
Quelles stratégies de reconversion ont été adoptées pour favoriser la biodiversité dans le bassin sidérurgique transfrontalier de Lorraine ? Cas d'étude : Le bassin transfrontalier houiller Lorraine et les sites en France à Amnéville, au Luxembourg à Belval, Esch-sur-Alzette et en Belgique, à Athus.

Auteur : Scheidhauer, Zoé

Promoteur(s) : 12613

Faculté : Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

Diplôme : Master architecte paysagiste, à finalité spécialisée

Année académique : 2023-2024

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/19802>

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.



Quelles stratégies de reconversion ont été adoptées pour favoriser la biodiversité dans le bassin sidérurgique transfrontalier de Lorraine ? cas d'étude: le bassin transfrontalier houiller Lorraine et les sites en France à Amnéville, au Luxembourg à Belval, Esch-sur-Alzette et en Belgique, à Athus.

ZOÉ SCHEIDHAUER

**TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE
MASTER D'ARCHITECTE PAYSAGISTE**

ANNÉE ACADÉMIQUE 2023-2024

(CO)-PROMOTEUR(S): M. Christoph Menzel

1. Remerciements	3
2. Résumé	4
3. Mots clés :	4
4. PARTIE INTRODUCTION	5
4.1. Définition d'une friche	5
4.2. glossaire	5
4.3. La représentation des friches dans le paysage	8
5. PARTIE ÉTAT D'ART	8
5.1. État historique du bassin de la sidérurgique Lorrain	8
5.1.1. En France, le bassin sidérurgique de la Lorraine	9
5.1.2. au Luxembourg	11
5.1.3. en Belgique, wallonie	12
5.2. Les acteurs qui établissent les stratégies de reconversion	13
5.3. Présentation des sites	14
5.3.1. Cartographie	14
5.3.2. en France, à Amnéville	15
5.3.2.1. Histoire	15
5.3.2.2. Friche transformée en parc	18
5.3.3. Luxembourg, Belval	20
5.3.3.1. Histoire	20
5.3.3.2. Friche transformée en zone urbaine	22
5.3.4. en Belgique, Athus	24
5.3.4.1. Histoire	24
5.3.4.2. L'oublié de la reconversion	26
5.4. Les services écosystémiques que présentent les friches industrielles	27
5.5. Reconquérir les sites industrielles et friches	28
6. HYPOTHÈSE ET OBJECTIFS	29
6.1. Rappel de la question de recherche	29
6.2. Hypothèse	29
6.3. Objectifs	30
7. PARTIE méthodologie	30
7.1. Présentation globale	30
7.2. Critères de choix des sites	32
7.3. Étude de cas des 3 sites	32
7.3.1. Mise en contexte du site (projet parc / projet site scientifique et culturel)	32
7.3.2. Biodiversité sur les sites	33
7.3.3. Services Écosystémique sur les sites	34
7.3.4. Analyse de cartographie	35
7.3.5. Grilles comparatives	35
8. PARTIE Résultats	36
8.1. Amnéville	36
8.1.1. Mise en contexte du site (projet parc / projet site scientifique et culturel)	36
8.1.2. Biodiversité sur le site	47

8.1.3. Service écosystémique	50
8.2. Belval	52
8.2.1. Mise en contexte du site (projet parc / projet site scientifique et culturel)	52
8.2.2. Biodiversité sur le site	59
8.2.3. Services écosystémique	62
8.3. Athus	63
8.3.1. Mise en contexte du site (projet parc / projet site scientifique et culturel)	64
8.3.2. Biodiversité sur le site	71
8.3.3. Services écosystémique	73
8.4. Grille comparative	74
9. PARTIE DISCUSSION	79
9.1. Interprétation des résultats	79
9.2. Limites de l'étude	81
9.3. Pistes de développement	81
9.4. Difficultés rencontrées lors du travail	81
10. PARTIE CONCLUSION	82
11. PARTIE Documentation	83
11.1. Index des figures	83
11.2. Index des Graphiques	85
11.3. Index des tables	85
11.4. Sources	86
11.4.1. Bibliographie	86
11.4.2. Webographie	88
12. Annexes	90

1. Remerciements

Je souhaite exprimer toute ma reconnaissance à, Mr Christoph Menzel, pour avoir accepté de m'encadrer dans le cadre de ce travail de fin d'études. Son soutien précieux et ses conseils éclairés en tant qu'architecte paysagiste m'ont été d'une aide précieuse dans la construction et la réalisation de ce mémoire.

De plus, je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers ma famille et mes amis pour leur soutien indéfectible tout au long de cette année académique, ainsi que lors de l'élaboration de ce mémoire. Leur encouragement constant a été une source d'inspiration et de motivation pour moi.

2. Résumé

Ce travail revêt une importance significative dans la mesure où il permettra d'évaluer l'impact des reconversions des friches industrielles sur la biodiversité. En présentant trois sites dans trois pays différents (Belgique, Luxembourg et France), nous pourrons comparer les différentes approches de reconversion envisagées, et leurs conséquences sur l'environnement.

Aussi, les différentes reconversions peuvent être très variées. Nous avons étudié une friche qui sera reconvertie en parc et en espace culturel, une autre qui est déjà devenue une ville urbaine, et une troisième qui conserve un aspect industriel tout en étant désaffectée et utilisée pour un développement d'économie du site, avec une partie aménagée en sentier pédestre.

Cette analyse nous permettra de déterminer si ces reconversions ont eu un impact positif ou négatif sur la biodiversité, fournissant ainsi des informations précieuses pour la réalisation de projet de ces zones industrielles.

Ce mémoire repose sur une méthodologie qui combine l'utilisation des logiciels de cartographie de chaque pays et l'analyse de leur législation respective. En outre, des relevés sur le terrain et des visites ont été effectués pour compléter notre étude.

3. Mots clés :

Friche industrielle / Reconversion / site industriel /France, Lorraine, Moselle / transfrontalier / paysage / biodiversité /projet /Luxembourg / Belgique

4. PARTIE INTRODUCTION

Une friche industrielle est synonyme de point noir dans le paysage, d'un terrain abandonné qu'il faut cacher voir transformer. Mais cet état de friche couplé à la pollution des sols complique sa réutilisation, et ce quelle que soit l'utilisation envisagée : situation acceptable là où abondant.

Cependant, en France beaucoup de ces friches industrielles sont exploitées dans une reconversion , et peuvent apporter un plus dans le paysage.

La question posée dans ce mémoire de recherche est: Quels sont les impacts des reconversions de sites sidérurgiques sur la biodiversité dans la région transfrontalière de Lorraine ? Cas d'étude: le bassin transfrontalier houiller Lorraine sur les sites en France Amnéville friche industrielle reconvertie en un futur parc et au Luxembourg, friche industrielle reconvertie en un site culturel et logement à Belval, Esch-sur-Alzette et Athus un site où la reconversion n'a pas été effectuée.

4.1. Définition d'une friche

Il n'existe pas de définition réglementaire et juridique du mot friche. Le langage courant pour le mot friche renvoie généralement à une notion d'espace précédemment utilisé par l'homme pour une activité économique ou résidentielle. Le site est en état de vacance, pouvant conduire jusqu'à l'abandon.

Les friches sont différenciées par leur usages et leurs dynamiques passées comme par exemples :

- les friches agricoles qui sont généralement des abandons de terres ou une conséquence/ résultante d'une déprise (jachère).
- Les friches commerciales et tertiaires.
- Les friches d'habitations résidentielles.
- Les friches de secteur public
- les friches industrielles

Les friches industrielles vont être le mot clé de ce mémoire.

4.2. glossaire

- Site industriel : Relatif à l'industrie: Fabrication industrielle. Se dit d'un lieu où sont implantées des usines, des industries : Zone industrielle. (dictionnaire Larousse)
- Friche industrielle : Terrain dépourvu de culture et abandonné. (dictionnaire Larousse) . Une friche industrielle est une zone de terrain délaissée en

raison de l'arrêt de l'activité industrielle. Il a souvent un impact négatif sur l'environnement. La dépollution et la viabilisation de ces terrains entraînent souvent un coût conséquent qui est difficilement supporté par les collectivités. Autre définition « *Un site artificialisé, bâti ou non, dont l'activité a cessé et qui nécessite une intervention en vue de son recyclage.* »

- Reconversion : Les friches industrielles sont d'anciens espaces d'activités qui ont été laissés à l'abandon. Elles représentent un enjeu majeur pour l'aménagement durable des territoires, et un réservoir foncier privilégié. (<https://ile-de-france.ademe.fr/expertises/sites-et-sols-pollues/aides-la-reconversion-des-friches-industrielles>)
- Biodiversité : La biodiversité est la diversité des organismes vivants, qui s'apprécie en considérant la diversité des espèces, celle des gènes au sein de chaque espèce, ainsi que l'organisation et la répartition des écosystèmes. (Sources définition de l'isnee sur la biodiversité <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1264>)
- EPFL : Établissement Public Foncier de Lorraine créé en 1973, l'établissement est un outil au service des projets publics pour réaliser toute acquisition foncière et/ou immobilière. Cet outil est également utile pour conduire des études et des travaux de pré-aménagement.

Dans ce mémoire, nous nous intéresserons particulièrement à leurs outils d'observation des atlas des friches en Lorraine.

- Cerema : une expertise publique pour la transition écologique et la cohésion des territoires. Le Cerema, établissement public sous tutelle du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, accompagne l'État et les collectivités territoriales pour l'élaboration, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport.
- Grenelle de l'environnement : Rendez-vous politique organisé en France en 2007. Ce rassemblement vise à créer des lois et prendre des décisions concernant l'environnement et le développement durable, en envisageant la restauration de la biodiversité par la mise en place de trames vertes et bleues et la création de schémas régionaux.
- Service écosystémique (SE) : les biens et services réalisés par la biodiversité, les processus écologiques, les écosystèmes, avec le soutien de l'activité humaine pour améliorer le bien être de l'humanité. Les SE font aussi le lien entre les acteurs et les utilisateurs des paysages. (source: enseignement des services écosystémiques de Mr Marc DUFRENE)
- Outils de cartographie :
 - géoportail.fr : Géoportail est un portail web français qui offre un accès aux informations géographiques et aux services de cartographie fournis par différentes institutions publiques et privées.

Il permet de visualiser des cartes, des images satellites, des données topographiques, des données cadastrales, des données environnementales, etc.

- géoportail.lux : Géoportail Luxembourg est une plateforme en ligne proposant des services de cartographie, de visualisation de données géographiques et de planification spatiale spécifiques au Luxembourg. Elle met à disposition de l'utilisateur des cartes interactives, des images aériennes, des données topographiques, des informations sur les transports, l'environnement, le cadastre et d'autres données géographiques pertinentes pour le Luxembourg.
- WalOnMap : WalOnMap est une plateforme cartographique en ligne développée par la Région wallonne de Belgique, offrant aux utilisateurs un accès à une variété de données géographiques, notamment des cartes interactives, des images satellites et des informations sur le cadastre, l'environnement, l'urbanisme et les infrastructures. Elle fournit des informations précises et actualisées pour la région wallonne.
- Corridor : Un corridor écologique, aussi connu sous les noms de corridor biologique ou de corridor de biodiversité, désigne une étroite bande de territoire reliant deux zones naturelles ou semi-naturelles, telles que des habitats naturels, des parcs, des réserves ou d'autres espaces protégés. (ANNEXE 1 ET 2)

Les corridors facilitent le déplacement des espèces animales et végétales entre ces habitats, ce qui favorise la dispersion des populations, la colonisation de nouveaux territoires et la diversité génétique. Ils sont essentiels pour préserver la connectivité écologique des écosystèmes, évitant ainsi l'isolement des populations et renforçant leur capacité à résister aux changements environnementaux. (Source: d'écologie du paysage de Mr Bogaert)

- Lisière : La lisière désigne la zone de transition entre deux écosystèmes ou habitats différents, comme la lisière entre une forêt et un champ, ou entre une prairie et une zone boisée. C'est un lieu où les caractéristiques des deux habitats se mélangent, créant des conditions uniques qui favorisent souvent une biodiversité élevée.

Source : "Lisière" - Dictionnaire de l'environnement, AGROVOC (Vocabulaire contrôlé de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)

- Strates végétatives : Les strates végétatives désignent les différents niveaux de végétation dans un écosystème, généralement classés en fonction de leur hauteur et de leur position dans la canopée. Ils comprennent souvent des strates telles que l'étage arbustif, l'étage herbacé, etc.

Source : "Strates végétatives" - Glossaire de l'Environnement, Ministère de la Transition écologique (France)

La végétation a été divisée en trois grandes strates en fonction de leur hauteur : herbacée (moins de 1 mètre), arbustive (de 1 à 10 mètres) et arborée (plus de 10 mètres).

(Source : <https://www.apur.org/fr/geo-data/3-strates-vegetation>)

Classification des strates: (utilisée comme outil pour la méthodologie)

- Strates basses (moins de 1 mètre)
- Strates moyennes (de 1 à 10 mètres)
- Strates hautes (plus de 10 mètres)

4.3. La représentation des friches dans le paysage

La manière dont les friches sont représentées dans le paysage lorrain, luxembourgeois et belge est un sujet d'étude offrant une opportunité à ces milieux de s'intégrer dans le paysage. Cette représentation est le reflet de l'évolution historique, sociale et économique de ces régions. Elle témoigne également des politiques environnementales et d'aménagement du territoire mises en place. Pour mieux comprendre cette dynamique, il est nécessaire de mener une analyse approfondie prenant en compte différents facteurs tels que l'histoire industrielle, l'agriculture, l'urbanisation et les politiques de conservation de la nature.

5. PARTIE ÉTAT D'ART

5.1. État historique du bassin de la sidérurgie Lorrain (France, Luxembourg, Belgique)

L'histoire de la métallurgie et de la sidérurgie dans le bassin lorrain est étroitement liée à la découverte, à l'exploitation et à l'industrialisation des ressources géologiques du bassin houiller. Ce bassin houiller est situé dans le sud de la province de Luxembourg en Belgique, dans le nord de la Lorraine en France, et dans le sud-ouest du Grand-Duché de Luxembourg redondant avec le bassin houiller. Cette région a joué un rôle crucial dans le développement de l'industrie métallurgique et sidérurgique en Europe.

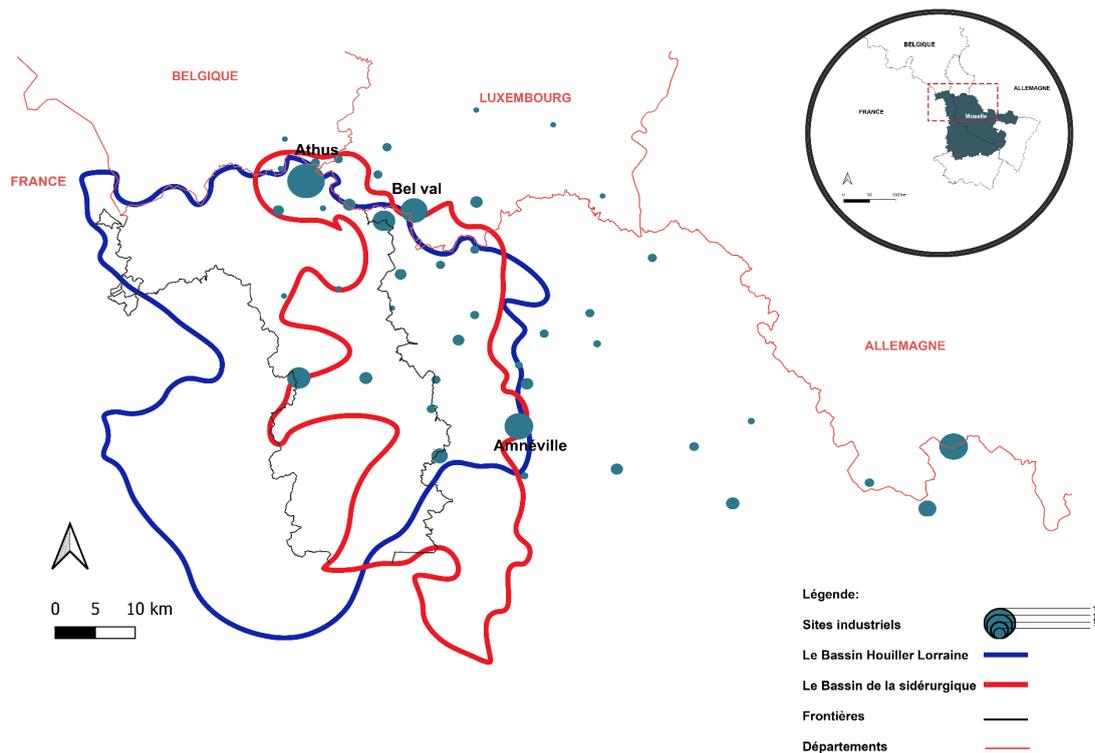


Figure 1: Cartographie du bassin houiller lorrain avec les sites industriels présents. (source personnelle et <http://www.patrimoine-minier.fr/lorraine/index.html> | <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530644056/f1.item.zoom>)

La localisation du bassin houiller a joué un rôle crucial dans le développement des bassins sidérurgiques. En effet, la proximité des gisements de charbon a facilité l'établissement des aciéries et des usines sidérurgiques. Cela a permis d'optimiser les coûts de production en réduisant les frais de transport du charbon vers les sites de production d'acier. De plus, la présence de ressources géologiques abondantes a favorisé la croissance et l'expansion de l'industrie sidérurgique dans la région.

