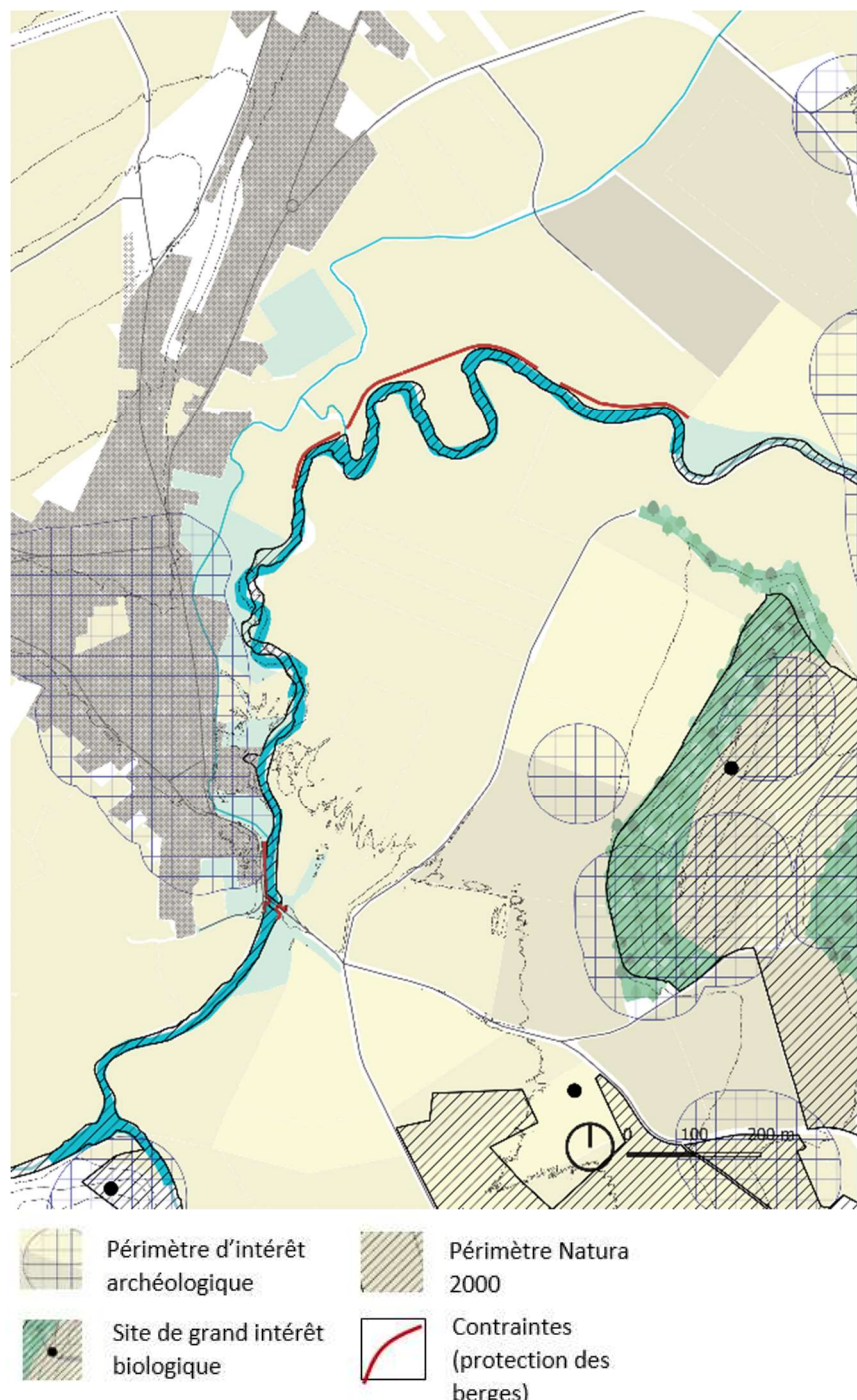


Figure 15 contraintes ou opportunités légal et contraintes physiques appliqués au cours d'eau



Le premier site se trouve à la confluence des cours d'eau « la Lhomme » et « la Lesse ». Sur ce site se trouvent les lieux dits du « Laid Potai » et « Tienne du Fournai ». Cette étendue forestière est classée en SGIB pour son intérêt ornithologique. Le deuxième se situe à l'Est sur la colline boisée dite « Sur le Mont ». Cette dernière fait partie de « la Calestienne », dont son point culminant est à 190m d'altitude. Ses richesses biologiques restent cependant encore méconnues à ce jour. Quant au troisième site, il se trouve au sud du précédent. Celui-ci est nommé « site de la croix rouge » et est également inscrit en tant que réserve naturelle domaniale. Celle-ci est constituée de pelouses sèches ainsi que de friches calcicoles. Leurs intérêts viennent de la composition du sol, des schistes frasniens qui rendent la végétation particulière.

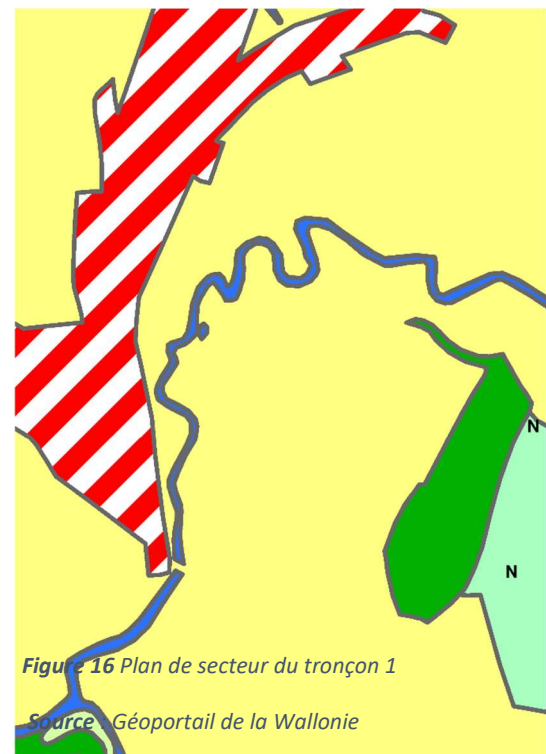
### c) Analyse au plan de secteur

Le plan de secteur indique que des espaces urbanisables sont encore disponibles, mais en faible quantité et relativement éloignés du cours d'eau.

La majeure partie du territoire est affectée en agricole tel que nous pouvons déjà l'observer actuellement.

Nous pouvons aussi remarquer la présence d'une zone forestière ainsi que d'une zone naturelle au sud-est du site.

Concernant l'espace dédié au cours d'eau, il correspond globalement au lit mineur de la Lhomme. En revanche, le ruisseau présent au sein du territoire, n'est repris nulle part dans l'affectation du sol « eau ».



### d) Analyse par observations du paysage « in situ »

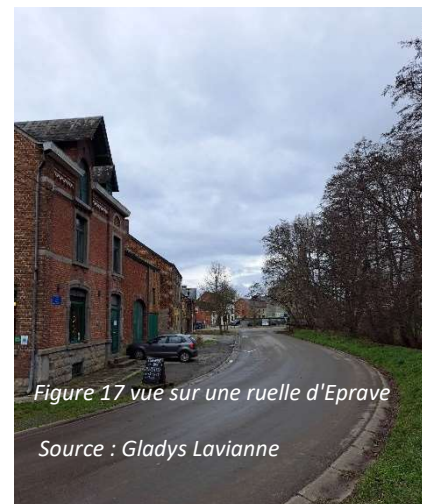
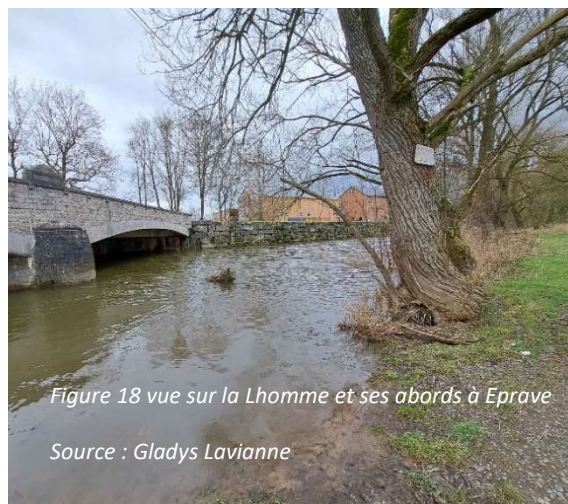
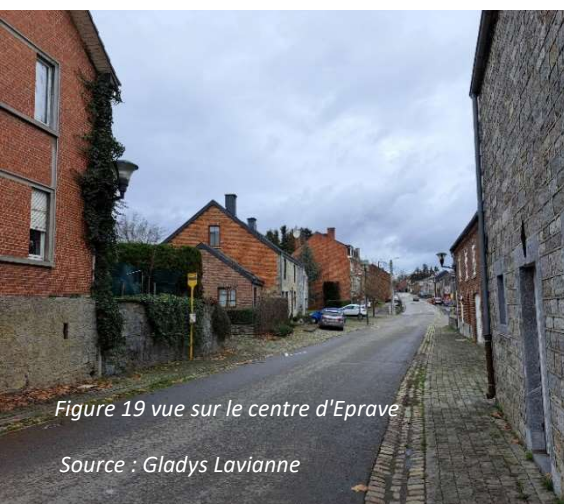




Figure 21 vue sur la Lhomme et ses abords à Eprave

Source : Gladys Lavianne



Figure 22 vue sur la Lhomme et ses abords à Eprave

Source : Gladys Lavianne



Figure 20 vue sur le ruisseau à Eprave

Source : Gladys Lavianne



Figure 25 vue sur le ruisseau à Eprave

Source : Gladys Lavianne



Figure 23 vue sur une aire de pique-nique en bordure de la Lhomme à Eprave

Source : Gladys Lavianne

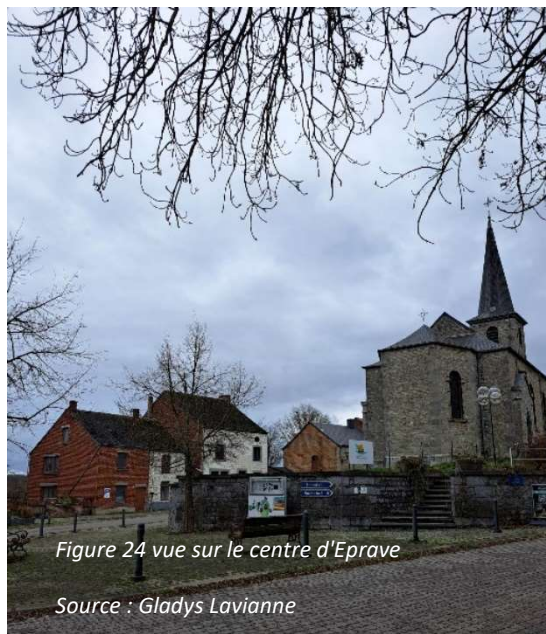


Figure 24 vue sur le centre d'Eprave

Source : Gladys Lavianne

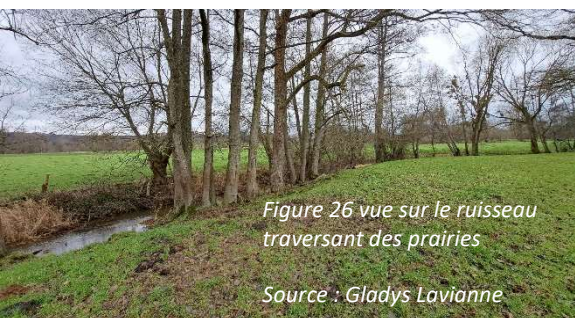


Figure 26 vue sur le ruisseau traversant des prairies

Source : Gladys Lavianne



Figure 27 vue sur la Lhomme traversant des prairies

Source : Gladys Lavianne



Figure 28 vue sur un ancien moulin dans le centre d'Eprave

Source : Gladys Lavianne

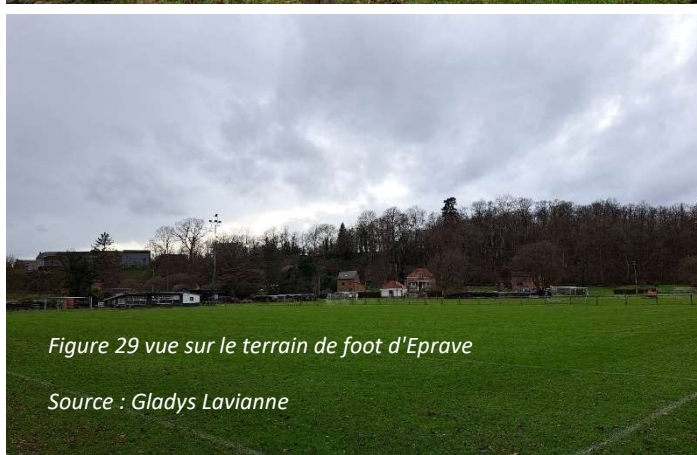


Figure 29 vue sur le terrain de foot d'Eprave

Source : Gladys Lavianne



Figure 30 vue sur le ruisseau dans Eprave

Source : Gladys Lavianne

En allant sur le terrain, j'ai pu mieux comprendre le relief du site d'étude. Le village d'Eprave est en partie surélevé et borde le petit ruisseau. Sur toute la traversée du village, celui-ci est canalisé entre deux murets. En dehors de cela, les berges restent naturelles. Le cours d'eau de « la Lhomme » est, quant à elle, très peu accessible. Cette dernière traverse effectivement des parcelles agricoles très souvent entourées de clôtures. Les berges de « la Lhomme » sont ponctuellement contraintes et restent, de manière générale, assez « naturelles ».

Lorsque la rivière n'est plus bordée d'une ripisylve, les berges s'érodent souvent facilement, faute d'aménagements au milieu des parcelles agricoles.

Au cœur du village, nous observons quelques reliquats d'un passif commun avec la rivière, comme le moulin sur la Fig 30.

De plus, une brasserie est également en activité au sein du village et utilise, toujours à ce jour, l'eau de « la Lhomme » pour la fabrication de la bière.

## 2. Secteur 2 – habitat continu

### a) *Évolution historique*

L'évolution historique nous indique que l'urbanisation s'est fortement développée entre 1865 et aujourd'hui. En effet, au début, les deux entités bâties séparées se sont progressivement étendues le long du cours d'eau.

D'ailleurs, cela a eu comme effet une diminution des milieux ouverts assez conséquente au fil des années.

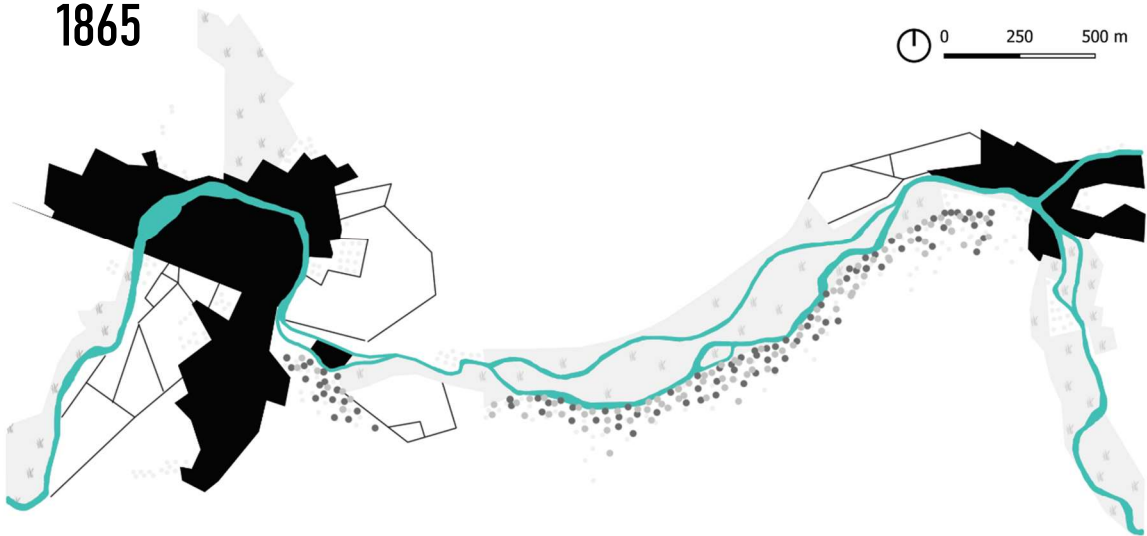
Aussi, nous remarquons, en 1770, la présence de vergers, précédant à l'ouest la première entité bâtie. Ceux-ci ont rapidement disparu pour laisser place au développement de la ville.

Enfin et concernant « la Lhomme », le tracé de son lit n'a pas subi de gros changement, mis à part quelques petites divisions du lit en deux bras différents, se rejoignant en aval en 1865. En revanche, le tracé actuel se compose d'un lit unique.

1770



1865



2022

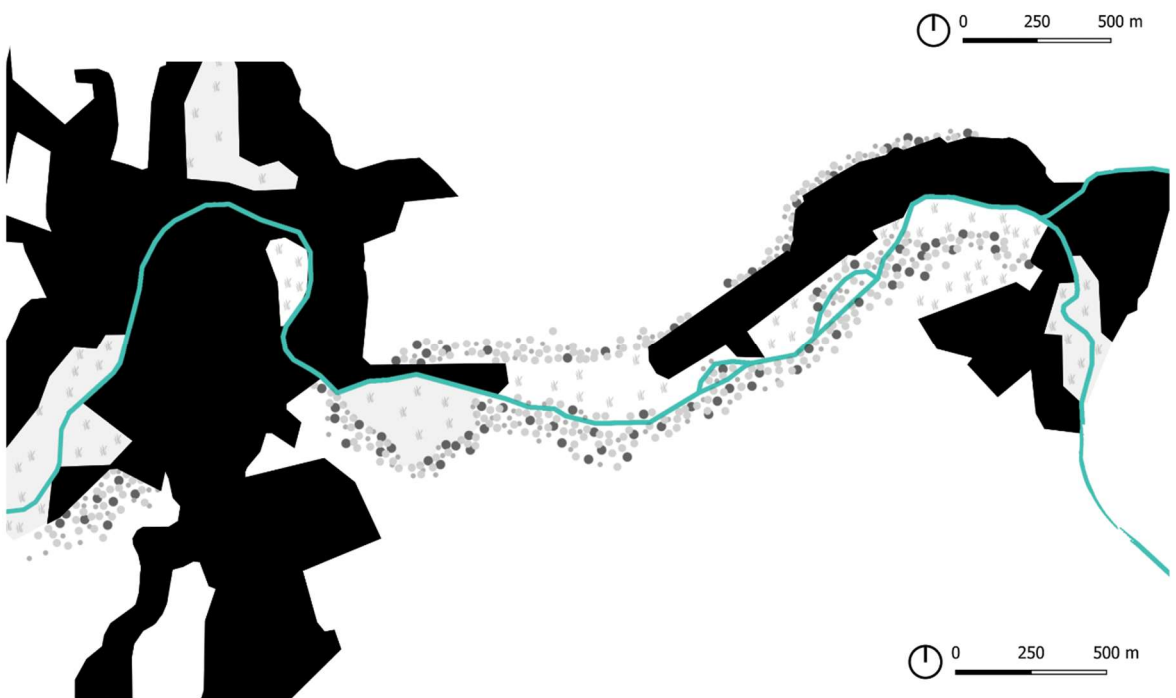


Figure 31 évolution historique du tronçon d'étude "habitat continu"

Source : Gladys Lavianne

b) Analyse par observation du paysage depuis des vues aériennes et cartographies

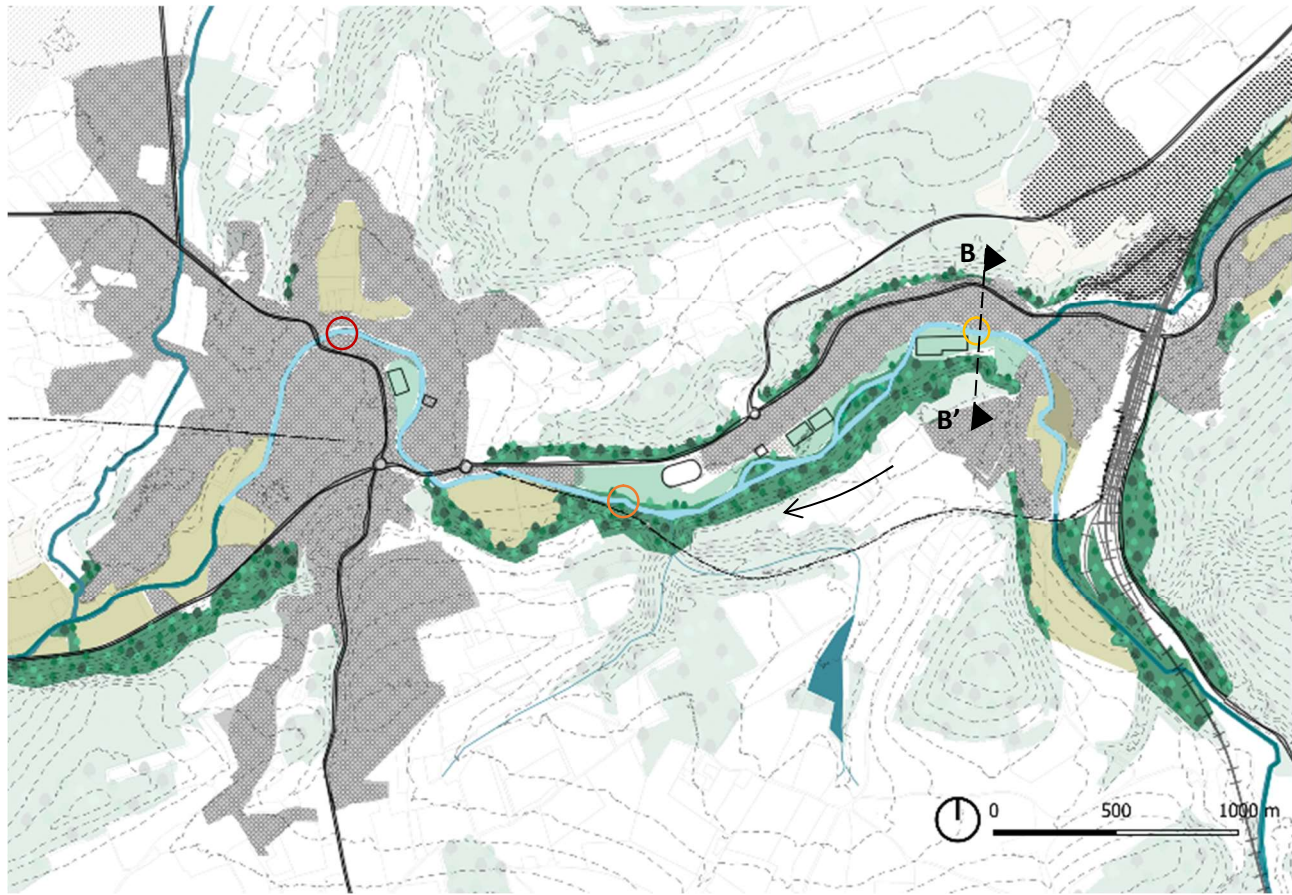
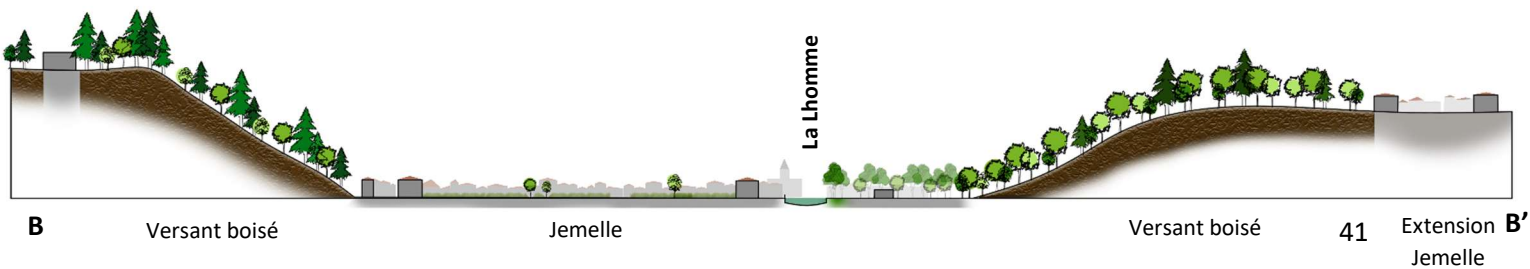
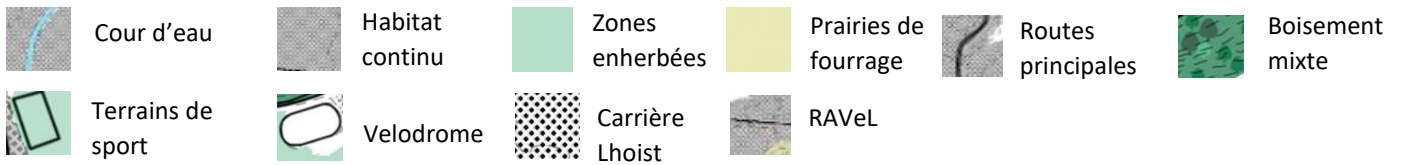


Figure 32 Situation existante deuxième tronçon

Source : Gladys Lavianne



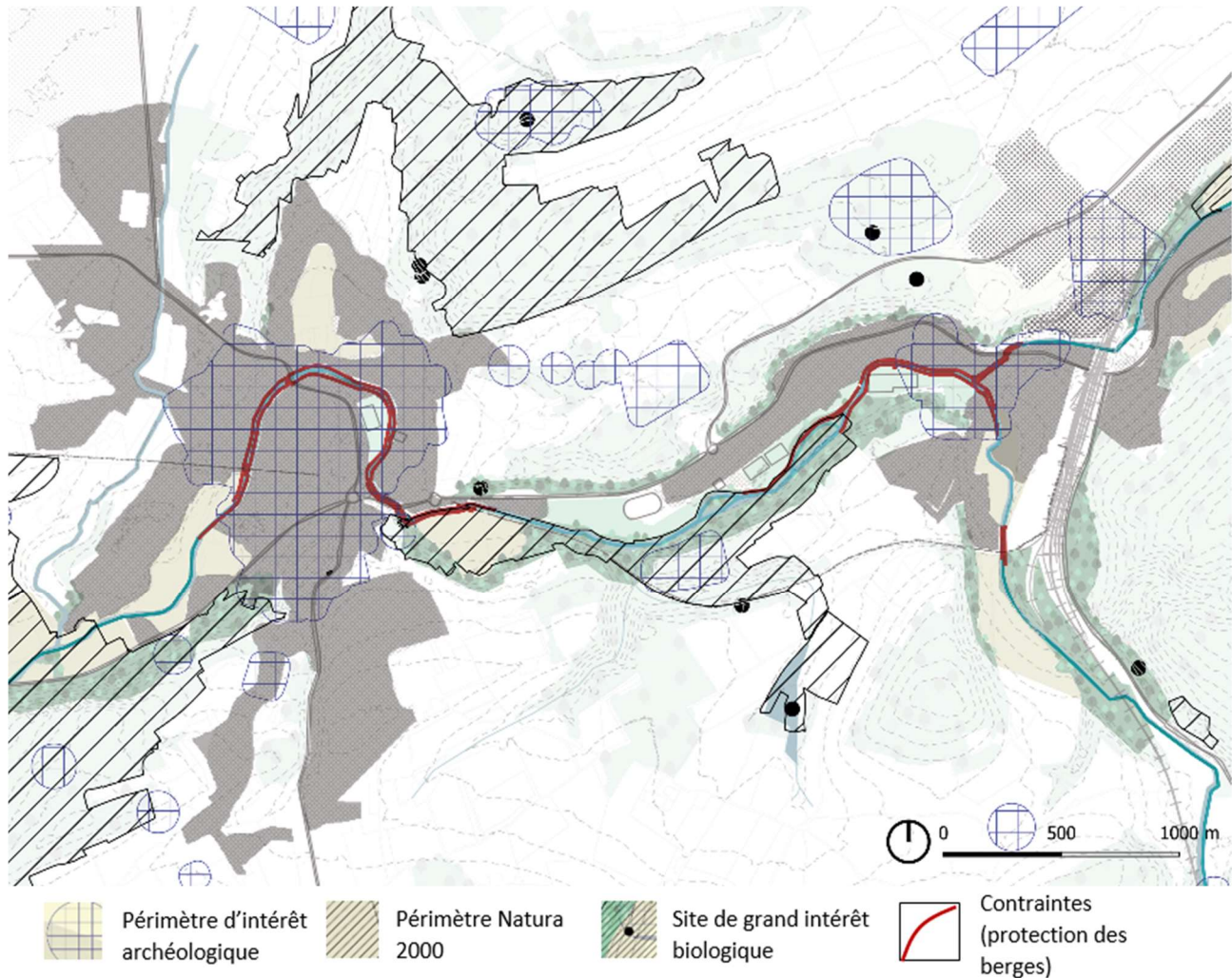
B Versant boisé

Jemelle

Versant boisé

41 Extension B' Jemelle

Le second tronçon se situe entre Jemelle et le centre de la ville de Rochefort. Contrairement au premier tronçon, le relief est très marqué comprenant un fond de vallée particulièrement enclavé. D'ailleurs, la majeure partie est urbanisée et quelques prairies se trouvent en bordure du cours d'eau. Par la situation bâtie, « la Lhomme » est particulièrement contrainte et peu visible sur ce tronçon. En effet, la plupart du temps, celle-ci est canalisée entre deux murs ou dissimulée par la végétation. De plus, plusieurs infrastructures sportives sont localisées en bordure de « la Lhomme ».



Une partie du tronçon étudié est, ici aussi, classée en Natura 2000. Le lit de « la Lhomme » abrite des milieux alluviaux tels que des prairies humides, des mégaphorbiaies ou encore des forêts alluviales. Un autre site N2000 se trouve sur le versant droit de la vallée ainsi qu'un autre à l'ouest. En réalité, ce dernier est une partie de celui déjà observé sur le tronçon n°1.

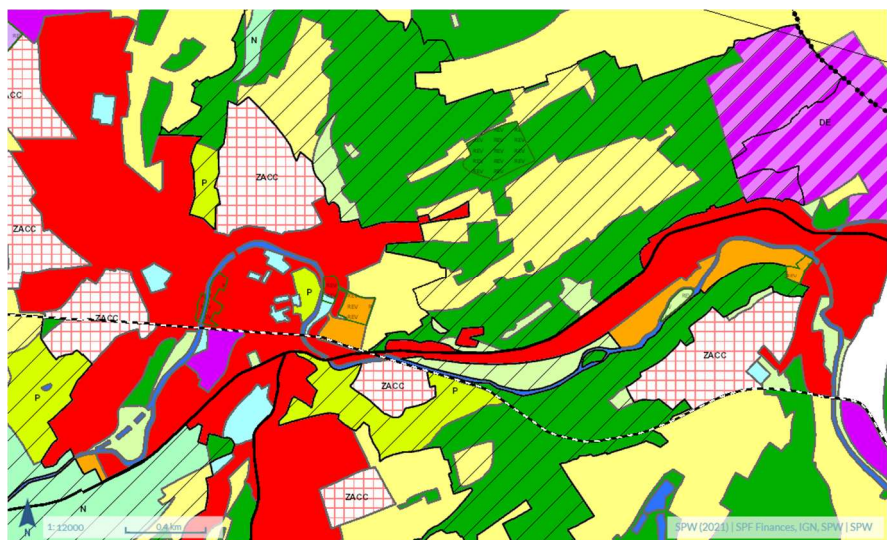
Plusieurs périmètres d'intérêt archéologiques englobent le cours d'eau. En effet, des vestiges provenant de la civilisation romaine ont été trouvés à Rochefort. Notamment sur

site de la « Malagne », également repris sur la Fig 33 entre Rochefort et Jemelle. Il est particulièrement reconnu pour ses découvertes archéologiques.

Nous pouvons aussi observer différents SGIB ainsi que dans le fond de vallée. Ici, nous nous intéresserons surtout aux deux sites à proximité du cours d'eau. Le premier se situant sur la rive gauche de « la Lhomme » et qui comprend un vaste réseau de galeries souterraines mais aussi des salles étalées sur une distance approximative d'un bon kilomètre et demi. Le deuxième site se localise de l'autre côté du cours d'eau. C'est en fait une ancienne carrière calcaire comprenant une grotte ayant un intérêt chiroptérologique et sur la falaise, une étonnante végétation. Actuellement, la carrière Lhoist, située au nord-est du tronçon, exploite encore les sols de la région.

### c) Analyse au plan de secteur

Le plan de secteur démontre que le cours d'eau sur ce tronçon d'étude est particulièrement contraint par diverses sortes d'activités et qu'à terme, il pourrait être encore plus contraint qu'actuellement. En effet, en faisant la comparaison entre la Fig 32 de la situation existante



et celle-ci, nous pouvons nous rendre compte que des zones urbanisables sont encore disponibles. En plus de ces dernières, certaines ZACC (zone d'aménagement communal concerté) sont, elles aussi, disponibles pour accueillir des activités supplémentaires. Tout comme le tronçon d'étude précédent, l'espace légalement laissé au cours d'eau est celui de son lit mineur. En revanche, nous pouvons voir, en surimpression deux principaux périmètres d'intérêts paysagers. L'un comprend partiellement la rivière, tandis que l'autre se localise au nord de ce dernier.

Figure 34 Plan de secteur du tronçon 2

Source : Géoportail de Wallonie

d) Analyse par observations du paysage « in situ »



Figure 37 Vue sur La Lhomme à Jemelle

Source : Gladys Lavianne



Figure 35 Vue sur le centre de Jemelle

Source : Gladys Lavianne



Figure 36 Vue sur "les Rochers" de Jemelle

Source : Street view



Figure 38 Vue sur la Lhomme entre Jemelle et Rochefort

Source : Gladys Lavianne



Figure 40 Vue sur le centre-ville de Rochefort

Source : Pinterest



Figure 39 Vue sur la Lhomme à Rochefort

Source : Gladys Lavianne



Figure 44 vue sur la Lhomme et ses abords entre Rochefort et Jemelle

Source : Gladys Lavianne



Figure 43 vue sur la Lhomme et ses abords à Rochefort

Source : Gladys Lavianne



Figure 41 vue sur la zone enherbée entre Rochefort et Jemelle

Source : Gladys Lavianne



Figure 42 vue sur la Lhomme et ses abords à Rochefort

Source : Gladys Lavianne



L'arpentage territorial m'a permis de constater la belle diversité des ambiances bien présente au sein du tronçon n°2. La rivière et ses abords sont traités de diverses manières au cœur du territoire. Tantôt, la rivière est canalisée entre deux murs, tantôt les berges sont enherbées.

Enfin, nous l'apercevons avec une berge artificielle et l'autre naturelle. Malgré le fait que la rivière traverse des entités bâties, nous pouvons ressentir à travers ce paysage une certaine distance physique et mentale avec la rivière. Celle-ci est plus présente à certains endroits qu'à d'autres.

Je me suis également aperçue en suivant le cours d'eau que certaines parties étaient très peu visibles et très peu exploitées.

De plus, en termes d'aménagements prévus pour la rivière, en dehors de ceux de protections, ils sont quasiment inexistantes. Le relief, quant à lui, est aussi très caractéristique. En effet, les versants sont assez pentus au niveau de Jemelle. Le centre de Rochefort est, quant à lui, surélevé par rapport au cours d'eau.

### 3. Secteur 3 – prairies et forêts

#### a) *Évolution historique*

Dans ce cas-ci, nous observons une évolution tant sur les versants, que dans le fond de vallée. En effet, les versants, autrefois occupés majoritairement par des parcelles agricoles, sont aujourd'hui occupés par zones forestières.

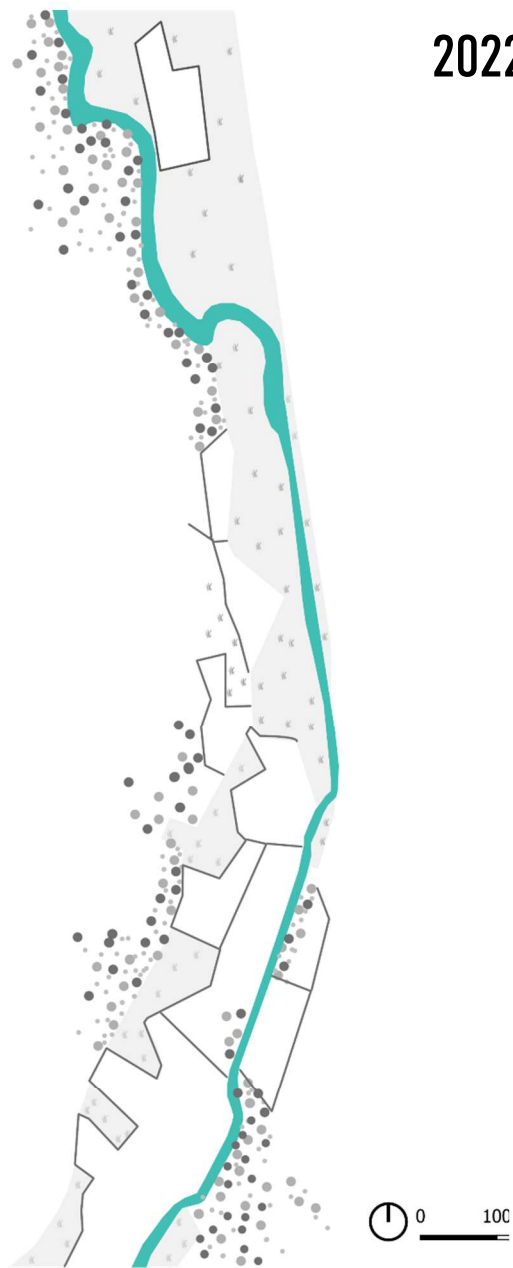
Quelques zones d'habitations sont apparues sur le versant gauche de la vallée entre 1865 et aujourd'hui. Cependant, les maisons présentes en petit nombre n'impactent pas le fond de vallée.