5.1.1. En France, le bassin sidérurgique de la Lorraine

L'histoire de la sidérurgie dans le bassin mosellan a débuté depuis un quart de siècle. Elle est attachée à des ressources géologiques, à l'exploitation et à l'industrialisation du bassin houiller. Ce bassin est situé en Belgique dans la province de Luxembourg, et dans le nord de la Lorraine en France.

La sidérurgie et la métallurgie connaissent un boom d'activité lors de la seconde moitié de XIXe siècle. Cela va cependant diminuer/s'arrêter une centaine d'années plus tard, au début des années 1970-80 avec la crise sidérurgique dans le bassin lorrain. Toutefois, une partie de l'activité sidérurgique subsiste encore en France, mais à une bien moindre échelle. Son avenir est aujourd'hui incertain.

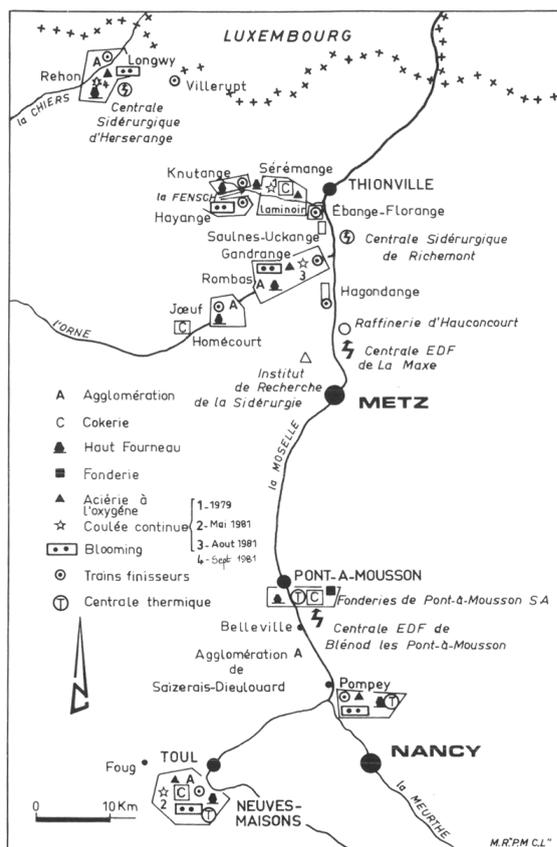


Figure 2: "La sidérurgie lorraine et la protection de l'environnement (Iron and steel in lorraine and surroundings protection" [article] sem-linkMichel Rogé Bulletin de l'Association de Géographes Français Année1981481-482pp.273-280(source https://www.persee.fr/doc/bagf_0004-5322_1981_num_58_481_527)

Une centaine de friches ont été enregistrées en Moselle et plus de 150 en Meurthe-et-Moselle. Ces deux départements comprennent le plus grand nombre de friches en France.

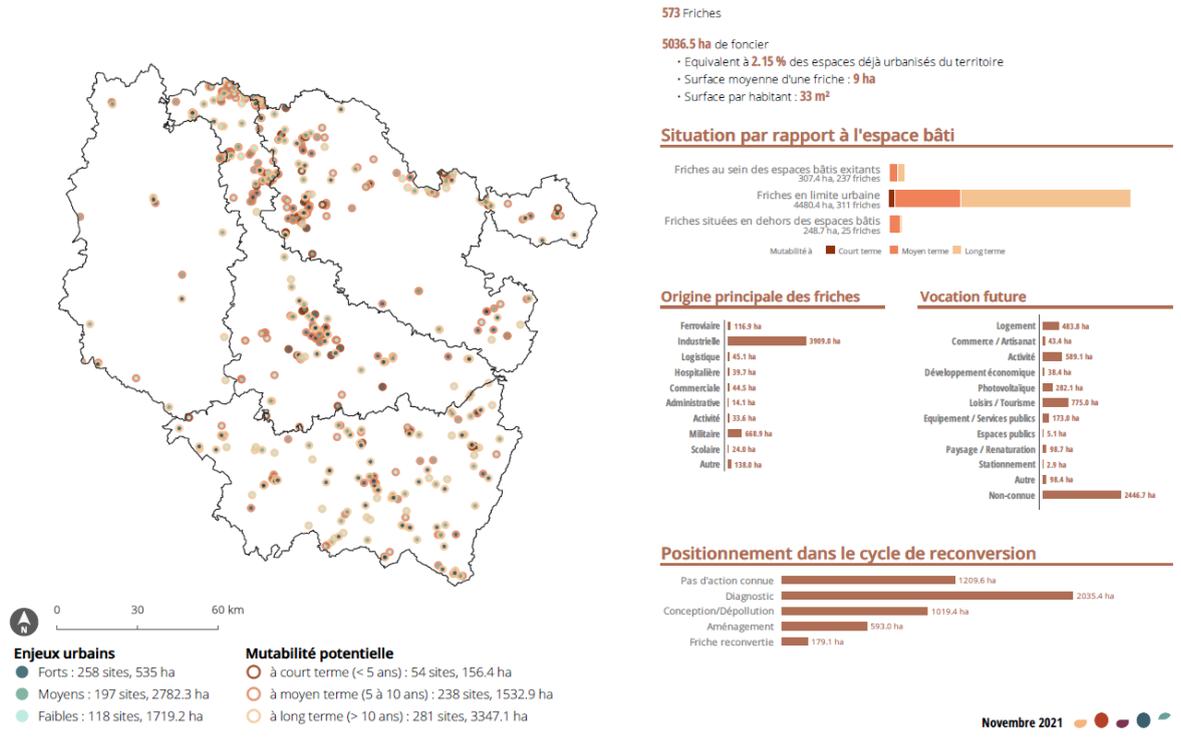


Figure 3: Atlas des friches dans la région Lorraine en France, source EPFGE, novembre 2021. (source: https://www.epfge.fr/observatoire_friches_lorraine/)

Ces friches (utilise le présent, à moins que ce ne soit plus le cas) principalement d'anciens sites industriels pour la sidérurgie et/ ou la métallurgie qui ont apporté beaucoup d'emplois à leur âge d'or, mais qui maintenant sont complètement abandonnés dans le paysage. Certaines sont encore actives, comme par exemple le groupe Arcelormittal à Florange.

5.1.2. au Luxembourg

La fortune du pays est associée à la sidérurgie qui a eu son âge d'or vers la moitié du 19e siècle jusqu'à la fin du 20e siècle. Avant cet âge d'or le paysage était principalement agricole. C'est en 1840 qu'on découvre des gisements de minerai de fer dans le sud du Luxembourg.

En 1842, le Grand-Duché adhère au Zollverein, l'union douanière des États allemands. Cette union, qui donne accès au marché d'outre-Rhin, s'avère bénéfique pour le Luxembourg: l'Allemagne lui fournit les capitaux et la main-d'œuvre nécessaires au développement de son industrie lourde. Ces capitaux permettent également la création de lignes de chemin de fer qui vont relier le Luxembourg et la France, à Thionville en Lorraine (ligne toujours active 164 ans plus tard).

Au commencement de la Première Guerre mondiale, le Luxembourg se trouve parmi les six premiers producteurs mondiaux de l'acier. En 1911, plusieurs entreprises décident de s'unir pour créer l'ARBED (Aciéries réunies de Burbach, Eich et Dudelange), qui devient alors le principal acteur de l'industrie sidérurgique au Luxembourg.

La sidérurgie au Luxembourg représente 28% de la richesse nationale en 1970. Aujourd'hui, environ 88% de la richesse du pays provient des services, dont environ un tiers des services financiers.

Cependant, la crise économique mondiale des années 1975-1985 a eu un impact sévère sur l'économie luxembourgeoise. La sidérurgie a été confrontée à une surproduction mondiale, ce qui a conduit à une réduction de la production et à la perte de la moitié des emplois sidérurgiques entre 1974 et 1985.

Pour éviter de nombreux licenciements et prévenir les conflits sociaux, le gouvernement luxembourgeois a créé le Comité de coordination tripartite en 1979, rassemblant employeurs, salariés et pouvoirs publics pour restructurer et moderniser l'industrie sidérurgique. Ce modèle de concertation, appelé la Tripartite, est devenu central dans le "modèle social luxembourgeois", où les partenaires collaborent pour trouver des solutions consensuelles aux problèmes socio-économiques.

En 2006 les groupes Arbed ,Aceralia et Usinor fusionnent pour créer Arcelor Mittal.



Figure 4: illustration d'arcelorMittal à belval au luxembourg proche de la frontière. (source <https://luxembourg.arcelormittal.com/home/language/FR>)

5.1.3. en Belgique, wallonie

En Belgique, l'industrie sidérurgique a prospéré le long de la Meuse à Liège, le long de la Sambre à Charleroi, ainsi qu'à La Louvière et dans la province du Luxembourg en Wallonie.

Au Grand-Duché de Luxembourg, l'industrie sidérurgique a persisté dans son expansion en exploitant d'importants gisements de minerai de fer.

L'histoire économique de la Wallonie a été fortement marquée par le développement significatif de l'industrie sidérurgique dans diverses régions, dont Liège, Charleroi, La Louvière, et d'autres. Ce bassin sidérurgique a joué un rôle clé dans l'économie régionale, mais au fil du temps, il a dû faire face à des défis dus aux changements mondiaux, à la concurrence internationale et aux avancées technologiques.

Au cours des décennies, plusieurs sites sidérurgiques ont fermés, marquant la fin d'une ère industrielle. D'autres ont réussi à s'adapter ou à se reconvertir. Aujourd'hui, des traces de cette histoire sidérurgique subsistent, avec des friches industrielles et des projets de reconversion urbaine, témoignant à la fois de la grandeur passée de l'industrie sidérurgique locale et des changements qui ont marqués son déclin.

La reconversion de ces zones industrielles pose des défis importants, mais elle offre également des opportunités de redéfinir l'utilisation de l'espace, de revitaliser les zones concernées, et de contribuer à de nouvelles dynamiques économiques et urbaines.

5.2. Les acteurs qui établissent les stratégies de reconversion

Il existe plusieurs acteurs impliqués dans les stratégies de reconversion, étant donné que nous examinons trois pays différents : la France, la Belgique et le Luxembourg. Voici un tableau résumant les différents acteurs pour chaque pays.

En France	
Acteurs	Description
Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	document de planification stratégique à long terme visant à assurer la cohérence des politiques d'aménagement du territoire au niveau intercommunal.
Plan Local d'Urbanisme (PLU)	Il peut intégrer des dispositions spécifiques pour la reconversion des friches industrielles, telles que des zonages particuliers ou des règlements spécifiques pour favoriser leur réutilisation.
Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)	Ils peuvent inclure des mesures spécifiques pour la reconversion des friches industrielles concernées par ces risques, notamment des prescriptions de dépollution ou de sécurisation des sites.
Contrat de Développement Territorial (CDT)	Les CDT sont des contrats conclus entre l'État, les collectivités territoriales et les acteurs économiques pour promouvoir le développement économique et urbain dans un territoire donné
Zone d'Aménagement Concerté (ZAC)	Elles peuvent être utilisées pour la reconversion des friches industrielles en aménageant de nouveaux quartiers ou en créant des zones d'activités économiques.
Au Luxembourg	
Plan Directeur de l'Aménagement du Territoire (PDAT)	la reconversion des friches industrielles, le PDAT encourage leur réhabilitation pour revitaliser les zones urbaines et périurbaines, en intégrant ces sites dans des projets de développement économique, résidentiel ou environnemental pour améliorer la qualité de vie et l'attractivité territoriale.
Plans d'Aménagement Général (PAG)	Ils peuvent inclure des dispositions spécifiques pour la reconversion des friches industrielles, en désignant des zones de redéveloppement ou en prévoyant des usages mixtes.
Plans d'Aménagement Particulier (PAP)	Les documents peuvent être utilisés pour planifier la reconversion de friches industrielles en définissant précisément les futurs usages et les prescriptions urbanistiques pour ces sites.
Programmes de Développement Économique Régional (PDER)	Pour la reconversion des friches, ils peuvent inclure des mesures de soutien, en favorisant l'implantation d'entreprises ou le développement de projets innovants sur ces sites.
Zones d'Activités Économiques (ZAE)	La reconversion des friches industrielles peut inclure l'intégration de ces sites dans des ZAE, en vue d'attirer des entreprises et de dynamiser l'économie locale.
En Belgique	
Schéma de développement territorial (SDT)	Élaborer et approuver le SDT, définir les orientations stratégiques pour l'aménagement du territoire à l'échelle régionale, y compris les politiques de reconversion des friches industrielles.
Schéma de développement communal	un outil de planification urbaine à l'échelle communale en Belgique. Il définit les orientations stratégiques et les actions à entreprendre pour le développement du territoire communal, y compris la reconversion des friches industrielles.

Décret Sols (Wallonie)	Un cadre législatif important pour la gestion des sols pollués, et il joue un rôle crucial dans la reconversion des friches industrielles.
SWP (Service Public de la Wallonie)	Le SWP joue un rôle crucial dans la reconversion des friches en Wallonie en élaborant des politiques et des plans d'action visant à revitaliser ces espaces abandonnés et à les réintégrer dans le tissu urbain, contribuant ainsi au développement économique et à la préservation de l'environnement.

Tableau 1: montre quelques acteurs évoquent une stratégie pour la reconversion des friches. (Source : plusieurs liens cités en bibliographie)

5.3. Présentation des sites

5.3.1. Cartographie

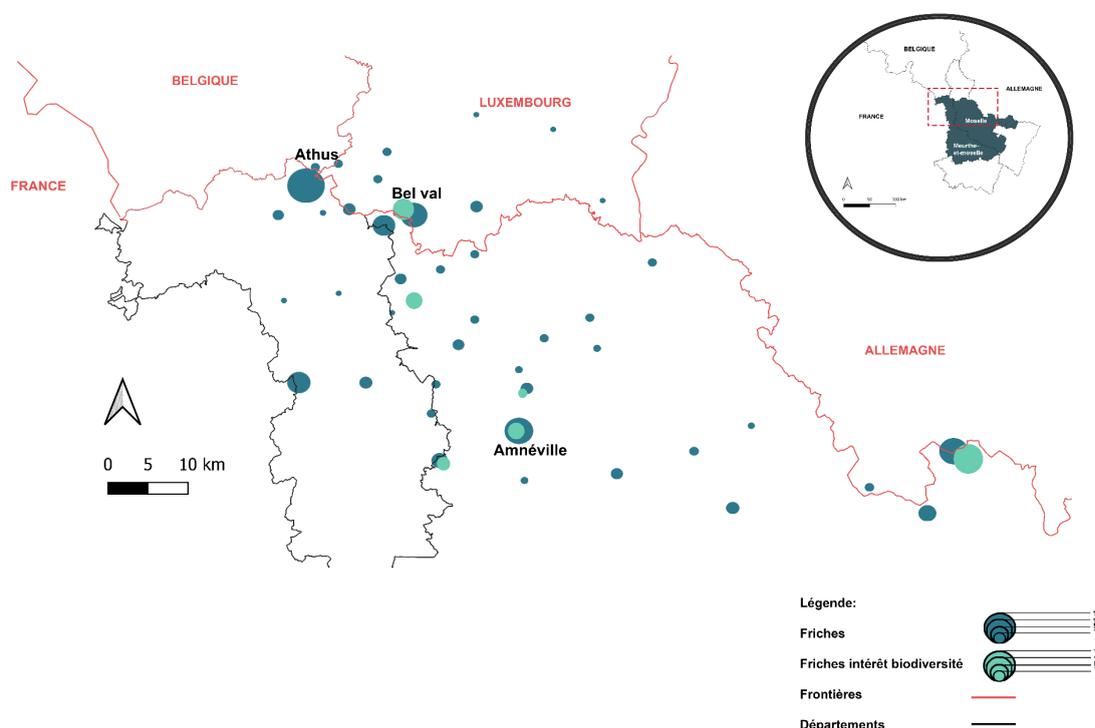


Figure 5 : Les sites industriels et les friches dans les départements de Moselle, Meurthe-et-Moselle, la Wallonie et le Luxembourg sur base de donnée des atlas des friches en Lorraine fait par l'établissement EPFGE ("Source: base de donnée des atlas des friches en Lorraine réalisée par l'établissement EPFGE et production personnelle)

Cette cartographie représente une partie des friches industrielles présentes dans les départements de Moselle, de Meurthe-et-Moselle et du Luxembourg, ainsi que des friches avec un intérêt biologique qui sera développé dans la partie résultant en dans ce mémoire.