Concernant ce dernier, les prairies humides ont laissé place à des « prairies de fauche » et des zones de broussailles.

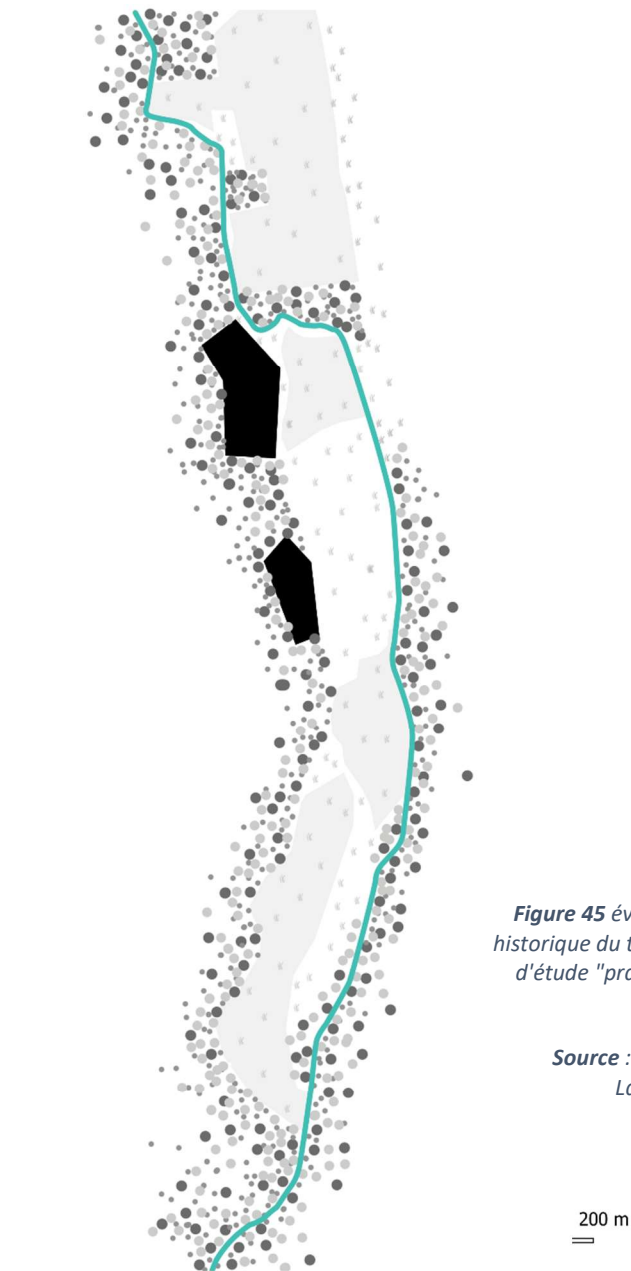
Nous remarquons également que la rive droite du cours d'eau est très boisée. Enfin, le tracé du cours d'eau n'a que très peu changé depuis 1770. Simplement, nous pouvons voir que la largeur du cours d'eau s'est réduite au fil du temps.



1865



2022



Bâti



Prairies humides



Prairies



Parcelles agricoles



Boisements



Zones enherbées

*Figure 45 évolution historique du tronçon d'étude "prairies et forêts"*

*Source : Gladys Lavianne*

b) Analyse par observation du paysage depuis des vues aériennes et cartographies

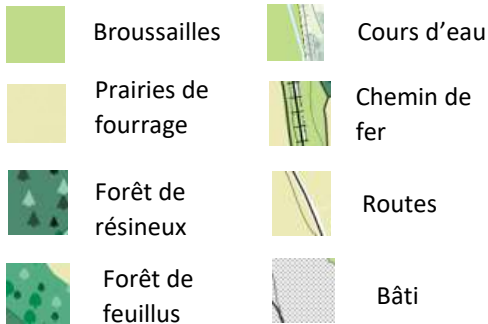


Figure 46 Situation existante troisième tronçon

Source : Gladys Lavianne

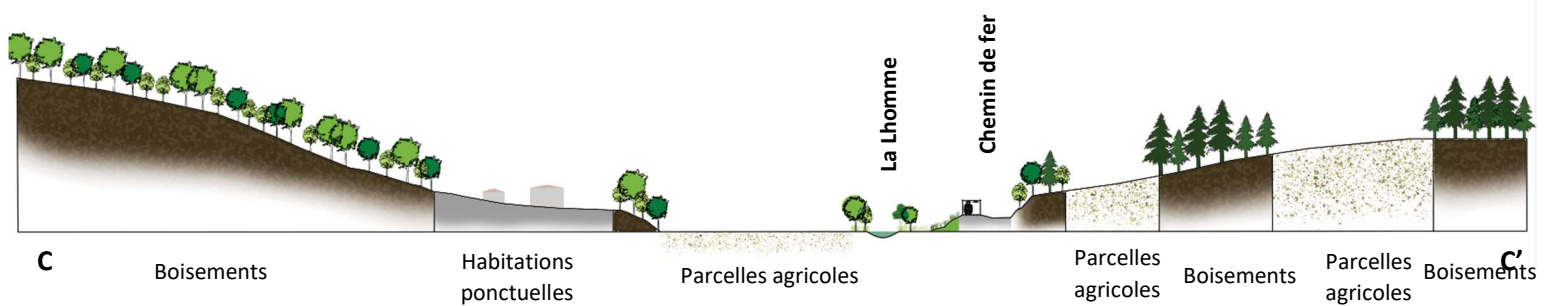


Figure 47 coupe tronçon n°3

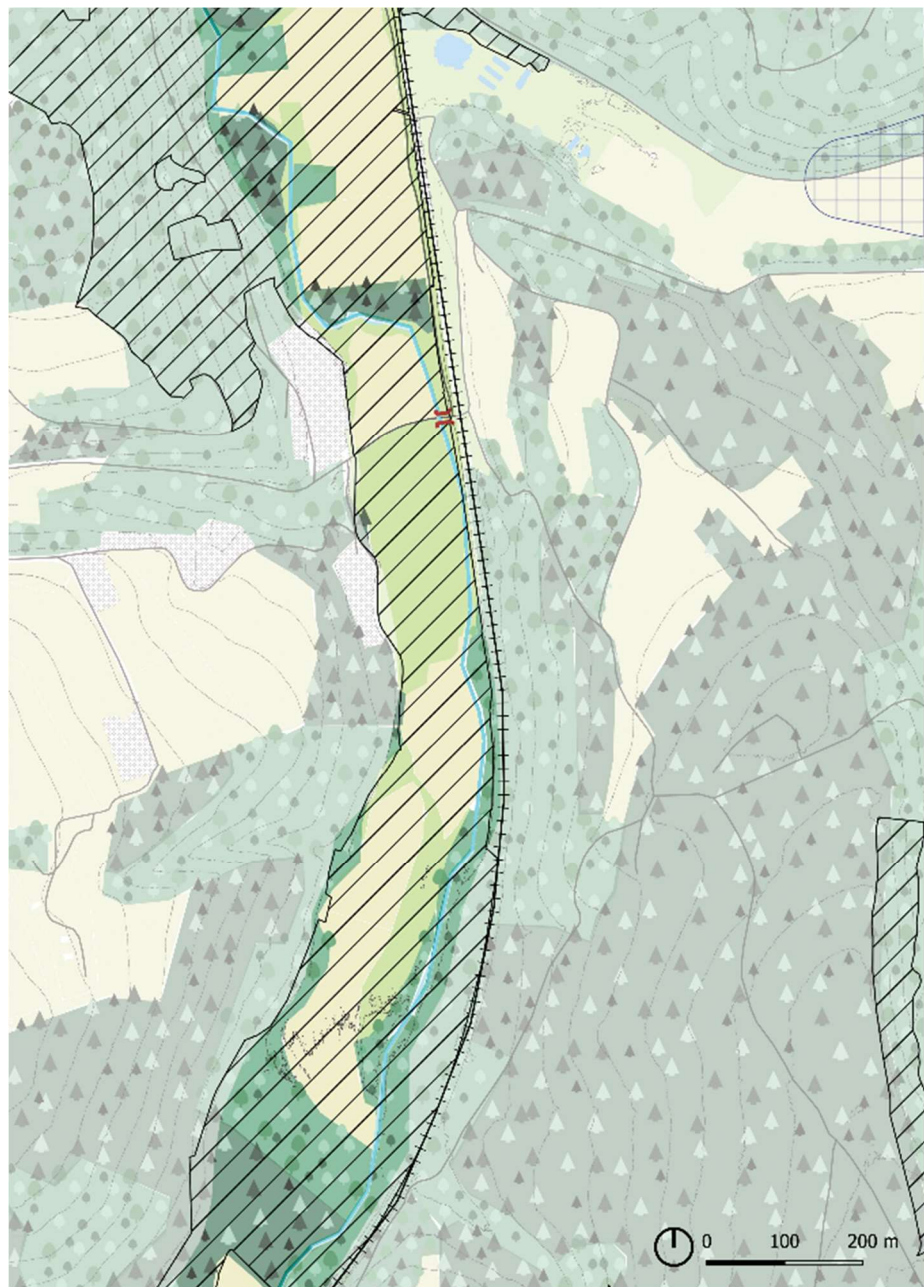
Source : Gladys Lavianne

Le troisième tronçon se situe dans la commune de Nassogne, entre les villages de Lesterny et de Masbourg. Comme son nom l'indique, les abords du cours d'eau sont composés exclusivement de prairies et de forêts. Dès lors, les boisements se localisent principalement sur les versants tandis que les pâturages plutôt en fond de vallée. Ceci est sans doute dû au relief fortement accidenté sur cette zone d'étude. Les boisements sont d'ailleurs assez contrastés dans leurs compositions. Nous y retrouvons diverses variétés en feuillus, résineux et mixtes.

Ensuite, la rive droite du cours d'eau est jalonnée par la ligne du chemin de fer faisant la liaison Bruxelles-Luxembourg. La rivière est très peu contrainte et évolue à priori avec une dynamique naturelle.

Concernant la trame bâtie, nous observons quelques bâtiments parsemés et situés sur les versants de la vallée.

Sur ce tronçon, l'entièreté du fond de vallée est classée en N2000. Il fait d'ailleurs partie de l'ensemble qui se trouve également dans le fond de vallée du second tronçon.



**Figure 48** contraintes ou opportunités légales et contraintes physiques appliquées au cours d'eau

Source : Gladys Lavianne

c) *Analyse au plan de secteur*

Les deux affectations du sol dominant ce territoire sont les zones forestières et agricole. Etonnement, les habitations ponctuelles se trouvent sur une zone de loisirs et pas dans une zone à bâtir. Cela indique éventuellement que ces logements sont des maisons de secondes résidences ou des locations pour des séjours de vacances.

Les milieux ouverts et les boisements présents actuellement correspondent avec le plan de secteur.

Une zone d'affectation pour les chemins ferroviaires est également observée sur ce dernier.

Enfin, comme les deux précédents tronçons d'études, l'espace légalement prévu pour le cours d'eau se résume en l'espace de son lit mineur.

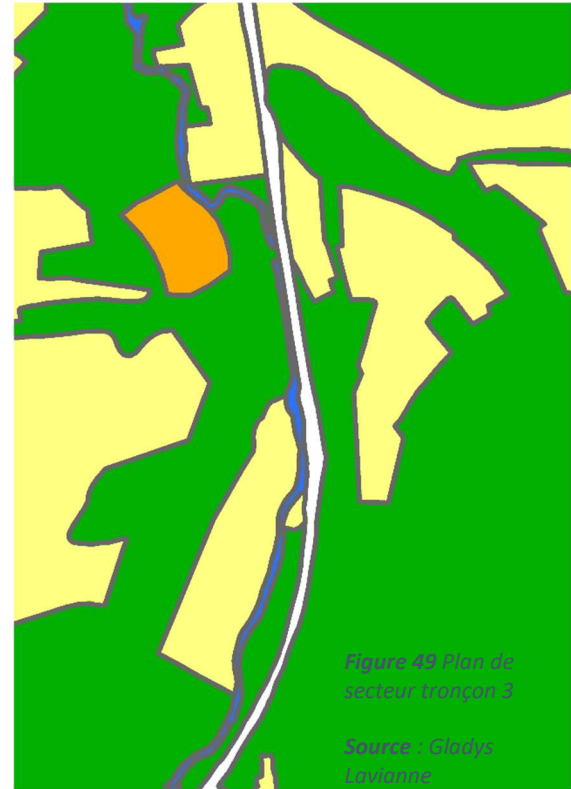


Figure 49 Plan de secteur tronçon 3

Source : Gladys Lavianne

d) *Analyse par observations du paysage « in situ »*

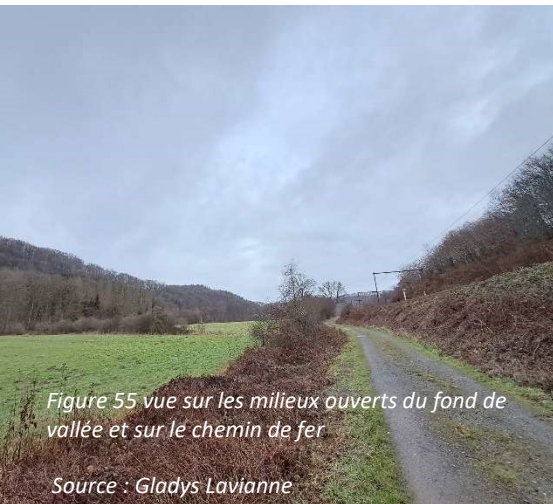


Figure 55 vue sur les milieux ouverts du fond de vallée et sur le chemin de fer

Source : Gladys Lavianne

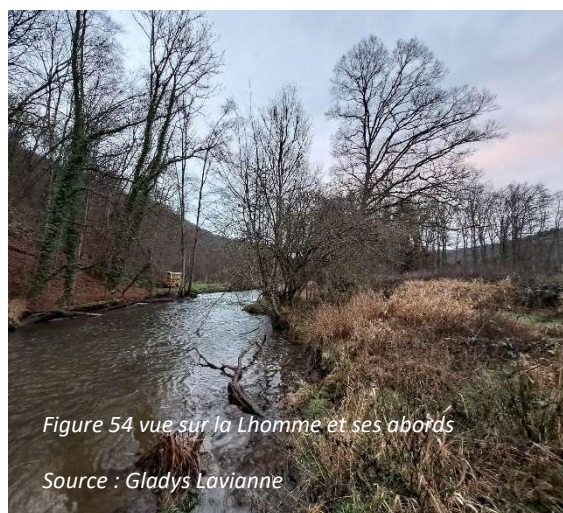


Figure 54 vue sur la Lhomme et ses abords

Source : Gladys Lavianne

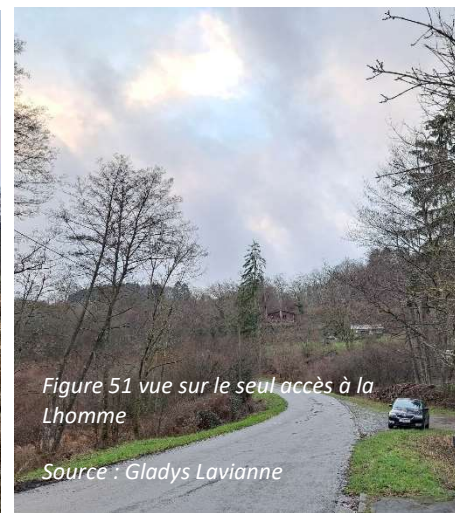


Figure 51 vue sur le seul accès à la Lhomme

Source : Gladys Lavianne

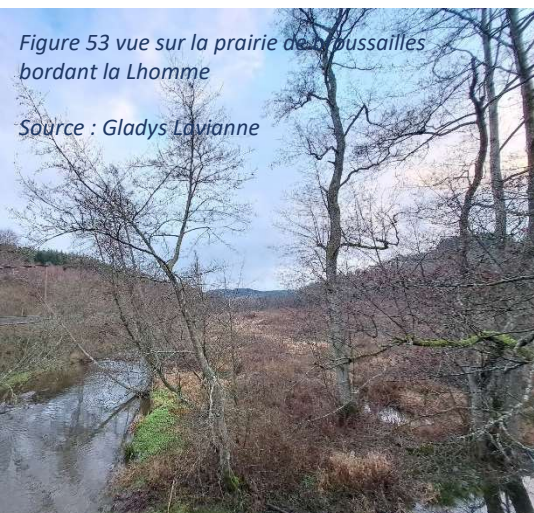


Figure 53 vue sur la prairie de broussailles bordant la Lhomme

Source : Gladys Lavianne



Figure 52 vue sur la Lhomme et ses abords

Source : Gladys Lavianne

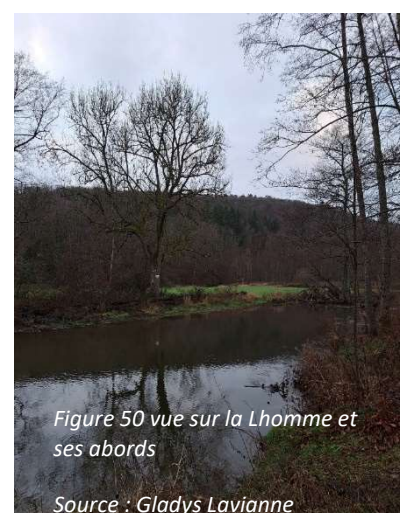


Figure 50 vue sur la Lhomme et ses abords

Source : Gladys Lavianne

Le tronçon d'étude n°3 se partage entre des ambiances de prairies et des ambiances boisées. La rivière y est très peu accessible et peu visible. En effet, une seule route traverse le tronçon d'étude et permet de relier les villages de Lesterny et de Masbourg. C'est principalement pour cette raison que les photos présentées sont en moins grand nombre que pour les tronçons précédents.

Cela dit, ce que j'ai pu apprendre, grâce à l'analyse cartographique, se fait ressentir sur le terrain.

Les abords de la rivière ne sont que ponctuellement contraints et restent, de manière générale, très naturels.

J'ai également pu remarquer, en allant sur le site d'étude, que les prairies se trouvant en bordure du cours d'eau sont particulièrement humides et très peu praticables par temps de pluie.

Les habitations présentes sur le site d'étude se trouvent sur les versants de la vallée et sont en partie camouflées par la végétation présente. A priori, le site est très peu fréquenté.

#### 4. Secteur 4 – forêts

##### a) *Évolution historique*

L'évolution historique du quatrième tronçon d'étude démontre un changement plus important de l'occupation du sol s'est effectué entre 1770 et aujourd'hui. En effet, à l'origine, les versants étaient majoritairement des prairies. Peu à peu, les forêts ont remplacé ces milieux ouverts qui ont presque entièrement disparu aujourd'hui. D'ailleurs, nous pouvons observer la même dynamique dans le fond de vallée. Très peu de milieux ouverts y sont encore présents.

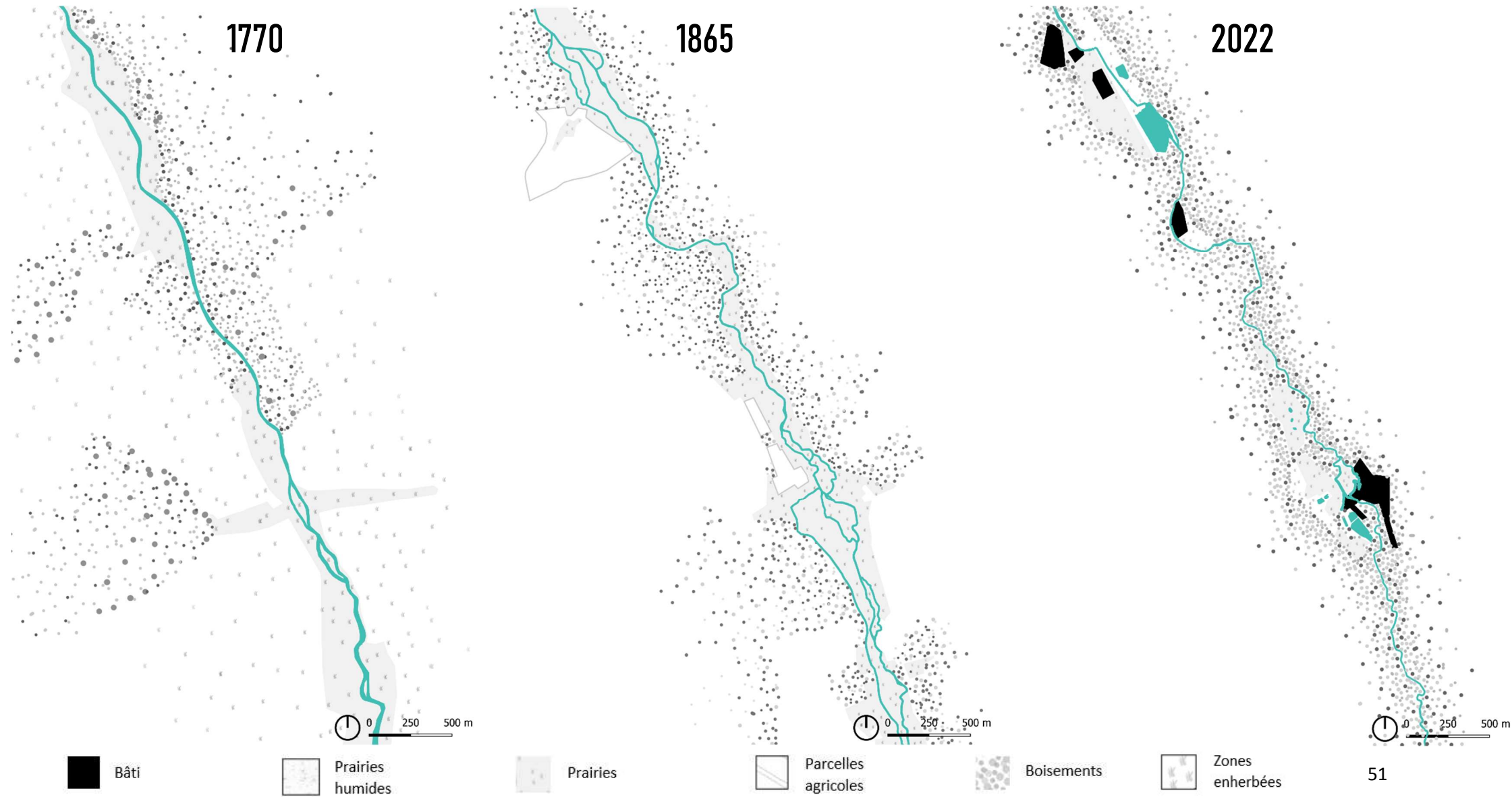
Aussi, et cela grâce à cette analyse historique, le tracé du cours d'eau et sa dynamique ont fortement évolué entre 1770 et 1865.

Depuis 1865, le tracé du cours d'eau n'a guère évolué, si ce n'est que les divisions des chenaux qui ont, eux, diminués. Nous pouvons voir toutefois l'apparition de quelques étangs en bordure du cours d'eau entre 1865 et ce jour.

Enfin, et tout comme le tronçon précédent, quelques habitations se sont installées dans le fond de vallée et sur ses versants également.


Figure 56 évolution historique du tronçon d'étude "forêts"


Source : Gladys Lavianne





a) Analyse par observation du paysage depuis des vues aériennes et cartographies





 Masse d'eau de surface

 Cours d'eau

 Chemin de fer

 Prairies de fourrage


 Zones enherbées

 Bâti

 Routes

 Forêt mixte

 Forêt de résineux

 Forêt de feuillus



D Boisements

Boisements

Parcelles agricoles  
Broussailles

Boisements

D'

Figure 58 coupe tronçon "forêts"

Source : Gladys Lavianne



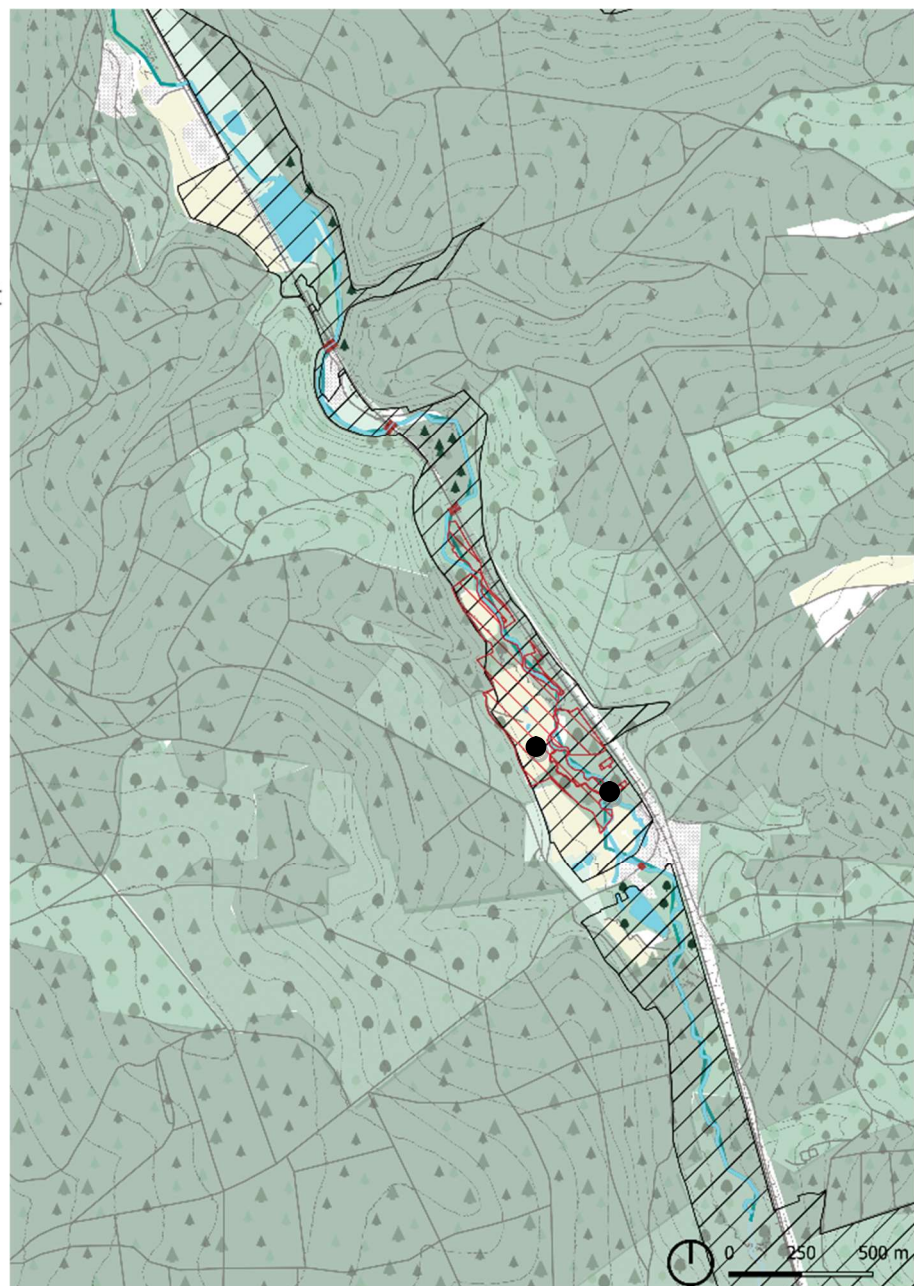
Enfin, le dernier tronçon se situe entre les villages de Libin et de Bras. Le cours d'eau évolue dans un paysage majoritairement de massifs forestiers avec juste quelques pâturages. Tout comme le précédent tronçon, la ligne du chemin de fer, faisant la liaison Bruxelles-Luxembourg, traverse également le site d'étude aux abords de « la Lhomme ». Le cours d'eau n'est contraint que ponctuellement par le transport ferroviaire mais dans l'ensemble, il évolue avec une dynamique naturelle. Dans ce cas de figure aussi, la trame bâtie ne rassemble que quelques habitations ponctuelles au sein du paysage dont également la présence de plusieurs étangs le long de la rivière.

-  Périmètre d'intérêt archéologique
-  Périmètre Natura 2000
-  Site de grand intérêt biologique
-  Contraintes (protection des berges)

*Figure 59* contraintes ou opportunités légales et contraintes physiques appliquées au cours d'eau

Source : Gladys Lavianne

Comme pour le troisième tronçon, la majeure partie du fond de vallée est enregistrée en zone N2000. Le site appelé « Haute Lhomme » est reconnu comme l'une des vallées ardennaises les moins urbanisées. D'un point de vue écologique, nous pouvons notamment y retrouver



différents types de tourbières, de marais, de prairies, de landes, mais aussi des hêtraies et des chênaies. Par conséquent, le site présente un intérêt exceptionnel pour plusieurs

espèces floristiques et faunistiques. Enfin, il présente également un beau potentiel de restauration concernant tous les milieux tourbeux (Portail de la Wallonie).

Deux sites, présentant des intérêts biologiques, jalonnent également les bords du cours d'eau de « la Lhomme ».

Le premier se situe au nord, entre la voie ferrée et le cours d'eau. Celui-ci comprend un intérêt entomologique, particulièrement pour plusieurs espèces vulnérables de papillons.

Le second, localisé plus au sud du premier, présente une belle diversité de papillons, favorisée par la mise en place de marres dans le cadre du projet LIFE Lomme. Outre cela, s'ajoute un patrimoine de plusieurs espèces floristiques mais aussi faunistiques telles que des reptiles, des amphibiens et des oiseaux qui y subsistent. Depuis quelques années, ce dernier est d'ailleurs repris en tant que zone de « réserve naturelle domaniale » et comme démontré sur la Fig 28 à la suite du rachat des terres par la région wallonne.

### *c) Analyse au plan de secteur*

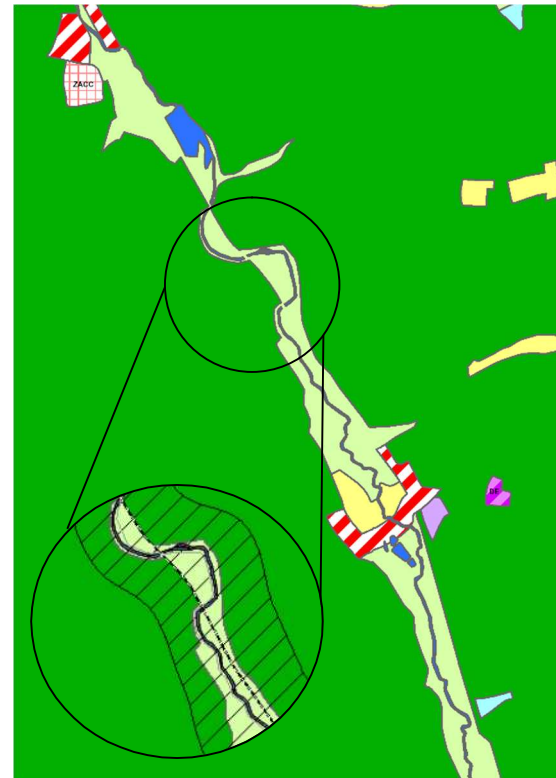
Le plan de secteur montre très distinctement une différence entre le versant et le fond de vallée. Les versants ont une affectation de forêt. Tandis que le fond de vallée se trouve en grande partie en espace vert.

Aussi, nous pouvons observer la présence de quelques zones d'habitats à caractère rural et une ZACC au nord du tronçon d'étude.

Une seule zone est affectée en agricole dans le fond de vallée.

Enfin, et comme pour tous les autres tronçons à l'étude, le seul espace affecté au cours d'eau est celui de son lit mineur. Quelques étangs ont eux aussi l'affectation « eau ». Lorsque l'on zoome sur la zone d'étude, nous

observons en surimpression un périmètre d'intérêt paysager qui se localise sur l'entièreté du fond de vallée. Nous pouvons voir également, le tracé du chemin de fer fixé au plan de secteur.



**Figure 60** Plan de secteur tronçon 4

Source : Géoportail de la Wallonie

d) Analyse du paysage par observations du paysage in situ

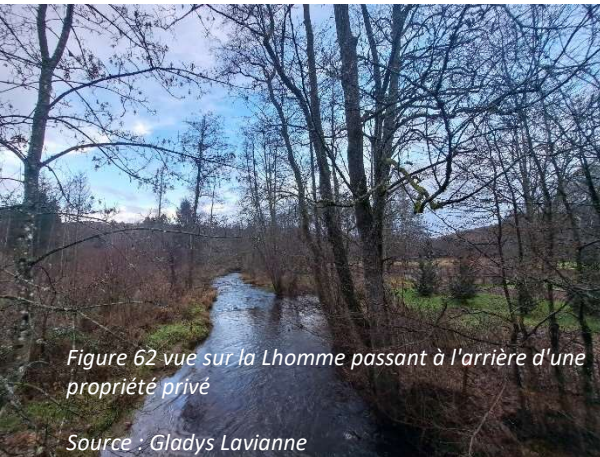


Figure 62 vue sur la Lhomme passant à l'arrière d'une propriété privé

Source : Gladys Lavianne



Figure 61 vue sur la Lhomme d'un versant

Source : Gladys Lavianne



Figure 63 vue sur la Lhomme passant sous le chemin de fer

Source : Gladys Lavianne



Figure 66 vue prise d'un versant

Source : Gladys Lavianne



Figure 65 vue sur la Lhomme à l'arrière d'un jardin

Source : Gladys Lavianne



Figure 64 vue sur la Lhomme traversant des boisements

Source : Gladys Lavianne



Figure 67 vue sur la Lhomme

Source : Gladys Lavianne

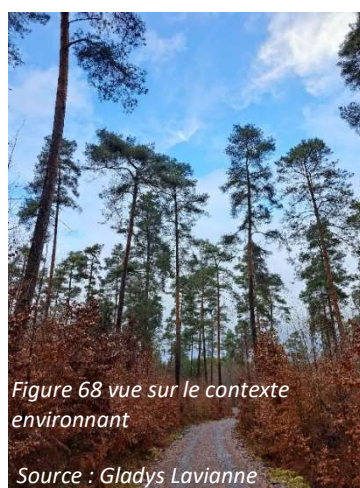


Figure 68 vue sur le contexte environnant

Source : Gladys Lavianne



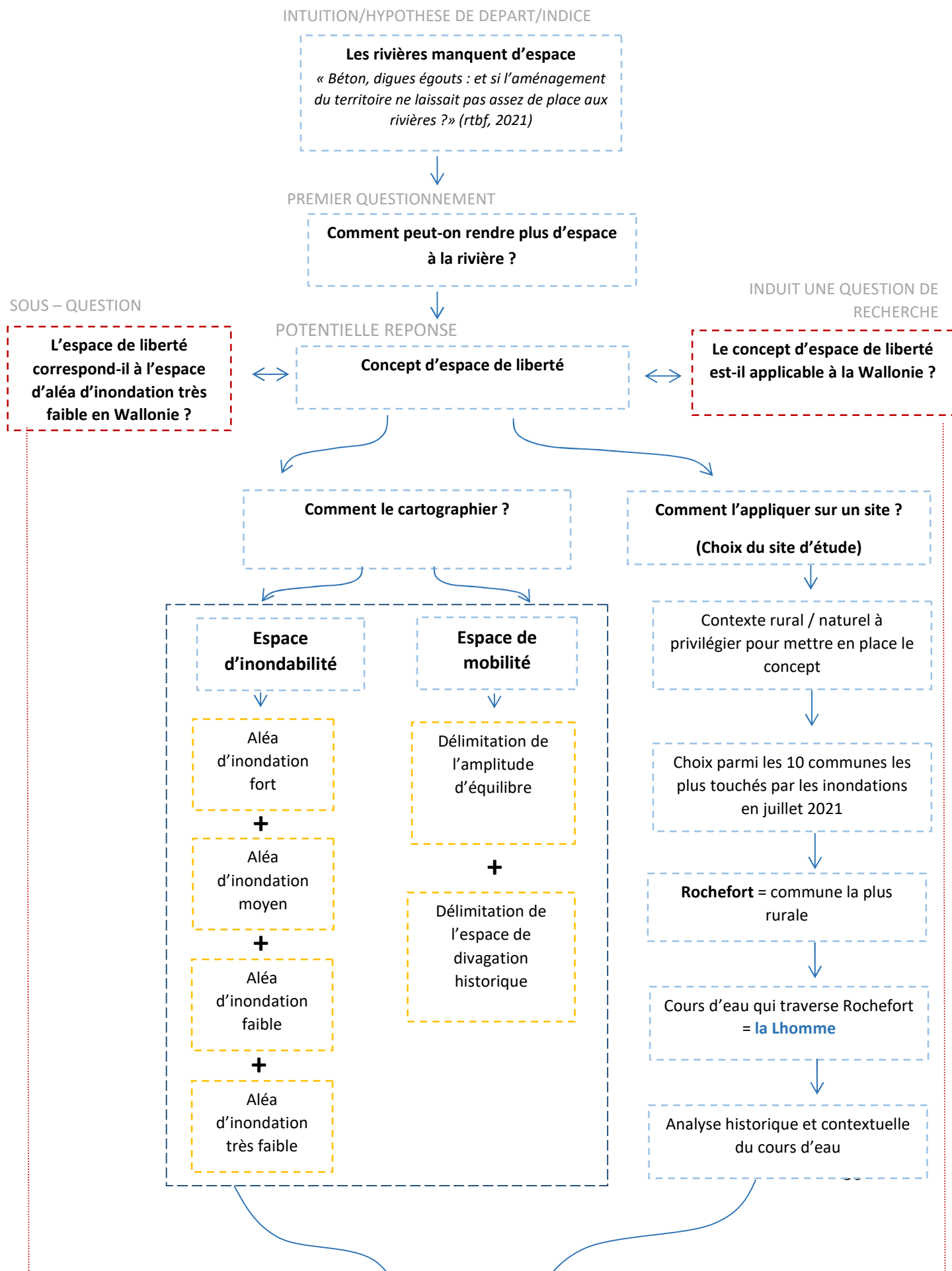
Figure 69 vue sur le chemin de fer

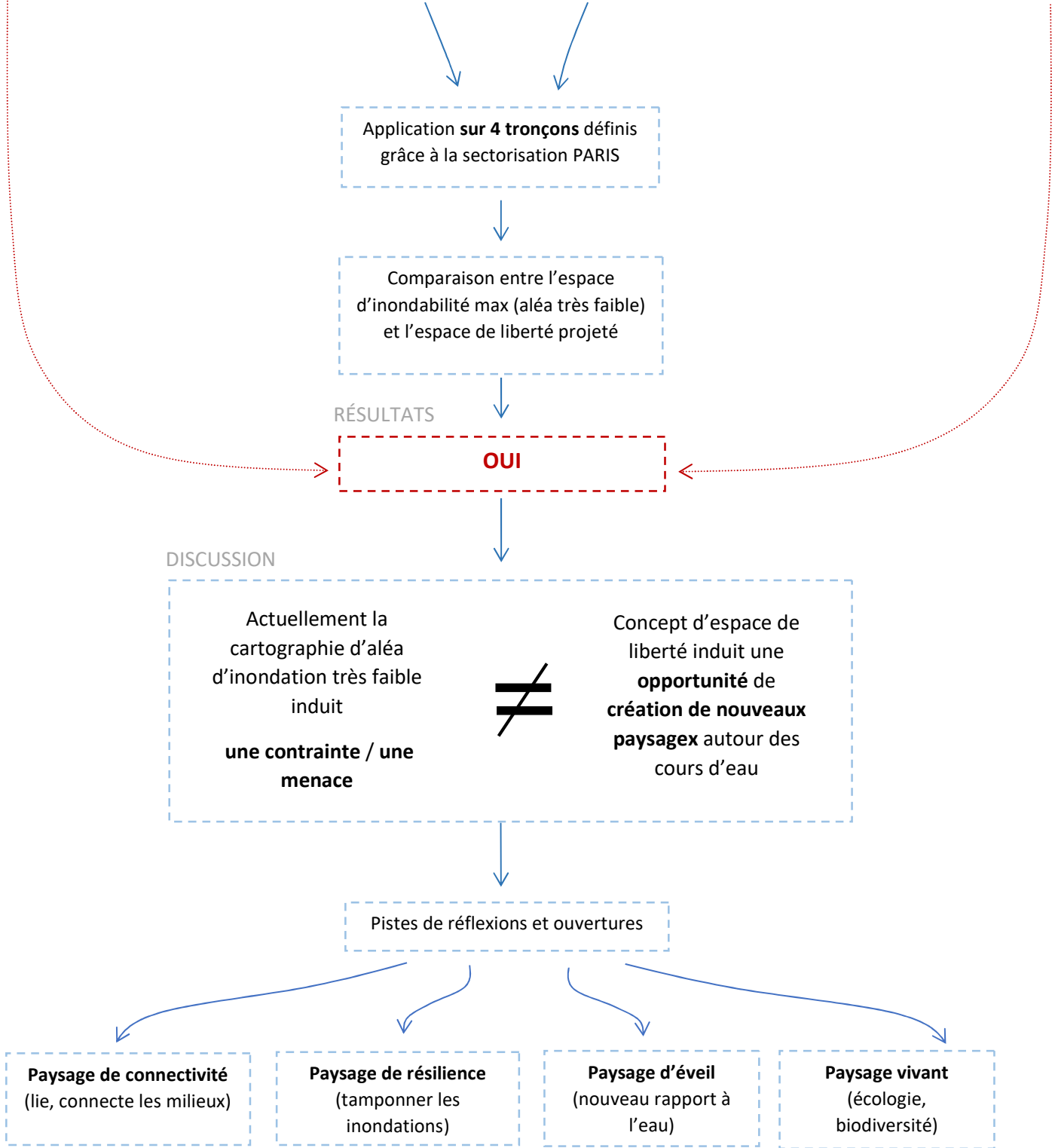
Source : Gladys Lavianne

L'arpentage du terrain m'a permis de confirmer ce que l'analyse cartographique m'avait enseigné. En effet, le territoire est très boisé. Le relief se fait également fortement ressentir en le parcourant. Ce tronçon est, en effet, très peu fréquenté à cette époque de l'année. Peu de voiries et d'habitations y sont présentes. C'est pour ces raisons que la rivière est très peu accessible. Même en s'aventurant sur des sentiers de promenades, nous nous rapprochons rarement du cours d'eau.

Aussi et comme nous pouvons l'observer sur ces quelques photos, les berges de la rivière ne sont pas ou très peu artificialisées.

## B. Schéma méthodologique du cheminement de pensée

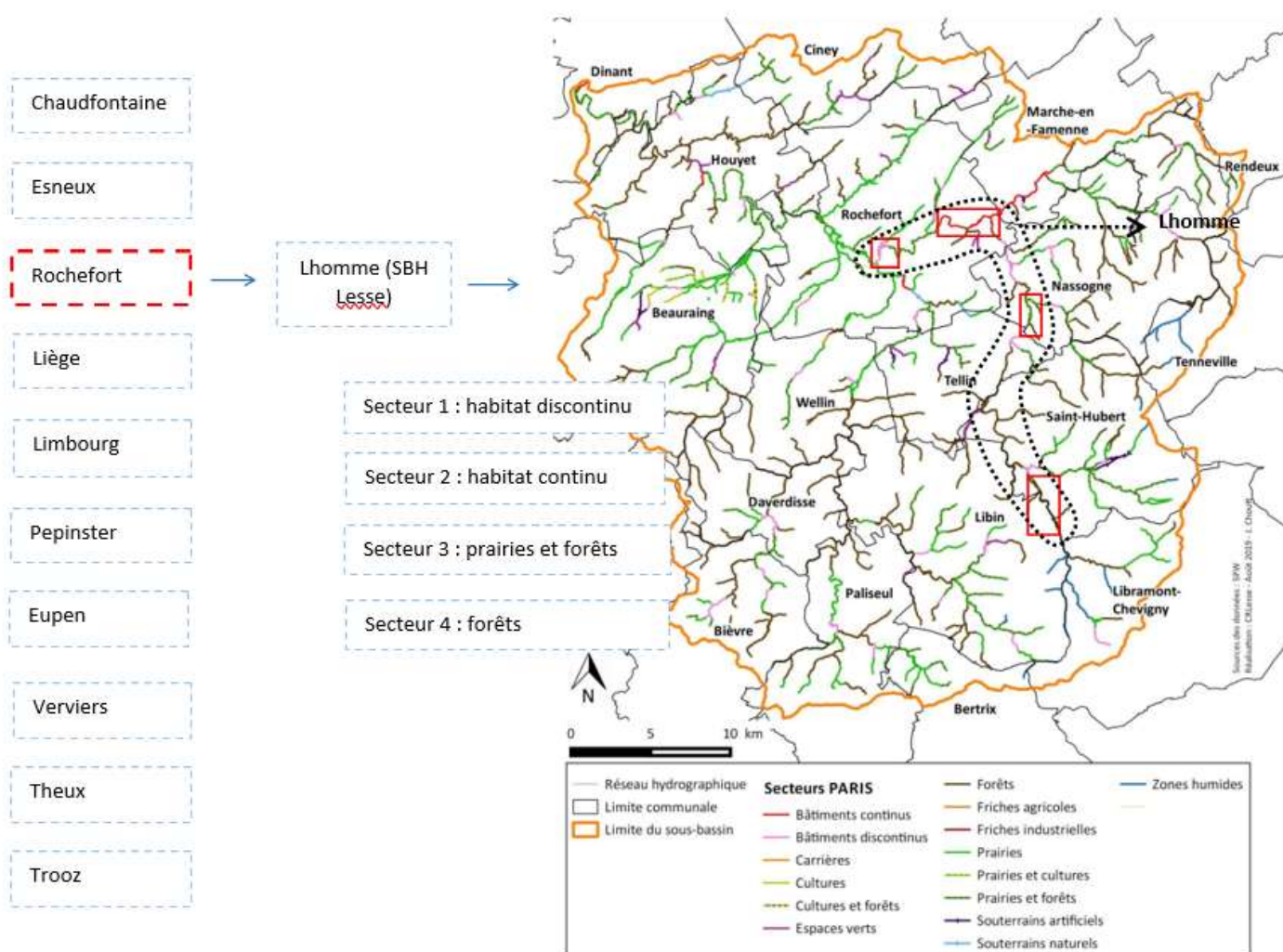




## D. Justification du périmètre d'étude

Dans la majorité des projets, on observe que l'espace de liberté s'intègre plus facilement dans des contextes ruraux qui diminuent, eux, la vulnérabilité des citoyens vivant en bordure du cours d'eau. De ce fait, mon choix d'étude va s'orienter vers le cours d'eau « la Lhomme » car cette dernière a causé de gros dommages lors des dernières inondations 2021. En effet, dans les dix communes les plus impactées par ces inondations, se trouve la commune de Rochefort. Celle-ci est la seule ayant un contexte rural. C'est donc tout naturellement que je me suis intéressée sur son cours d'eau, « la « Lhomme » ici en l'occurrence.

Pour une question de faisabilité, ce ne sont seulement que quatre secteurs que j'ai retenus pour cette étude. La sectorisation s'est réalisée à l'aide de la cartographie P.A.R.I.S (Fig XX) ci-dessous. En effet, ceux-ci se répartissent entre l'amont et l'aval du cours d'eau et représentent respectivement des contextes différents : « habitat discontinu », « habitat continu », « prairies et forêts » ainsi que « forêts ». Ce choix est fait dans le but de répondre à mes objectifs d'étude.



## E. Détermination de l'espace de liberté

La détermination de l'espace de liberté s'est construite en deux parties : la première est de déterminer « l'espace d'inondabilité » et la deuxième, d'en définir « l'espace de mobilité ». Lorsque ces deux espaces sont définis, je les ai combinés afin d'obtenir « un potentiel espace de liberté ». Les étapes parcourues avant de l'obtenir sont détaillées dans les parties suivantes. Les cartographies obtenues grâce à ces étapes seront expliqués dans la partie « résultats ».

### 3. Détermination de l'espace d'inondabilité

L'espace d'inondabilité est déterminé grâce à la cartographie des aléas d'inondation. En combinant les quatre aléas ; aléa élevé, aléa moyen, aléa faible ainsi que l'aléa très faible, nous obtenons l'espace d'inondabilité.

Les aléas d'inondations sont eux-mêmes déterminés en fonction de deux facteurs :

- La notion de fréquence en fonction de la période de retour de la crue ;
- La notion d'importance avec la hauteur d'eau de la crue.

La cartographie des aléas d'inondation peut aussi refléter les choix effectués par les gestionnaires concernant la gestion du risque, de même que des priorisations posées sur le territoire quant à l'intégrité du cours d'eau dans son paysage.

### 4. Détermination de l'espace de mobilité

L'espace de mobilité est déterminé à l'aide d'une méthodologie française qui se trouve dans le guide technique français rédigé en 1998 par J-R. Malavoi, H.Piégay et J-P. Bravard. J'ai choisi cette méthodologie dans un souci de faisabilité. C'est celle, selon moi, qui semble être la plus approfondie et aussi, la plus accessible. Dans ce guide sont développés trois espaces de mobilité bien distincts. Pour cette étude, c'est celui qu'ils nomment « espace de mobilité fonctionnel » qui va m'intéresser.

Le guide propose plusieurs sous-étapes pour définir l'espace de mobilité. Voici les deux sous-étapes sélectionnées pour l'étude :

- Le concept d'amplitude d'équilibre : L'approche se base sur des considérations essentiellement géomorphologiques et/ou sédimentologiques ;
- L'espace de divagation historique : L'approche géomorphologique de l'évolution historique.

a) *Délimitation de l'amplitude d'équilibre*

Concernant l'amplitude d'équilibre, plusieurs spécialistes ont investigué pour trouver les variables des cours d'eau naturels ou contraints, exerçant une influence dans la définition de l'espace d'amplitude d'équilibre. Les principales variables connues sont le débit dominant et la largeur à pleins bords. Cependant, afin de simplifier l'analyse, le guide introduit une formule pour déterminer l'amplitude d'équilibre « théorique » et qui équivaut à dix fois la largeur du lit à pleins bords.

En vue d'appliquer cette méthodologie aux tronçons étudiés, il faut tout d'abord déterminer la largeur à pleins bords pour chacun d'entre eux. Pour parvenir à cela, un transect doit être effectué tous les 200 mètres sur l'ensemble du tronçon comme démontré sur la Fig 70. De cette manière, une moyenne peut être calculée permettant donc d'avoir une potentielle largeur de pleins bords et ainsi la multiplier par dix.



Transect	Largeur (m)
1	16
2	15
3	15
4	14
5	11
6	14
7	27
8	15
9	17
10	12
11	17
<b>Somme</b>	<b>173m</b>
<b>Moyenne</b>	<b>15,7m</b>
<b>Amplitude d'équilibre</b>	<b>157m</b>

Figure 70 Exemple des transects réalisé sur le tronçon d'étude n°1

Source : Gladys Lavianne



#### *b) Détermination de l'espace de divagation historique*

L'espace de mobilité peut être le résultat de l'évolution de la dynamique du cours d'eau. Le changement de style fluvial au fil du temps constitue aussi un indice d'augmentation ou de diminution de l'activité du cours d'eau.

Cet espace est déterminé grâce aux documents archivés comme notamment, des anciens plans, d'anciennes cartes ING ou encore d'anciennes vues aériennes. Pour cette étude, ce sont les cartographies de Ferraris (1770-1778), de Vandermaelen (1846-1854), du dépôt de la guerre (1865-1880) et également l'orthophotoplan de 2021 qui sont choisies pour analyser l'évolution de la dynamique du cours d'eau. Avec tous ces divers outils et pistes de réflexion, les différents tracés des cours d'eau peuvent donc être mis en évidence et aussi être superposés dans le but d'en extraire leur évolution.

#### *(1) Combinaison*

En superposant l'espace déterminé par l'amplitude d'équilibre ainsi que celui déterminé par l'évolution historique du cours d'eau, nous obtenons enfin un potentiel espace de mobilité du cours d'eau.

#### *5. Combinaison de l'espace d'inondabilité et l'espace de mobilité*

Cette ultime étape permet d'obtenir et de visualiser l'espace de liberté de chaque tronçon étudié. Lorsque les espaces d'inondabilité et de mobilité ont été superposés, une dernière adaptation au relief de fond de vallée est effectuée. En effet, pour des questions morphologiques, les limites du fond de vallée ne peuvent pas être dépassées par l'espace de liberté projeté. Si c'est le cas, le tracé est modifié en fonction des premières courbes de niveau.

### **F. Correspondance entre l'espace de liberté projeté et l'espace d'aléa d'inondation très faible**

Dans l'intention de vérifier la correspondance des deux espaces pour chaque tronçon étudié, j'ai utilisé la valeur des surfaces des deux espaces pour calculer leur pourcentage de concordance. Ceux-ci seront présentés dans la partie « résultats » ci-après.

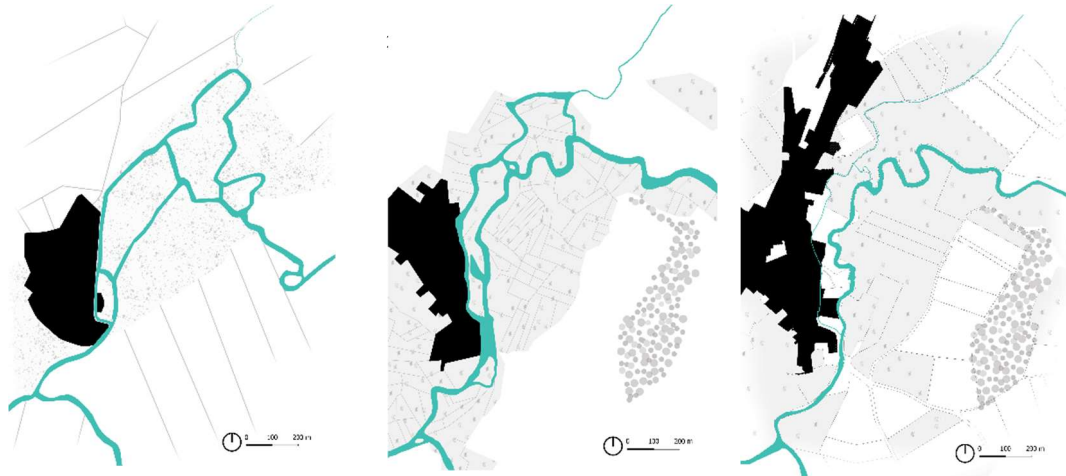
## IV. Résultats



Dans cette partie, les résultats sont exposés par tronçon d'étude. Ceux-ci sont illustrés par des cartographies qui peuvent également se retrouver en plus grand format dans la partie « annexes ».

## A. Secteur 1 : Habitat discontinu

### 1. A quel point la rivière est-elle intégrée au paysage ?



L'évolution historique démontre que l'urbanisation s'est étendue au fur et à mesure des années, tout en restant assez éloignée de « la Lhomme ». La rivière traverse un paysage agricole sans pour autant être mise en valeur. Aucun aménagement des berges n'est présent au sein des parcelles agricoles pour contrer l'érosion.

En revanche, une ripisylve est présente au bord du cours d'eau à divers endroits. De plus, très peu de contraintes sont appliquées sur les abords du cours d'eau.

Le ruisseau passe quelques fois dans le fond des jardins du village, comme observé sur la deuxième coupe ci-dessous, définissant ainsi la limite de propriété.

Les habitants d'Eprave ont un dicton qui dit que : « la rivière sort au moins quatre fois de son lit avant de passer à l'année suivante ». Les agriculteurs n'ont donc pas le choix de travailler en fonction des fluctuations de la rivière.

En termes d'intégration dans l'aménagement du territoire, je pense que celle-ci est assez considérée au sein de ce paysage. Cependant, elle peut être encore mieux appréciée et mise en valeur.

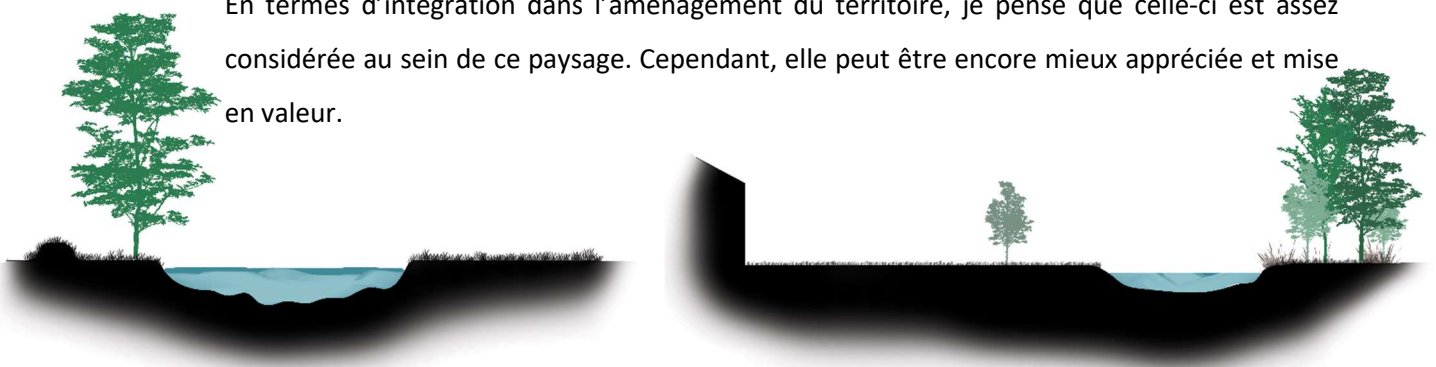


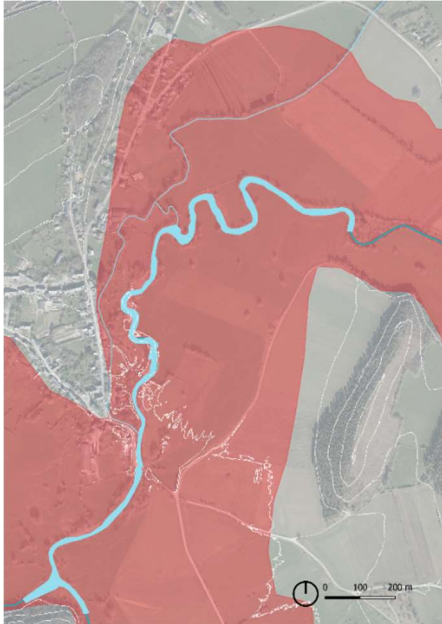
Figure 72 Coupes 1 et 2 du tronçon n°1

Source : Gladys Lavianne

## 2. Détermination de l'espace de liberté

Voici les résultats cartographiques pour l'ensemble des étapes développées dans la partie « méthodologie » dans le but de pouvoir déterminer un potentiel espace de liberté au sein du tronçon d'étude.

### a) Espace d'inondabilité



Sur la Fig 73, nous pouvons observer en rouge l'espace d'inondabilité du tronçon d'étude en question. Pour rappel, il correspond à la surface maximale de l'aléa d'inondation très faible.

**Figure 73** Espace d'inondabilité tronçon n°1 "habitat discontinu"

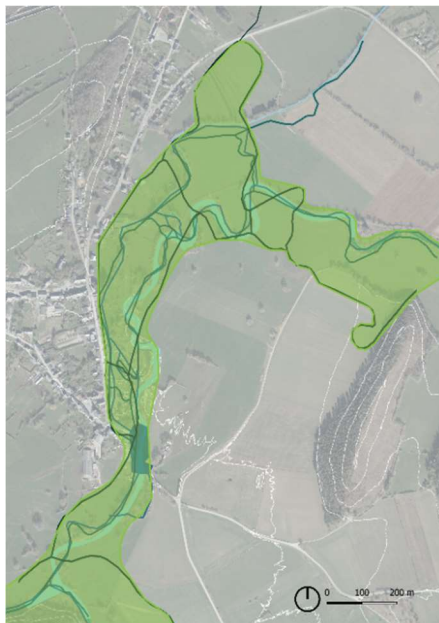
Source : Gladys Lavianne

### a) Espace de mobilité

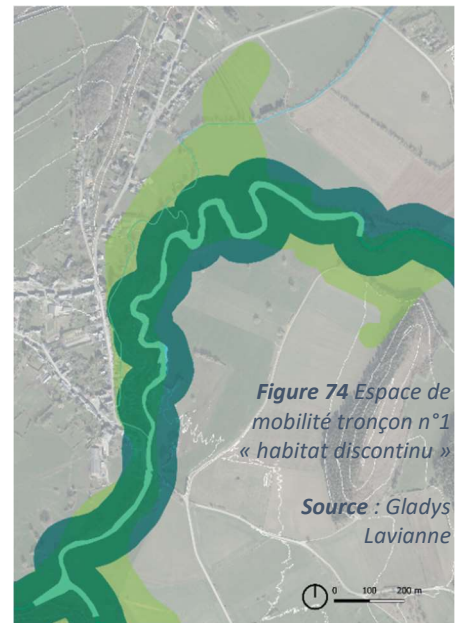
#### (1) Amplitude d'équilibre



#### (2) Espace de divagation historique



#### (3) Combinaison



**Figure 74** Espace de mobilité tronçon n°1 « habitat discontinu »

Source : Gladys Lavianne

Voici les 3 étapes cartographiques qui permettent de déterminer l'espace de mobilité. L'amplitude d'équilibre à une valeur de 157 mètres (tableau disponible en annexe). L'espace de divagation historique, lui, illustre l'évolution des dynamiques fluviales au cours des dernières années. La combinaison de ces deux espaces fournit un potentiel espace de mobilité.

c) Combinaison des espaces d'inondabilité et de mobilité

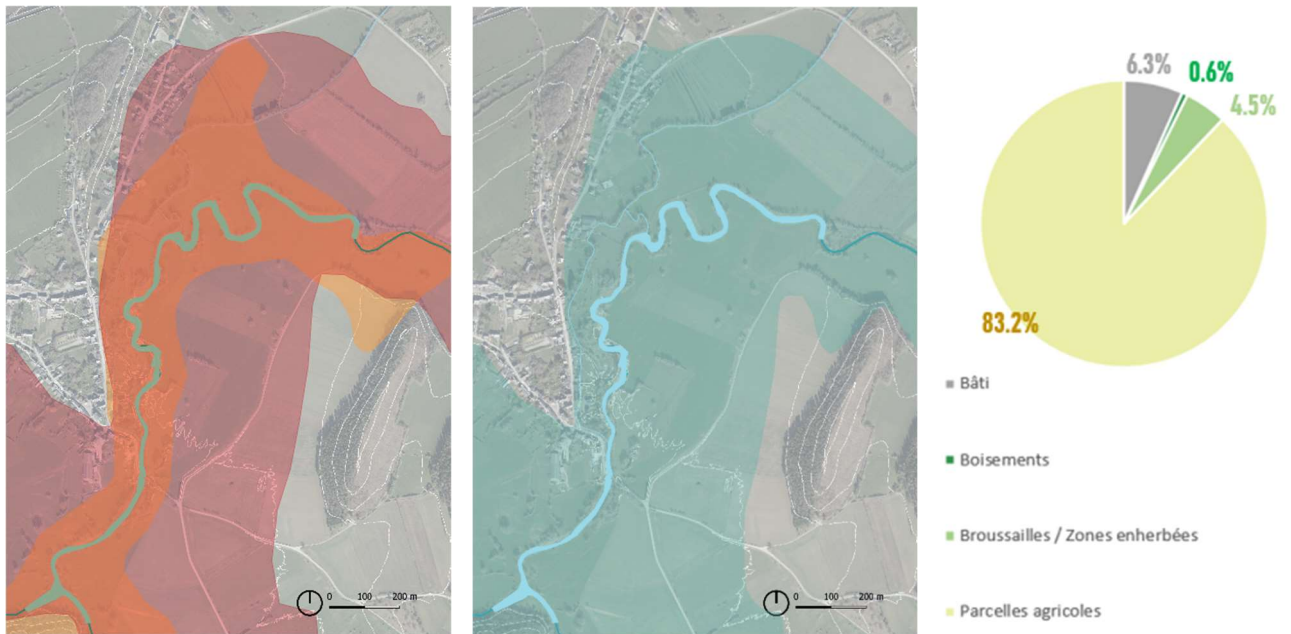


Figure 75 Espace de liberté tronçon n°1 "habitat discontinu"

Source : Gladys Lavianne

L'espace de liberté projeté en bleu, est, ici majoritairement composé de parcelles agricoles telles que nous le voyons sur le graphique. Une faible partie des habitations du village est aussi concernée par cet espace. L'espace en lui-même est assez conséquent, car le fond de vallée est relativement plane.

3. Comparaison entre l'espace de liberté projeté et l'espace défini par l'aléa d'inondation très faible



L'espace déterminé par l'aléa d'inondation très faible en hachuré à une surface de 1 286 487 m<sup>2</sup>.

Le potentiel espace de liberté en bleu a, quant à lui, une surface de 1 342 336 m<sup>2</sup>.

Ces deux espaces correspondent donc à **95,8%**.

Ceci implique que ces derniers sont très ressemblants.

Figure 76 Superposition espace de liberté et espace d'aléa d'inondation très faible tronçon n°1

Source : Gladys Lavianne

## B. Secteur 2 : Habitat continu

### 3. A quel point la rivière est-elle intégrée au paysage ?

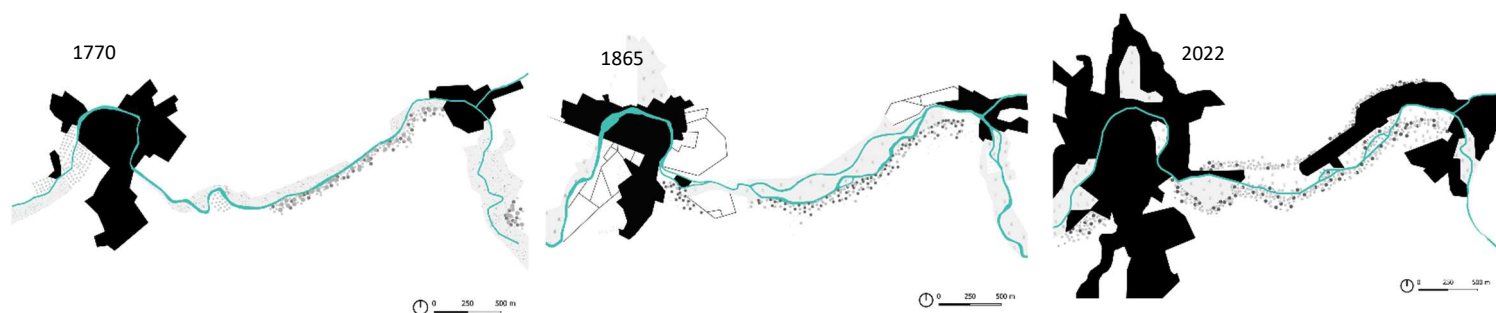


Figure 77 Evolution historique du tronçon n°2  
Source : Gladys Lavianne

L'évolution historique nous montre que l'espace de liberté des rivières s'est vu réduire et artificialisé au cours du temps. En réduisant cet espace, nous avons gagné de l'espace au profit d'autres occupations du sol. Cependant une distance entre la rivière et les riverains s'est progressivement créée par la même occasion. En effet, les coupes ci-dessous permettent de démontrer que la rivière n'est plus considérée au sein du paysage. Progressivement, une frontière s'installe entre le cours d'eau et son contexte environnant. Elle se retrouve canalisée entre deux murs, cachée derrière une digue au bout d'un jardin et ignorée dans d'autres circonstances.

Actuellement, le cours d'eau est plutôt « exclu » du paysage plutôt qu'il n'est intégré. Celui-ci est vu comme une menace et non comme une opportunité. Dans ce territoire, nous sommes toujours dans une démarche de « se protéger contre » la rivière et pas « vivre avec »

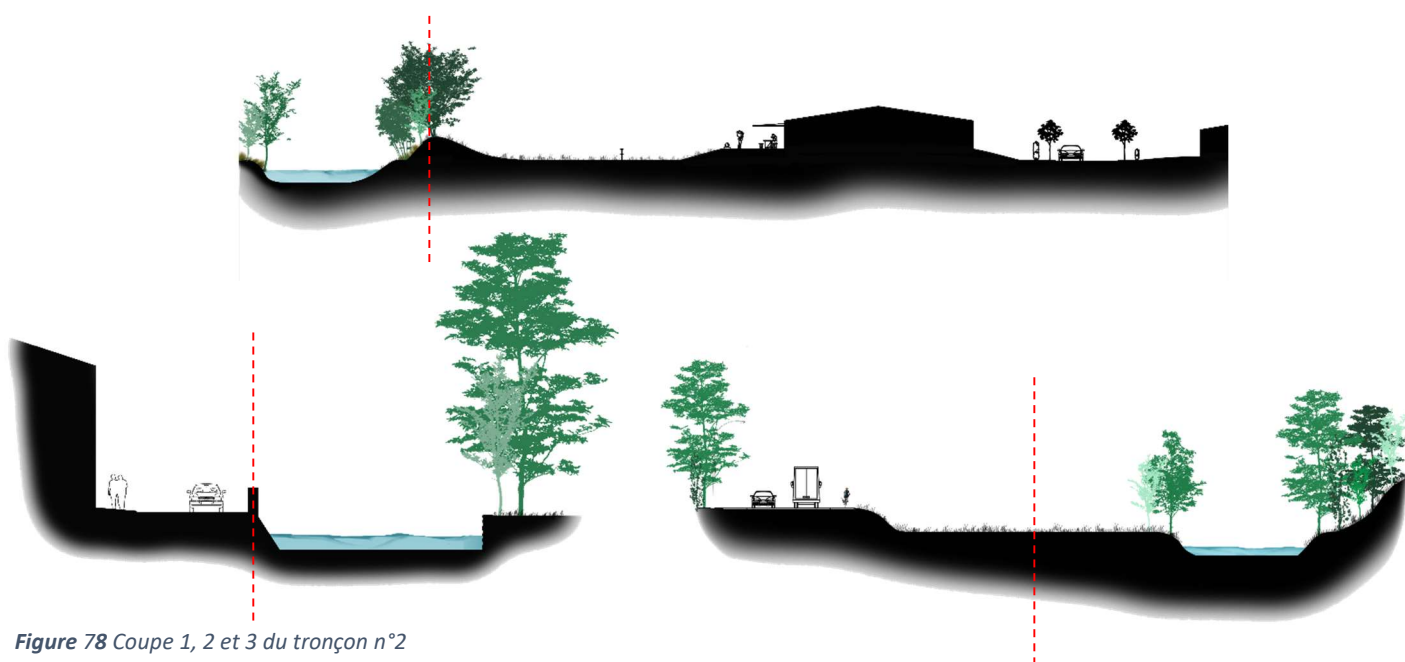
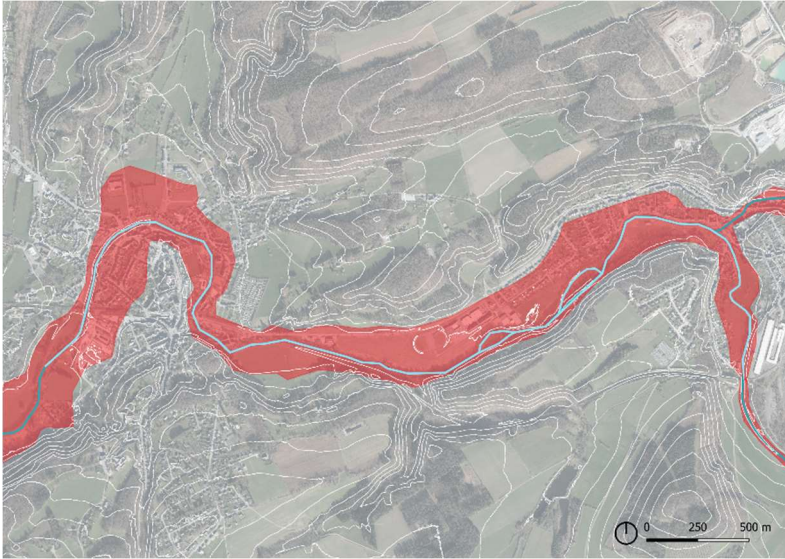


Figure 78 Coupe 1, 2 et 3 du tronçon n°2

Source : Gladys Lavianne

## 4. Détermination de l'espace de liberté

### b) Espace d'inondabilité



Voici l'espace d'inondabilité en rouge pour le tronçon d'étude n°2. Cet espace varie selon le relief du tronçon tel que l'on peut le voir sur la Fig 79.