Les sites présentés/sélectionnés dans cette étude sont les friches d'Amnéville en France, Belval qui se trouve à la frontière franco-luxembourgeoise et Athus en Wallonie en Belgique. Le choix de ces 3 sites est motivé par leurs différentes typologies de paysage. Amnéville est une ancienne friche qui va devenir un parc d'activités économiques et artisanales, culturels, et une partie du site est reconvertie en parc (en construction actuellement). Athus est une friche industrielle qui a (actuellement) loupé sa reconversion qui reste pour l'instant sans projet de reconversion. Belval est une ancienne friche

industrielle sur laquelle un quartier universitaire et un parc prennent de plus en plus de l'ampleur.

5.3.2. en France, à Amnéville

5.3.2.1. Histoire

Amnéville les Thermes est une commune française se situant entre Metz et Thionville, dans la région Grand-Est. Elle est décrite comme une ville culturelle et historique par la région et le département de Moselle .. Elle est caractérisée pour son caractère urbain (en bas de vallée), mais pas seulement, car elle dispose d'un atout. En haut de la vallée se trouve un pôle touristique de loisirs, incluant entre autres un centre thermal. Ce dernier est installé dans le bois de Clouange et sur d'anciens crassiers sidérurgiques.

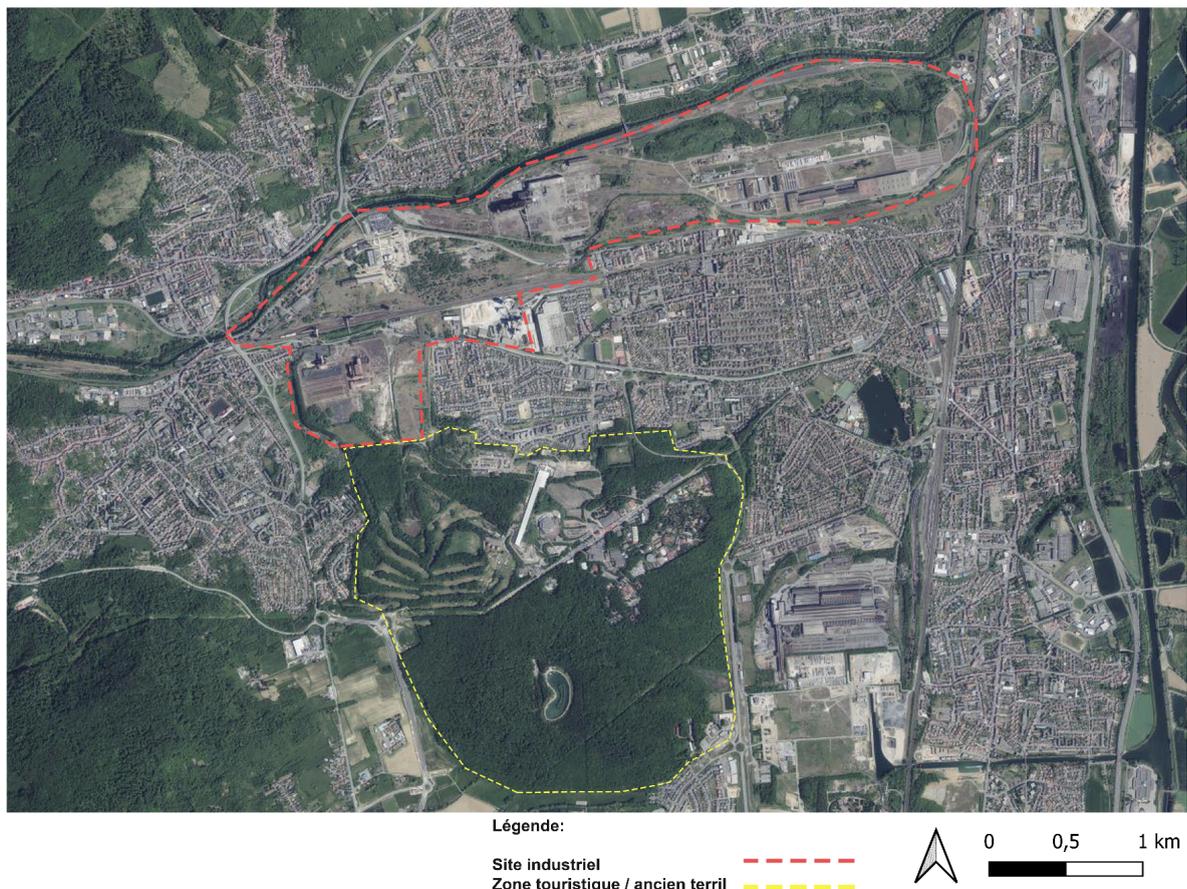


Figure 6 : carte de la zone (source personnelle et utilisation du logiciel QGIS)

Construit sur un ancien terril, vestige de la sidérurgie, son espace touristique et thermal, dédié au bien-être et à la détente, des terrains de golfs, un parc zoologique, un casino et salle de spectacles. En plus d'un large éventail d'activités, les spas et les attractions proposent des restaurants et des hébergements de première classe.



Figure 7: La reconversion de la ville Amnéville, dans la vallée de l'Orne, a su transformer ses friches industrielles en un vaste parc de thermalisme de loisirs et de tourisme. (source : <https://www.laba-architectes.fr/projets/zac-amneville-projet-urbain-du-centre-touristique/>)

De plus, Amnéville présente une ancienne usine de sidérurgie située entre la commune de Gandrange, Rombas et Amnéville. Amnéville a un passé lourd dans la sidérurgie et cette usine sera notre cas d'étude. L'usine sidérurgique est un complexe dans la vallée de l'Orne (cours d'eau local) en Moselle. Elle produisait des pièces longues et lourdes en acier. Elle fut créée par les allemands et construite dans les années 1888. Elle est devenue une usine importante dans la sidérurgie en Lorraine.

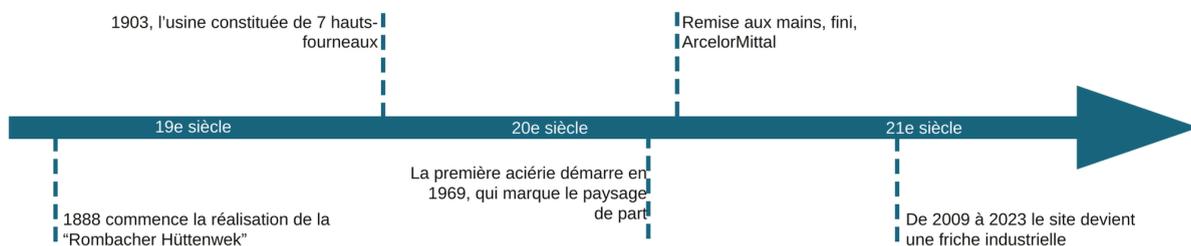


Figure 8: Frise chronologique de la construction de l'usine sidérurgique de Amnéville (utilisation du logiciel photoshop, personnelle)

L'histoire de cette usine industrielle de sidérurgie remonte à 1881, quand l'allemand Karl Spaeter fonde la société des Forges de Rombas. Il est important de mentionner que, suite à la guerre de 1870, la région était passée sous contrôle allemand. Sept ans plus tard, en 1888, commence la construction plutôt de la "Rombacher Hüttenwek" (ce qui ce nomme en français l'usine métallurgique Rombasienne.

Par la suite en 1903, l'usine constituée de 7 hauts-fourneaux, une usine à gaz qui alimente une central thermique et d'autres services annexes (moulins, briquerie, four à chaux, fonderie ...) ta phrase n'a pas de sens, décris tu l'usine une fois construite?. Tout cela avec 2745 hectares de mines de fer.

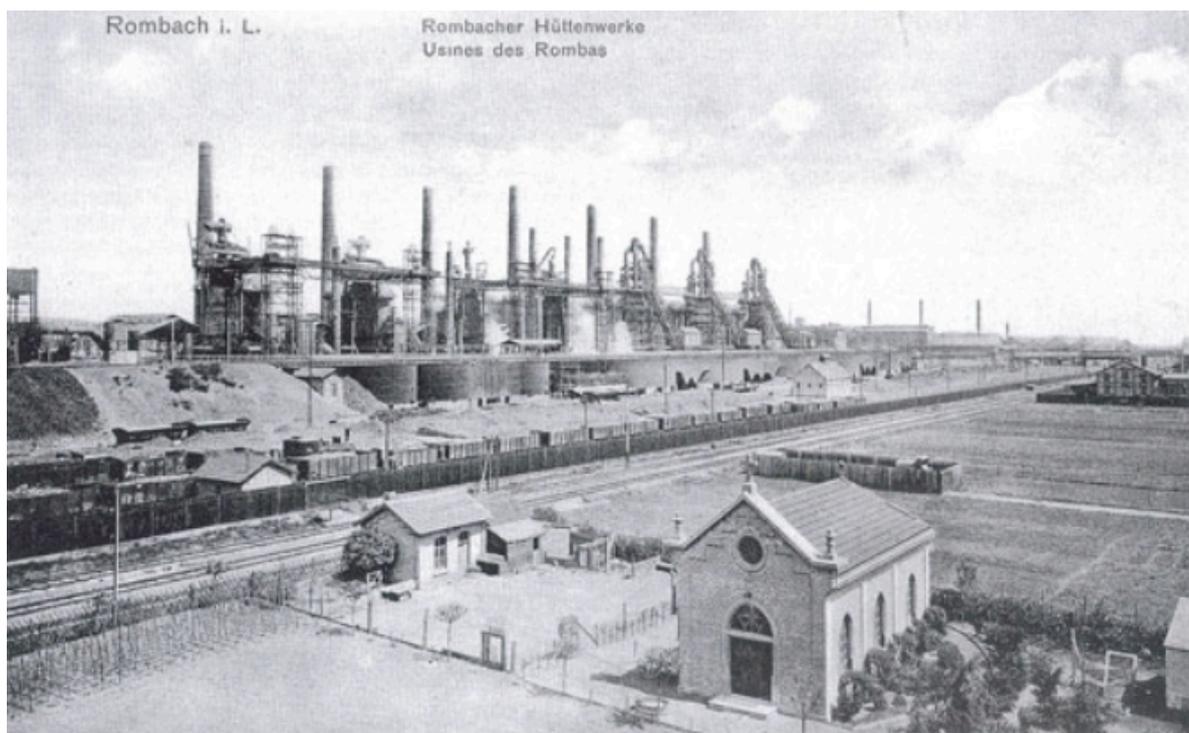


Figure 9: Rombacher hüttenwerk, photo 1905. (source : <https://sunseturbex.com/mittal-gandrange/>)

Au total la construction de cette usine a duré 30 ans de 1890- 1920. Après la seconde guerre mondiale (usine exploitée par les Allemands) les français reprennent possession de cet endroit et fut renommés Société Lorraine des Acières de Rombas”.

Après cela, la première aciérie démarre en 1969, qui est impressionnante dans le paysage de part sa taille. Mais malgré la présence de hauts fourneaux efficaces et de l’abondance de matières premières, l’usine n’atteint pas ses objectifs de production et la crise de la sidérurgie de 1979 rend l’usine défaillante.



Figure 10: L’aciérie Mittal, dans le paysage d’Amnéville) photo prise en 2013 (source <https://correspondances.fr/arcelormittal-a-preserve-les-competences/>)

L’aciérie fut restructurée en 1982 pour intégrer des fours électriques pour répondre aux besoins du nouveau propriétaire, le groupe Usinor. Le projet fut abandonné par ce dernier, et remis aux mains de Lakshime Mittal , qui finit en 2008 ce projet

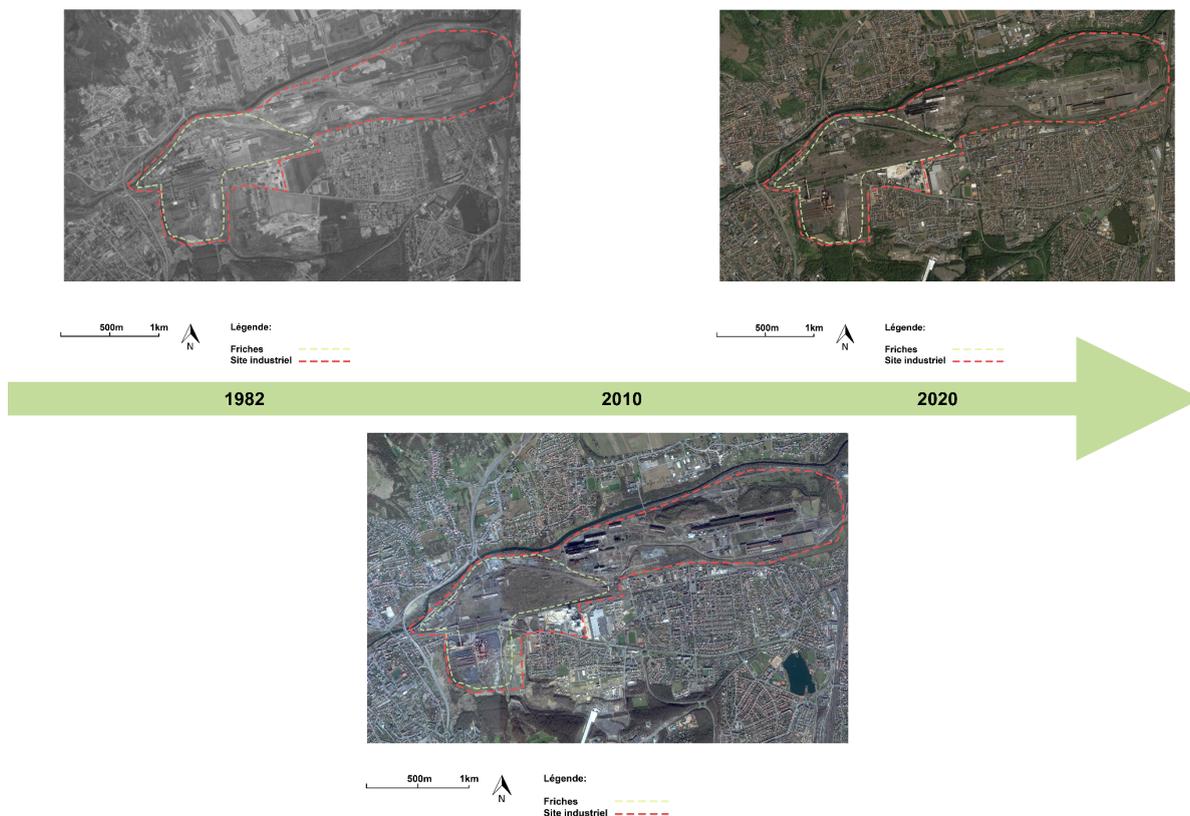


Figure 11: Carte historique d'Amnéville (source et utilisation du logiciel photoshop et qgis, montage personnelle et le logiciel géoportail.fr) (reformule ta source)

L'usine ne parvient malheureusement pas à rentabiliser ses investissements, ArcelorMittal décide de fermer ce site en 2009.

Depuis sa fermeture, le site devient une friche industrielle, l'aciérie fut démolie le 31 août 2023.

5.3.2.2. Friche transformée en parc

Un nouveau projet de construction d'un parc voit le jour sur l'ancienne friche industrielle des Portes de l'Orne.

Titre principal de ce projet : Restructuration et aménagement de la friche industrielle des Portes de l'Orne.

Maître d'ouvrage	Syndicat Mixte d'Etudes et d'Aménagements des Portes de l'Orne – EPFL
Maître d'œuvre	atelier VILLES & PAYSAGES (mandataire) BKBS architectes - Artelia

Surface / Linéaire	6 ha
budget	5M€



Le Syndicat Mixte d'Etudes et d'Aménagement des Portes de l'Orne planifie et décide d'aménager l'ensemble des friches sidérurgiques des Portes de l'Orne. Pour cela, le Syndicat a décidé de développer paysager plus harmonieuse sur le site des Portes de la Vallée de l'Orne Amont pour promouvoir les équipements de loisir. Le projet repose sur un concept qui permet un véritable dialogue entre le patrimoine industriel et les bords de l'Orne. Il présente une identité visuelle forte, comme un haut-fourneau dans un grand paysage. Cette proposition de "parc" est constituée d'un espace autonome et à part entière, doté d'une géométrie propre et permettant une évolution, une réversibilité, une augmentation anticipée, permettant au périmètre et à la géométrie générale d'évoluer en fonction de l'évolution de l'ensemble de la zone dans son paysage de la vallée de l'orne.

Figure 12 : plan masse du projet de restauration de la friche (source <https://www.villesetpaysages.fr/projects/amneville-agrafe-paysagere-5f4cc055803ca>)

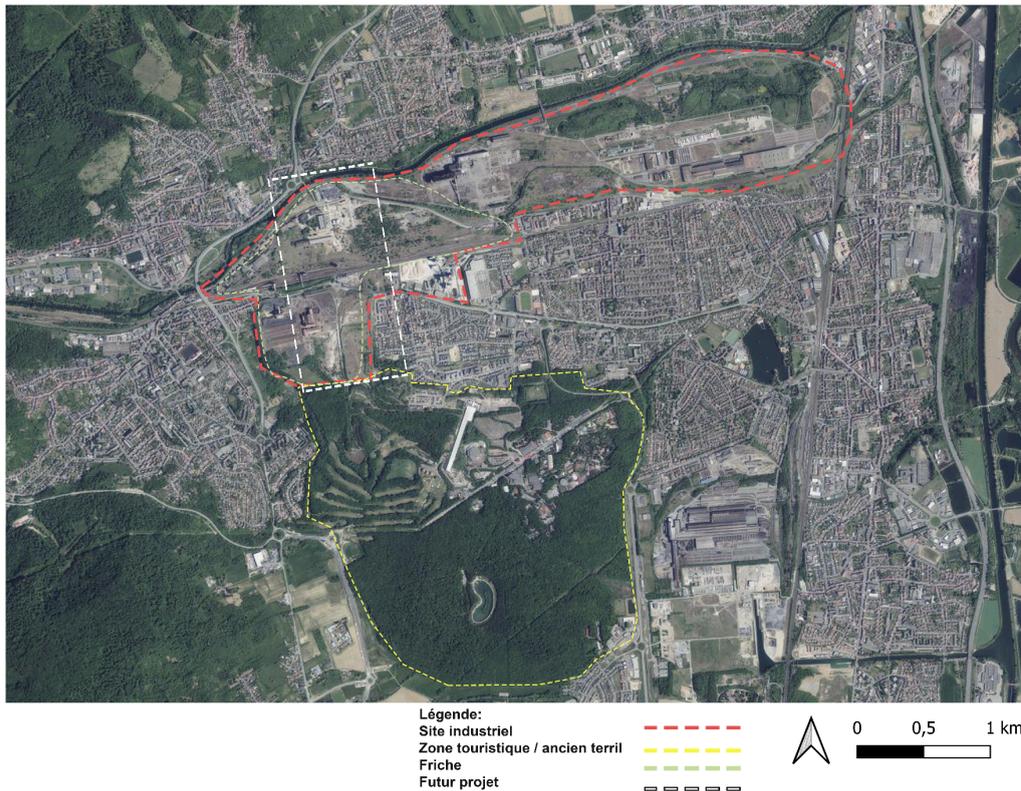


Figure 13 : Carte du site avec l'emplacement du nouveau projet (Sources: image orthophotoplan 2022 et utilisation du logiciel photoshop et QGIS)

5.3.3. Luxembourg, Belval

5.3.3.1. Histoire



Figure 14: Frise chronologique de la construction de Belval (utilisation du logiciel photoshop, image personnelle)

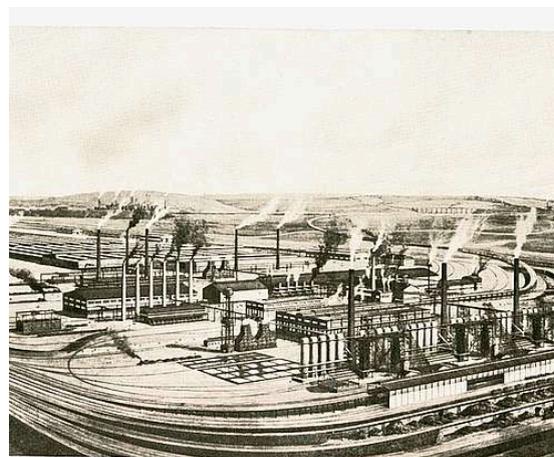
Le site se trouve au Luxembourg, près de la frontière française. Il est situé entre Belvaux et Esch. En 1850, cette zone était une forêt nommée « Escher Bëschen », soit Clair-Chêne en français. Cette forêt reliait les deux villes. En 1868, le conseiller de la Cour supérieure de justice Joseph STEICHEN acquiert la source d'eau qui a connu un franc succès et la commercialise en bouteille en 1893.



Figure 15 : Photographie de Charles BERHOEFT forêt claire de 1850 ,Luxembourg (source <https://www.belval.lu/belval/histoire>)

Figure 16 : Photographie de Charles BERHOEFT de la cours Grand Ducclle,Luxembourg 1868(source <https://www.belval.lu/belval/histoire>)

En 1909, la forêt de Clair-Chêne est défrichée pour la construction de l'usine sidérurgique. Le site présente des hauts-fourneaux, une aciérie et une usine de laminage. Cela a permis à Belval de devenir un pôle de production d'acier, car 3 000 travailleurs produisent un total de 400 000 tonnes de fonte, 360 000 tonnes d'acier et 297 000 tonnes de produits laminés en 1913.



achener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Abt. Aachener Hütte
Adolf-Emil-Hütte zu Esch-Beles — Hochöfen, Stahl- und Walzwerke.

Figure 17: Photographie de l'usine au Luxembourg (source <https://www.belval.lu/belval/histoire>)

En 1993, une partie des hauts-fourneaux est mise à l'arrêt et remplacée par un four électrique. Un de ceux qui étaient à l'arrêt est vendu et démonté au profit d' une entreprise sidérurgique en Chine. Il sera remonté pour le groupe chinois Kisco sur le site de Kunming, dans la province du Yunnan. Par la suite, les changements pour le site industriel commencent en 1997, marquant la fin de la sidérurgie à Belval. La reconversion de l'ancien site avec ses 120 hectares commence dans les années 2000.

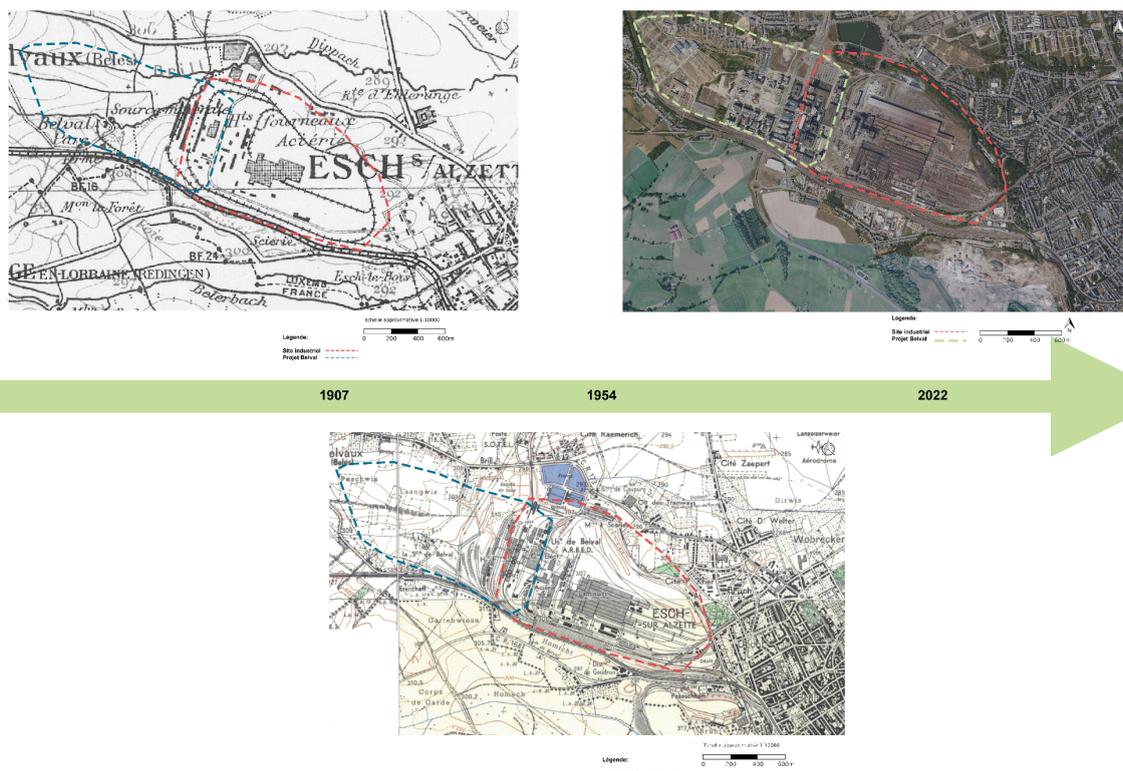


Figure 18 : carte historique de Belval de 1907 à 2022, (source géoportail.lux)

5.3.3.2. Friche transformée en zone urbaine

Avec le soutien du gouvernement luxembourgeois et du groupe sidérurgique ARBED (aujourd'hui ArcelorMittal), une entreprise appelée Agora est fondée dans le but de concevoir et de planifier un quartier moderne et attractif pour inciter les gens à s'installer sur un ancien site industriel.

Agora a organisé un concours d'urbanisme pour créer un masterplan, remporté par le cabinet d'architectes Jo Coenen & Co. de Maastricht, qui s'est associé à un cabinet d'architectes paysagistes, Lubbers de 's-Hertogenbosch (maintenant connu sous le nom d'Elyps). En peu de temps, l'ancien site de l'aciérie au Luxembourg est devenu un quartier urbain, marquant l'un des projets de développement urbain les plus ambitieux du Luxembourg.

Ce paysage se distingue par la préservation et l'intégration d'éléments de l'ancien site industriel dans l'environnement urbain. Les deux derniers hauts-fourneaux servent de témoins d'une époque révolue, tout en symbolisant le "nouveau" Belval.

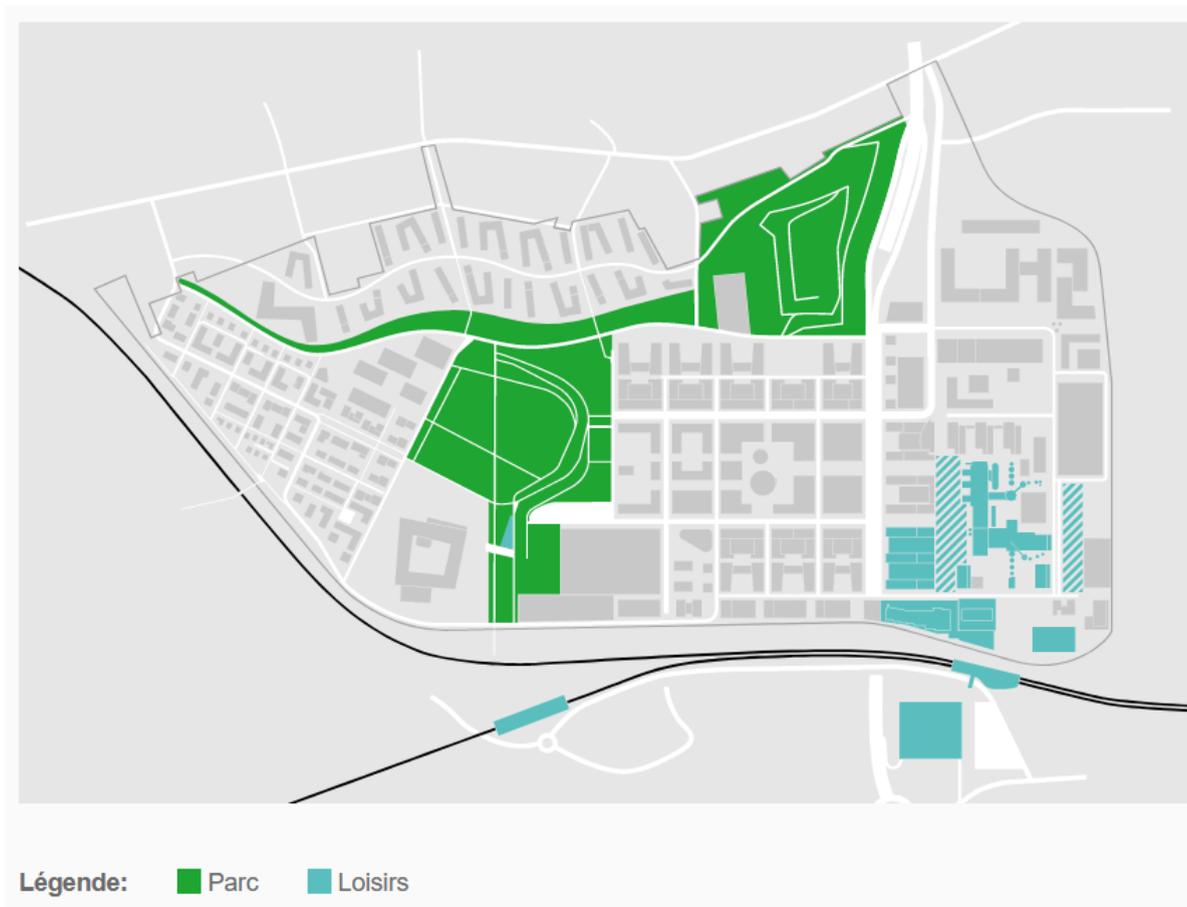


Figure 19: Carte de loisir et espace vert du site (source <https://www.belval.lu/loisirs/carte>)

Les vestiges des hauts-fourneaux et le bâtiment historique de la Massenoir témoignent du riche passé industriel de Belval. Après la réhabilitation du site, une partie de ces structures a été préservée pour maintenir leur importance historique et les intégrer avec habileté dans le nouveau paysage urbain, offrant ainsi une occasion d'explorer l'histoire de la production d'acier historique. Belval est aujourd'hui un complexe de bâtiments mêlant résidences, bureaux, espaces de recherche, et un centre commercial (inauguré en 2008).

Les premiers résidents ont pu s'installer à Belval en 2009, marquant le début de la construction de la "Maison du Savoir", qui fait désormais partie du campus universitaire. Entre 2011 et 2014, de nouveaux bâtiments ont été érigés pour agrandir l'université, et en 2015, l'inauguration de l'université et du parc Belval, nommé "Um Belval," a eu lieu.

Aujourd'hui, Belval accueille 17 000 résidents, dont plus de 5 700 élèves, étudiants, enseignants, chercheurs, et 8 500 travailleurs. En peu de temps, ce qui fut autrefois une friche industrielle est devenu une ville qui allie travail, loisirs, détente, et résidence.

5.3.4. en Belgique, Athus

5.3.4.1. Histoire

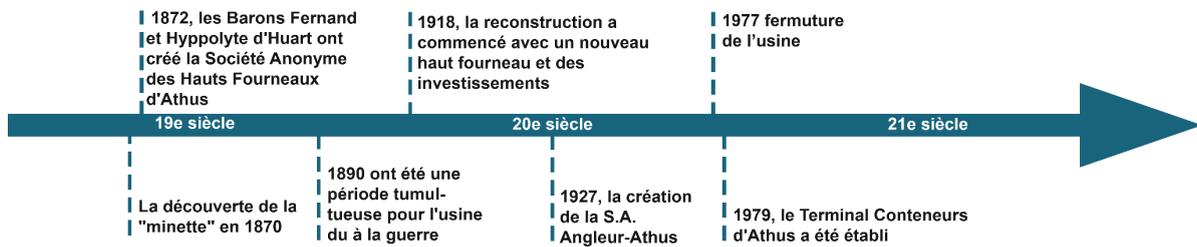


Figure 20: Frise chronologique de la construction de l'usine Athus (utilisation du logiciel photoshop, image personnelle)

Au cours du XIXe siècle, deux événements majeurs ont profondément influencé le destin économique du Sud-Luxembourg. La découverte de la "minette" en 1870, en remplacement avantageux du minerai d'alluvion épuisé, et l'avènement de la ligne de chemin de fer Arlon-Virton en 1862 ont convaincu les nouveaux maîtres de forges d'investir massivement dans la région.