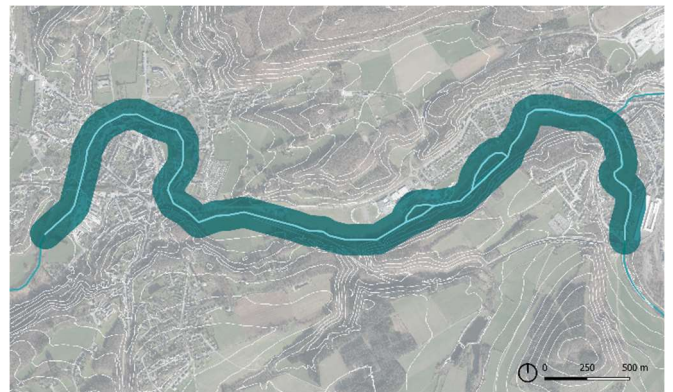
**Figure 79** Espace d'inondabilité tronçon n°2 "habitat continu"

Source : Gladys Lavianne

### c) Espace de mobilité

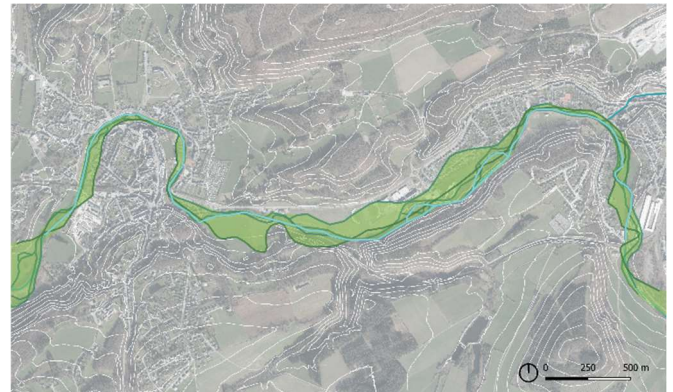
#### (3) Amplitude d'équilibre

Ci-joint, nous pouvons voir l'amplitude d'équilibre qui a d'ailleurs une valeur de 184 mètres (cf tableau en annexe).



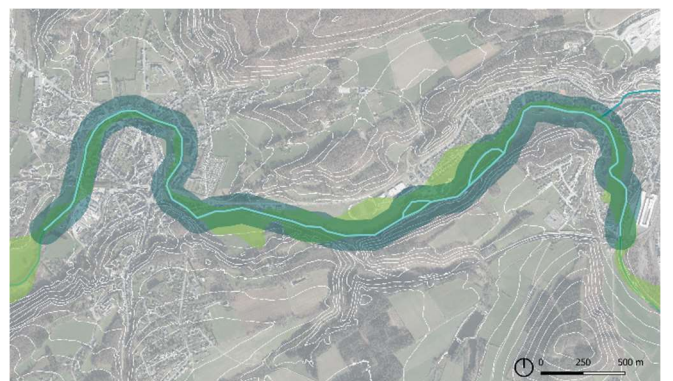
#### (2) Espace de divagation historique

Nous pouvons observer sur la Fig ci-joint que la dynamique fluviale du cours d'eau a essentiellement évolué au centre du tronçon d'étude, entre les deux entités bâties.



#### (1) Combinaison

Enfin, la combinaison de l'amplitude d'équilibre et de l'espace de divagation historique permettent de déterminer le potentiel espace de mobilité du secteur d'étude.



**Figure 80** Espace de mobilité tronçon d'étude n°2 "habitat continu"

Source : Gladys Lavianne

c) Combinaison des espaces d'inondabilité et de mobilité

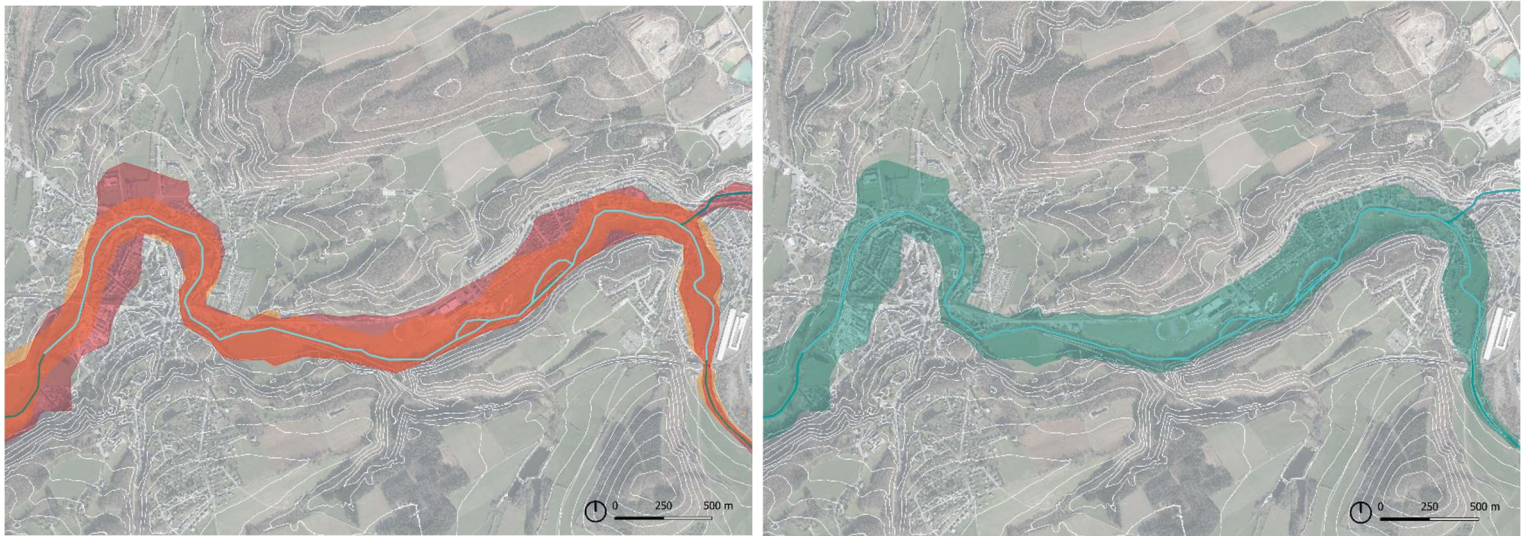
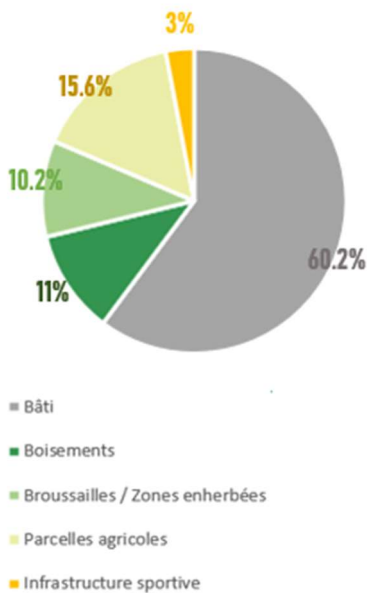


Figure 81 Potentiel espace de liberté tronçon n°2 "habitat continu"

Source : Gladys Lavianne



Ci-dessus, nous pouvons voir la combinaison des espaces d'inondabilité et de mobilité, déterminant ainsi le potentiel espace de liberté. Cet espace est majoritairement composé de zones bâties. De plus, selon le plan de secteur, cet espace pourrait à terme être encore réduit au profit d'autres zones bâties ou d'infrastructures de loisirs.

3. Comparaison entre l'espace de liberté projeté et l'espace défini par l'aléa d'inondation très faible

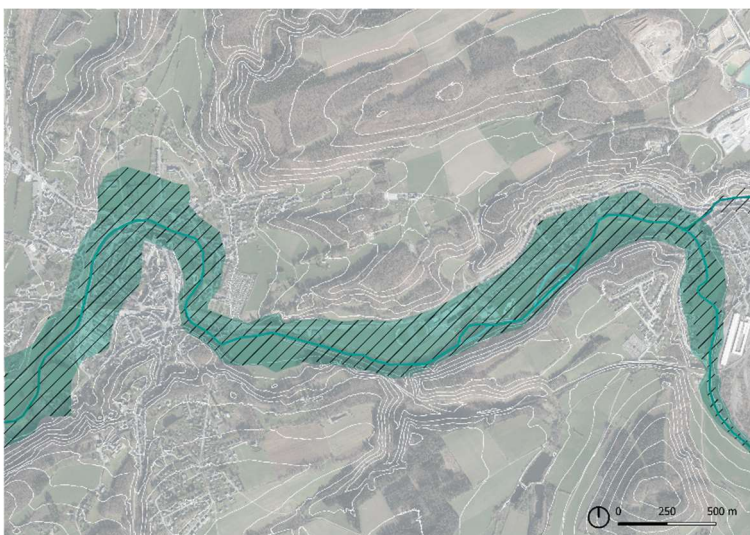


Figure 82 Superposition espace de liberté et espace d'aléa d'inondation très faible tronçon n°2

L'espace déterminé par l'aléa d'inondation très faible en hachuré a une surface de 1 366 355m<sup>2</sup>.

Le potentiel espace de liberté en bleu, lui, a une surface de 1 498 850m<sup>2</sup>.

Les deux espaces correspondent donc à 91,2%.

Une nouvelle fois, ces deux espaces sont

Source : Gladys Lavianne



### C. Secteur 3 : Prairies et forêts

#### 1. A quel point la rivière est-elle intégrée au paysage ?

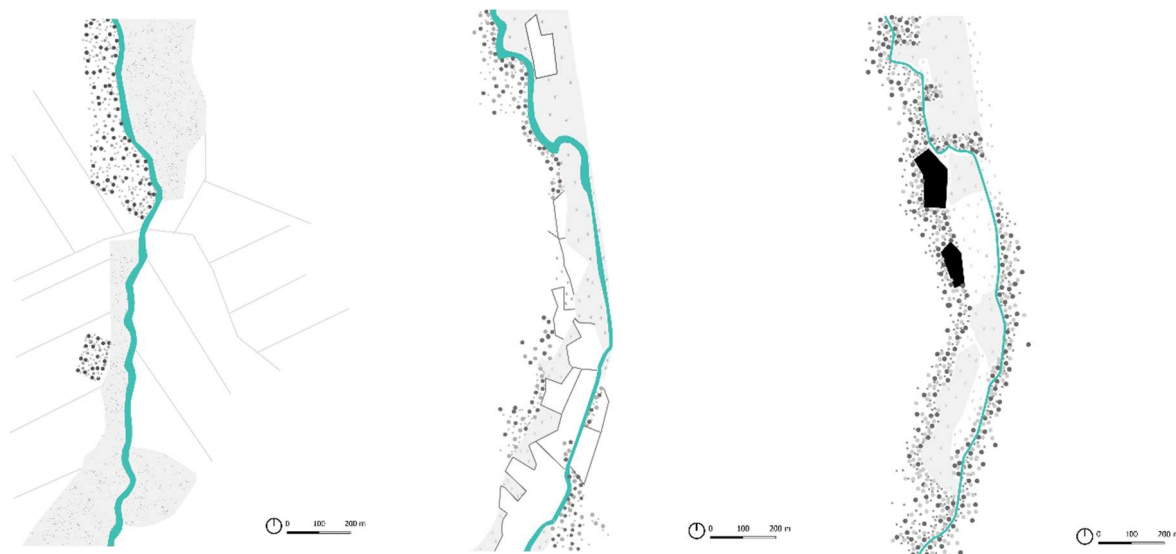


Figure 83 évolution historique tronçon n°3

Source : Gladys Lavianne

La rivière se trouvant dans un fond de vallée exempt d'urbanisation, celle-ci peut évoluer au gré des saisons comme bon lui semble.

Les « prairies de fauche » qui la bordent font d'office l'objet de zones tampons lorsque cette dernière déborde. Dans ce cas-ci, la rivière est presque oubliée. Dans un premier temps, celle-ci n'impacte personne, hormis l'agriculteur propriétaire des « prairies de fauche ». Dans un second temps, cette dernière est très peu visible et accessible.

La rivière semble bien intégrée au paysage mais reste tout de même très dissimulée. Celle-ci et ses abords représentent un énorme potentiel en termes de découvertes sur les paysages rivulaires mais aussi pour la réhabilitation de zones d'immersion temporaire.

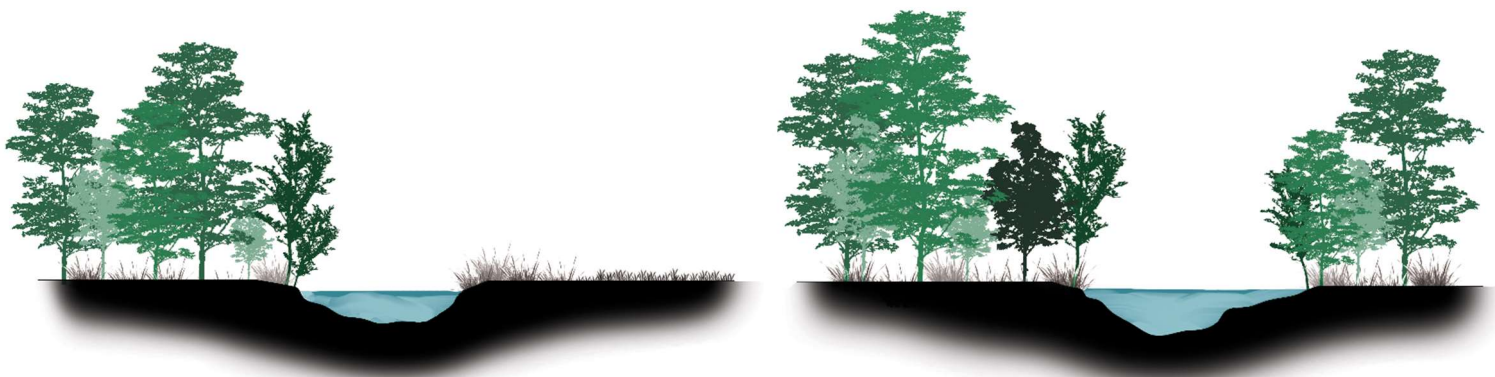
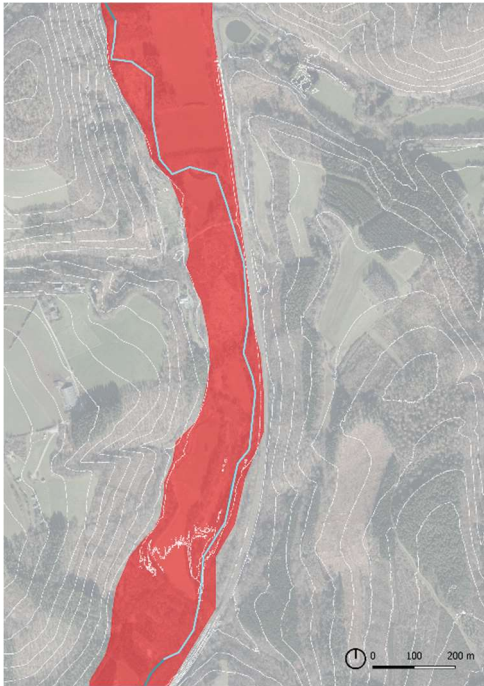


Figure 84 coupes 1 et 2 du tronçon n°3

Source : Gladys Lavianne

## 2. Détermination de l'espace de liberté

### a) Espace d'inondabilité



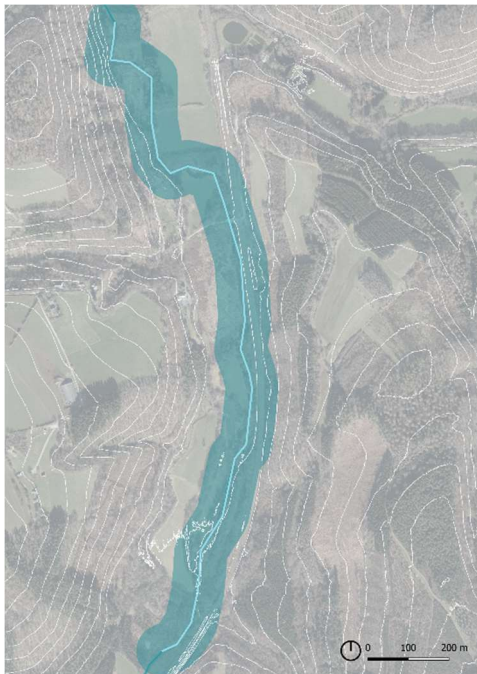
En rouge, voici l'espace d'inondabilité du tronçon n°3. Le relief est ici aussi particulièrement marqué.

Figure 85 Espace d'inondabilité tronçon n°3 "prairies et forêts"

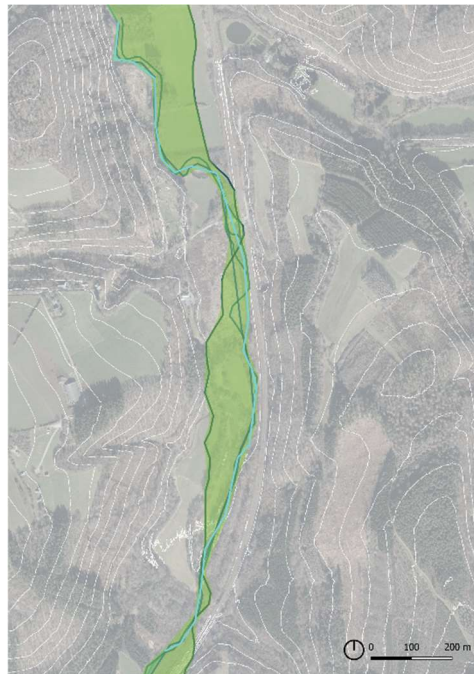
Source : Gladys Lavianne

### b) Espace de mobilité

#### (3) Amplitude d'équilibre



#### (2) Espace de divagation historique



#### (1) Combinaison

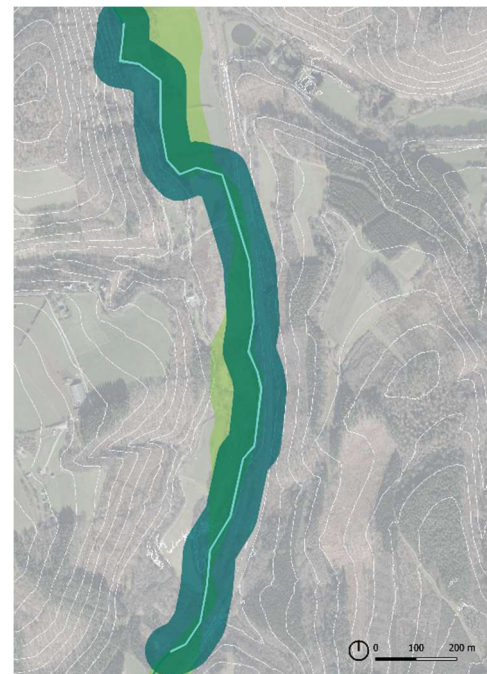


Figure 86 Espace de mobilité tronçon n°3 "prairies et forêts"

Source : Gladys Lavianne

Ci-dessus, nous pouvons observer l'amplitude d'équilibre qui a une valeur de 131mètres (cf tableau annexe). Concernant l'espace de divagation historique, nous observons que la dynamique fluviale a évolué entre 1770 et 1850 et qu'elle n'a presque plus changé après cette période. Enfin, la combinaison des deux espaces permet de déterminer un potentiel espace de mobilité du cours d'eau.

c) Combinaison des espaces d'inondabilité et de mobilité

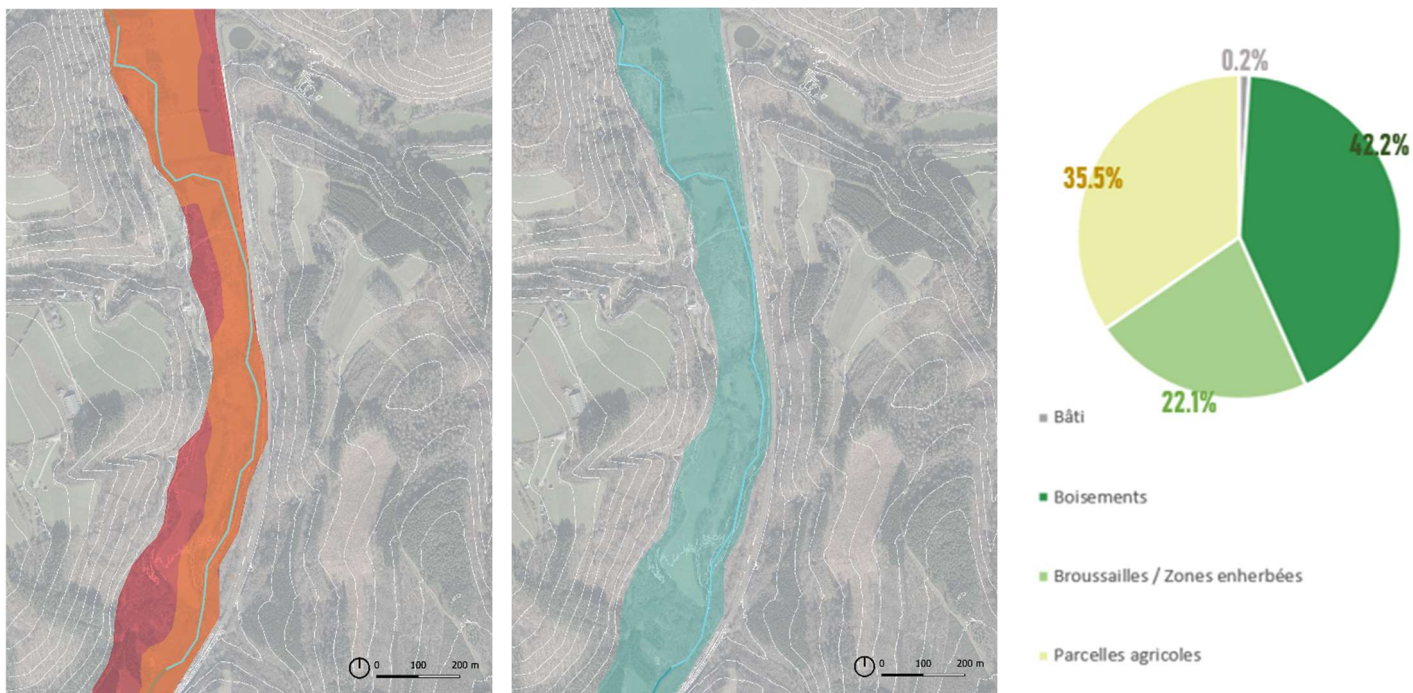


Figure 87 Potentiel espace de liberté tronçon n°3 "prairies et forêts"

Source : Gladys Lavianne

Ci-dessus, nous pouvons observer la combinaison des espaces de mobilité et d'inondabilité qui permet de déterminer le potentiel espace de liberté. Celui-ci est majoritairement composé de boisements et est suivi de très proche des parcelles agricoles ainsi que des zones de broussailles.

3. Comparaison entre l'espace de liberté projeté et l'espace défini par l'aléa d'inondation très faible



La surface de l'espace déterminé par l'aléa d'inondation très faible en hachuré est de 304 354 m<sup>2</sup>.

La surface concernant le potentiel espace de liberté en bleu correspond elle aussi à 304 354m<sup>2</sup>.

Cela implique que les deux espaces correspondent à 100% et sont identiques.

Figure 88 Superposition espace de liberté et espace d'aléa d'inondation très faible tronçon n°3

Source : Gladys Lavianne

## D. Secteur 4 : Forêts

### 1. A quel point la rivière est-elle intégrée au paysage ?



Figure 89 évolution historique tronçon n°4

Source : Gladys Lavianne

Tout comme pour le tronçon d'étude précédent, la rivière évolue de manière assez naturelle au sein du territoire. Presque insoupçonnée, celle-ci est entourée principalement par des boisements qui la dissimulent.

Des petits noyaux bâtis sont traversés ou contournés par la rivière comme nous pouvons l'observer sur l'évolution historique, mais aussi sur la deuxième coupe ci-dessous.

Une fois de plus, la rivière est intégrée au paysage. Néanmoins, les riverains n'en ont plus conscience par le fait qu'elle n'est plus visible au sein du territoire.

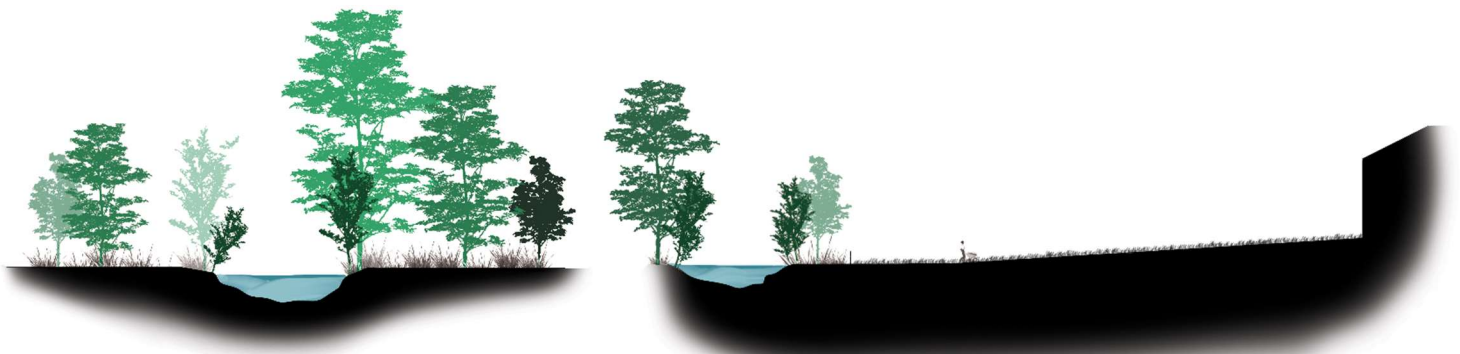


Figure 90 coupes 1 et 2 du tronçon n°4

Source : Gladys Lavianne

## 2. Détermination de l'espace de liberté

### a) Espace d'inondabilité



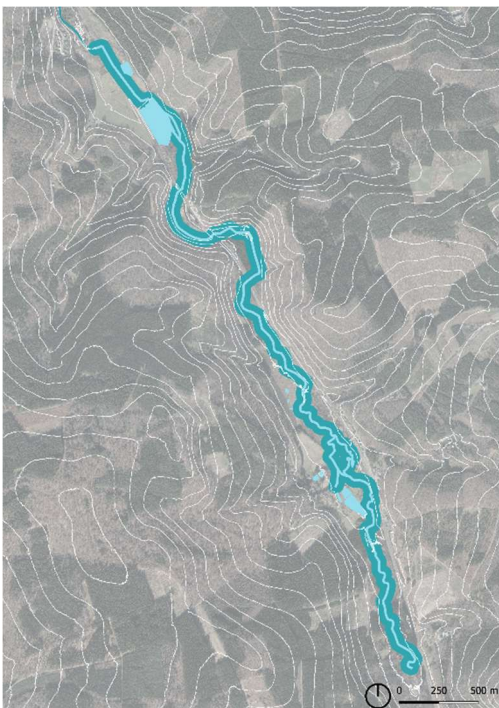
En rouge, voici l'espace d'inondabilité pour le tronçon n°4. Ici aussi, nous pouvons observer que le relief est particulièrement accidenté. De cette manière, le fond de vallée est très enclavé.

**Figure 91** Espace d'inondabilité tronçon n°4 "forêts"

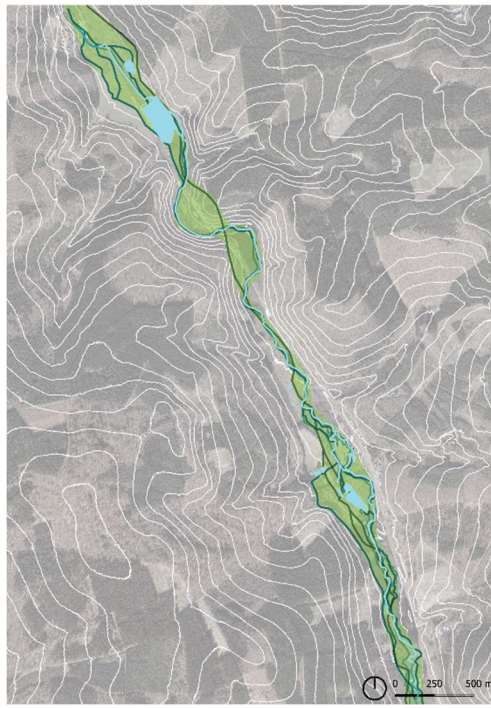
Source : Gladys Lavianne

### b) Espace d'inondabilité

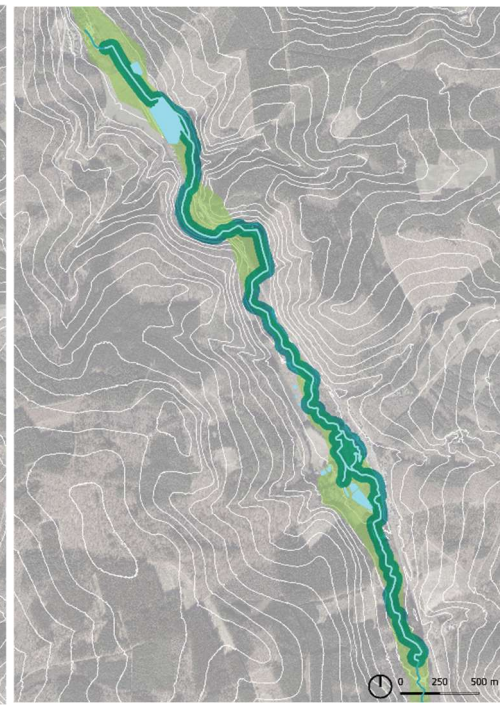
#### (1) Amplitude d'équilibre



#### (2) Espace de divagation historique



#### (3) Combinaison



Ci-dessus, nous pouvons observer l'amplitude d'équilibre dont sa valeur est de 131mètres. En ce qui concerne la dynamique fluviale, le cours d'eau à toutefois évolué un peu depuis 1770, notamment au niveau de la division des chenaux. Enfin, la combinaison de ces deux espaces permet de déterminer un potentiel espace de mobilité.

**Figure 92** Espace de mobilité tronçon n°4 "forêts"

Source : Gladys Lavianne

c) Combinaison des espaces d'inondabilité et de mobilité

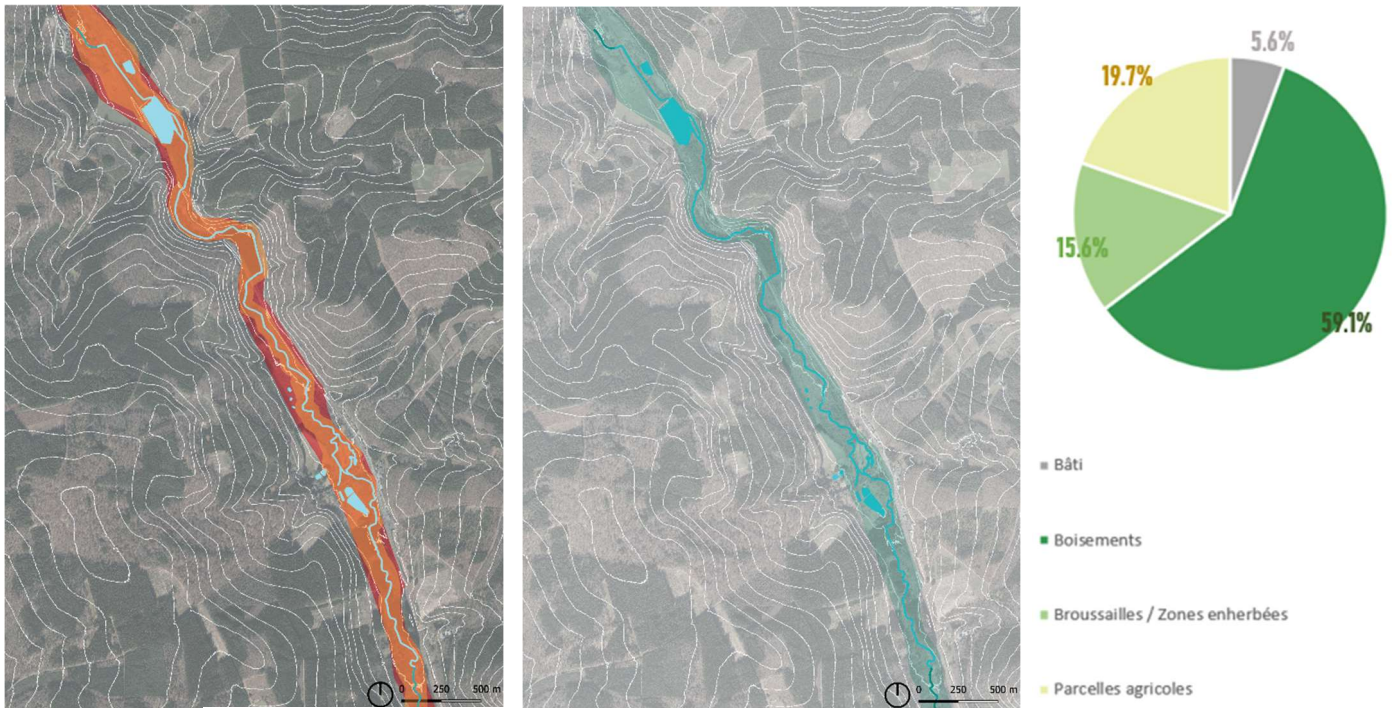


Figure 93 Potentiel espace de liberté tronçon n°4 "forêts"

Source : Gladys Lavianne

Ci-dessus, nous pouvons voir la combinaison des espaces d'inondabilité et de mobilité qui permet de déterminer le potentiel espace de liberté. Ce dernier est majoritairement composé d'une belle diversité en boisements.

3. Comparaison entre l'espace de liberté projeté et l'espace défini par l'aléa d'inondation très faible



L'espace déterminé par l'aléa d'inondation très faible en hachuré a une surface de 1 056 631m<sup>2</sup>.

L'espace de liberté projeté en bleu, quant à lui, a une surface qui équivaut à 1 148 750m<sup>2</sup>.

Les deux espaces correspondent à 90%.

Figure 94 Superposition espace de liberté et espace d'aléa d'inondation très faible tronçon n°4

Source : Gladys Lavianne

## V. Discussion

## A. Discussion des résultats obtenus

### 1. Retour sur les trois objectifs initiaux

#### a) *Comprendre et analyser l'intégration des rivières au sein de l'aménagement du territoire en Wallonie afin de déterminer l'espace actuel des rivières*

Pour répondre au premier objectif, les différentes analyses des 4 tronçons d'études décrites ci-avant permettent de voir à quel point la rivière est prise en considération ou non.

En effet, à ce jour, je constate encore que la rivière est très rarement mise en évidence au sein de ces tronçons d'étude. Au contraire, cette dernière reste très peu visible, souvent cachée et noyée au milieu de la végétation ou canalisée par des digues et murets, illustrant une certaine distance mentale entre la rivière et les riverains. D'ailleurs, celle-ci induit souvent au cours d'eau une connotation négative. Elle change quand, par exemple, des catastrophes naturelles surviennent telles que les inondations notamment.

En revanche, j'observe toutefois que certaines traces d'anciens liens/rapports avec le cours d'eau restent bien présentes sur certains tronçons. Par exemple, je remarque la présence de vieux moulins réhabilités et toujours bien conservés le long de la rivière ou encore, la toponymie des villages et ruelles traversées par le cours d'eau.

Cependant, au sein des tronçons moins bâtis, la rivière reste très difficilement accessible. Elle est toutefois encore visible si d'aventure une route ou un sentier croise son chemin. Les parties de la rivière classées en Natura 2000 sont, elles aussi, très souvent protégées par des clôtures évitant ainsi toutes dégradations.

Dans un cas comme dans l'autre, peu d'aménagements sont prévus pour valoriser la rivière au sein du territoire.

En termes d'espaces, il m'est difficilement possible de démontrer que les rivières en manquent actuellement. En effet, trois cas d'étude sur quatre démontrent que la rivière peut prendre l'espace dont elle a besoin lors d'un débordement sans pour autant endommager les noyaux bâtis. Cependant, aucun espace ne lui est dédié encore à ce jour. D'ailleurs, légalement au plan de secteur, la surface dédiée au cours d'eau en tant qu'affectation du sol ne se résume qu'à la largeur de son lit mineur.

Pour ce qui est du tronçon d'étude n°2, le cours d'eau y est particulièrement contraint et très peu d'espaces ouverts sont encore disponibles le long de ses abords.



Pour conclure et selon moi, la disparition progressive des rivières au creux de nos paysages, mais aussi au sein des consciences révèle déjà les premiers dysfonctionnements dans la manière dont les paysages sont aménagés. Cela permet donc d'affirmer une partie de l'hypothèse initiale. Au fur et à mesure du temps, nous avons oublié que la rivière pouvait s'étendre au-delà de son lit mineur, mais aussi, tous les bienfaits qu'elle pouvait nous apporter.