Le 25 juillet 1872, les Barons Fernand et Hippolyte d'Huart ont créé la Société Anonyme des Hauts Fourneaux d'Athus, érigeant deux hauts fourneaux et 13 fours à coke. Malgré des débuts difficiles en raison d'une récession économique, l'usine prospère, ajoutant un troisième haut fourneau en 1876. Quatre ans plus tard, la construction d'une aciérie Thomas et un changement de statut ont conduit à la formation de la Société des Hauts Fourneaux et Aciéries d'Athus. Cependant, la crise économique a forcé l'arrêt de l'aciérie en 1885.

Les années 1890 ont été une période tumultueuse pour l'usine, marquée par l'échec de l'aciérie et l'extinction des fours à coke. En 1911, une nouvelle aciérie a été érigée, et la fusion avec la Société Grivegnée a donné naissance à la S.A. Athus-Grivegnée. L'usine a subi d'importantes transformations dans les années suivantes, modernisant les hauts fourneaux, édifiant un troisième, démantelant l'ancienne aciérie et ajoutant une installation de finissage. Elle est devenue un acteur majeur, exportant sa production vers l'Empire britannique.

Après la guerre, en 1918, la reconstruction a commencé avec un nouveau haut fourneau et de nouveaux investissements financiers pour reconstituer les stocks de matières premières.

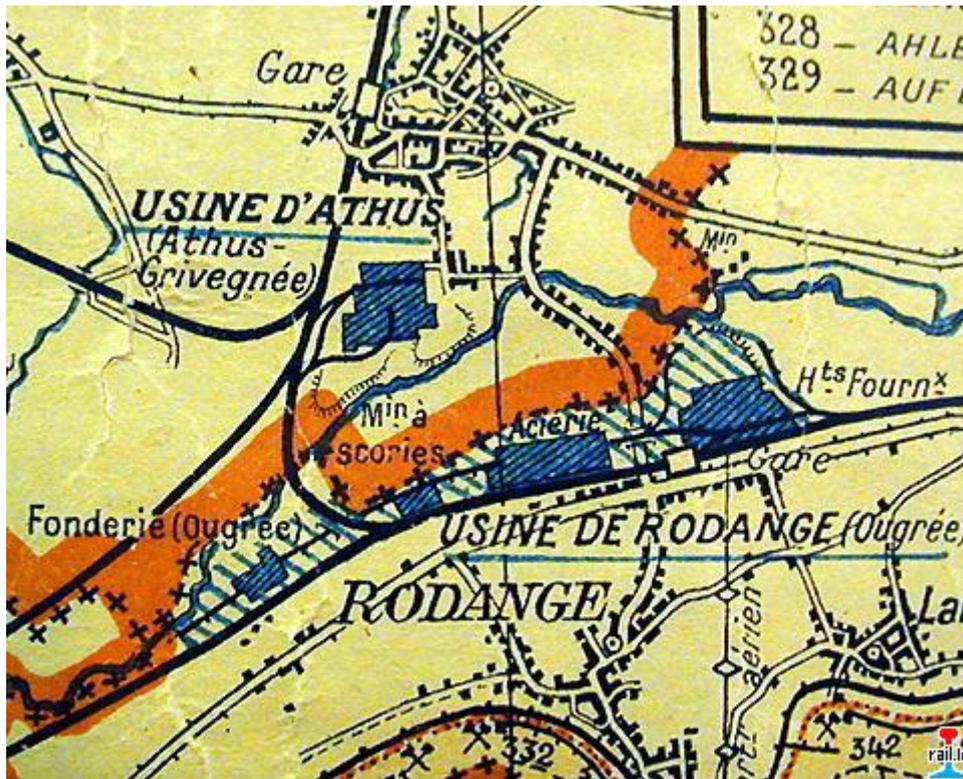


Figure 21: Extrait d'une carte de 1920 (Collection: Dario Di Genova) Cette carte montre que l'usine Athus été en lien avec l'usine de Rodange il y a juste la rivière Le Chiers/Kor. (source : <https://rail.lu/minemusson.html>)

En 1927, la fusion avec la S.A. des Acieries d'Angleur et des Charbonnages belges a conduit à la création de la S.A. Angleur-Athus. En 1930, d'importants investissements ont modernisé les installations, mais la grande crise boursière de 1929 a eu un impact sur Athus. La Seconde Guerre mondiale force l'usine à produire des billettes en acier pour l'occupant. Après la guerre, une période difficile s'est installée, et en 1945, Cockerill a absorbé Athus.

Sous Cockerill, l'usine a survécu, mais des décennies d'incertitude économique ont suivi, marquées par des négociations difficiles et des ajustements stratégiques. Les années 1950-60 ont vu des investissements, mais le déclin a commencé dans les années 1970, conduisant à une lente agonie jusqu'en 1977 (à cause de quoi?).

Après la fermeture de l'usine, les terrains industriels ont été laissés à l'abandon peu de temps. La commune a envisagé de nouvelles utilisations pour ces zones.

En 1979, le Terminal Conteneurs d'Athus a été établi, se spécialisant dans la gestion de conteneurs transportés par voie ferrée depuis la mer du Nord, principalement à partir des ports d'Anvers, Zeebruges et Rotterdam, via la ligne « Athus-Meuse », en direction de (Europe de l'Ouest plutôt?)européen, notamment la France, l'Allemagne et le Luxembourg. Depuis ses débuts, le Terminal Conteneurs d'Athus n'a cessé de développer ses activités, contribuant progressivement à la reconstruction de la renommée internationale et commerciale de la ville.

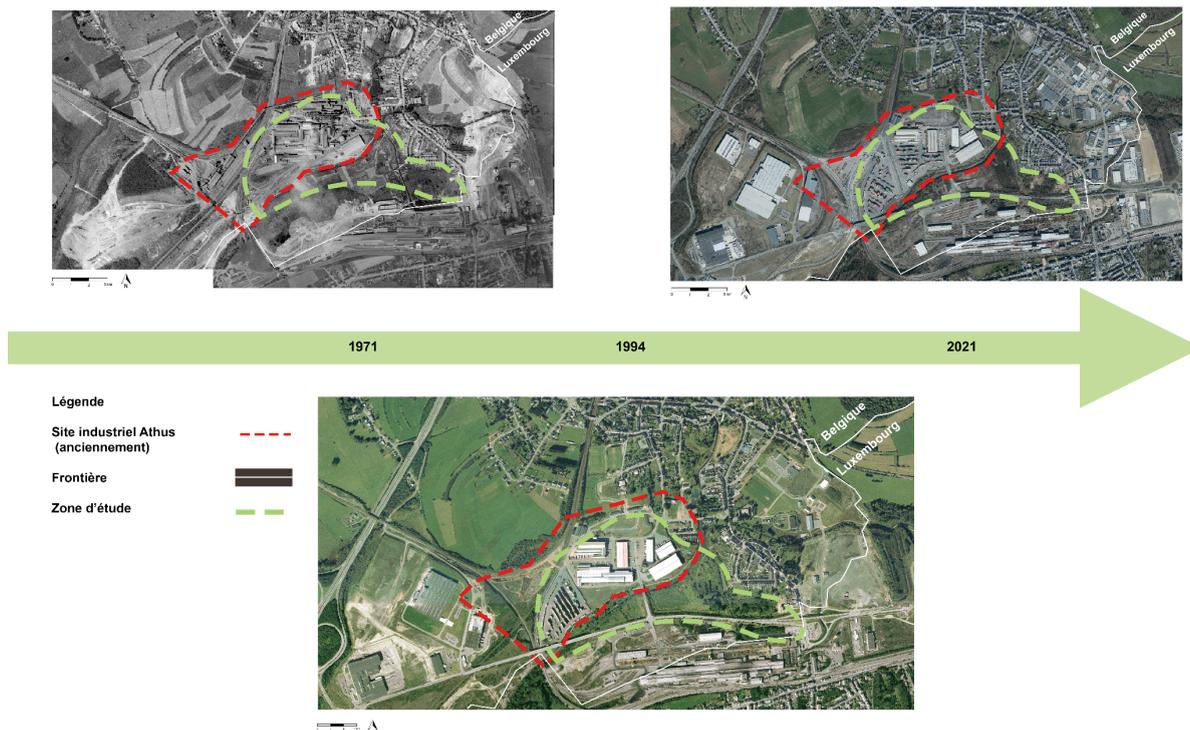


Figure 22: carte historique d' Athus de 1971 à 2021, (source: walonmap.be)

5.3.4.2. L'oublié de la reconversion

Athus reste en marge de la restructuration économique du Sud-Luxembourg, 40 ans plus tard. Malgré la création d'emplois dans le cadre du Plan d'Équipement et de Développement (PED), concentrés principalement dans huit industries telles qu'Ampacet, Ferrero, Mobil, Glaverbel, US Gypsum, Michelman, Terminal Container et Trax, la ville d'Athus a été négligée dans cette transformation. Seuls les deux derniers cités occupent le site industriel d'Athus, les autres étant temporairement installés dans des zones de transition en attendant la réhabilitation du site. Malheureusement, la Société de diversification belgo-luxembourgeoise (SDBL), mise en place à la fermeture de l'usine, s'est avérée être un échec financier, aboutissant à sa faillite malgré les investissements initiaux. Certains estiment que les fonds alloués au volet social de la fermeture auraient été mieux employés dans la reconversion et la formation. Cependant, le pouvoir d'achat généré par ces fonds a fonctionné comme un amortisseur pour les travailleurs licenciés. Athus, longtemps perçu comme un mouton noir, continue de porter les stigmates du combat mené par les anciens sidérurgistes, allant au-delà du cadre syndical conventionnel.

La création d'une ville nouvelle à Esch-Belval suscite des réflexions sur les opportunités manquées à Athus, avec des questions sur l'orientation du développement. Jean-Paul Dondelinger, l'ATPED (Agglomération Transfrontalière du Pôle Européen de Développement) souligne le succès du développement universitaire à Esch-Belval mais exprime des réserves quant à l'aspect entrepreneurial, suggérant que d'autres villes comme Athus sont plus proactives dans la création de logements étudiants. Mais cette reconversion a échoué. Il critique la reconversion axée sur la logistique, soulignant le manque de diversité sur le zoning.

5.4. Les services écosystémiques que présentent les friches industrielles

Les cas d'études se portent sur deux pays: la France et le Luxembourg. Afin de mieux identifier les différents services, nous nous baserons sur les cours de Mr DUFÊNE Marc (professeur de master de services écosystémiques en architecture du paysage) afin de mieux classer les différents services.

Dans cette étude, nous emploierons la classification utilisée par Wal-ES ainsi que l'ajout du service de soutien qui est important dans les friches.

Les services écosystémiques se présentent en 4 points :

- **Services de production/Approvisionnement** : Mesurer la production de biomasse et la disponibilité des ressources naturelles. Alimentation, matériaux, énergie, eau ...
- **Services de Régulation** : Évaluer les fonctions de régulation telles que la purification de l'air et de l'eau, la régulation climatique et le contrôle des pollutions. Point sur : régulation climatique, contrôle des pollutions, contrôle des événements extrêmes, contrôles des processus biologiques...
- **Services Culturels** : Identifier les espaces de loisirs, les installations culturelles et les zones récréatives créées. Cadre de vie de qualité - loisirs, expériences avec la nature, sources d'inspiration, valeurs symboliques, d'héritage et d'existence ...
- **Services de Soutien** : Analyser les processus écologiques tels que la photosynthèse et le cycle des nutriments.

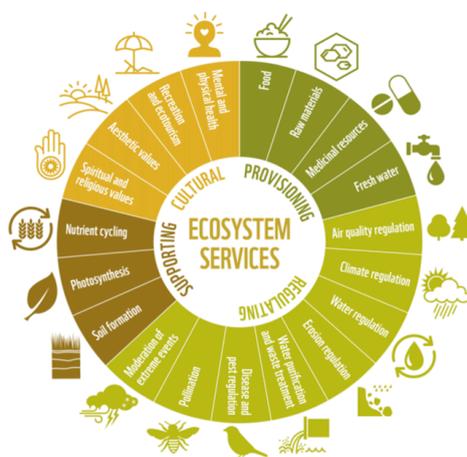


Figure 23: Schéma des différentes catégories de services écosystémiques (Source: WWF, 2016 /adapté de MEA, 2005)

Les friches industrielles, malgré le point noir en terme de pollution de sol, peuvent offrir plusieurs écosystémiques. Cela mettra en évidence les fonctions qu'ils remplissent pour l'humanité, ce qui permettra de décider si des mesures doivent être prises pour prévenir leur détérioration ainsi que celle des écosystèmes qu'ils abritent.

Voici un tableau qui présente les différents services que peuvent présenter une friche industrielle:

services de productions/ approvisionnement	Phytoremédiation	Certaines plantes qui poussent naturellement dans les friches peuvent absorber des polluants du sol, un processus appelé phytoremédiation.
services de régulation	Stockage de carbone	Les plantes qui poussent dans les friches contribuent à stocker du carbone atmosphérique, ce qui peut contribuer à atténuer le changement climatique.
	Gestion des eaux pluviales	Les zones perméables des friches peuvent absorber les eaux de pluie, réduisant ainsi le ruissellement et les risques d'inondations.
	Pollinisation	Les friches peuvent fournir un habitat pour les pollinisateurs, tels que les abeilles et les papillons, contribuant ainsi à la pollinisation des plantes à proximité.
	Connectivité écologique	Permet le déplacement des espèces
services culturels	Services culturels et esthétiques	Les friches industrielles peuvent avoir une valeur esthétique et culturelle pour la communauté locale en tant que témoins du passé industriel.
	Éducation et récréation	Certaines friches sont réhabilitées pour offrir des espaces publics.
	Stimulation économique	La réhabilitation des friches industrielles peut stimuler l'économie locale en créant des emplois liés à la rénovation, à l'aménagement paysager, à l'entretien et à l'utilisation future de ces espaces.
services de soutien	Habitat pour la biodiversité	Les friches industrielles peuvent fournir un habitat pour une variété de plantes, d'animaux et d'insectes. Les structures abandonnées, les espaces herbeux peuvent servir de refuge pour la faune locale.

Tableau 2 : tableau rassemblant les services écosystémiques (Source cour de Mr Dufrêne et <https://www.projetecolo.com/services-ecosystemiques-definition-types-et-exemples-973.html>)

5.5. Reconquérir les sites industrielles et friches

Un site industriel devient une friche si celui ci est abandonné et que sa remise sur le marché ne peut se faire dans l'état et nécessite une dépollution du sol avant tout autres constructions.

Ces friches ont un passé industriel, elles rappellent et présentent le passé de la sidérurgie de la région Lorraine et transfrontalière (Luxembourg). Les structures abandonnées, les cheminées, les anciennes voies ferrées et les bâtiments industriels peuvent être des éléments emblématiques qui témoignent du passé industriel de la région.

Comme nous l'avons vu à Belval avec ces hauts fourneaux.

Elles apportent un contraste visuel, les friches ajoutent une autre dimension visuelle dans le paysage. Leur apparence souvent délabrée peuvent être utilisées pour la biodiversité et devenir un corridor.

Le fait de reconquérir une friche permet premièrement d'éviter l'étalement urbain (d'après Grenelle de l'environnement), et deuxièmement de préserver l'environnement autour du site.

L'élaboration d'un projet sur une friche permet de (re)valoriser le site. Pour cela, une mise en œuvre d'une méthodologie qui prend en compte les thématiques suivantes est nécessaire :

- l'analyse de la qualité intrinsèque du site.
- l'environnement du site
- la dynamique du territoire
- les besoins exprimés et mesurés

Ces revalorisation des sites peuvent apporter des projets de revitalisation. Lorsqu'elles sont réhabilitées et transformées, les friches industrielles peuvent devenir des quartiers ou des parc, mêlant anciens bâtiments industriels et nouveaux développements architecturaux. Et créer des événements culturels. Les friches industrielles peuvent servir de lieux pour des événements culturels, des festivals, des marchés d'art et d'autres activités sociales.

6. HYPOTHÈSE ET OBJECTIFS

6.1. Rappel de la question de recherche

Ce mémoire se focalise sur l'analyse des orientations prises pour la reconversion des friches industrielles dans le bassin sidérurgique, en se concentrant particulièrement sur les paysages qui en résultent et leur impact sur la biodiversité. L'objectif est de comprendre les transformations paysagères induites par ces reconversions et leur influence sur la biodiversité.

6.2. Hypothèse

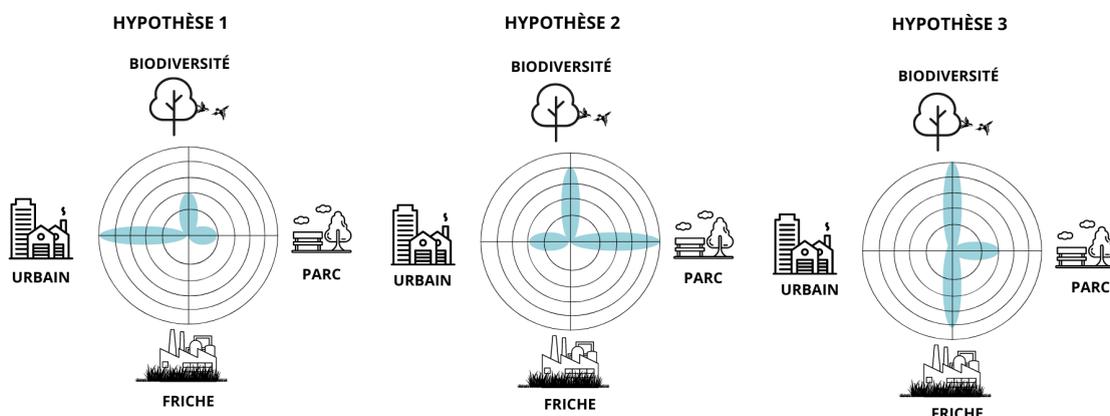


Figure 24 : Schéma de suppositions de 3 hypothèses, des sites. (Source personnelle)

Dans le cadre des études de cas, il est crucial de formuler des hypothèses pour mieux comprendre les implications des reconversions. La première hypothèse est que la reconversion urbaine entièrement le site pour créer des logements, des lieux de travail et des commerces, ce qui limite la biodiversité. La deuxième hypothèse propose une reconversion en parc, permettant le développement contrôlé de la faune et de la flore. La dernière hypothèse envisage que la friche industrielle reste intacte, sans intervention humaine, permettant à la biodiversité de se développer naturellement.

Par exemple, dans le cas d'Athus, l'échec de la reconversion et les tentatives de relance par la commune suggèrent que la diminution de l'activité humaine pourrait favoriser l'épanouissement de la biodiversité locale. En revanche, pour Amnéville et Belval, où l'intervention humaine a été plus prononcée, il est probable que cela ait engendré des changements significatifs dans la biodiversité, tant positifs que négatifs. Ces hypothèses nous orientent vers une analyse approfondie des dynamiques écologiques et socio-économiques de chaque site, en mettant en évidence l'importance de trouver un équilibre entre développement et préservation environnementale.

6.3. Objectifs

- Analyser les impacts des reconversions de sites sidérurgiques sur la biodiversité dans la région transfrontalière de Lorraine, en se concentrant sur les sites suivants : Amnéville (France), Belval à Esch-sur-Alzette (Luxembourg), et Athus (Belgique).
- Mettre en place une méthodologie commune pour les stratégies de reconversion.
- Évaluer l'impact des reconversions sur la biodiversité : Analyser comment les reconversions des friches industrielles influencent positivement ou négativement la biodiversité locale, en tenant compte des interventions humaines et des changements paysagers.
- Envisager l'évolution de la biodiversité sur le site : Examiner si la biodiversité sur les sites connaîtra une évolution dans le temps en réponse aux reconversions et aux éventuelles interventions de gestion écologique, en anticipant les tendances à long terme.

7. PARTIE méthodologie

7.1. Présentation globale

L'état de l'art constitue la fondation de cette étude et a permis de mettre en lumière les caractéristiques associées à la sidérurgie et à la biodiversité pouvant fournir des indices de leur présence dans le paysage et leur impact potentiel. La diversité des éléments présents sur chaque site permettra de mettre en évidence des similitudes et des différences entre chaque cas d'étude, afin de démontrer le potentiel de la sidérurgie comme support de découverte des paysages. L'objectif final est donc de proposer des stratégies qui pourraient être mises en place dans les différents pays dans le but de valoriser la biodiversité dans ces paysages.

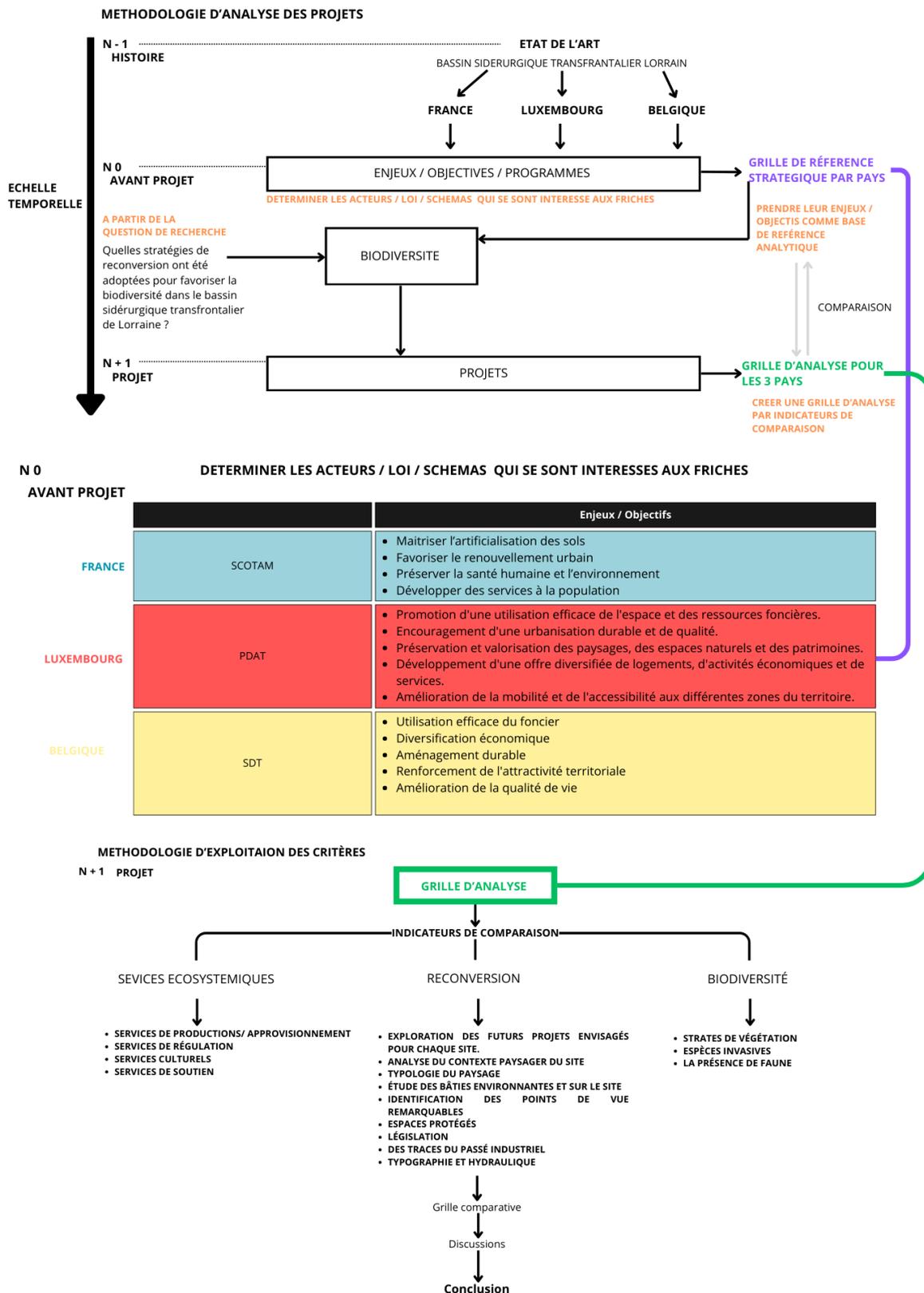


Figure 25: Schéma de la méthodologie. (Source : réalisation personnelle)

7.2. Critères de choix des sites

Afin d'appliquer la méthodologie choisie, le processus de sélection des sites a été guidé par des critères spécifiques, privilégiant les usines de sidérurgie situées dans le bassin dédié à cette industrie. Ces sites, désormais transformés en friches industrielles, sont actuellement en cours de reconversion. L'objectif est d'analyser ces transformations pour dégager des stratégies potentielles visant à valoriser ces paysages traversés par ces anciennes usines sidérurgiques.

Liste des critères:

- usine de sidérurgie dans le bassin de sidérurgie
- devenue friche industriel
- reconversion

7.3. Étude de cas des 3 sites

7.3.1. Mise en contexte du site (projet parc / projet site scientifique et culturel)

La méthodologie adoptée pour les trois cas d'études se décline en plusieurs points essentiels pour la mise en contexte du site actuellement plus détaillé :

- Exploration du futur projet envisagé
- Analyse du contexte paysager du site, incluant la reconversion et la cartographie :
 - typologie du paysage (identifier les routes, les espaces boisée, habitation, cours d'eau) .
 - Étude des bâties environnantes et sur le site (maison, résidence ,commerces ...)
 - Identification des points de vue remarquables
 - Évaluation de la proximité de réserves naturelles ou de parcs et présences de corridors
 - Législation
 - Des traces du passé industriel
 - Typographie du site et réseau hydraulique

Ainsi plusieurs cartes vont être créées pour comprendre le contexte de la zone d'études (relations avec l'environnement du site).

De plus un score va être attribué afin d'avoir des résultats pour quantifier les recherches et répertorier dans ce tableau par ville.

VILLE		
Reconversion		
Exploration du futur projet envisagé	Hectar du site de la reconversion	
	Superficie des éléments présent dans la reconversion	Logement
		Bureaux
		Commerces

VILLE		
Reconversion		
		Espaces végétal
		Equipement public
		Friche
Analyse du contexte paysager du site, incluant la reconversion et la cartographie		typologie du paysage
		Étude des bâtisses environnantes et sur le site
		Identification des points de vue remarquables
		Évaluation de la proximité de réserves naturelles ou de parcs et présences de corridors
		Législation
		Des traces du passé industriel
		Typographie du site et réseau hydraulique

Tableau 3 : récapitulatif du point "mise en contexte du site". (réalisation personnelle)

7.3.2. Biodiversité sur les sites

Afin de répondre à la question de recherche, il est essentiel de questionner la biodiversité sur les sites avec des cartographie et photographie sur le terrain. Liste des éléments relatifs à la biodiversité à questionner sur les sites :

- Strates de végétation sur le terrain :
 - Identification des différentes couches végétales présentes.
 - Évaluation de leur importance écologique et de leur contribution à la biodiversité locale.
- Espèces invasives :
 - Détection et recensement des espèces végétales invasives présentes.
 - Évaluation de l'impact de ces espèces sur l'écosystème local et proposition de mesures de gestion.
- La présence de faune:
 - La présence de faune sur le terrain joue un rôle tout aussi important en identifiant les interactions qu'ils pourraient avoir sur le site.

Cette approche complète vise à fournir une analyse approfondie sur la présence de biodiversité ou non sur les 3 sites.

Ville		
Biodiversité sur les sites	Strates de végétation sur le terrain	
	Espèces invasives	
	La présence de faune	

Tableau 4 : exemple tableau récapitulatif biodiversité sur le site. (réalisation personnelle)

7.3.3. Services Écosystémique sur les sites

Les services écosystémiques représentent l'ensemble des bénéfices que les humains tirent des écosystèmes naturels. Ils constituent des éléments cruciaux pour le bien-être humain et le fonctionnement économique et écologique des sociétés. Ces services sont généralement classés en quatre grandes catégories vue précédemment :

- services de productions/ approvisionnement
- services de régulation
- services culturels
- services de soutien

Cette méthodologie vise à évaluer les impacts des reconversions de sites sidérurgiques sur la biodiversité et les services écosystémiques dans la région transfrontalière de Lorraine. Trois sites spécifiques ont été choisis pour cette étude de cas : Amnéville, Belval et Athus. Chacun de ces sites représente un stade différent de reconversion et offre ainsi une perspective sur les impacts de ces transformations sur les services écosystémiques.

Pour évaluer pleinement l'impact des reconversions de sites sidérurgiques sur la biodiversité, il est crucial de comparer les objectifs avant et après la reconversion. Cette comparaison permet de déterminer si les initiatives de reconversion ont effectivement atteint leurs buts en matière de préservation et de promotion de la biodiversité, et de quelles manières elles ont influencé les écosystèmes locaux.

Pour évaluer et comparer par la suite, une intégration d'un indicateur de comparaison avec les grilles des services écosystémiques avant et après la reconversion, nous pouvons attribuer un score à chaque service, avant et après la reconversion. Ces scores permettent de comparer les impacts de manière quantitative et de visualiser plus facilement les améliorations ou les détériorations.

Échelle de Score

- 0 : Aucun service écosystémique
- 1 : Très faible
- 2 : Faible
- 3 : Modéré
- 4 : Bon
- 5 : Très bon

Service Écosystémique	Avant la Reconversion	Score avant	Après la Reconversion	Score après	Impact sur la Biodiversité
Production/ Approvisionnement					
Régulation					
Culturels					
Soutien					

Tableau 5: tableau qui résume les services écosystémique avant/après la reconversion du site. (réalisation personnelle)

7.3.4. Analyse de cartographie

Ces investigations seront menées à l'aide du site géoportail.fr pour les sites en France, géoportail.lux pour la partie luxembourgeoise et walloniemap.be pour la Belgique. Des visites sur le terrain seront également réalisées pour enrichir cette méthodologie. De plus, les cartes seront basées sur la carte IGN à l'échelle 1/15 000, offrant ainsi une vision détaillée du contexte paysager du périmètre établi. Cela permettra une analyse approfondie des caractéristiques environnementales et spatiales de la région concernée, facilitant ainsi la compréhension et l'évaluation des différents éléments.

7.3.5. Grilles comparatives

Après avoir récolté toutes ces informations cartographie et visite sur le terrain, des grilles comparative des 3 sites seront réalisées afin de faire une synthèse et d'en discuter pour la suite.