*b) Cartographier le potentiel espace de liberté afin de le comparer avec l'espace actuel dédié aux rivières wallonnes ainsi qu'avec l'espace d'aléa d'inondation très faible.*

La projection d'un potentiel espace de liberté permet de se rendre compte de l'ampleur que peut prendre la rivière et surtout l'espace sur lequel nous avons empiété en colonisant ses abords. En effet, cet espace que nous pensions « gagner » en réduisant celui des rivières à leur lit mineur, devrait être aujourd'hui récupéré en partie. Dans le cas du tronçon d'étude « habitat continu », un peu plus de 60% de cette espace est effectivement composé de bâti.

Concernant les autres tronçons, le bâti y est peu présent. Ce sont les parcelles agricoles et les boisements qui dominent l'espace de liberté.

Il serait peut-être judicieux de se requestionner sur l'occupation du sol dans cet espace, mais aussi, revoir la manière dont celle-ci est gérée. Notamment, les parcelles agricoles pourraient être gérés d'une autre manière pour celles se trouvant au sein de l'espace de liberté d'une rivière.

On sait que le concept d'espace de liberté n'est pas encore appliqué à la Wallonie. Toutefois, existe-t-il sous une autre forme ?

Cartographiquement parlant, l'étude démontre que l'espace de liberté projeté correspond à minima à 90% avec l'espace induit par l'aléa d'inondation très faible. Ce qui est cohérent puisque l'aléa d'inondation très faible a été modélisé avec des données similaires. Bien que ces 2 espaces correspondent cartographiquement, leurs concepts sont respectivement totalement différents.

*c) Le concept d'espace de liberté est-il applicable en Wallonie ?*

Cette étude permet de voir que le concept est applicable en Wallonie. En effet, l'espace de liberté est déjà cartographié à l'échelle de la Wallonie puisqu'il correspond en réalité à l'espace d'aléa d'inondation très faible. Néanmoins, ces deux concepts ne sont pas

équivalents et, par conséquent, le concept d'espace de liberté ne doit pas être mis de côté en Wallonie.

En effet, la cartographie de l'aléa d'inondation très faible suppose une menace ou une contrainte puisqu'elle permet de voir à quel point est élevé ou pas le risque d'inondation sur un site en particulier. Le concept d'espace de liberté suppose, lui, une opportunité de développer de nouveaux paysages autour de nos cours d'eau tels que :

- **Des paysages de connectivité** : Un tel espace permet d'abord de faciliter la solidarité amont aval comme elle peut aussi constituer un élément favorable dans le maillage du réseau écologique.
- **Des paysages d'éveil** : Les rivières devenant de moins en moins visibles au sein du paysage et sortant progressivement de nos consciences, l'espace de liberté peut induire de nouvelles perspectives en termes de « rapport à l'eau ». Finalement est-ce l'événement en lui-même ou la perte de conscience des rivières qui sont à l'origine des inondations ? Cette étude démontre qu'il est nécessaire de ne plus négliger la présence de nos cours d'eau. C'est précisément ce que cet espace peut permettre également. En accordant et en sanctuarisant plus d'espace aux cours d'eau, ceux-ci sont revalorisés au sein des territoires tout en révélant leurs potentiels, mais aussi les services qu'ils peuvent nous rendre.
- **Des paysages résilients** : Comme nous avons pu l'observer dans l'état de l'art, la rivière a besoin d'un espace plus important que son lit mineur pour effectuer ses différents rôles régulateurs. Le concept permet donc de mettre en évidence les zones pouvant constituer des zones tampons et où, la rivière peut s'étendre occasionnellement.
- **Des paysages vivants** : Il a été également prouvé que les espaces en bordure de cours d'eau sont très riches et diversifiés tant au niveau de la flore que de la faune et dans lesquels elles peuvent parfaitement s'y développer.

Concernant le concept en lui-même, il est applicable au même titre qu'il est déjà mis en place dans d'autres pays. Certes, l'étude démontre que dans les zones plus densément bâties, les espaces ouverts encore disponibles sont très faibles. Ce concept est donc plus facile à réhabiliter dans les espaces moins bâtis tels que les tronçons n°1,3 et 4.

Cela ne veut pas dire non plus qu'il faut sanctuariser l'entièreté des fonds de vallée et ne plus les aménager. Le concept impose effectivement de repenser notre manière d'aménager ces derniers. Comme expliqué dans l'état de l'art, ce concept se met en place

dans des paysages constituant un enjeu lié aux inondations. Cela demande donc d'étudier au cas par cas ceux-ci dans le but d'analyser s'il est possible ou non une conciliation entre l'aménagement du territoire et l'espace de liberté de la rivière

A ce stade de l'étude, je pense qu'il serait intéressant d'introduire cet espace au plan de secteur pour qu'il soit enfin reconnu et peut être moins délaissé quant à la manière d'aménager les territoires. Tel qu'il existe déjà des périmètres de surimpression d'intérêt paysager, il pourrait aussi en être pour l'espace de liberté des rivières.

## 2. L'intérêt de cette étude pour un architecte paysagiste

Le concept d'espace de liberté est un concept assez large. D'autres pistes de réflexions peuvent toutes aussi être explorées dans divers thématiques. La mise en place de ce concept impose une certaine polyvalence en vue de créer de nouveaux lieux de vies.

Un architecte paysagiste est souvent comparé à un généraliste. Il doit composer avec plusieurs éléments du paysage. C'est pourquoi le concept d'espace de liberté est particulièrement intéressant.

J'ai pu constater que les abords du cours d'eau au sein des quatre tronçons d'étude sont souvent traités d'une seule manière avec une fonctionnalité à la fois (agriculture, sylviculture, réserve naturelle, urbain, zone de loisir, etc). Or, la multidisciplinarité devient de plus en plus nécessaire à l'heure où les effets du réchauffement climatique se font de plus en plus ressentir. Ces paysages multidisciplinaires sont en outre plus durables. C'est ce que le concept d'espace de liberté suppose au travers de ces projets. Les espaces libérés en bordure de cours d'eau permettent de composer une multitude de fonctions et d'activités tout en ne négligeant pas la rivière.

## B. Limites de l'étude

Dans l'état de l'art, nous observons que le concept est appliqué dans les pays où les rivières sont moins contraintes qu'en Belgique, comme en France ou encore la Suisse. Le Bâti est plus dense dans les fonds de vallée en Belgique et plus précisément en Wallonie, ce qui rend la réalisation du concept d'espace de liberté moins facile qu'ailleurs. Pour cela, mon étude s'est réalisée dans un contexte rural. Or, il est tout aussi intéressant de réaliser la même étude dans un contexte urbain, avec des tronçons d'étude où la rivière y est particulièrement contrainte. Ce sont assurément dans ces lieux-là que les inondations sont les plus dévastatrices, comme encore observées en juillet 2021. C'est pour cela aussi qu'il aurait été intéressant de faire une analyse morphologique des cours d'eau beaucoup plus

poussée pour mettre en évidence une gradation des cours d'eau, listant ceux du plus contraints aux moins contraints.

A cela il faut y ajouter également une analyse « avantage-coût » de manière à apporter des éclaircissements sur la faisabilité du projet en termes de coût et si ceux-ci ne dépassent pas les avantages.

Enfin, il faut savoir aussi que certaines imprécisions subsistent dans la cartographie de l'espace de mobilité. En effet, afin de pouvoir trouver la valeur de l'amplitude d'équilibre, j'ai réalisé une moyenne sur l'ensemble du tronçon étudié pour découvrir la largeur à plein bord du cours d'eau, comme déjà précisé dans la méthodologie. Cependant, la largeur s'est mesurée cartographiquement à l'aide d'outil sur Walonmap, ce qui rend la donnée relativement imprécise. De plus, certaines valeurs de largeur manquent dans le calcul de la moyenne. Le cours d'eau est en effet parfois dissimulé par des arbres rendant le relevé impossible.

Aussi, pour la cartographie de l'espace de divagation historique, les anciennes cartographies utilisées pour déterminer cet espace ne sont pas toutes à la même échelle. J'ai dû moi-même les superposer en fonction des caractéristiques morphologiques du cours d'eau ou du relief pour qu'elles concordent. Par conséquent, l'espace de liberté projeté présente malgré tout des imprécisions puisqu'il est basé sur l'addition de l'espace d'inondabilité et l'espace de mobilité.

### **C. Difficultés rencontrées**

J'ai dû trouver des exemples concrets de mise en place du concept d'espace de liberté. Comme ce dernier est assez récent, il m'a été difficile, voire compliqué de rassembler toute la documentation en lien avec celui-ci.

Ensuite, lors de mes investigations de terrain, je me suis rendu compte que la rivière était par moment difficilement accessible vu le relief très accidenté ou dense en végétation et/ou, la privatisation des abords du cours d'eau. De ce fait, il m'a été difficile d'arpenter et d'analyser correctement le site.

Enfin, la méthode pour cartographier l'espace de mobilité était relativement complexe à trouver, mais aussi à comprendre. Comme nous l'avons vu à travers l'état de l'art, chaque pays applique sa propre méthodologie pour cartographier et déterminer ces différents espaces. Afin d'en choisir une pour l'utilisation de l'étude, je les ai toutes parcourues pour

mieux les comprendre. Certaines utilisant des formules et des données trop complexes au point qu'il m'était impossible de les utiliser. Dans un souci de faisabilité, mon choix s'est porté vers la méthodologie française, la plus abordable pour moi.

## VI. Conclusion

Ce travail a pour objectif d'étudier le concept d'espace de liberté et d'examiner si ce dernier peut être applicable en Wallonie. Celui-ci permet aussi d'en recenser certains dysfonctionnements au niveau de l'aménagement du territoire actuel et nous rappelle donc l'importance de ne pas ignorer les cours d'eau qui traversent les paysages, ni négliger l'ampleur qu'ils peuvent occuper occasionnellement. En effet, aujourd'hui en Wallonie, malgré certains projets de restauration de cours d'eau, ceux-ci sont encore très contraints et leurs abords rarement aménagés pour qu'ils puissent effectuer leur rôle de régulateur. Aussi, il permet de mettre en évidence les opportunités induites par le concept d'espace de liberté dans nos paysages.

A travers celui-ci nous avons pu voir que le concept, dont la cartographie semble correspondre avec celle de l'aléa d'inondation très faible, peut être applicable en Wallonie. En effet, cela demande juste une investigation plus approfondie sur le réel intérêt de le mettre en place ou pas.

De plus, le paysagiste joue certainement un rôle moteur dans la réflexion et dans la mise en place du concept d'espace de liberté simplement parce que celui-ci suppose une vision multiscalair et pluridisciplinaire du paysage. Il permettrait de faire le lien entre les différentes spécificités/disciplines et les différents acteurs que suppose un tel projet. Également, il apporterait une dimension esthétique et culturelle au projet.

Enfin, cette étude vise à fournir des éléments de réflexion sur l'aménagement possible d'un territoire traversé par un cours d'eau. Le concept d'espace de liberté ne représente pas « la solution » mais selon moi, il peut participer au questionnement sur le devenir des espaces vulnérables aux risques d'inondations en Wallonie. Il s'agit maintenant de transformer ces risques et ces contraintes en opportunités pour les paysages de demain.

Ce travail de fin d'études m'a permis dans un premier tant de nourrir mes connaissances en termes de gestion des cours d'eau en Wallonie et dans un second temps m'a apporté des outils et des méthodologies me permettant au mieux d'anticiper mon futur métier.

## VII. Table des figures

<b>Figure 1</b> Le lit mineur et lit majeur d'un cours d'eau .....	6
<b>Figure 2</b> Schéma du bassin versant.....	8
<b>Figure 3</b> L'hydrosystème dans ses différentes dimensions.....	9
<b>Figure 4</b> : Schéma des catégorisations des cours d'eau .....	14
<b>Figure 5</b> Projet Durance .....	25
<b>Figure 6</b> Espaces réservés aux cours d'eau en Suisse .....	26
<b>Figure 8</b> Coupes projet Delémont .....	26
<b>Figure 7</b> Projet – plan directeur Delémont .....	26
<b>Figure 9</b> Projet Ecosse .....	27
<b>Figure 10</b> Localisation de l'intégration du concept d'espace de liberté à échelle européenne .....	28
Figure 11 Localisation des sections de cours d'eau choisis pour l'étude .....	32
<b>Figure 12</b> évolution historique du tronçon d'étude "habitat discontinu" .....	34
<b>Figure 13</b> cartographie situation existante .....	35
<b>Figure 14</b> coupe à travers la vallée .....	35
<b>Figure 15</b> contraintes ou opportunités légal et contraintes physiques appliqués au cours d'eau .....	36
<b>Figure 16</b> Plan de secteur du tronçon 1 .....	37
Figure 17 vue sur une ruelle d'Eprave.....	37
Figure 18 vue sur la Lhomme et ses abords à Eprave .....	37
Figure 19 vue sur le centre d'Eprave.....	37
Figure 20 vue sur le ruisseau à Eprave .....	38
Figure 21 vue sur la Lhomme et ses abords à Eprave .....	38
Figure 22 vue sur la Lhomme et ses abords à Eprave .....	38
Figure 23 vue sur une aire de pique-nique en bordure de la Lhomme à Eprave .....	38
Figure 24 vue sur le centre d'Eprave.....	38
Figure 25 vue sur le ruisseau à Eprave .....	38
Figure 26 vue sur le ruisseau traversant des prairies.....	38
Figure 27 vue sur la Lhomme traversant des prairies .....	38
Figure 30 vue sur un ancien moulin dans le centre d'Eprave.....	38
Figure 29 vue sur le terrain de foot d'Eprave.....	38
Figure 28 vue sur le ruisseau dans Eprave .....	38
<b>Figure 31</b> évolution historique du tronçon d'étude "habitat continu" .....	40
<b>Figure 32</b> Situation existante deuxième tronçon .....	41
<b>Figure 33</b> contraintes ou opportunités légales et contraintes physiques appliquées au cours d'eau .....	42
<b>Figure 34</b> Plan de secteur du tronçon 2 .....	43
<b>Figure 35</b> Vue sur le centre de Jemelle .....	44
Figure 36 Vue sur "les Rochers" de Jemelle .....	44
<b>Figure 37</b> Vue sur La Lhomme à Jemelle .....	44
<b>Figure 38</b> Vue sur la Lhomme entre Jemelle et Rochefort.....	44
<b>Figure 39</b> Vue sur la Lhomme à Rochefort.....	44
<b>Figure 40</b> Vue sur le centre-ville de Rochefort.....	44
Figure 41 vue sur la zone enherbée entre Rochefort et Jemelle .....	44
Figure 42 vue sur la Lhomme et ses abords à Rochefort .....	44
Figure 43 vue sur la Lhomme et ses abords à Rochefort .....	44
Figure 44 vue sur la Lhomme et ses abords entre Rochefort et Jemelle .....	44
<b>Figure 45</b> évolution historique du tronçon d'étude "prairies et forêts" .....	46
<b>Figure 46</b> Situation existante troisième tronçon.....	47
Figure 47 coupe tronçon n°3.....	47
<b>Figure 48</b> contraintes ou opportunités légales et contraintes physiques appliquées au cours d'eau..	48
<b>Figure 49</b> Plan de secteur tronçon 3 .....	49
Figure 50 vue sur la Lhomme et ses abords .....	49
Figure 51 vue sur le seul accès à la Lhomme .....	49

Figure 52 vue sur la Lhomme et ses abords .....	49
Figure 53 vue sur la prairie de broussailles bordant la Lhomme .....	49
Figure 54 vue sur la Lhomme et ses abords .....	49
Figure 55 vue sur les milieux ouverts du fond de vallée et sur le chemin de fer .....	49
<b>Figure 56</b> évolution historique du tronçon d'étude "forêts" .....	51
<b>Figure 57</b> Situation existante du quatrième tronçon .....	52
<b>Figure 58</b> coupe tronçon "forêts" .....	52
<b>Figure 59</b> contraintes ou opportunités légales et contraintes physiques appliquées au cours d'eau .	53
<b>Figure 60</b> Plan de secteur tronçon 4 .....	54
Figure 61 vue sur la Lhomme d'un versant .....	55
Figure 62 vue sur la Lhomme passant à l'arrière d'une propriété privé .....	55
Figure 63 vue sur la Lhomme passant sous le chemin de fer .....	55
Figure 64 vue sur la Lhomme traversant des boisements .....	55
Figure 65 vue sur la Lhomme à l'arrière d'un jardin.....	55
Figure 66 vue prise d'un versant .....	55
Figure 67 vue sur la Lhomme .....	55
Figure 68 vue sur le contexte environnant .....	55
Figure 69 vue sur le chemin de fer .....	55
<b>Figure 70</b> Exemple des transects réalisé sur le tronçon d'étude n°1 .....	60
<b>Figure 71</b> Evolution historique tronçon n°1 .....	63
<b>Figure 72</b> Coupes 1 et 2 du tronçon n°1.....	63
<b>Figure 73</b> Espace d'inondabilité tronçon n°1 "habitat discontinu" .....	64
<b>Figure 74</b> Espace de mobilité tronçon n°1 « habitat discontinu » .....	64
<b>Figure 75</b> Espace de liberté tronçon n°1 "habitat discontinu".....	65
<b>Figure 76</b> Superposition espace de liberté et espace d'aléa d'inondation très faible tronçon n°1 ....	65
<b>Figure 77</b> Evolution historique du tronçon n°2.....	66
<b>Figure 78</b> Coupe 1, 2 et 3 du tronçon n°2 .....	646
<b>Figure 79</b> Espace d'inondabilité tronçon n°2 "habitat continu" .....	647
<b>Figure 80</b> Espace de mobilité tronçon d'étude n°2 "habitat continu" .....	67
<b>Figure 81</b> Potentiel espace de liberté tronçon n°2 "habitat continu".....	68
<b>Figure 82</b> Superposition espace de liberté et espace d'aléa d'inondation très faible tronçon n°2 .....	68
<b>Figure 83</b> évolution historique tronçon n°3.....	69
<b>Figure 84</b> coupes 1 et 2 du tronçon n°3.....	69
<b>Figure 85</b> Espace d'inondabilité tronçon n°3 "prairies et forêts" .....	70
<b>Figure 86</b> Espace de mobilité tronçon n°3 "prairies et forêts" .....	70
<b>Figure 87</b> Potentiel espace de liberté tronçon n°3 "prairies et forêts".....	71
<b>Figure 88</b> Superposition espace de liberté et espace d'aléa d'inondation très faible tronçon n°3 .....	71
<b>Figure 89</b> évolution historique tronçon n°4.....	72
<b>Figure 90</b> coupes 1 et 2 du tronçon n°4.....	72
<b>Figure 91</b> Espace d'inondabilité tronçon n°4 "forêts".....	73
<b>Figure 92</b> Espace de mobilité tronçon n°4 "forêts".....	73
<b>Figure 93</b> Potentiel espace de liberté tronçon n°4 "forêts" .....	74
<b>Figure 94</b> Superposition espace de liberté et espace d'aléa d'inondation très faible tronçon n°4 .....	74

## VIII. Bibliographie

*Gestion des cours d'eau en Wallonie.* <https://hydrometrie.wallonie.be/home/en-savoir-plus/gestion-des-cours-deau-en-wallonie.html> (accessed 2022-11-15).

crsambre. *Le Couvert Végétal Permanent (CVP) : protéger les cours d'eau le long des terres de culture.* Contrat de Rivière Sambre & Affluents. <https://www.crsambre.be/le-couvert-vegetal-permanent-cvp-protoger-les-cours-deau-le-long-des-terres-de-culture/> (accessed 2022-11-22).

Delémont, www.delemont.ch, Municipalité de. *Delémont marée basse.* <https://www.delemont.ch/fr/Developpement-durable-et-economie/Grands-projets/Delemont-maree-basse/Delemont-maree-basse.html> (accessed 2022-11-10).

Future, L. B. | M. for the. *Making Space for Water In Detail.* Moors for the Future. <https://www.moorsforthefuture.org.uk/our-work/our-projects/making-space-for-water/making-space-for-water-in-detail> (accessed 2022-11-09).

*La Liberté Des Cours d'eau Pour Gérer Les Futures Crues et Inondations;* 2021. <https://www.youtube.com/watch?v=OFIEX7OIThw> (accessed 2022-10-29).

Lestel, L.; Carré, C.; Meybeck, M. Chapitre 1 - Comment les grandes villes européennes ont sacrifié leurs rivières (1850-2010). In *Les rivières urbaines et leur pollution;* Indisciplines; Éditions Quæ; Versailles, 2021; pp 9–22.

OFEV, O. fédéral de l'environnement. *Espace réservé aux eaux.* <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themen/thema-wasser/wasser--fachinformationen/massnahmen-zum-schutz-der-gewaesser/renaturierung-der-gewaesser/sicherung-des-gewaesserraums.html> (accessed 2022-11-17).

OFEV, O. fédéral de l'environnement. *Pourquoi les eaux ont-elles besoin d'espace ?* <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themen/thema-wasser/wasser--dossiers/warum-brauchen-die-gewaesser-raum.html> (accessed 2022-11-4).

Pelletier, J. Sur les relations de la ville et des cours d'eau / On relations between cities and rivers. *Géocarrefour* **1990**, 65 (4), 233–239. <https://doi.org/10.3406/geoca.1990.5741>.

Rivere, C. Contrat de Rivière Vesdre. 124.

SPW. *Inondations de juillet 2021 : Bilan et perspectives.* Elio DI RUPO - Ministre-président. <http://dirupo.wallonie.be/cms/render/live/fr/sites/gw-dirupo/home/presse-->



[actualites/communiqués-de-presse1/presses/inondations-de-juillet-2021--bilan-et-perspectives.html](#) (accessed 2022-10-25).

SPW. *Ensembles paysagers - État de l'environnement wallon*. Etat de l'environnement wallon. [http://etat.environnement.wallonie.be/cms/render/live/fr\\_BE/sites/eew/contents/indicatorsheets/PHYS 7.html](http://etat.environnement.wallonie.be/cms/render/live/fr_BE/sites/eew/contents/indicatorsheets/PHYS 7.html) (accessed 2022-11-08).

SPW. *Carte de l'aléa d'inondation - Inondations en Wallonie*. Inondations en Wallonie. <http://inondations.wallonie.be/cms/render/live/fr/sites/inondations/home/urbanisme/cartes-inondations/carte-alea-inondation.html> (accessed 2022-11-02).

Tremblay, S. L'espace de bon fonctionnement des cours d'eau: applicabilité en milieu agricole et urbain (rivière Quinchien). 45.

*Carte blanche: et si l'on reconstruisait autrement le fond des vallées?* Le Soir. <https://www.lesoir.be/385523/article/2021-07-23/carte-blanche-et-si-lon-reconstruisait-autrement-le-fond-des-vallées> (accessed 2022-11-21).

*Du changement pour les parcelles situées en bord de cours d'eau*. SillonBelge.be. <https://www.sillonbelge.be/7893/article/2021-08-13/du-changement-pour-les-parcelles-situées-en-bord-de-cours-deau> (accessed 2022-11-22).

*Évolution du rapport à l'humide en zone alluviale: Laplaigne, village riverain de l'Escaut (Belgique)*. <https://journals.openedition.org/vertigo/28257#tocto2n8> (accessed 2022-10-17).

*Et si la rivière redevenait un atout pour mon territoire ?* [https://www.sauvonsleau.fr/jcms/e\\_17687/et-si-la-riviere-redevenait-un-atout-pour-mon-territoire-](https://www.sauvonsleau.fr/jcms/e_17687/et-si-la-riviere-redevenait-un-atout-pour-mon-territoire-) (accessed 2022-10-18).

*Fonctionnement des cours d'eau*. SyBTB. <https://www.sybtb.fr/le-territoire/fonctionnement-des-cours-deau/> (accessed 2022-10-18).

*Atlas climatique*. KMI. <https://www.meteo.be/fr/climat/climat-de-la-belgique/atlas-climatique/cartes-climatiques/precipitations/quantites-de-precipitations/annuel> (accessed 2022-11-02).

*2ème tranche des travaux de restauration de la Leysse : Pour une rivière plus sûre et plus vivante | Capitales Françaises de la Biodiversité*. <https://www.capitale-biodiversite.fr/experiences/2eme-tranche-des-travaux-de-restauration-de-la-leysse-pour-une-riviere-plus-sure-et-plus> (accessed 2022-11-05).

*Walphy : un projet exemplaire de restauration physique de cours d'eau.*  
<https://www.crdg.eu/actions-2/gestion-des-cours-d-eau-2/walphy> (accessed 2022-11-09).

*Murg-Auen-Park, Frauenfeld.* <https://iflaeuropa.eu/index.php/site/project/murg-auen-park-frauenfeld-switzerland> (accessed 2022-11-10).

DGARNE - News.

[http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/plateforme\\_dgrne/news/visiteur/displaynews.cfm?idnews=611&langue=FR](http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/plateforme_dgrne/news/visiteur/displaynews.cfm?idnews=611&langue=FR) (accessed 2022-11-21).

*Ruralité — Géococonfluences.* <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/ruralite> (accessed 2022-11-21).

*Aménagement des cours d'eau et des plans d'eau urbains (HU) - Wikhydro.*  
[http://wikhydro.developpement-durable.gouv.fr/index.php/Am%C3%A9nagement\\_des\\_cours\\_d%27eau\\_et\\_des\\_plans\\_d%27eau\\_urbains\\_\(HU\)](http://wikhydro.developpement-durable.gouv.fr/index.php/Am%C3%A9nagement_des_cours_d%27eau_et_des_plans_d%27eau_urbains_(HU)) (accessed 2022-11-23).

*Vidéos - Redonner de l'espace inondable dans une rivière urbaine en Suisse. Veille Eau.*  
<https://veille-eau.com/videos/redonner-de-l-espace-inondable-dans-une-riviere-urbaine-en-suisse> (accessed 2022-11-01).

*20 ans d'aménagement de cours d'eau - vers plus d'espace pour la sécurité et la biodiversité - YouTube.* <https://www.youtube.com/watch?v=WtMVxHuY68Q> (accessed 2022-11-14).

*Carte d'identité du projet LIFE Lomme | La biodiversité en Wallonie.*  
<http://biodiversite.wallonie.be/fr/life-tourbieres-lomme-2010-2015.html?IDC=3142>  
(accessed 2022-11-19).

*Espace de liberté des cours d'eau.* <https://obv.nordestbsl.org/espace-de-liberte-des-cours-deau.html> (accessed 2022-11-06).

*Espace réservé aux eaux. EspaceSuisse.* <https://www.espacesuisse.ch/fr/amenagement-du-territoire/protection-de-lenvironnement/espace-reserve-aux-eaux> (accessed 2022-11-10).

*Fichier écologique des essences.* <https://www.fichierecologique.be/#!/> (accessed 2022-10-19).

*Guénolé Choné. Mémoire. présenté. Comme exigence partielle au grade de. Maîtrise ès Science (Géographie, Urbanisme et Environnement) - PDF Téléchargement Gratuit.*  
<https://docplayer.fr/124730001-Guenole-chone-memoire-presente-comme-exigence->

[partielle-au-grade-de-maitrise-es-science-geographie-urbanisme-et-environnement.html](#)  
(accessed 2022-10-25).

[Inondations] *De nouvelles règles pour la construction dans les zones vulnérables.* Wallonie.  
<https://www.wallonie.be/fr/actualites/inondations-de-nouvelles-regles-pour-la-construction-dans-les-zones-vulnerables> (accessed 2022-11-14).

PARIS - Accueil. <https://paris.spw.wallonie.be/accueil> (accessed 2022-11-17).

Programme d'actions – Contrat de Rivière pour la Lesse.  
<https://www.crlesse.be/programme-dactions/> (accessed 2022-11-04).

Room for the River expliqué | Secteur néerlandais de l'eau.  
<https://www.dutchwatersector.com/news/room-for-the-river-explained> (accessed 2022-10-13).

Vidéos - Redonner de l'espace inondable dans une rivière urbaine en Suisse. Veille Eau.  
<https://veille-eau.com/videos/redonner-de-l-espace-inondable-dans-une-riviere-urbaine-en-suisse> (accessed 2022-11-12).

WalOnMap. <http://geoportail.wallonie.be/walonmap> (accessed 2022-11-12).

Walphy - LIFE+ - Bienvenue. <https://www.walphy.eu/> (accessed 2022-11-12).

Méli Mélo - Démêlons les fils de l'eau. <http://www.graie.org/eaumelimelo/Meli-Melo/Questions/Eau-nature-et-ville/?fbclid=IwAR2PBVv7HswDRkqpV8lOIO68p2ITv1Bsx4GvTocJeXbkC-zP3VewFKnnDuM>  
(accessed 2022-10-15).

Eau et territoire à travers l'expérience des contrats de rivière en Wallonie (Belgique).  
<https://journals.openedition.org/tem/2814> (accessed 2022-10-12).

Pourquoi les eaux ont-elles besoin d'espace ?  
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/eaux/dossiers/pourquoi-les-eaux-ont-besoin-d-espace.html> (accessed 2022-10-12).

Duchene, F.; Journel, C. M. La « culture du risque » en question(s). Riverains de cours d'eau et gestionnaires du risque, un dialogue impossible? **1994**, 6.

Aménagement du territoire. <https://reperteau.info/bonnespratiques/competences/1>  
(accessed 2022-10-12).

Biron, P.; Buffin-Bélangier, T.; Larocque, M.; Demers, S.; Olsen, T.; Ouellet, M.-A.; Choné, G.; Cloutier, C.-A.; Needelman, M. ESPACE DE LIBERTÉ: UN CADRE DE GESTION INTÉGRÉE POUR LA CONSERVATION DES COURS D'EAU DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 140.

Frioux, S. Fléau, ressource, exutoire : visions et usages des rivières urbaines (XVIIIe-XXIe s.). *Géocarrefour* **2010**, No. 3, 188–192.

*Rendre la vallée de la Vesdre résiliente nécessite avant tout de se réconcilier avec la rivière - urbAgora asbl.* <https://urbagora.be/interventions/notes-de-travail/rendre-la-vallee-de-la-vesdre-resiliente-necessite-avant-tout-de-se-reconcilier-avec-la-riviere.html> (accessed 2022-10-12).

*Mag 48 : En ville, redonnons sa place à l'eau ! - Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.* [https://www.eaurmc.fr/jcms/pro\\_109097/fr/mag-48-en-ville-redonnons-sa-place-a-l-eau](https://www.eaurmc.fr/jcms/pro_109097/fr/mag-48-en-ville-redonnons-sa-place-a-l-eau) (accessed 2022-10-12).

Perrin, J.-A. Gouverner un territoire de l'eau à partir de considérations sur les savoirs liés à la production du paysage. *Projets de paysage. Revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace* **2019**, No. 20. <https://doi.org/10.4000/paysage.615>.

*Les enjeux paysagers liés à l'eau - Atlas des paysages de Saône-et-Loire.* <https://www.atlas-paysages.saone-et-loire.developpement-durable.gouv.fr/les-enjeux-paysagers-lies-a-l-eau-a115.html> (accessed 2022-10-12).

*Les rivières, atouts pour les territoires et le climat.* Actu-Environnement. <https://www.actu-environnement.com/ae/news/rivieres-atouts-territoires-climat-38900.php4> (accessed 2022-10-12).

Dausset, J. L'eau, l'aménagement du territoire et le développement durable. *La Houille Blanche* **1998**, 84 (2), 14–16. <https://doi.org/10.1051/lhb/1998017>.

Lévêque, C., *La mémoire des fleuves et des rivières*, Ulmer (2019), 189 p.

Lévêque, C., *Quelle rivière pour demain ?*, Ulmer (2016), 287 p.

*Reconquête par la mise en scène de l'eau | Paysages.* <https://www.paysages.coop/reconquete-par-la-mise-en-scene-de-> (accessed 2022-10-13).

Mahaut, V. *Les nouvelles rivières urbaines, repenser la ville aux fils de l'eau ?* Inter-Environnement Bruxelles. <https://www.ieb.be/Les-nouvelles-rivieres-urbaines,4860> (accessed 2022-10-13).

*La réserve naturelle du Val-Dieu*. Commune d'Aubel. <https://www.aubel.be/fr/tourisme/bienvenue/decouvrir/val-dieu/reserve-naturelle-du-val-dieu> (accessed 2022-10-13).

*Zu neuen Ufern, Siegen* — LOIDL. <https://atelier-loidl.de/en/zu-neuen-ufern,-siegen> (accessed 2022-10-13).

*Les projets | Espace bleu*. <https://www.espacebleu.eu/projects> (accessed 2022-10-13).

*Heulebeek - Heule centre | Espace bleu*. <https://www.espacebleu.eu/project/heulebeek-heule-centre> (accessed 2022-10-13).

*Voici les mesures urbanistiques à engager pour faire face aux inondations et risques climatiques - La Libre*. <https://www.lalibre.be/debats/opinions/2021/07/29/voici-les-mesures-urbanistiques-a-engager-pour-faire-face-aux-inondations-et-risques-climatiques-3Z3N73HMRRRBWDDGOPCJJZM5TCA/> (accessed 2022-10-15).

Malavoi, J.-R. Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau (2007). Disponible sur : [https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/documents/pdf/01Manuel\\_restoration.pdf](https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/documents/pdf/01Manuel_restoration.pdf) (accessed 2022-11-03).

Agence de l'eau. Pour une nouvelle gestion des rivières à l'heure de la GEMAPI (2015). Disponible sur : [https://www.gesteau.fr/sites/default/files/2016-livret-gemapi-grands\\_principes\\_tome\\_1.pdf](https://www.gesteau.fr/sites/default/files/2016-livret-gemapi-grands_principes_tome_1.pdf) (accessed 2022-11-29).

SPW. NOTICE MÉTHODOLOGIQUE D'ÉLABORATION DES CARTOGRAPHIES DES ZONES SOUMISES À L'ALÉA D'INONDATION ET DES RISQUES DE DOMMAGES DUS AUX INONDATIONS (2020-04-30). Disponible sur : [https://inondations.wallonie.be/files/documents\\_a\\_telecharger/GSER/Alea\\_risques\\_m%C3%A9thodo\\_AGW20210304.pdf](https://inondations.wallonie.be/files/documents_a_telecharger/GSER/Alea_risques_m%C3%A9thodo_AGW20210304.pdf) (accessed 2022-10-29)

L'association française des professionnels de l'eau et des déchets (L'Astee). La réhabilitation des petites rivières urbaines : retours d'expériences sur des projets multi-bénéfiques (Janvier 2020). Disponible sur : <https://www.araa.org/documents-techniques/la-rehabilitation-des-petites-rivieres-urbaines-retours-d-experiences-sur-des> (accessed 2022-11-15)

Meuli K., Edmaier K. Valoriser les cours d’eaux et les lacs – Pour l’être humain et pour la nature (2017). Disponible sur :

[https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/wasser/ud-umwelt-diverses/gewaesser-aufwerten.pdf.download.pdf/BAFU\\_Publikation\\_A4\\_Revitalisierungen\\_FR\\_def.pdf](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/wasser/ud-umwelt-diverses/gewaesser-aufwerten.pdf.download.pdf/BAFU_Publikation_A4_Revitalisierungen_FR_def.pdf)

(accessed 2022-11-05)

Syndicat intercommunale du Bassin de L’Yzeron (SAGYRC). Se prémunir des inondations de l’Yzeron (2016). Disponible sur :

<https://www.riviere-yzeron.fr/wp-content/uploads/2016/03/concertation-sagyrca-avril2016-web.pdf>

(accessed 2022-11-11)

Malavoi J-R., Bravard J-P., Piégay H., Herouin E. Guide technique N° 2. Détermination de l’espace de liberté des cours d’eau (1998). Disponible sur :

[https://www.researchgate.net/publication/341424640\\_Guide\\_technique\\_N\\_2\\_Determination\\_de\\_l'espace\\_de\\_liberte\\_des\\_cours\\_d'eau](https://www.researchgate.net/publication/341424640_Guide_technique_N_2_Determination_de_l'espace_de_liberte_des_cours_d'eau)

(accessed 2022-11-11)

Guitton F. Fleuve en ville, enjeux et perspectives dans les projets de reconquête (2019-2020). Disponible sur :

<https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/10175/4/GUITTON%20Florentin%20%20TFE%20AP%202019-2020.pdf>

(accessed 2022-11-01)

van Buuren A., Edelenbos J., Warner J. Space for the River: governance challenges and lessons (2013). Disponible sur :

[https://www.researchgate.net/publication/285078931\\_Making\\_space\\_for\\_the\\_river\\_governance\\_challenges](https://www.researchgate.net/publication/285078931_Making_space_for_the_river_governance_challenges)

(accessed 2022-11-17)

OFEFP, OFEG, OFAG, ODT. Cours d’eau suisses pour une politique de gestion durable de nos eaux (2003). Disponible sur :

[https://www.are.admin.ch/dam/are/fr/dokumente/raumplanung/publikationen/leitbild-fliessgewasser-schweiz.pdf.download.pdf/leitbild-fliessgewasser-schweiz\\_fr.pdf](https://www.are.admin.ch/dam/are/fr/dokumente/raumplanung/publikationen/leitbild-fliessgewasser-schweiz.pdf.download.pdf/leitbild-fliessgewasser-schweiz_fr.pdf)

(accessed 2022-11-17)

Terrier B. De l’espace de liberté à l’espace de bon fonctionnement (2014). Disponible sur :

[https://www.arraa.org/sites/default/files/media/documents/journees\\_techniques/journee\\_90\\_present\\_7\\_9-12-2014\\_7\\_aermc.pdf](https://www.arraa.org/sites/default/files/media/documents/journees_techniques/journee_90_present_7_9-12-2014_7_aermc.pdf)

(accessed 2022-10-29)

Classens H., Rondeux J., Debruxelles N., Burton C. Lejeune P. Le suivi des bandes riveraines des cours d’eau de Wallonie (2009). Disponible sur :

<https://www.researchgate.net/publication/44967101> Le suivi des bandes riveraines des cours d'eau de Wallonie (accessed 2022-11-20)

Association Rivière Rhône Alpes Auvergne. Supprimer les contraintes latérales des cours d'eau pour restaurer les continuités écologiques (2020). Disponible sur : <https://www.arraa.org/documents-techniques/note-strategique-supprimer-les-contraintes-laterales-des-cours-d-eau-pour> (accessed 2022-11-02)

Mesures Naturelles de Rétention d'Eau. Guide pratique pour la sélection, la conception et la mise en œuvre des mesures Naturelles de Rétention d'Eau en Europe (2014). Disponible sur : <http://nwrms.eu/guide-fr/files/assets/common/downloads/publication.pdf> (accessed 2022-11-22)

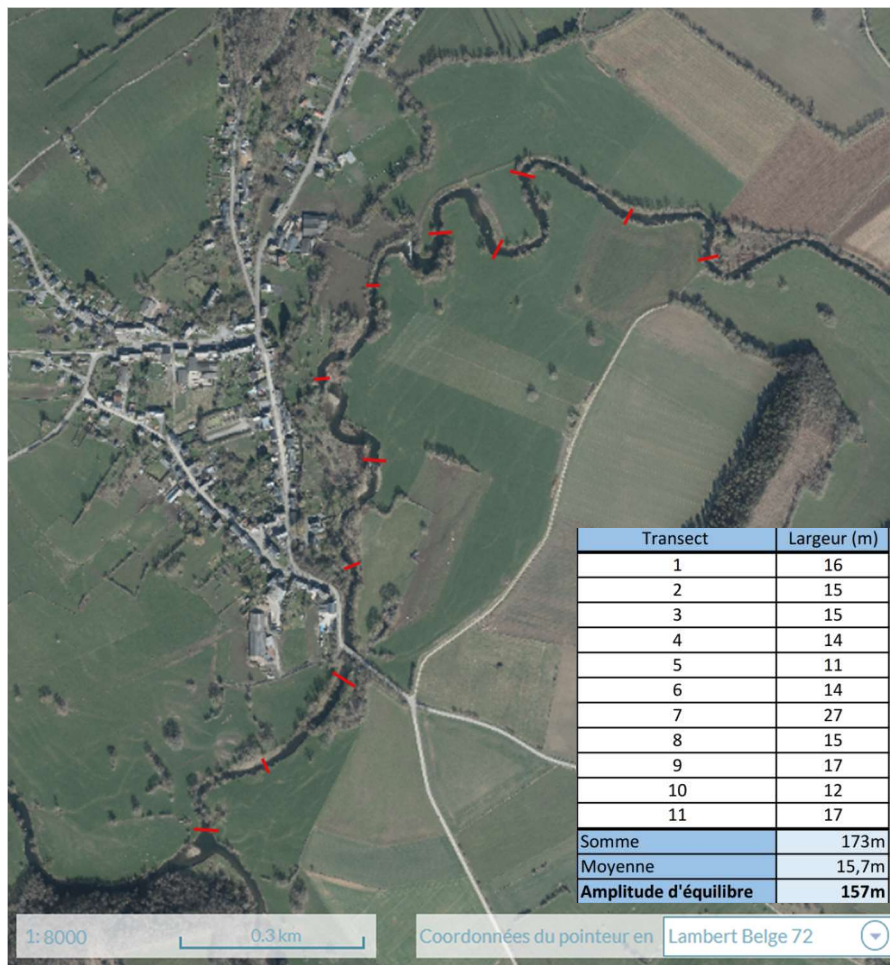
Biron P. et all. Espace de liberté: un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques (2013). Disponible sur : [https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/wasser/ud-umwelt-diverses/gewaesser-aufwerten.pdf.download.pdf/BAFU\\_Publikation\\_A4\\_Revitalisierungen\\_FR\\_def.pdf](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/wasser/ud-umwelt-diverses/gewaesser-aufwerten.pdf.download.pdf/BAFU_Publikation_A4_Revitalisierungen_FR_def.pdf) (accessed 2022-11-08)

Auregan M. Rotterdam comme modèle de résilience face aux inondations : Approche multiscalair (2019-2020). Disponible sur : <http://hdl.handle.net/2268.2/10226> (accessed 2022-10-17)

## IX. Annexes

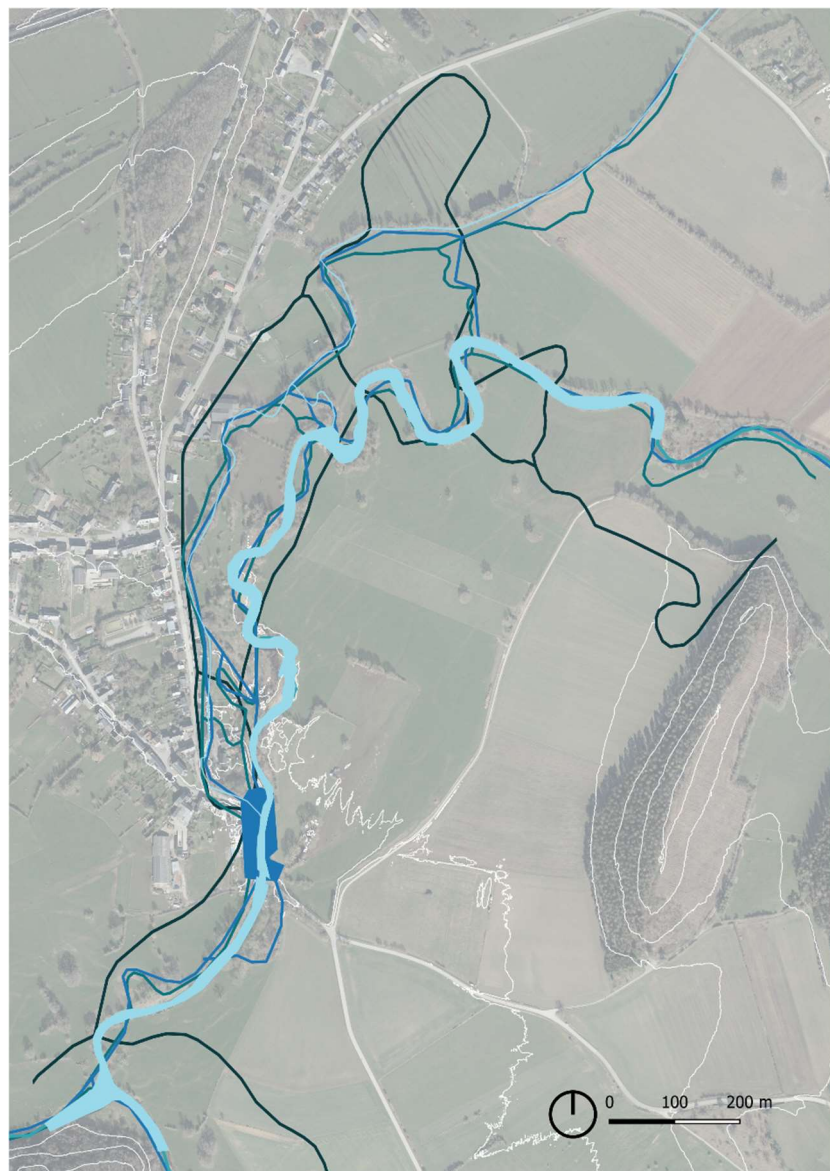
### A. Dossier cartographique

1. Secteur 1 : Habitat discontinu
  - a) Espace de mobilité
    - (1) Amplitude d'équilibre

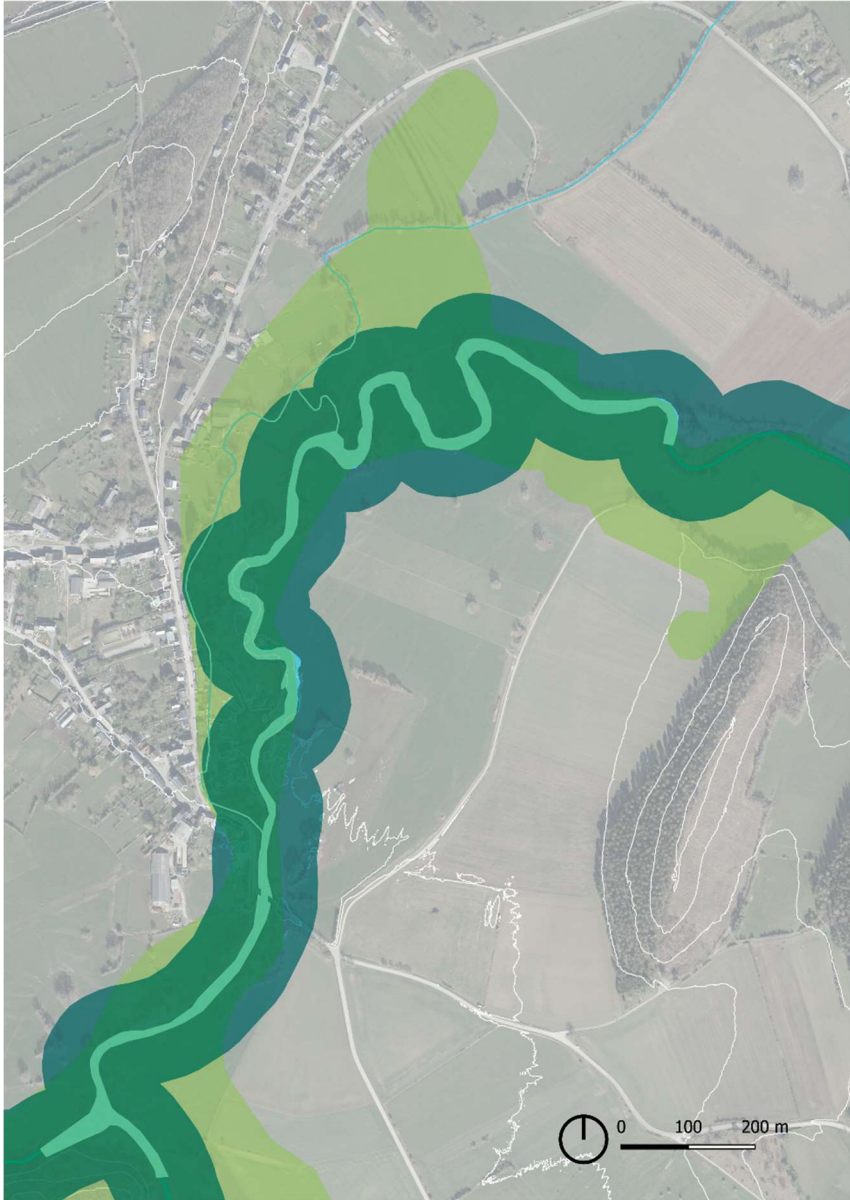




(2) Espace de divagation historique



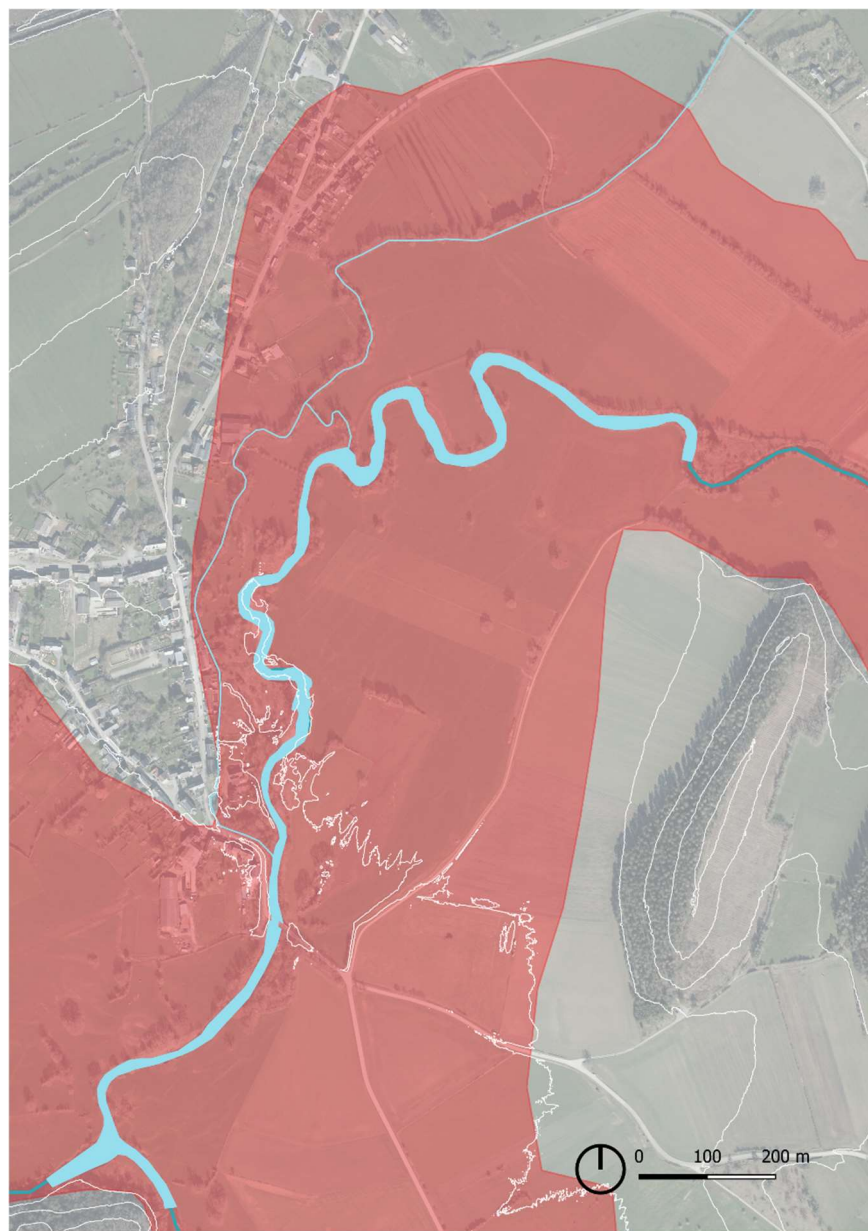
(3) Combinaison



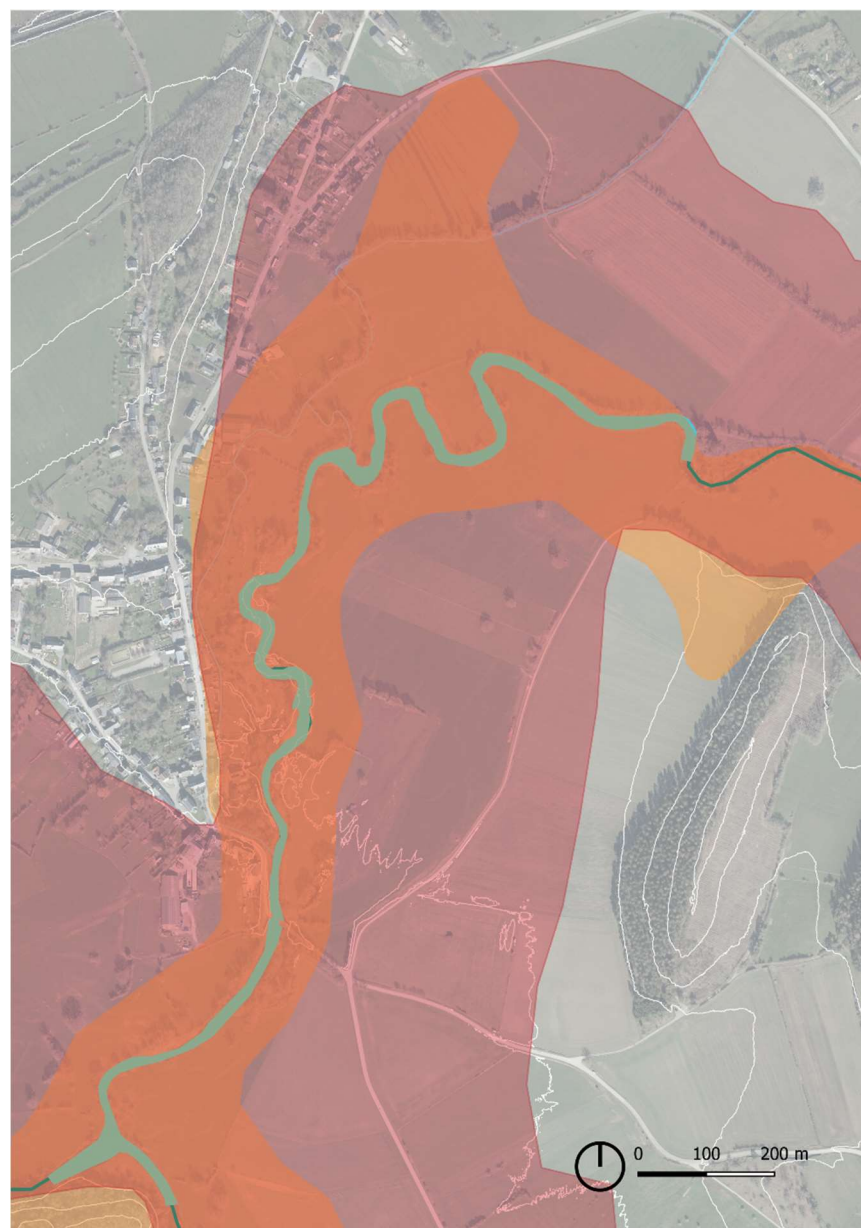
b) Espace de mobilité



c) Espace d'inondabilité



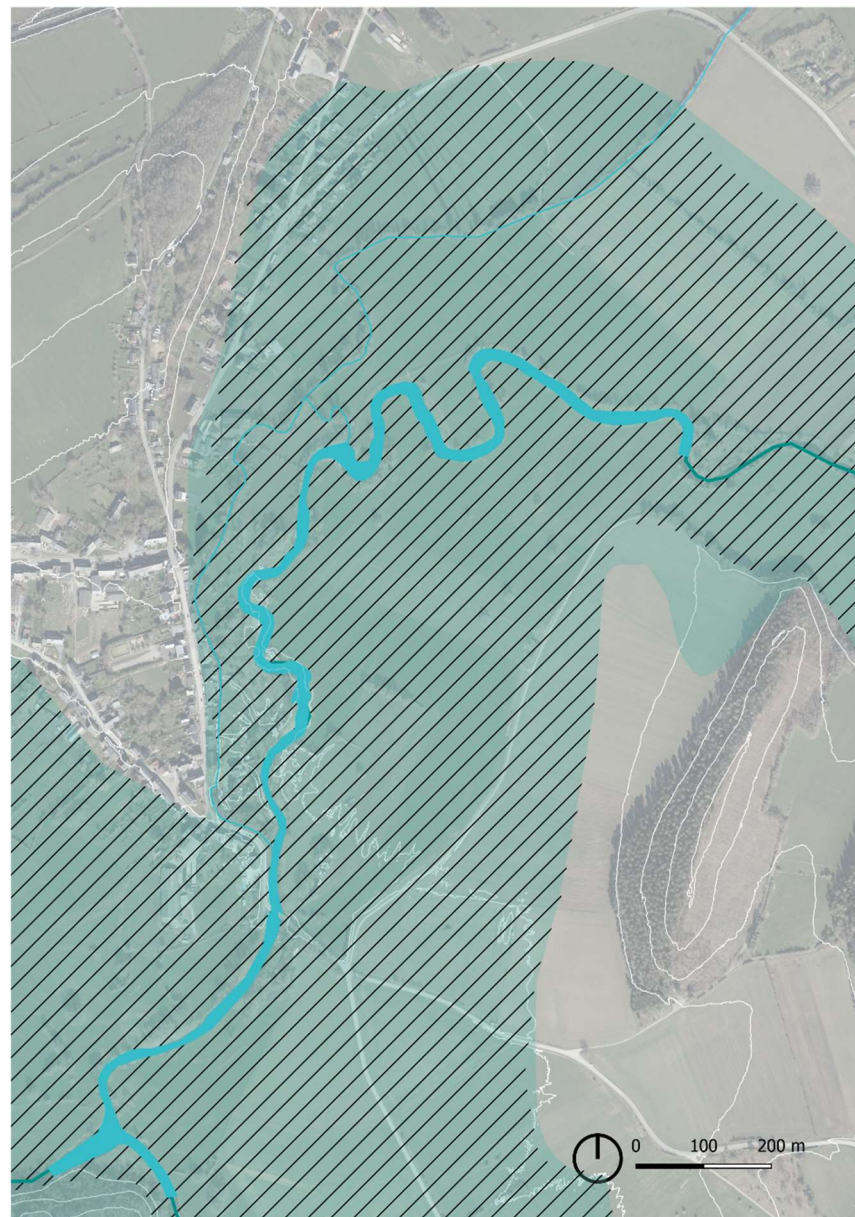
d) Combinaison espace de mobilité et espace d'inondabilité



e) Espace de liberté



f) Comparaison espace de liberté et espace d'inondabilité



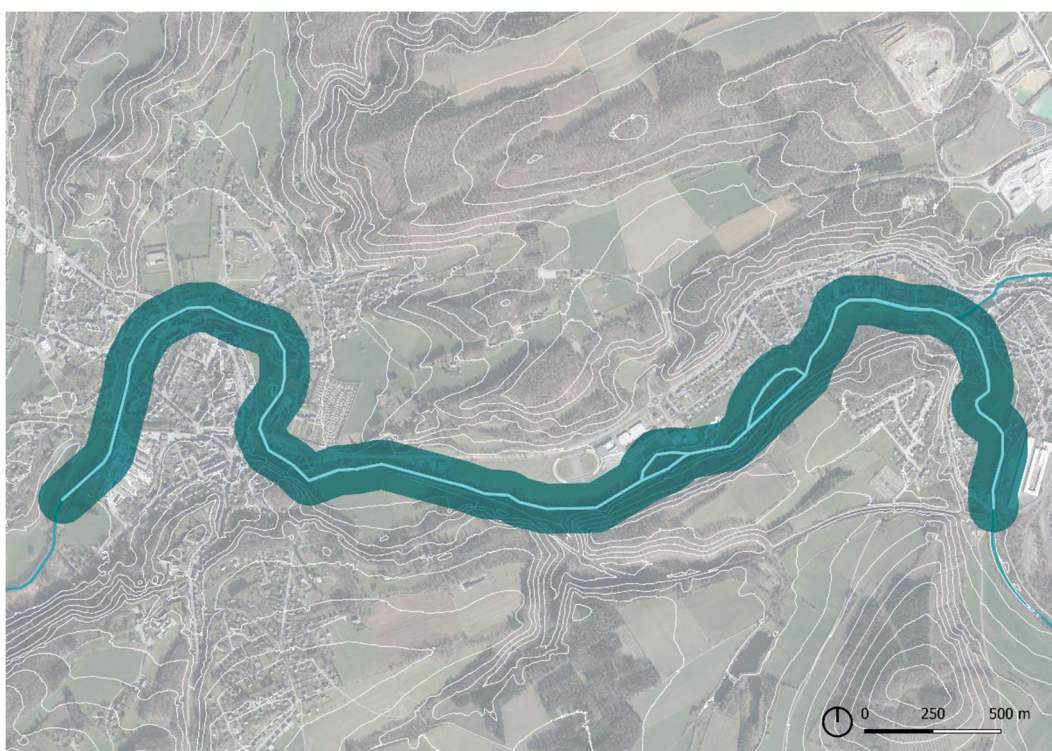
g) Traits de coupes



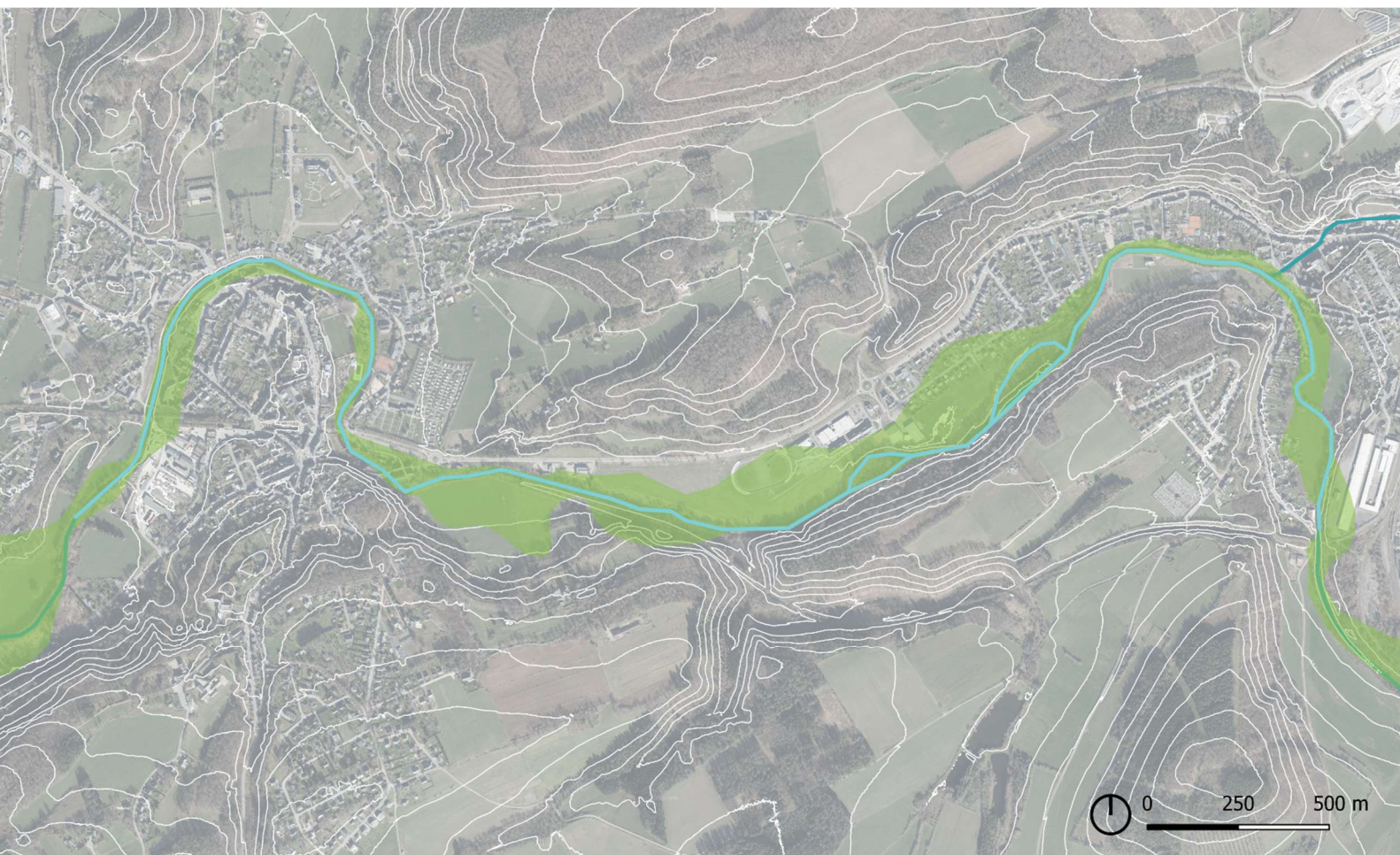
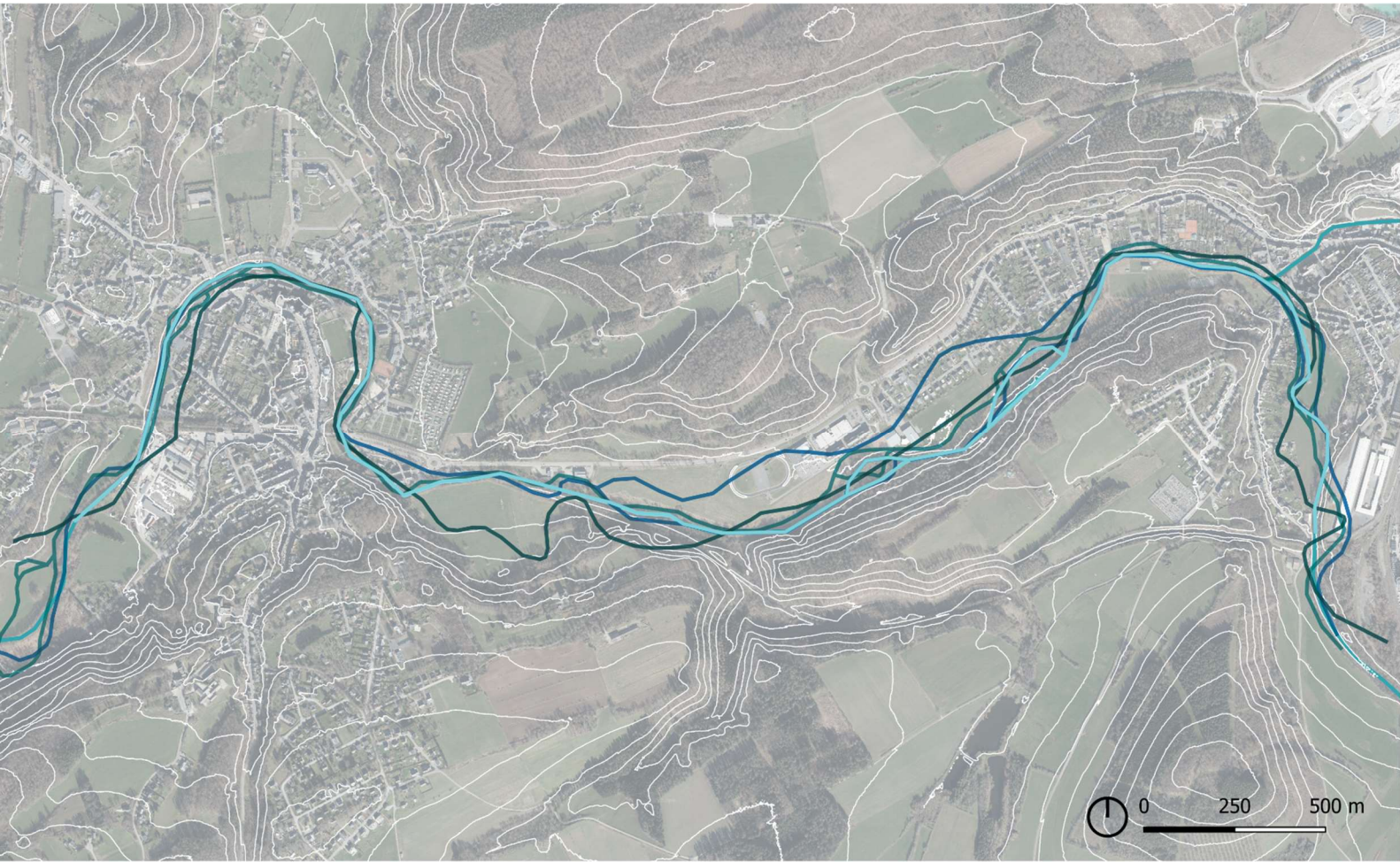
2. Secteur 2 : Habitat continu  
 a) Espace de mobilité  
 (1) Amplitude d'équilibre



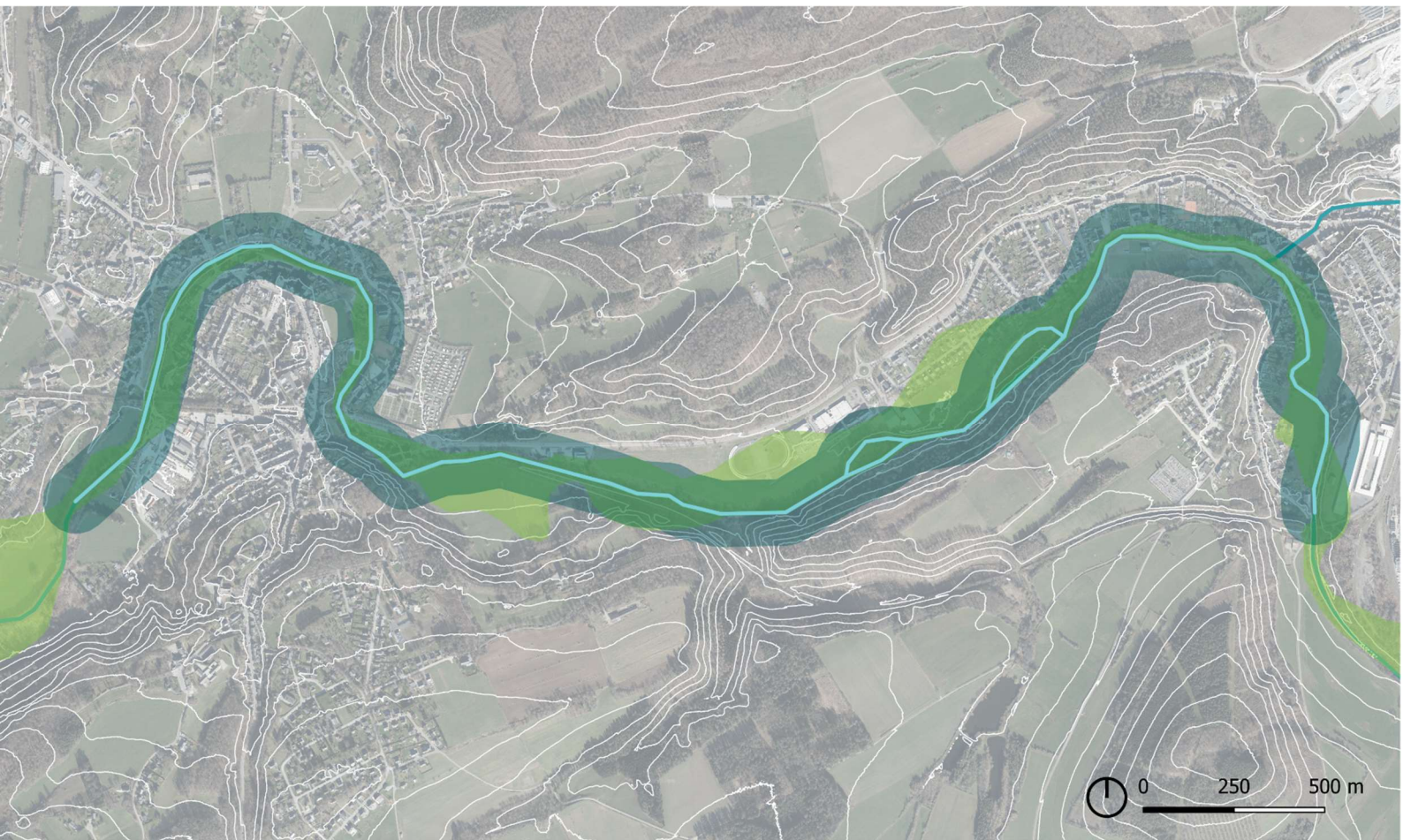
Transect	Largeur (m)
1	12
2	10
3	20
4	12
5	26
6	22
7	17
8	15
9	15
10	22
11	26
12	17
13	14
14	17
15	17
16	20
17	17
18	17
19	18
20	15
21	18
22	20
23	22
24	21
25	25
26	26
27	22
28	15
29	13
<b>Somme</b>	<b>535m</b>
<b>Moyenne</b>	<b>18,4m</b>
<b>Amplitude d'équilibre</b>	<b>184m</b>