Critère		Amnéville (FR)	Esch-sur-Alzette (LUX)	Athus (BE)	Score
Information des Logiciels de Cartographie	Logiciel de cartographie				
	Qualité des données				

	Qualité des images				
	Interface utilisateur				
Reconversion					
végétation sur le terrain					
Site à intérêt biodiversité					
Espèces invasives					
La présence de faune					
Services Écosystémiques	Production/ Approvisionnement				
	Régulation				
	Culturels				
	Soutien				
Schéma qui résume					

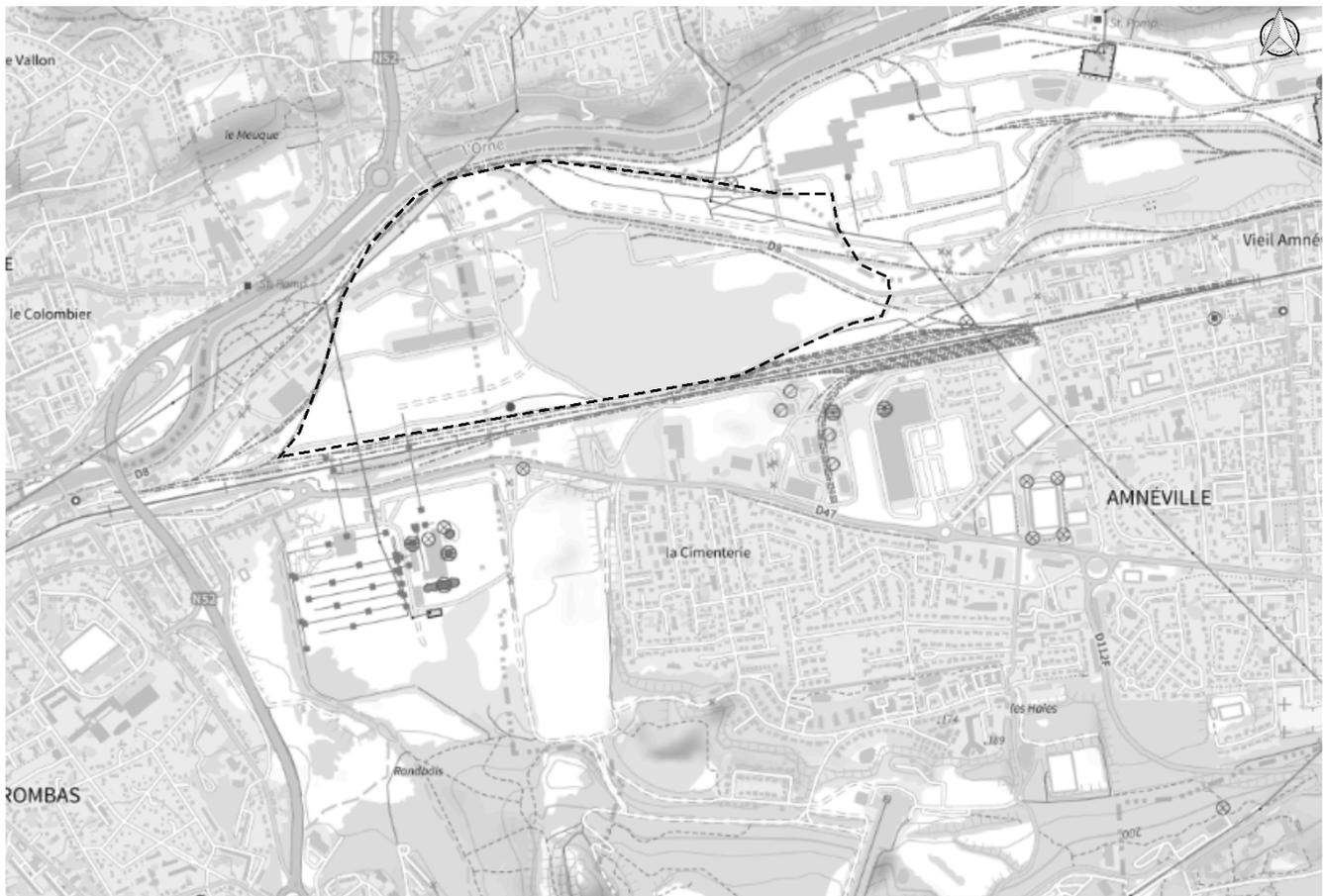
Tableau 6 : exemple de tableau de comparaison (réalisation personnelle)

8. PARTIE Résultats

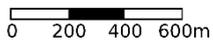
8.1. Amnéville

8.1.1. Mise en contexte du site (projet parc / projet site scientifique et culturel)

Comme expliqué dans la section méthodologie, notre référence cartographique sera la carte IGN à l'échelle 1/15 000 (mais l'échelle changera pour la mise en page du mémoire), offrant ainsi une représentation détaillée du territoire étudié. 407 ha pour le Site sidérurgique "les Portes de l'Orne" à Amnéville.



Echelle approximative 1:15000



Légende:

----- Périmètre du site à analysé

Figure 26: Carte IGN avec la délimitation du périmètre. (Source : réalisation personnelle)

Le périmètre du site est délimité au sud par la route départementale 47, tracée comme une frontière dynamique, tandis que les voies ferrées serpentent le long de l'Orne (fleuve) au nord, évoquant un lien ancien avec l'histoire industrielle de la région.

Le périmètre du site fait 83 hectares.

- Exploration du futur projet envisagé.

Le site à Amnéville va connaître une transformation, un projet d'un parc sur l'ancienne friche industrielle des Portes de l'Orne. Une carte de mise en contexte ainsi que les identifications de paysage autour du site vont permettre de voir si le site est influencé par le milieu extérieur de la zone d'étude.



Figure 27: Réhabilitation de l'ancien bâtiment et début des aménagements du parc. (photo personnelle 2023-05-22)

- Analyse du contexte paysager du site, incluant la cartographie :
 - typologie du paysage (identifier les routes, les espaces boisés, habitation, cours d'eau) .

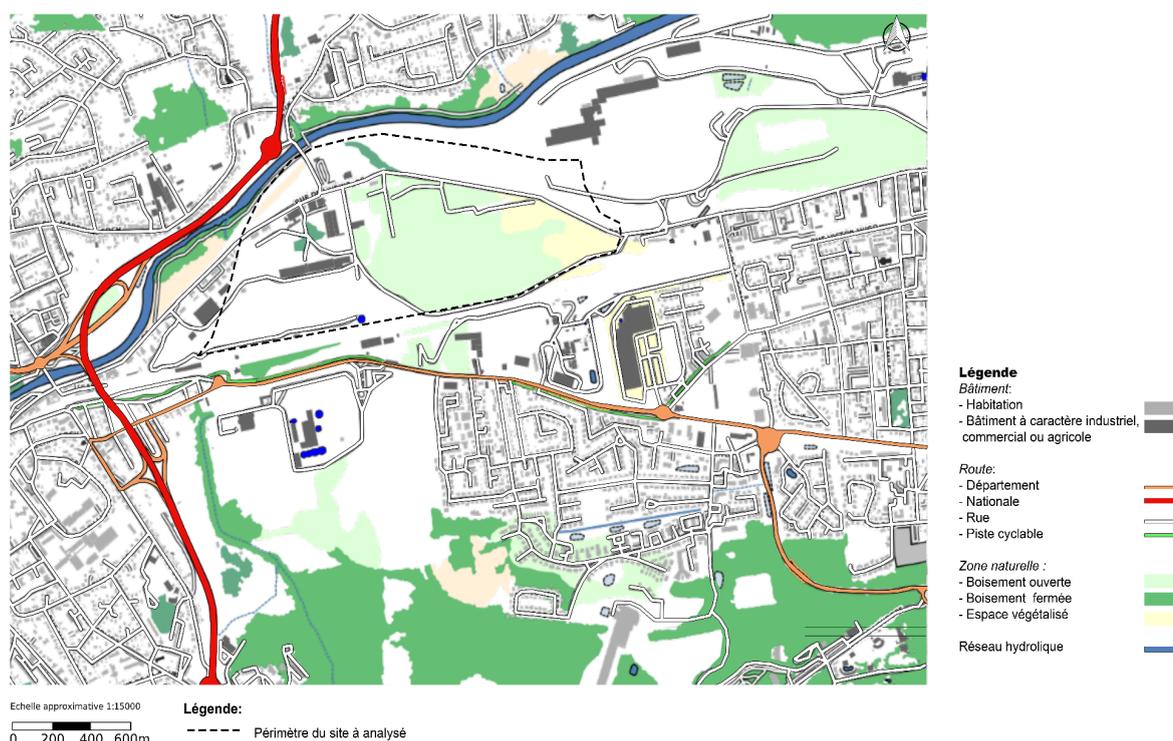


Figure 28: Carte du contexte actuel du site. (Source : réalisation personnelle)

Cette démarche permettra une visualisation claire de la structure paysagère dans ces zones. Le site est principalement cerné par des zones résidentielles, mais selon les cartes, la présence de végétation sur le site est également notable.

Dans le périmètre défini du site, on observe déjà la présence d'espaces naturels tels que des prairies herbeuses et une forêt de feuillus ouverte.



Figure 29: Photographie de l'espace herbacé et de la forêt ouverte . (source personnelle)



Figure 30: Photographie des berges de L'Orne aménagées (Source : photo personnelle)

De plus, la présence de l'Orne qui traverse le paysage apporte une dimension supplémentaire, offrant ses eaux aux espaces boisés et embellissant leurs berges aménagées.

Pour faire cette carte, d'après le site géoportail.fr il a fallut synthétiser les couches suivantes:

- Réseau hydraulique
- Ensemble bâtie
- Réseau routier et cyclable
- Cartes forestières (version 2)

- Étude des bâties environnantes, infrastructure (maison, résidence, commerces ...)



Figure 31: type de bâtiment administratif et de loisir qu'on peut croiser sur le site et pavillons d'habitation.

Le site est fortement urbanisé par des habitations, généralement des maisons et des résidences.

Il y a 2 736 maisons individuelles à Amnéville et il existe 2 473 appartements. Le fait de parler des logements peut avoir un impact sur la biodiversité car si ces logements ont des jardins ils peuvent importer des couloirs de végétations pour la faune.

Les infrastructures résultant de la reconversion des friches industrielles présentent de nouveaux éléments.

Actuellement, le site est en transition avec des plantations et des aménagements qui voient le jour, comme la création de bassins d'eau. Ces aménagements peuvent apporter une nouvelle forme de biodiversité qui était absente auparavant. Par exemple, la présence de batraciens peut être observée dans ces bassins nouvellement créés, ce qui enrichit la diversité biologique du site.



Figure 32: pièce d'eau présente sur le site. (Source: photographie personnelle)

Ainsi, la présence de bâtiments autrefois utilisés pour l'usine va être exploitée pour aménager des espaces de bureaux ainsi que des salles de conférence ou de fête. Cette reconversion des bâtiments industriels en espaces polyvalents offre une opportunité de revitalisation du site tout en préservant une partie de son patrimoine historique. De plus, cette diversification des fonctions des bâtiments contribue à créer un environnement plus dynamique et attractif, susceptible d'attirer de nouvelles activités et de favoriser les échanges socio-économiques dans la région.

Cette reconversion des bâtiments industriels peut également avoir un impact positif. En transformant ces structures en espaces de bureaux et de salles polyvalentes, cela permet de limiter l'empreinte écologique associée à de nouvelles constructions sur des zones naturelles. De plus, l'aménagement de ces espaces sera conçu de manière à favoriser la biodiversité, en intégrant des éléments tels que des toits végétalisés, ainsi que la présence du parc tout autour va favoriser la faune et la flore locales. Ainsi, cette reconversion urbaine peut contribuer à la préservation et à la promotion de la biodiversité dans la région, tout en offrant de nouveaux usages aux anciens sites industriels.

- Identification des points de vue remarquables

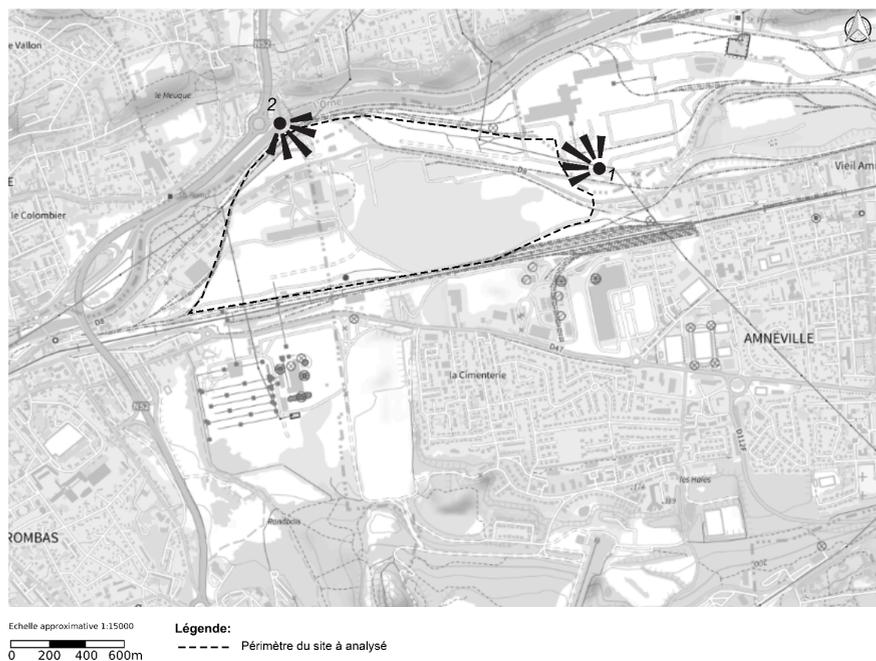


Figure 33: carte des points vues remarquables actuellement. (source personnelle)

Le logiciel Géoportail.fr ne répertorie pas officiellement les points de vue remarquables, mais en effectuant des visites sur le terrain et en analysant le contexte paysager, deux points de vue remarquables peuvent être identifiés. Ces points de vue offrent une perspective sur le passé industriel de la région, mettant en valeur des ouvrages industriels historiques ainsi que la présence de la rivière Orne dans ce paysage ouvert.



Figure 34: point de vue 1 donnant sur un bâtiment du passé industriel photo prise en mai 2023 (détruit actuellement) (photomontage source personnelle)



Figure 35: point de vue 2 donnant sur un bâtiment du passé industriel et la présence de l'Orne (photomontage source personnelle)

Ces deux points de vue remarquables résument bien l'ambiance du site à analyser, mettant en évidence la présence d'espaces naturels, la route qui divise le paysage et la trace industrielle qui est clairement visible dans le paysage.

- Évaluation de la proximité de réserves naturelles ou de parcs.

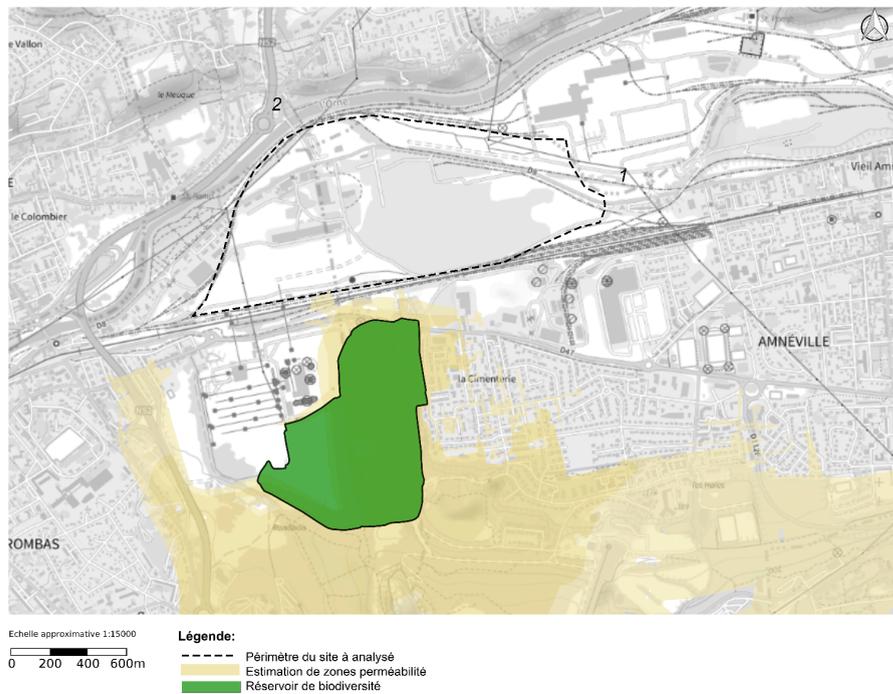
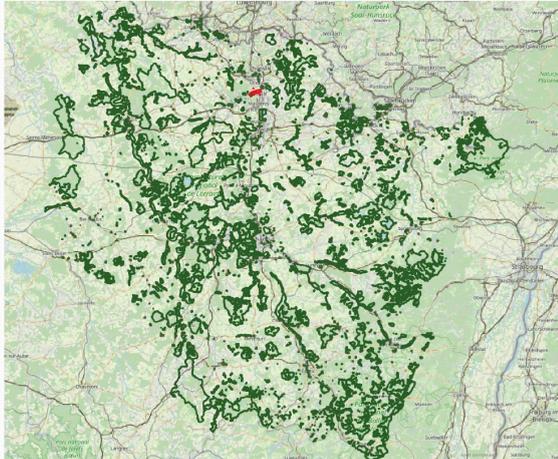


Figure 36: cartographie des réservoirs de biodiversité proche du site. (source personnelle avec les données du Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Lorraine)

À l'échelle du site, on trouve effectivement un réservoir de biodiversité. Cependant, il est à noter que la présence de zones Natura 2000 n'est pas observée à cette échelle. Cette observation souligne l'importance de comprendre et de préserver la biodiversité locale même en l'absence de désignations officielles telles que les zones Natura 2000. Il est donc nécessaire de regarder à une plus grande échelle.



Cependant, à l'échelle de la région Lorraine, les zones de biodiversité couvrent une superficie totale de 409 900 hectares, ce qui équivaut à 4 099 km², représentant ainsi 17,4 % de la superficie de l'ancienne région administrative. Ces zones sont principalement composées des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) et des sites Natura 2000.