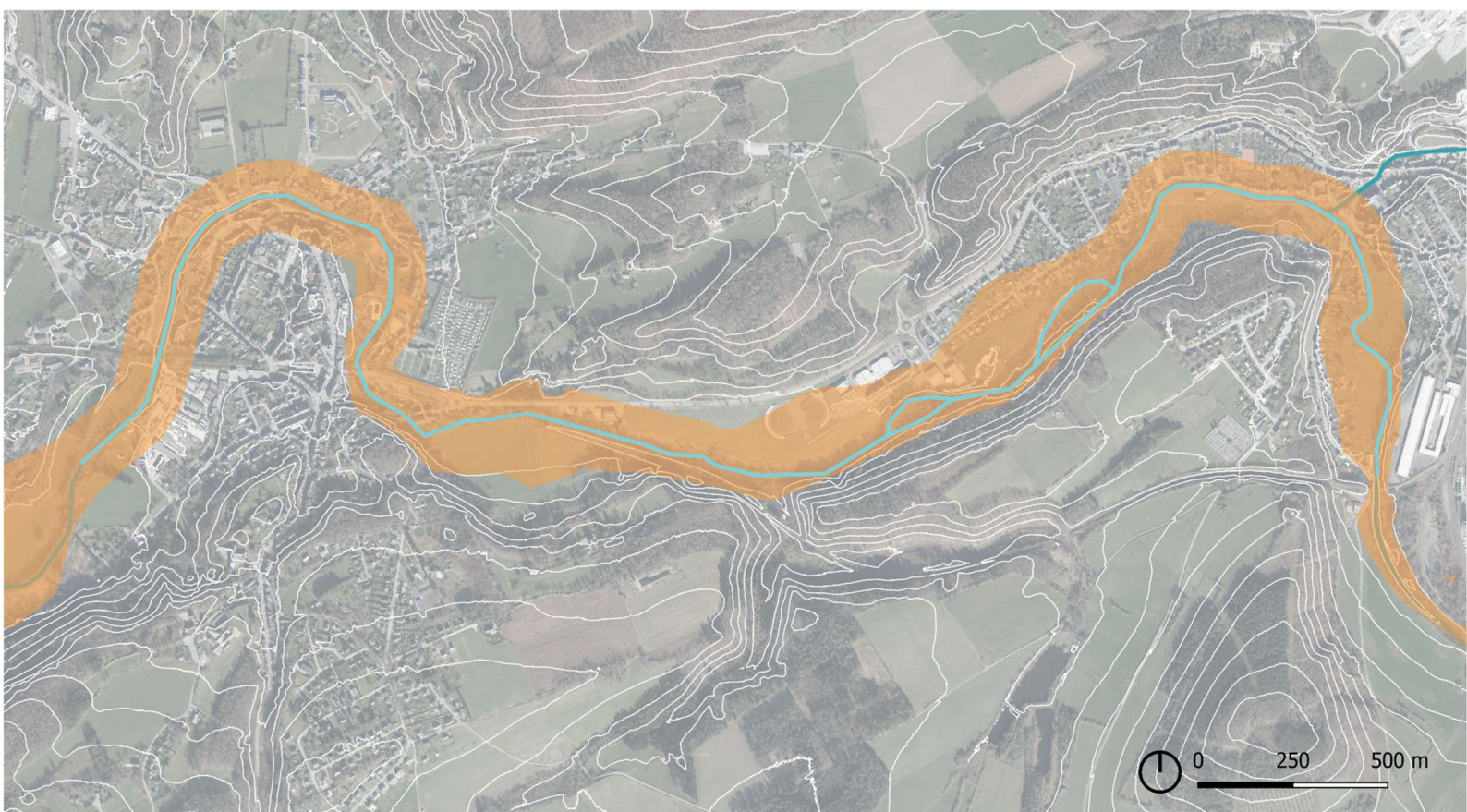
(2) Espace de divagation historique



(3) Combinaison

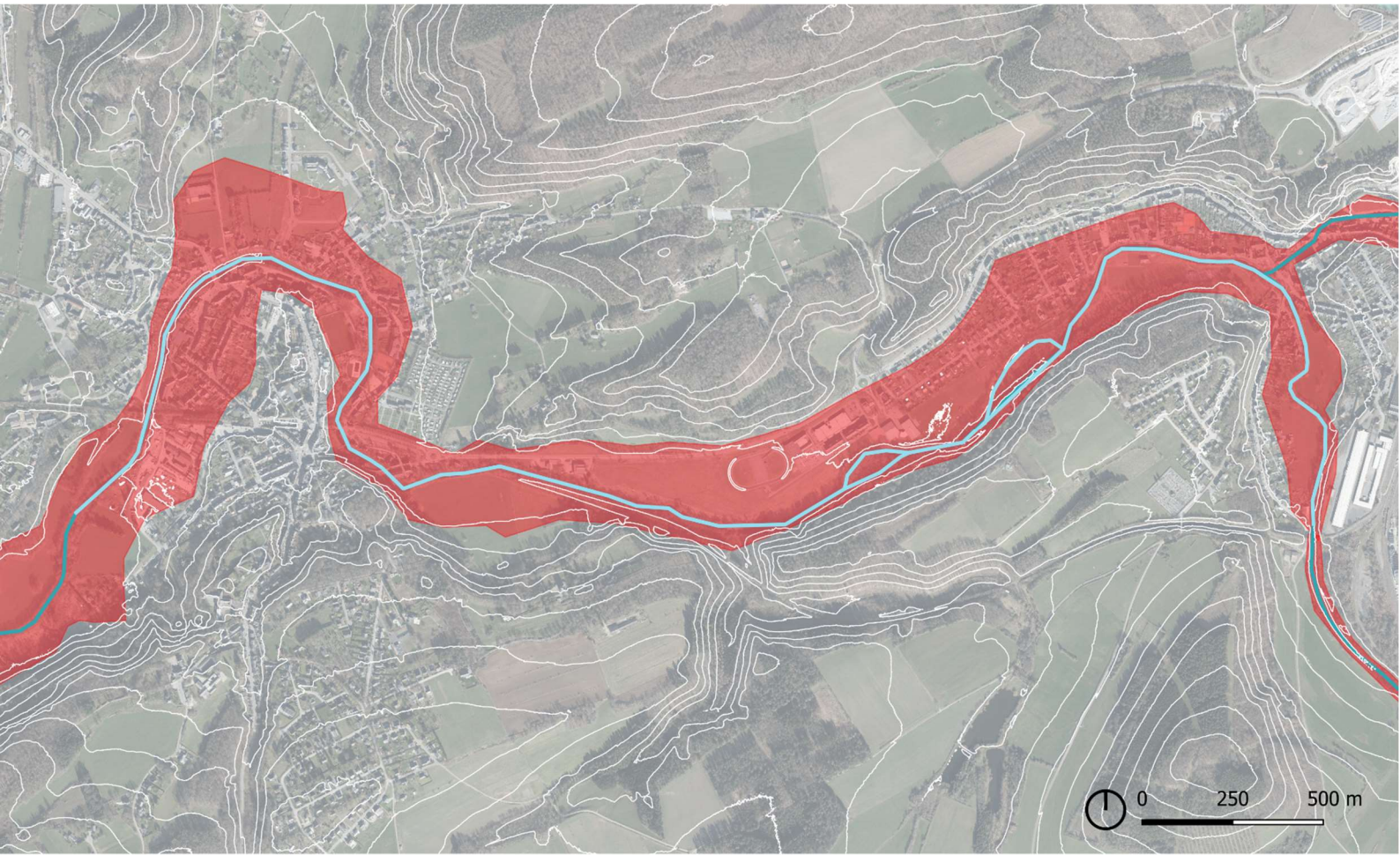


a) *Espace de mobilité*

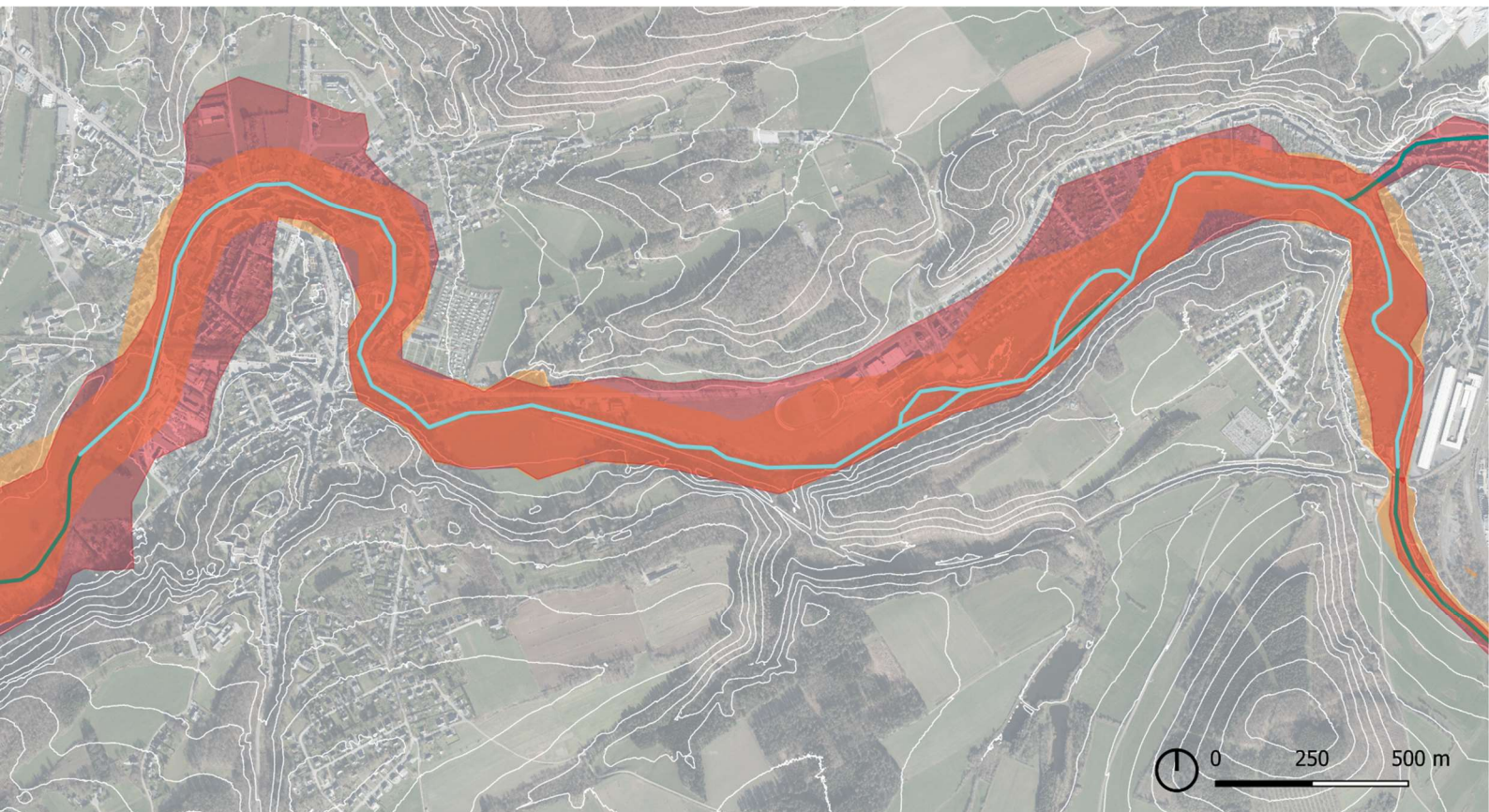




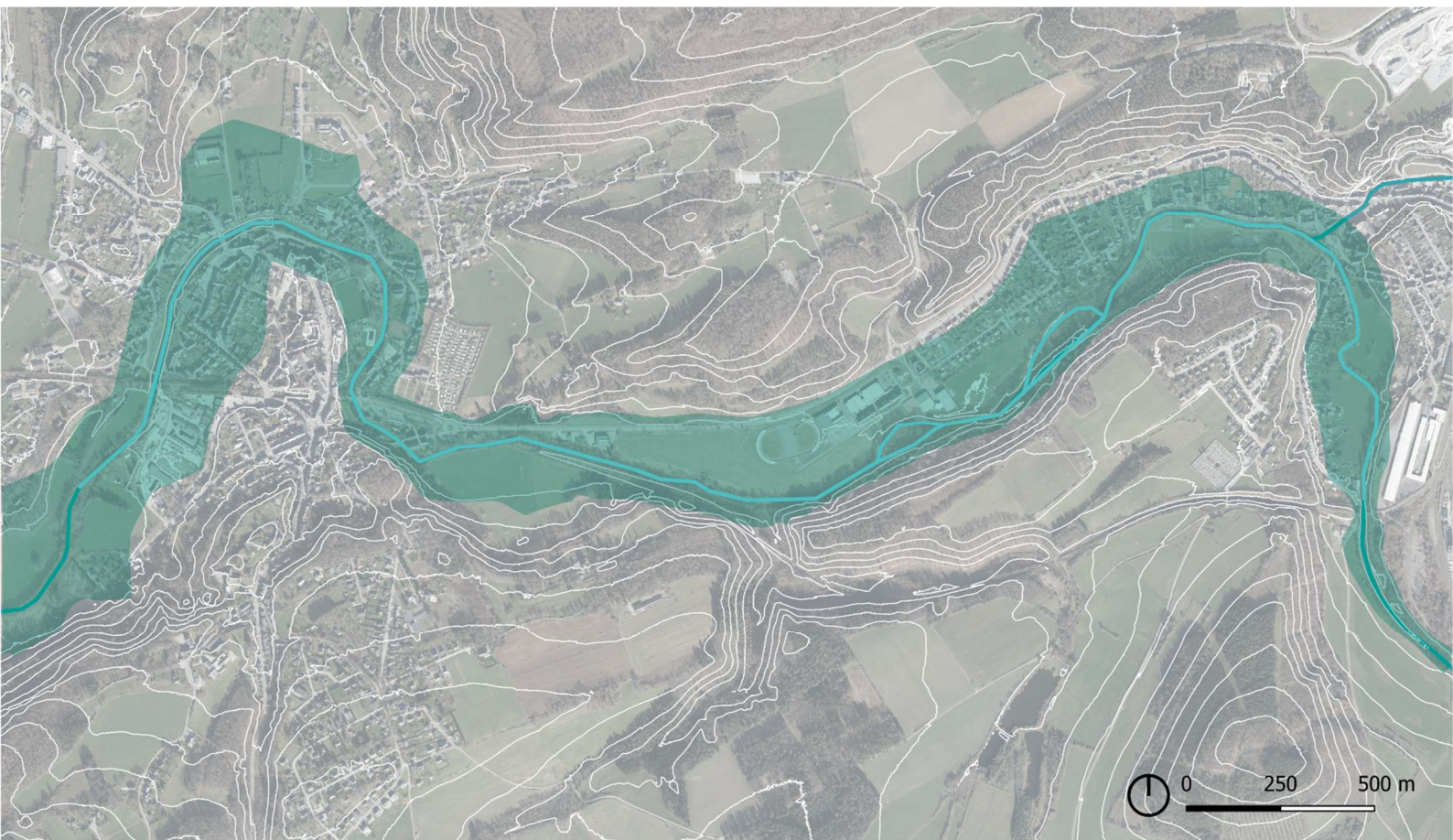
c) Espace d'inondabilité



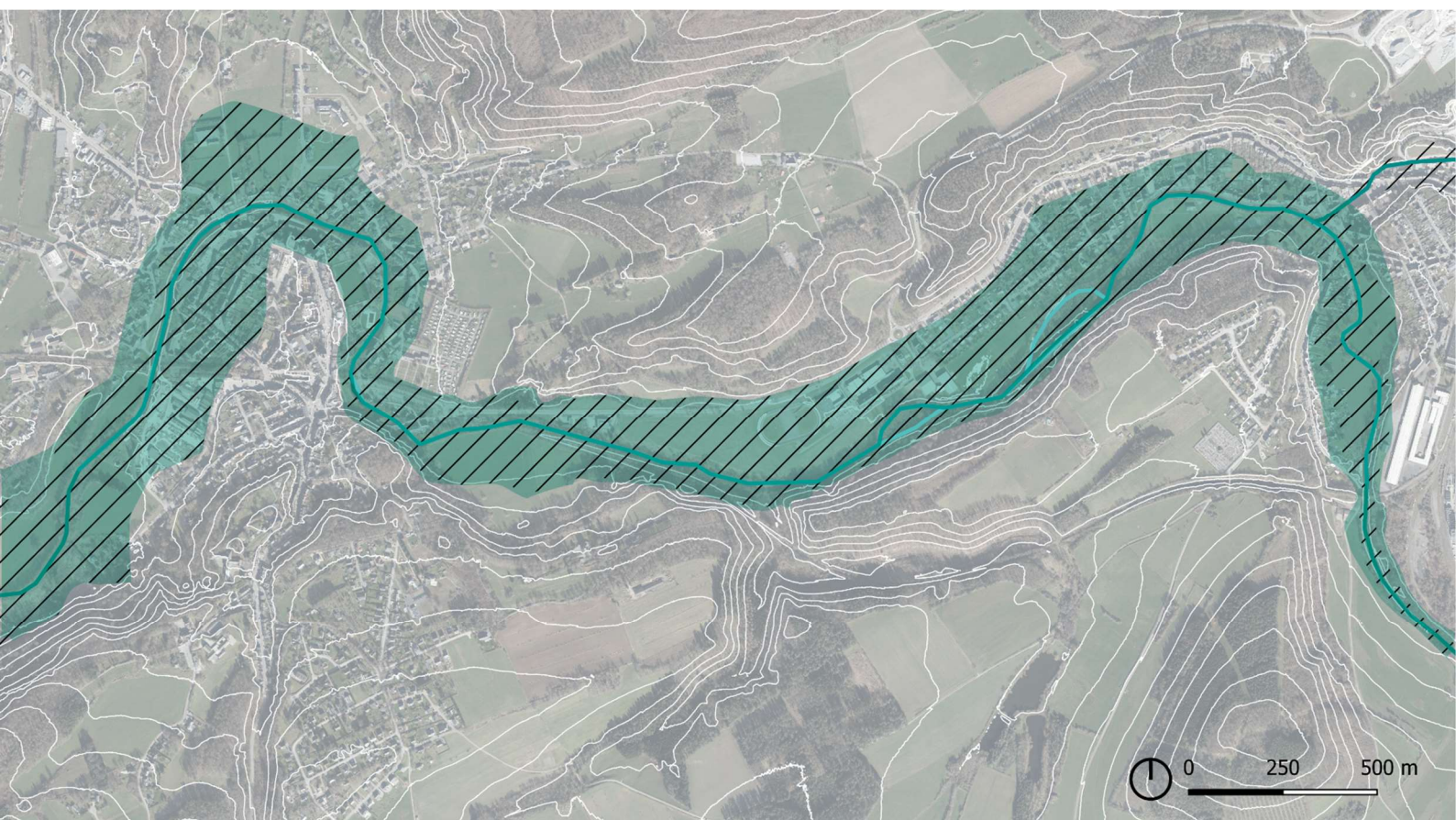
d) Combinaison des espaces de mobilité et d'inondabilité



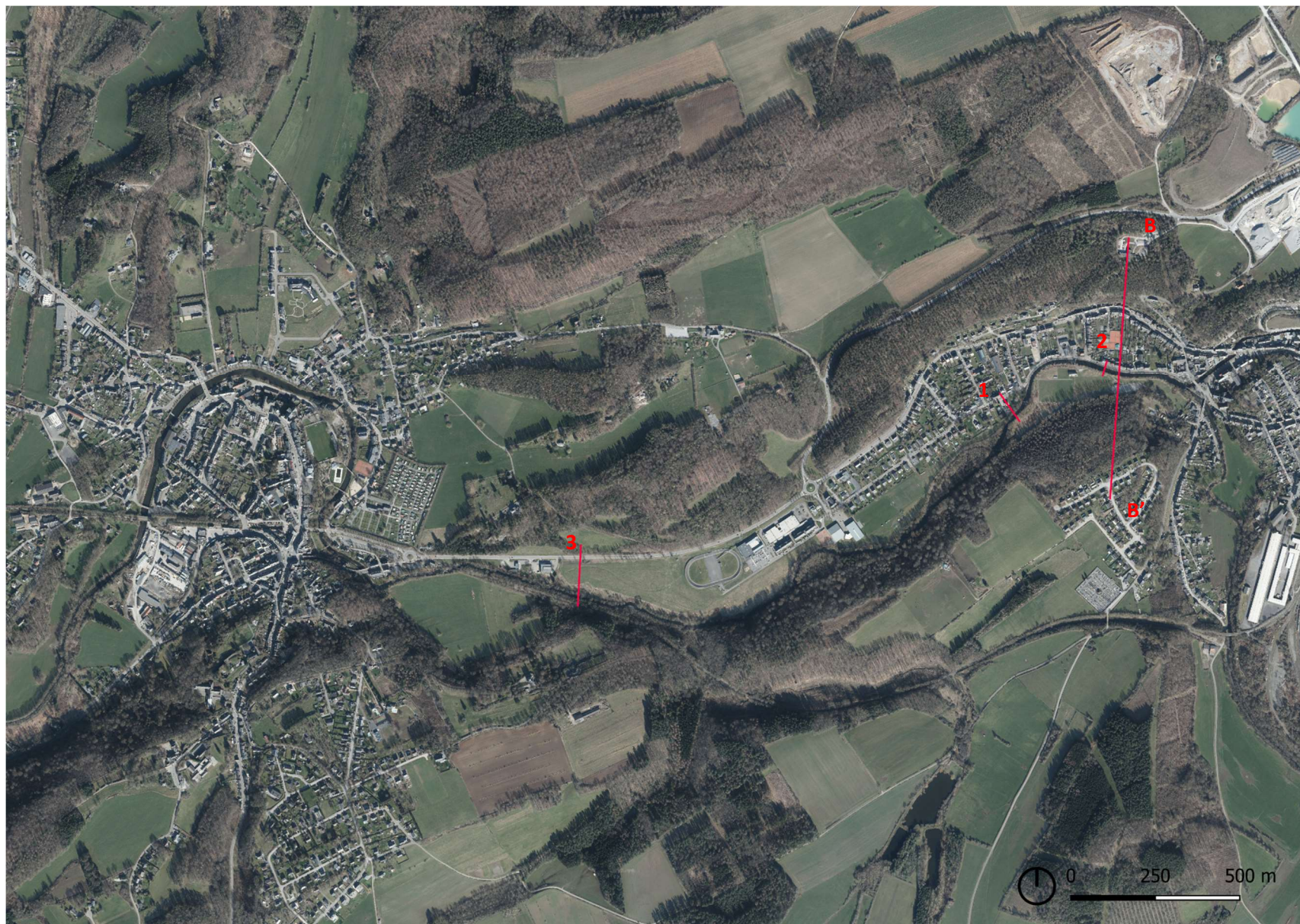
e) Espace de liberté du cours d'eau



f) Comparaison espace de liberté et espace d'inondabilité



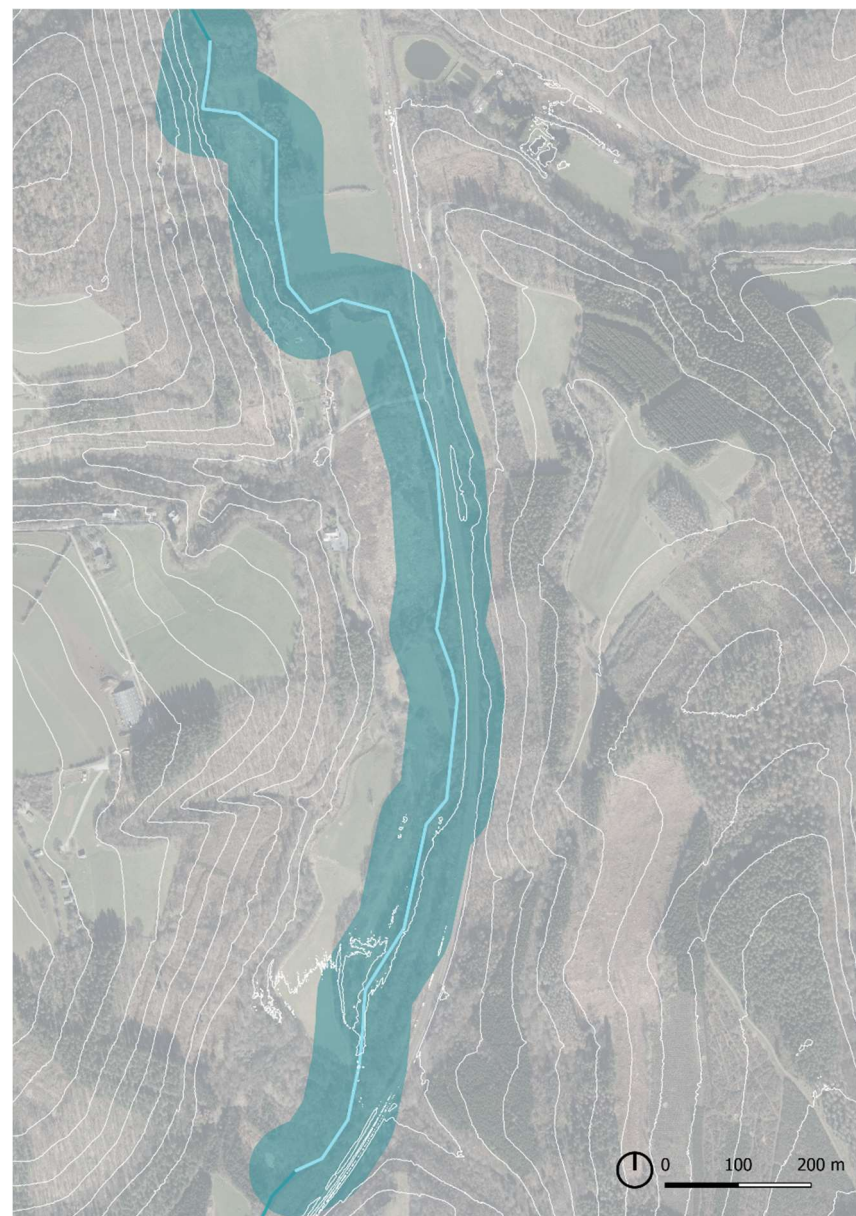
g) Traits de coupes



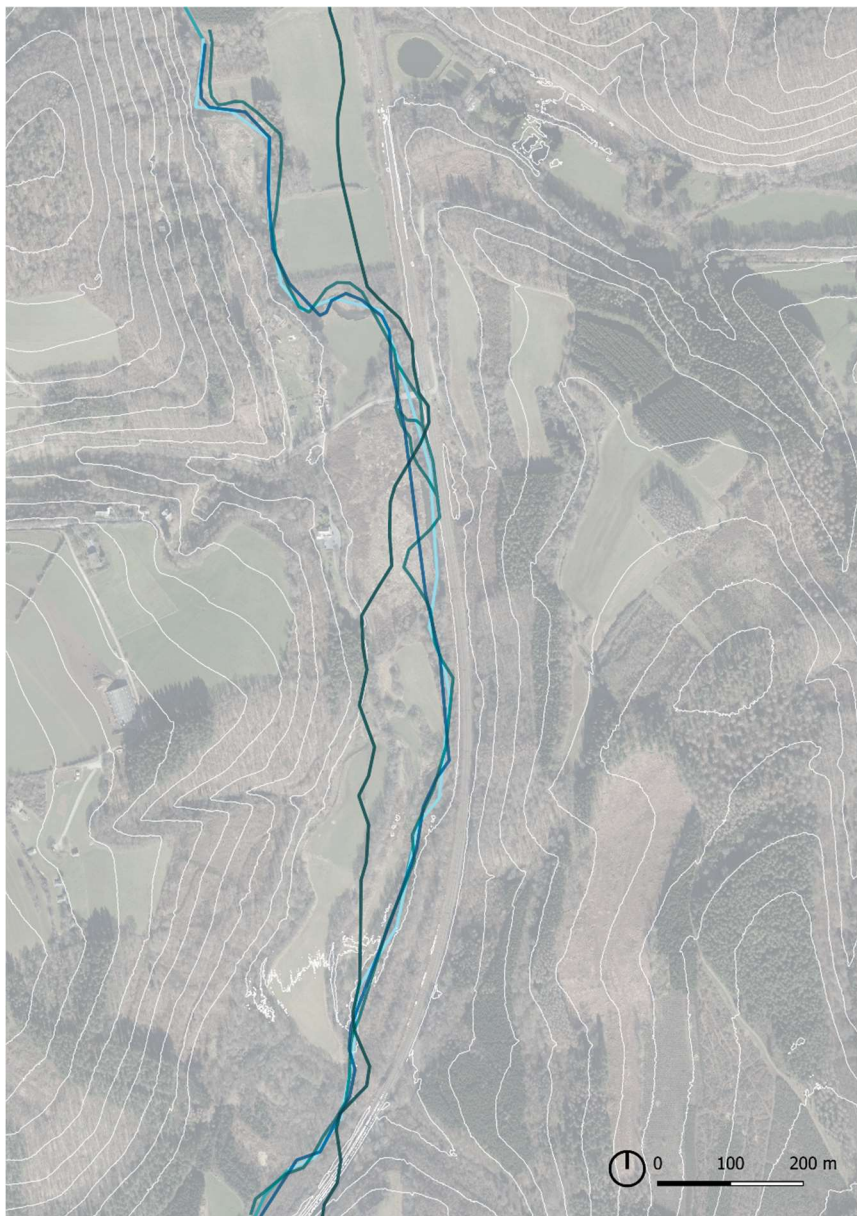
### 3. Secteur 3 : Prairies et forêts

#### a) Espace de mobilité

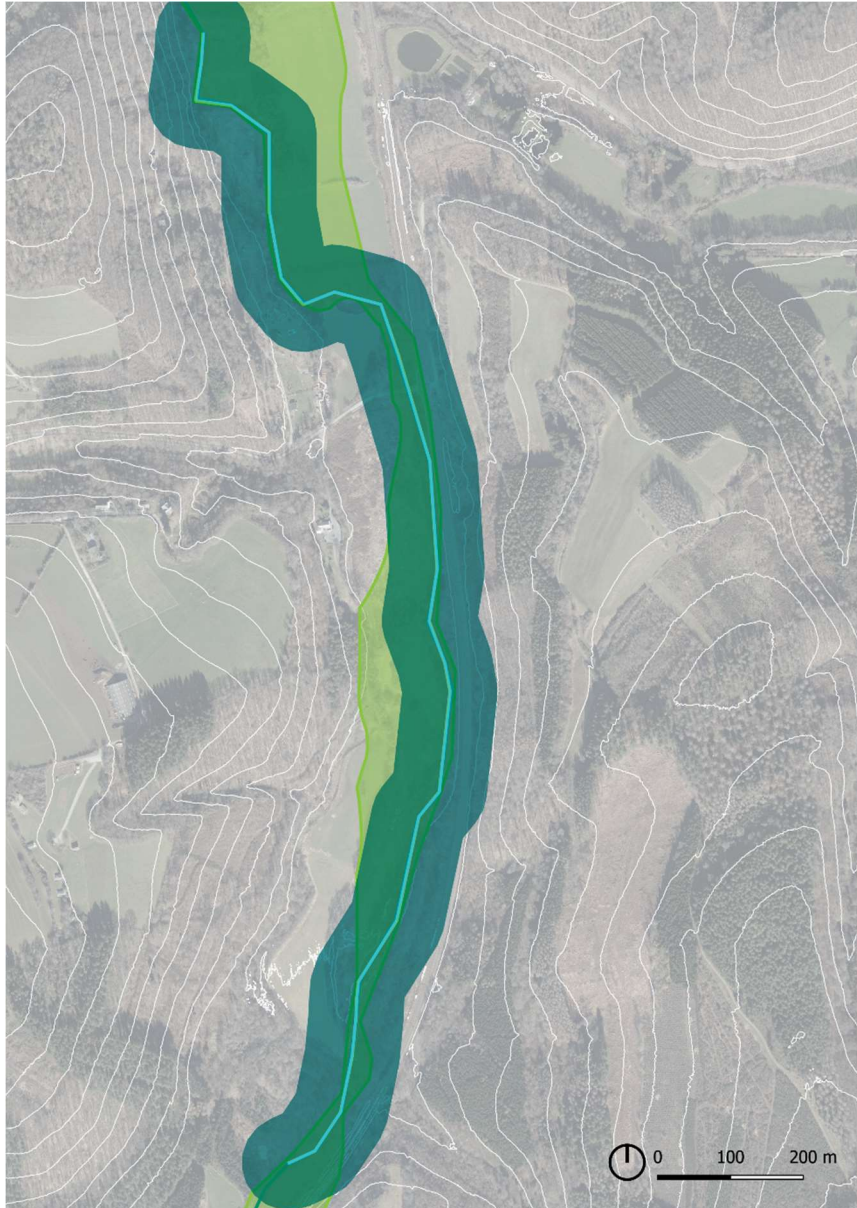
##### (1) Amplitude d'équilibre



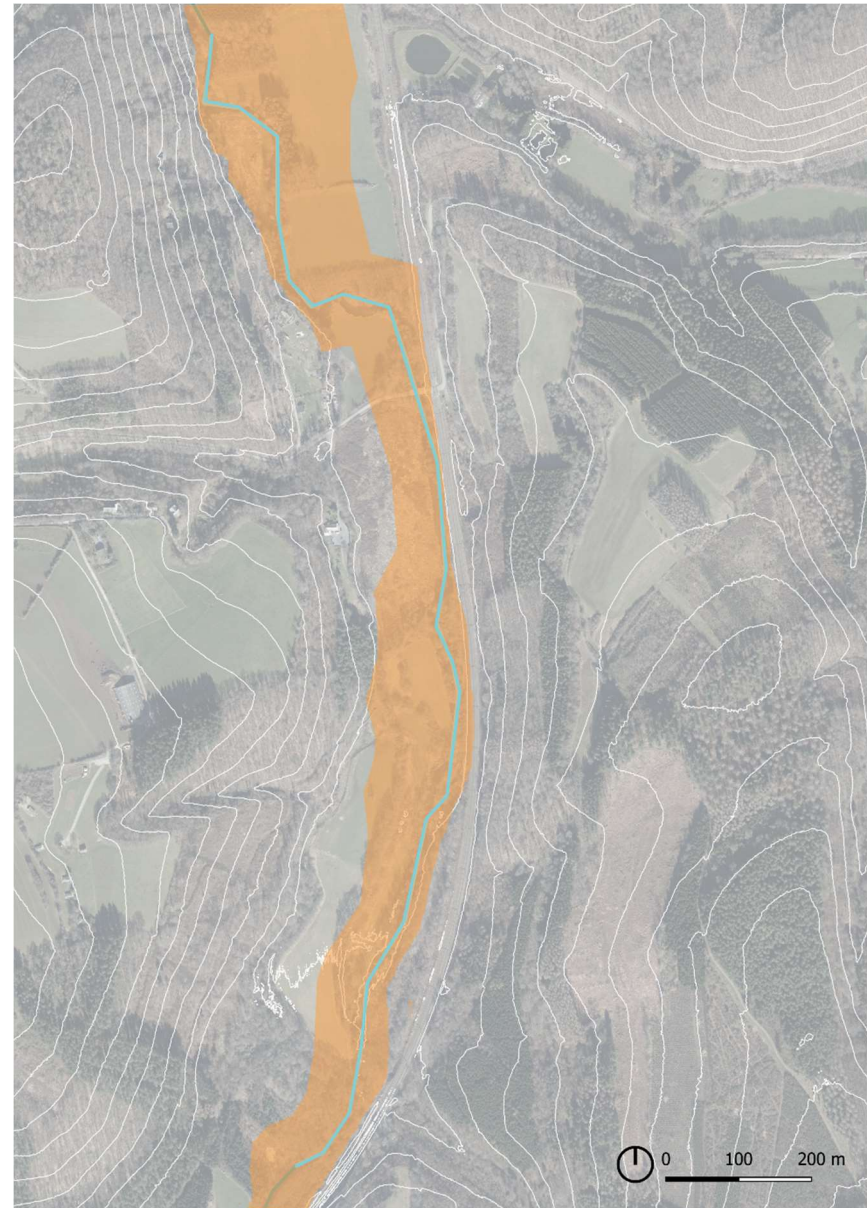
(2) Espace de divagation historique



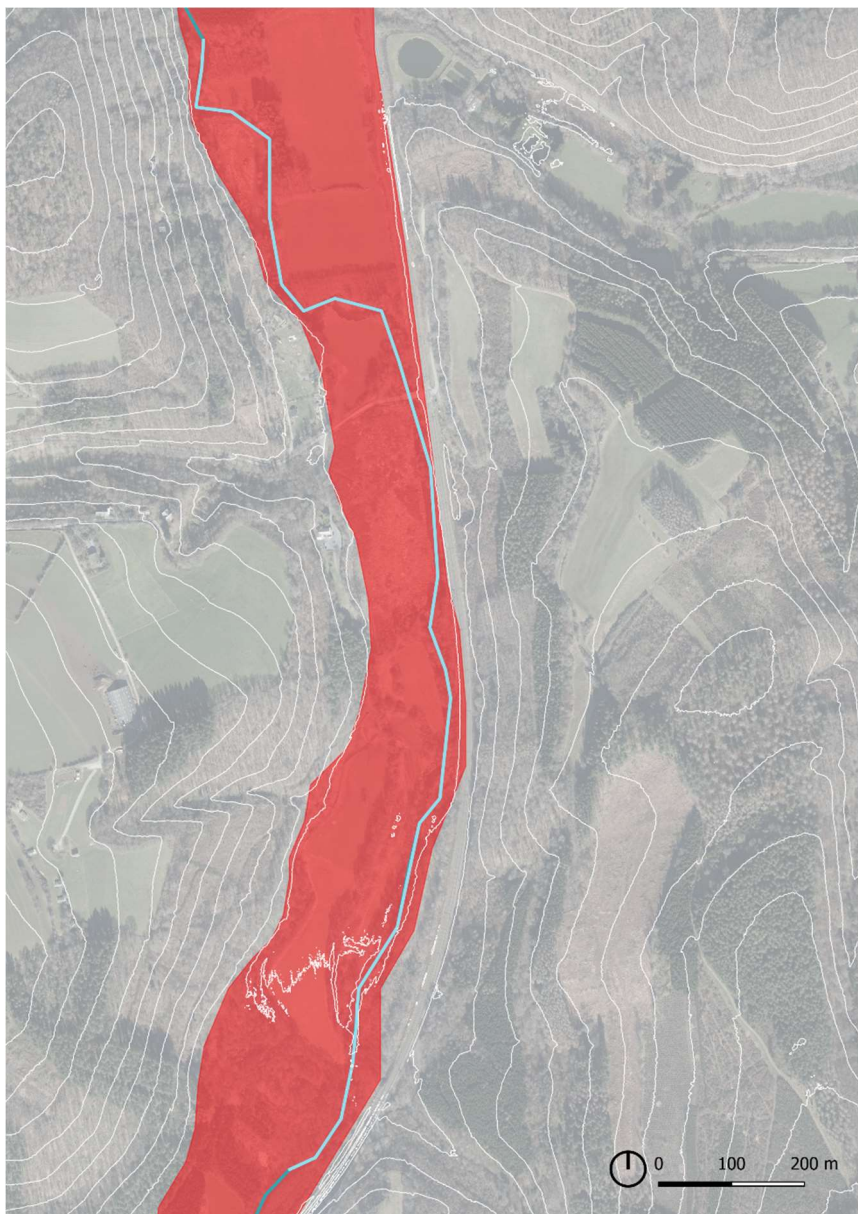
(3) Combinaison



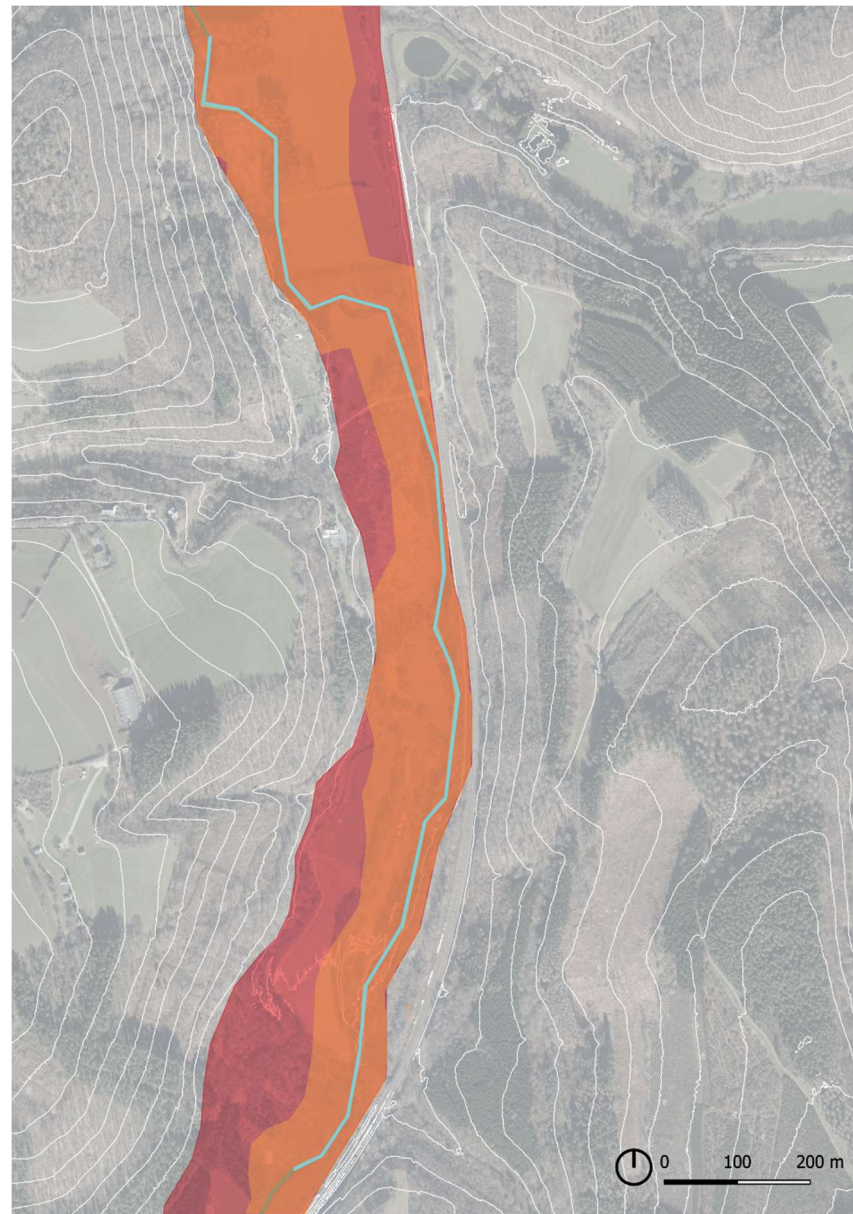
b) Espace de mobilité



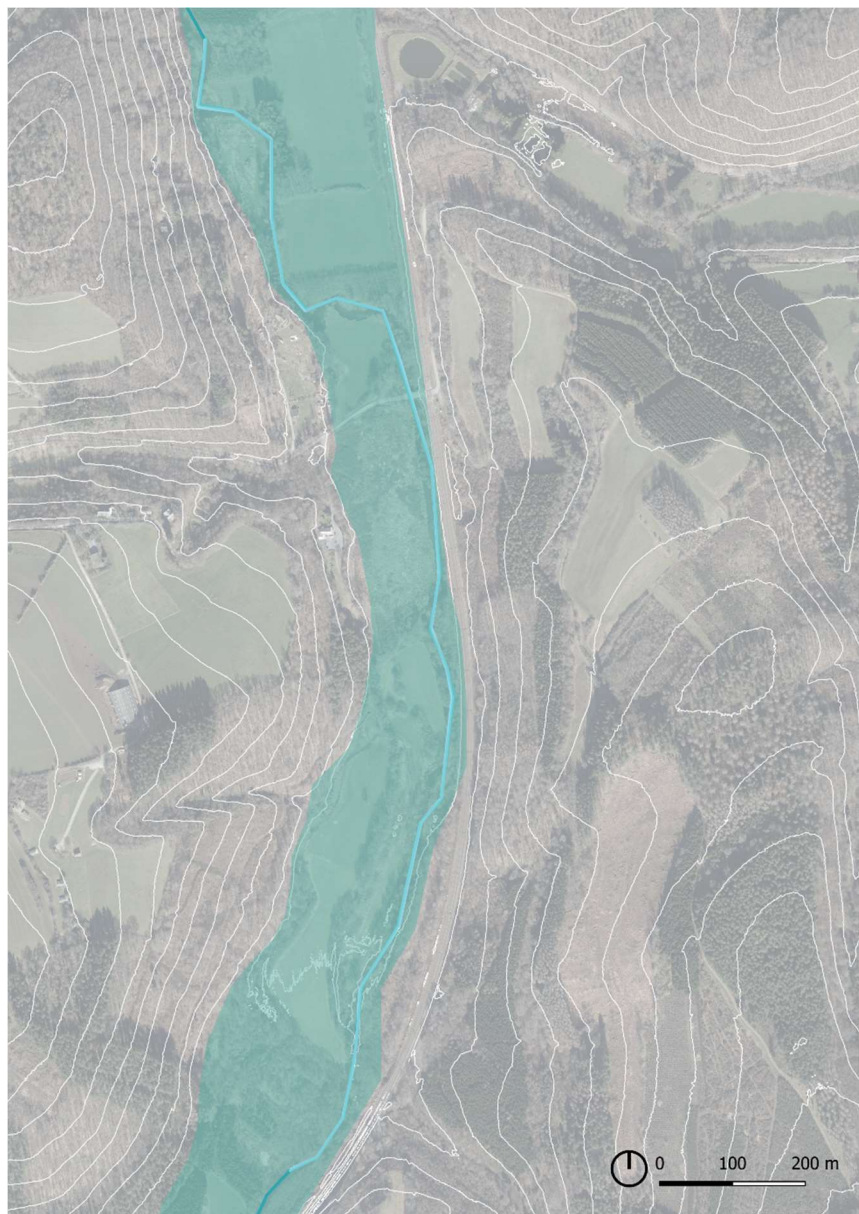
c) Espace d'inondabilité



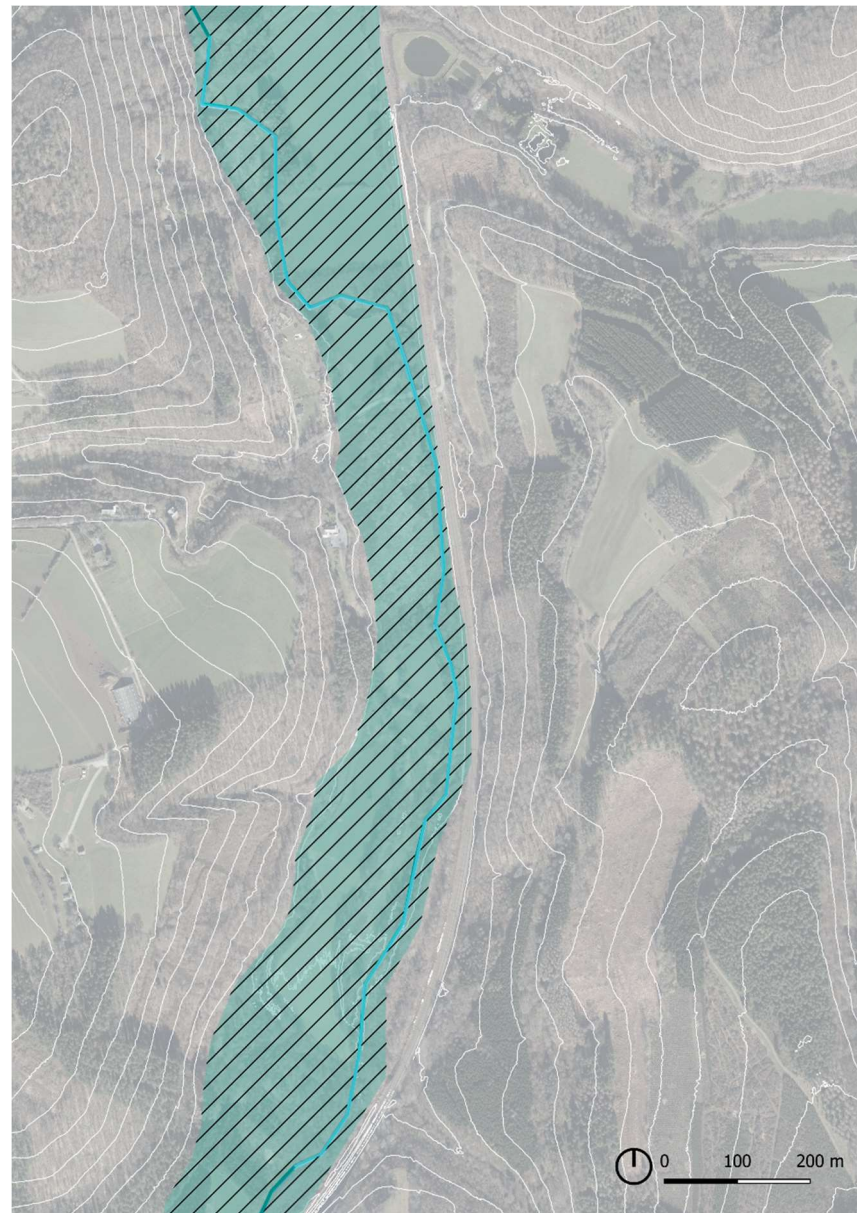
d) Combinaison espace de mobilité et espace d'inondabilité



e) Espace de liberté

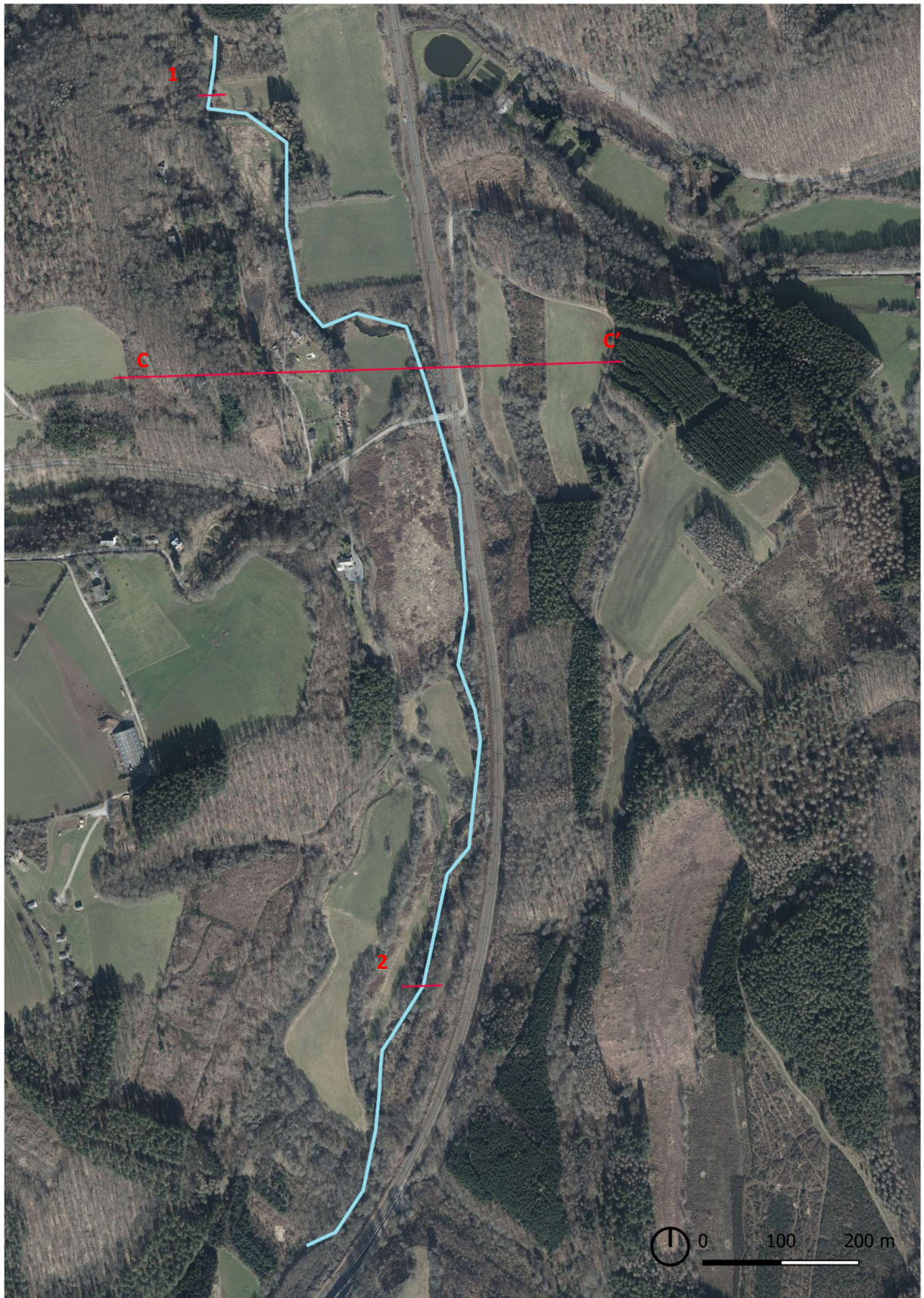


f) Comparaison espace de liberté et espace d'inondabilité





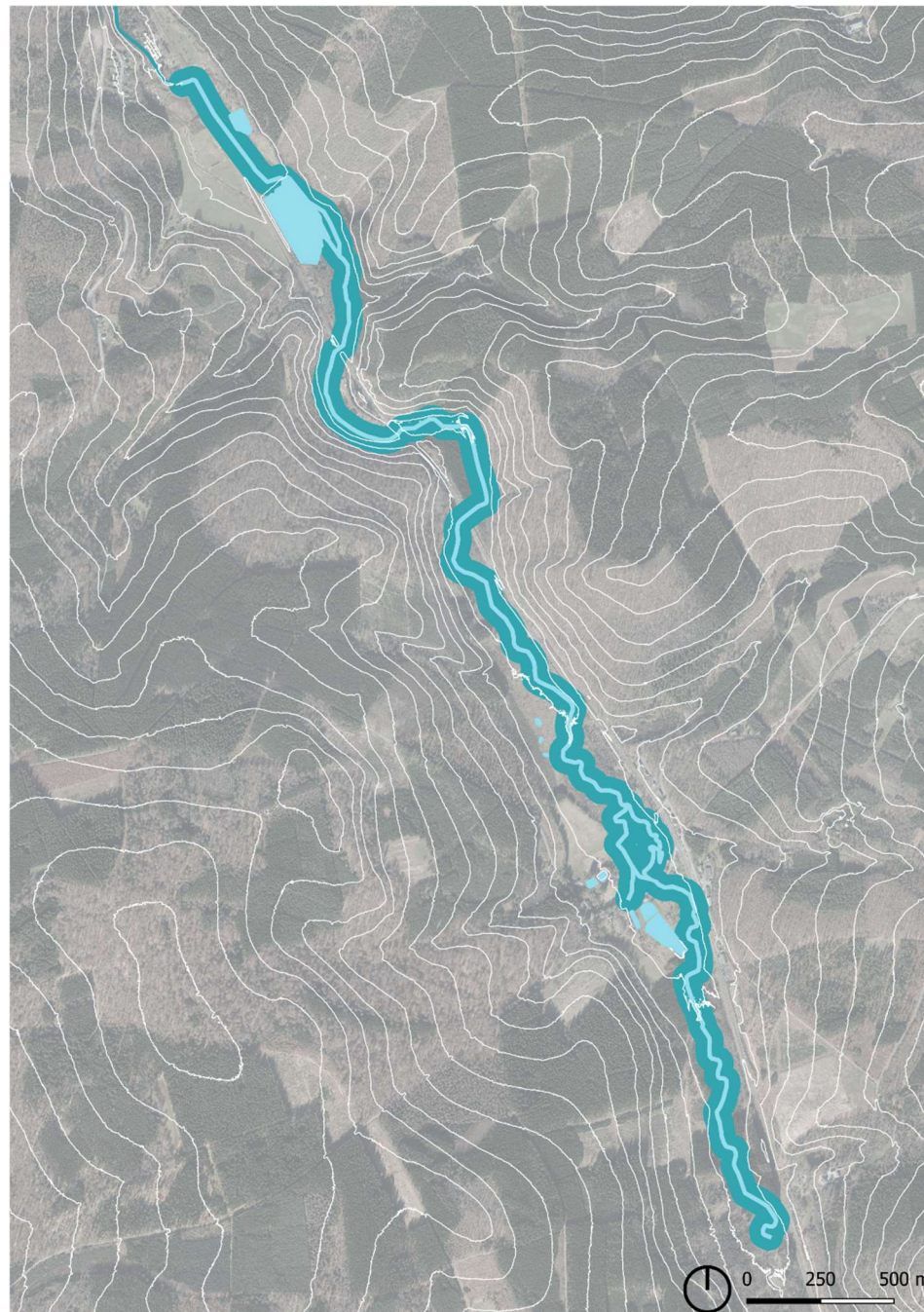
g) Traits de coupes



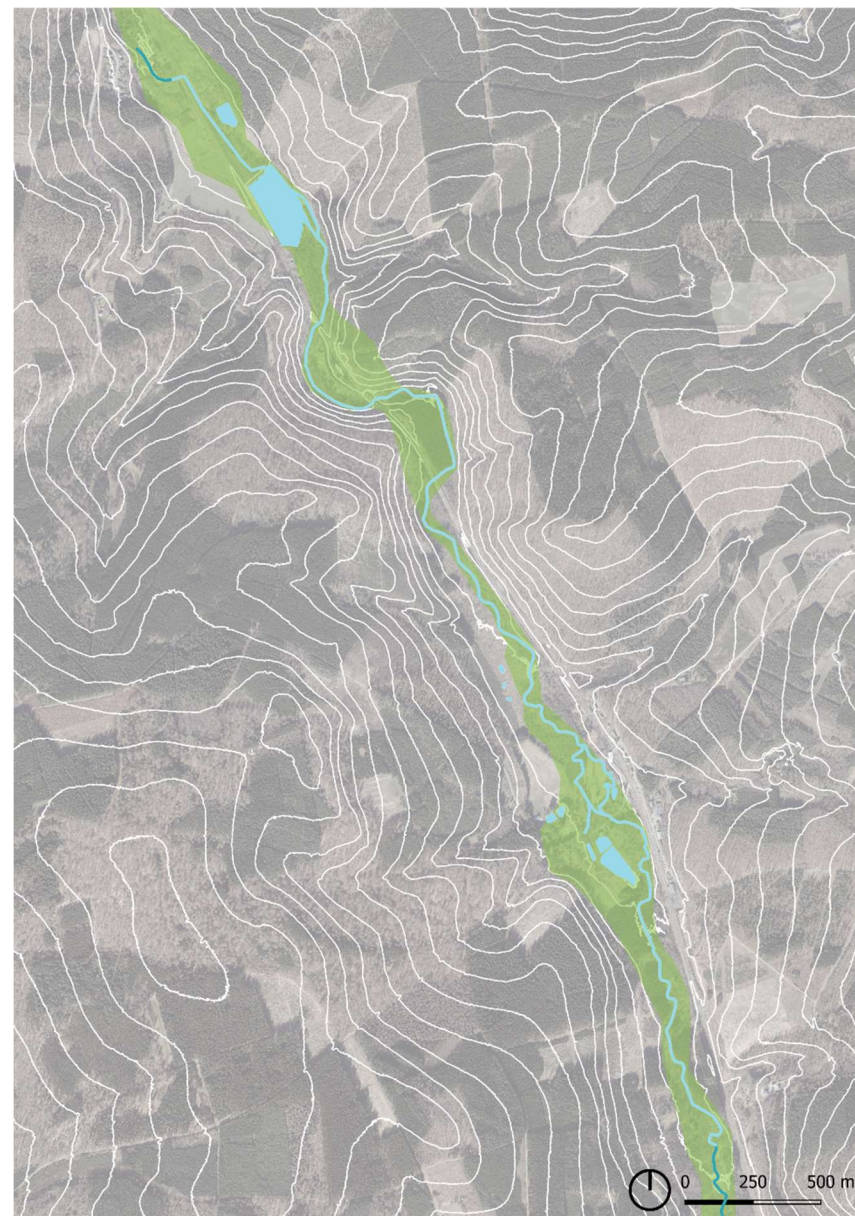
4. Secteur 4 : Forêts  
a) Espace de mobilité  
(1) Amplitude d'équilibre



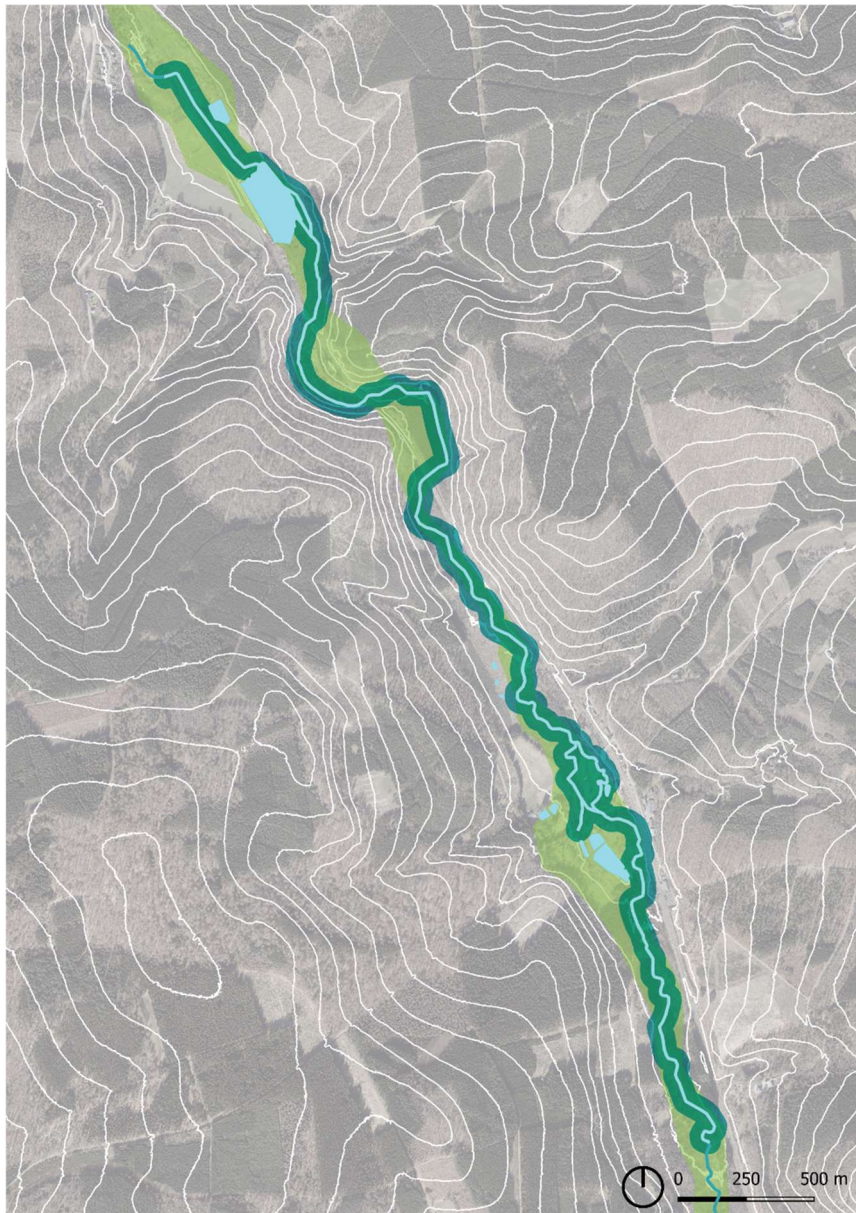
Transect	Largeur (m)
1	8
2	?
3	12
4	12
5	?
6	?
7	?
8	?
9	?
10	?
11	7
12	10
13	9
14	11
15	?
16	?
17	5
18	?
19	?
20	?
21	10
22	10
23	?
24	?
<b>Somme</b>	<b>94m</b>
<b>Moyenne</b>	<b>9,4m</b>
<b>Amplitude d'équilibre</b>	<b>94m</b>



(2) Espace de divagation historique



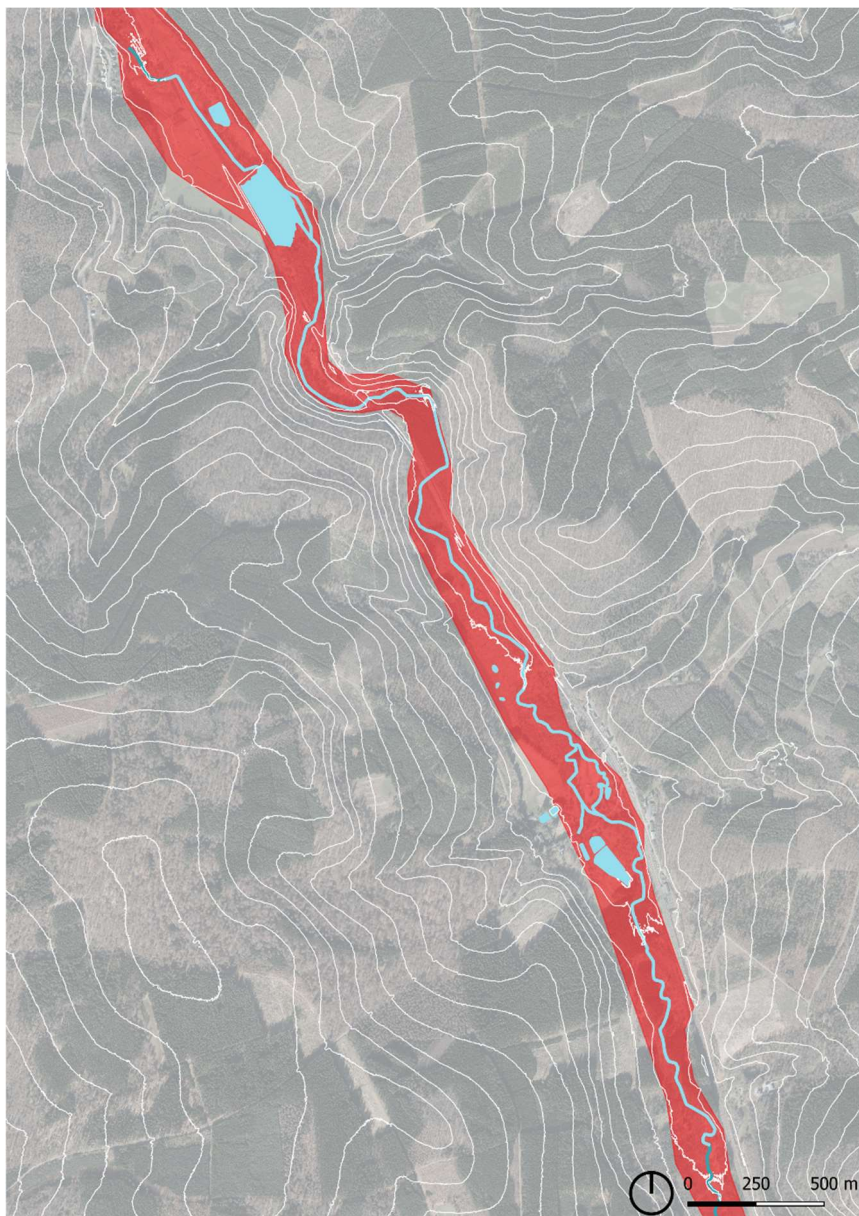
(3) Combinaison



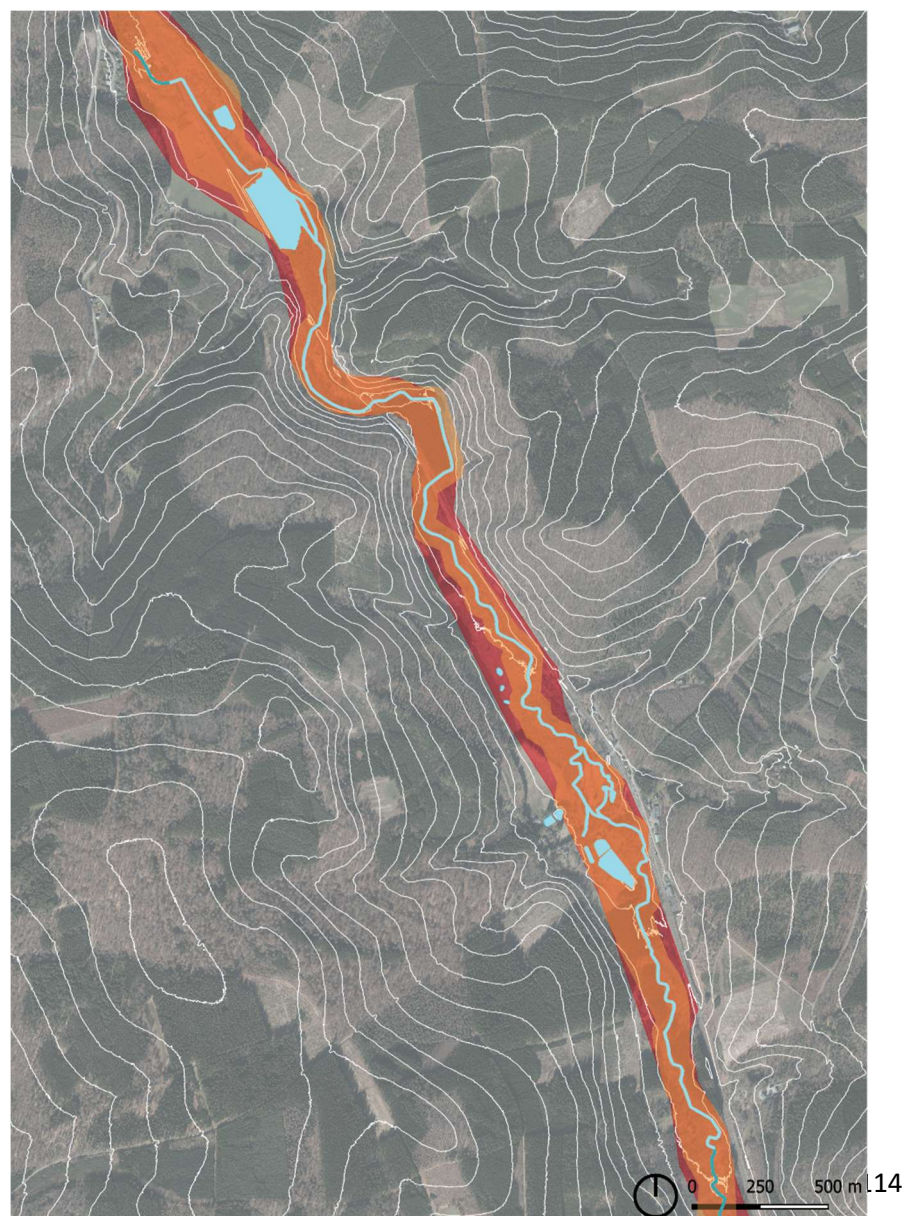
b) Espace de mobilité



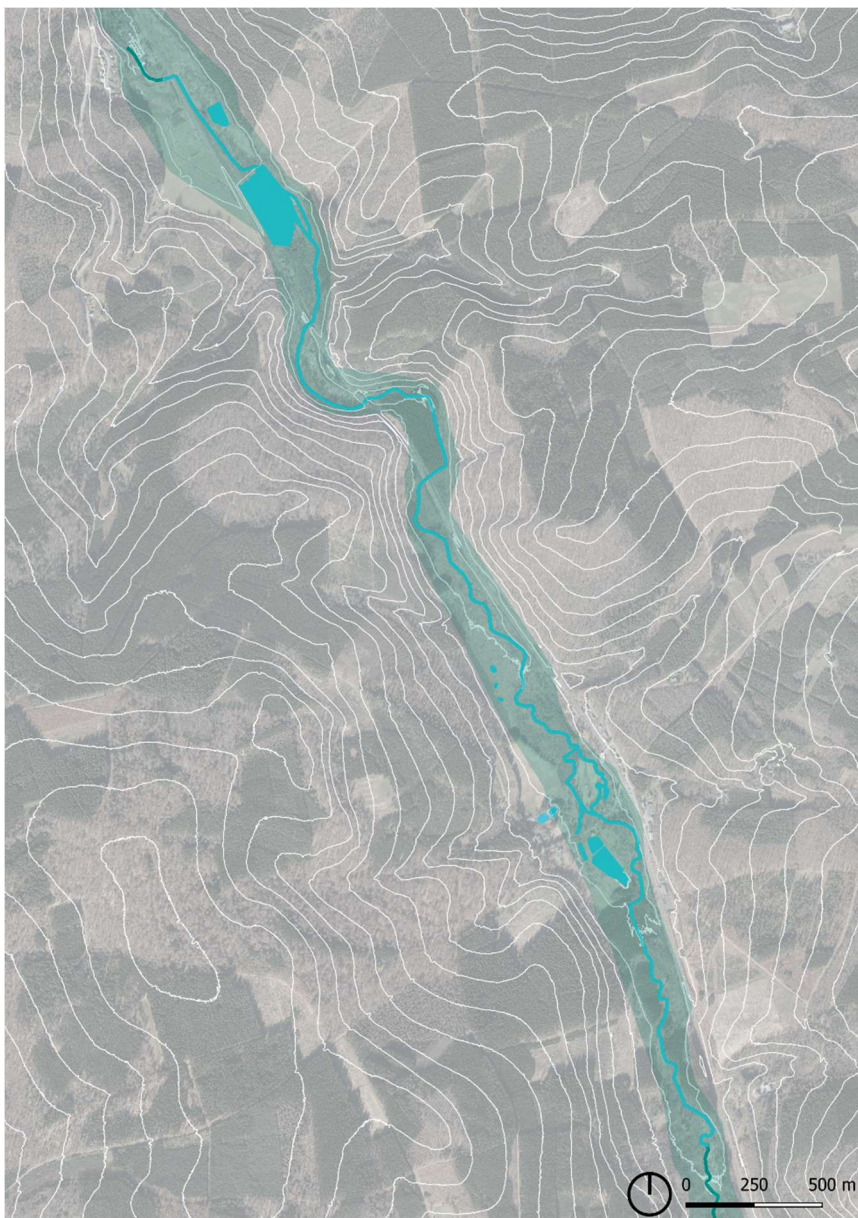
c) Espace d'inondabilité



d) Combinaison espace de mobilité et espace d'inondabilité



d) Espace de Liberté



f) Comparaison espace de liberté et espace d'inondabilité



g) Traits de coupes