Le site représenté en rouge sur le figure 26 est à proximité de milieux naturels à forte valeur écologique.

Figure 37: les réservoirs de biodiversité issus du SRCE (Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Lorraine) En vert : réservoirs de biodiversité, en rouge : friches Amnéville En vert : réservoirs de biodiversité, en rouge: friches Amnéville (source <https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/le-schema-regional-de-coherence-ecologique-de-a74.htm> [carte à télécharger])

○ Législation

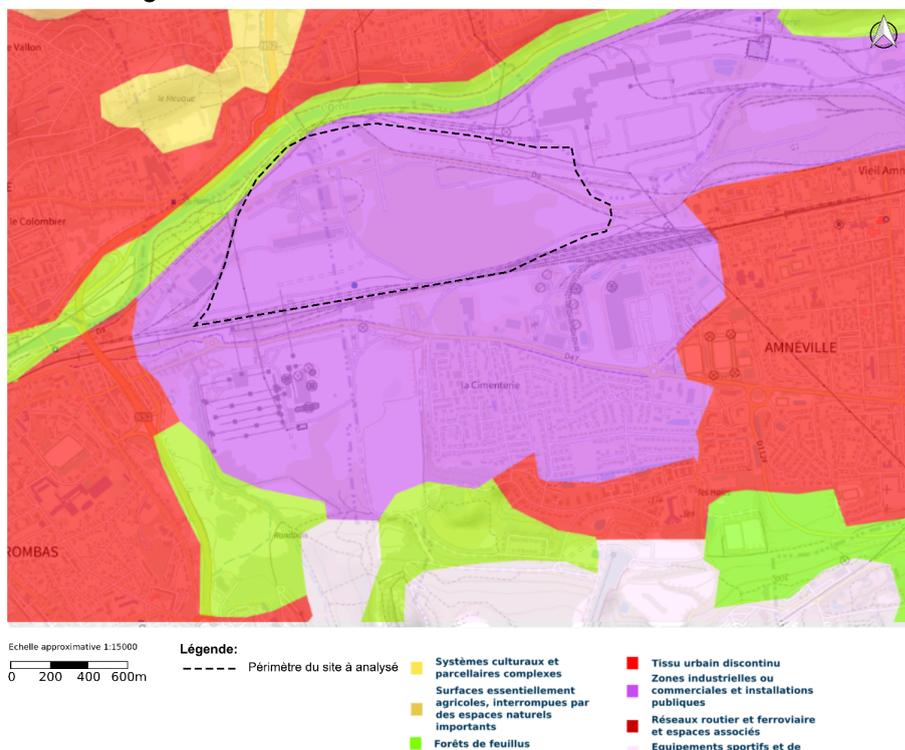


Figure 38 : carte d'occupation du sol (source géoportail.fr)

Cette carte permet de visualiser l'occupation du sol en France métropolitaine, constituant

ainsi un outil de référence essentiel pour évaluer les impacts environnementaux. La base de données CORINE Land Cover 2018, abrégée CLC 2018. Sur le périmètre du site, la législation du sol est une zones industrielles ou commerciales et installations publiques et le long de l'orne il l'identifie comme forêt de feuillus.

La zone industrielle en France, en termes de législation relative aux zones industrielles est encadrée par le Code de l'urbanisme, avec un souci particulier pour la préservation de l'environnement. Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) ou les Plans d'Occupation des Sols (figure 37) définissent les règles d'aménagement et de développement des activités industrielles, en accordant une attention particulière aux enjeux environnementaux tels que la gestion des déchets, la prévention de la pollution et la préservation des écosystèmes locaux. Des réglementations spécifiques sont également mises en place pour garantir la conformité aux normes environnementales, notamment en ce qui concerne la gestion des ressources naturelles, la réduction des émissions polluantes et la protection de la biodiversité. En somme, la législation sur les zones industrielles en France vise à concilier le développement économique avec la préservation et la protection de l'environnement.

Sachant que le site va avoir un nouveau projet tel que la création d'un parc et de garder et réaménager des bâtiments le site va avoir une nouvelle législation de type parc.

- Des traces du passé industriel.



Figure 39: Photographie de l'ancienne aciérie Mittat avant sa démolition (Photographie personnelle 2023-05-22)



Figure 40: L'aciérie s'est effondrée en quelques secondes ce jeudi 31 août, à 19 h 30. Photo RL/Gilles WIRTZ3 /33 source du républicain lorrain

L'aciérie de Gandrange a disparu, ne laissant qu'une silhouette rouillée de ce qui fut autrefois une structure imposante dans la vallée de l'Orne. Ses derniers vestiges ont été démolis le 31 août dans le plus grand secret pour éviter tout rassemblement. Cette usine, fermée en 2009, avait été l'une des principales installations sidérurgiques de Lorraine, symbolisant l'industrie de la région pendant ses quarante années d'exploitation, de 1969 sous l'égide de Sacilor à 2009 sous le règne d'ArcelorMittal.

○ Topographie du site et réseau hydraulique

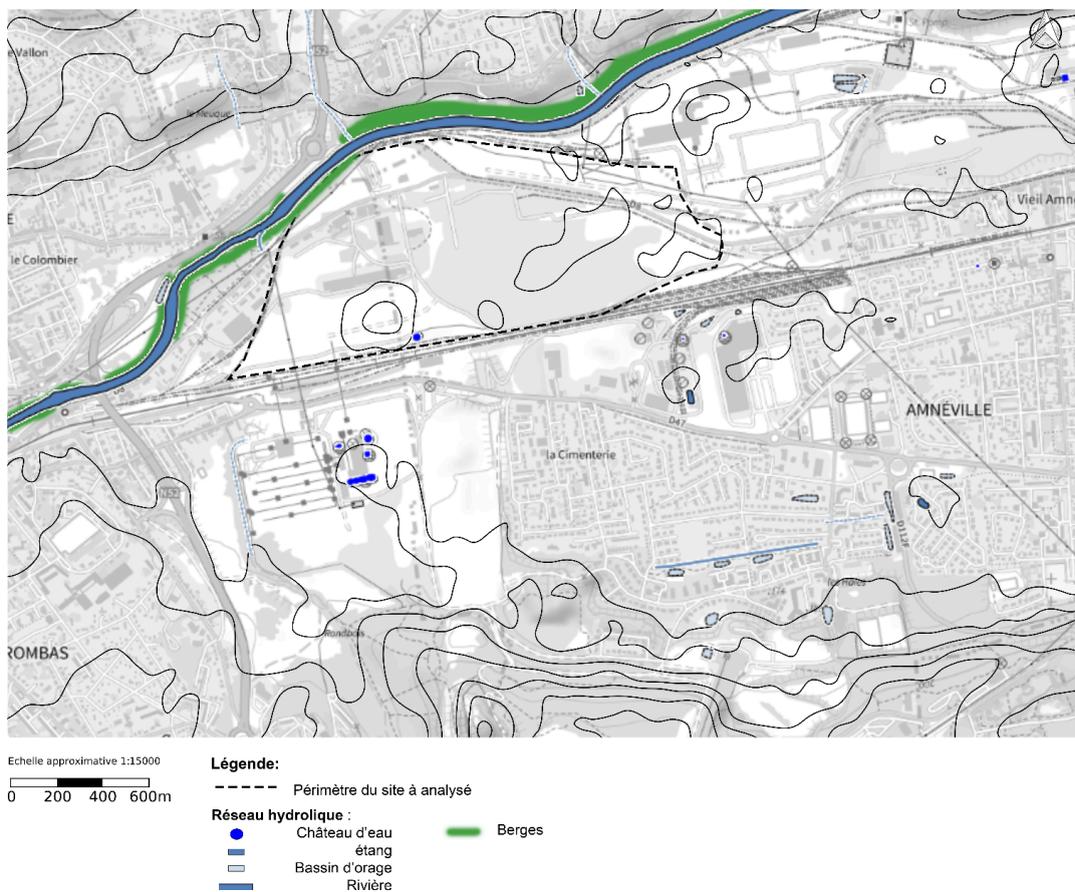
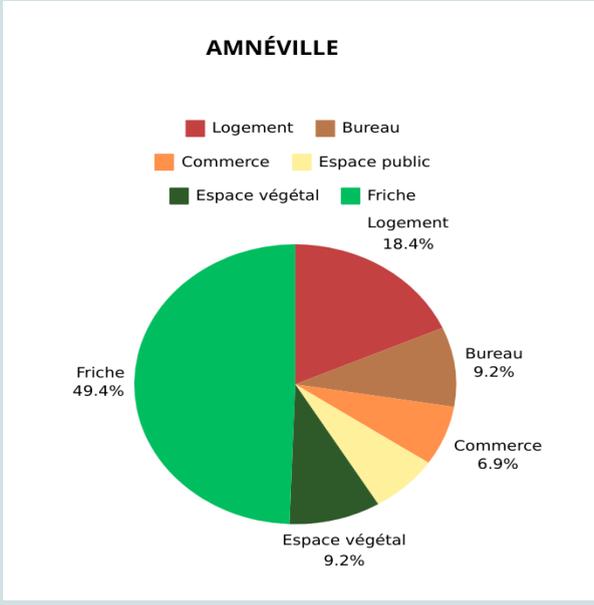


Figure 41: cartographie du site avec la topographie et l'hydrologie du site. (source géoportail.fr et utilisation du logiciel photoshop).

La topographie du site d'Amnéville est généralement plate, avec quelques reliefs légers, typiques de la région. Les variations de relief sont subtiles, avec des pentes douces et des dénivelés peu prononcés.

Les berges de l'Orne à Amnéville sont des espaces le long des rives de la rivière Orne. Ces berges offrent souvent des zones naturelles et paysagères agréables, propices à la promenade, à la détente et parfois à des activités de loisirs telles que la pêche ou les pique-niques. Elles peuvent également jouer un rôle important dans la préservation de la biodiversité et la protection des écosystèmes riverains.

- Tableau de récolte

Amnéville		
Reconversion	Mixte : activités économiques et artisanales , culturels, et une partie du site est reconvertie en parc	
Exploration du futur projet envisagé	Hectare du site de la reconversion	83 hectares.
	Superficie (%) des éléments présent dans la reconversion	 <p>AMNÉVILLE</p> <ul style="list-style-type: none"> Logement 18.4% Bureau 9.2% Commerce 6.9% Espace végétal 9.2% Friche 49.4% Espace public <p><i>Graphique 1 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)</i></p> <p>La stratégie de reconversion privilégie le logement et les espaces végétal et espace public, a noté que le site va être qu'une partie reconvertie d'où la présence de friche encore dominante..</p>
Analyse du contexte paysager du site, incluant la reconversion et la cartographie	typologie du paysage	paysage semi-urbain
	Étude des bâtisses environnantes et sur le site	maison 4 façade avec jardin, commerce de proximité, appartement
	Identification des points de vue remarquables	2
	Évaluation de la proximité de réserves naturelles ou de parcs et présences de corridors	une qui se trouve à 600 Km du site
	Législation	législation relative aux zones industrielles est encadrée par le Code de l'urbanisme
	Des traces du passé industriel	actuellement réutilisation de 2

		bâtiment sinon le reste détruit
	Typographie du site et réseau hydraulique	réseau hydraulique passage de L'orne

Tableau 7 : résumé de la mise en contexte du site (réalisation personnelle)

8.1.2. Biodiversité sur le site

- Strates de végétation sur le terrain :

Il existe deux types de strate, la strate basse et la strate haute, déterminées par leur hauteur. Les strates arbustives sont difficiles à distinguer sur le site car elles sont souvent mélangées avec des arbres de type feuillus, qui dominent le paysage.

<p>Strates basses (moins de 1 mètre)</p>	<p>herbacées</p>  <p><i>Figure 42: surface herbacée du site. (source personnelle)</i> Les surfaces herbacées désignent les zones de terrain principalement couvertes d'herbes, de plantes herbacées et de végétation basse, sans la présence dominante d'arbres ou d'arbustes.</p>
<p>Strates moyennes (de 1 à 10 mètres)</p>	<p>Land arbustive</p>  <p><i>Figure 43: surface arbustive (land) du site. (source personnelle)</i> Une surface land arbustive est une zone où la végétation est dominée par des arbustes, qui sont des plantes ligneuses de petite à moyenne taille, généralement plus petites que les arbres</p>

<p>Strates hautes (plus de 10 mètres)</p>	<p>espace feuillus ouverts</p>  <p><i>Figure 44: surface feuillus ouvert (source personnelle)</i> Un espace feuillu ouvert est un environnement caractérisé par la présence dominante d'arbres à feuilles caduques qui sont dispersés et présentent une canopée relativement claire.</p>	<p>espaces feuillus fermés</p>  <p><i>Figure 45: surface feuillus fermé (source google et modification personnelle)</i> Un espace feuillu fermé est un environnement caractérisé par une densité élevée d'arbres qui forme une canopée dense, créant ainsi un couvert végétal épais et continu.</p>
---	---	--

Tableau 8 : Description et identification des strates basse et haute (réalisation personnelle)

Ce tableau permet d'identifier et de déterminer les strates basses et hautes présentes sur le site. Il constitue un outil essentiel pour cartographier ces différentes strates, ce qui permettra une meilleure compréhension de la composition végétale du site. En identifiant les strates basses et hautes, on peut également évaluer la diversité biologique de l'écosystème et élaborer des stratégies de gestion appropriées pour promouvoir la biodiversité et la résilience écologique du site.



Figure 46: Cartographie des strates sur liste et les alentours (source personnelle et couches Carte forestière deuxième version)

La réalisation de cette carte a été effectuée par observation directe sur le terrain ainsi que grâce à la couche de la carte forestière (deuxième version) disponible sur le site géoportail.fr.

Cette analyse révèle une forte présence de strates basse de type herbacé sur le site. Cette abondance peut s'expliquer par la composition actuelle des infrastructures présentes sur le site, ainsi que par les projets de construction futurs.

Effectivement, la création du parc favorise une meilleure plantation d'arbres, ce qui permet le développement de niveaux plus élevés.

Cette constatation met en évidence l'importance de considérer les infrastructures existantes et les projets d'aménagement à venir lors de l'évaluation de la végétation d'un site, afin de prévoir des mesures de conservation et de restauration adéquates pour favoriser la biodiversité.

- Espèces invasives :

Aucune cartographie ne révèle la présence d'espèces végétales invasives sur le site. De plus, une partie du terrain est actuellement en travaux en vue de sa transformation en parc. Cette absence d'espèces invasives pourrait être due à plusieurs facteurs, tels que la perturbation continue du sol liée aux travaux en cours, qui limite la colonisation par des espèces végétales non indigènes.

De plus, les projets de réaménagement du site en espace vert peuvent contribuer à prévenir l'établissement d'espèces invasives en favorisant la plantation d'espèces indigènes adaptées au milieu local.

Cependant, il est important de rester vigilant et de mettre en place des mesures de surveillance continue afin de détecter et de gérer rapidement toute introduction d'espèces invasives qui pourrait compromettre la santé écologique du site.

- La présence de faune:
 - La présence de faune sur le terrain joue un rôle tout aussi important en identifiant les interactions qu'ils pourraient avoir sur le site.

Accenteur mouchet Bergeronnette grise Bruant des roseaux Buse variable Canard colvert Chardonneret élégant Choucas des tours Corbeau freux Corneille noire Cygne tuberculé Épervier d'Europe Étourneau sansonnet Faucon crécerelle Foulque macroule	Fuligule morillon Gallinule poule-d'eau Grand Cormoran Grande Aigrette Grèbe castagneux Grèbe huppé Grimpereau des jardins Grive musicienne Harle bièvre Héron cendré Linotte mélodieuse Merle noir Mésange bleue Mésange charbonnière Mésange nonnette Moineau domestique	Oulette d'Égypte Pic épeiche Pic vert Pie bavarde Pigeon biset domestique Pigeon ramier Pinson des arbres Rougegorge familier Tadorne casarca Tarin des aulnes Tourterelle turque Troglodyte mignon Verdier d'Europe
--	---	--

Tableau 9: Liste de la présence de faune dans la commune Amnéville et Clouange (Sources https://www.faune-lorraine.org/index.php?m_id=620#*)

La présence de faune sur la commune contribue à la biodiversité en apportant une diversité d'espèces animales qui interagissent avec l'environnement et entre elles.

- Tableau récapitulatif

Amnéville

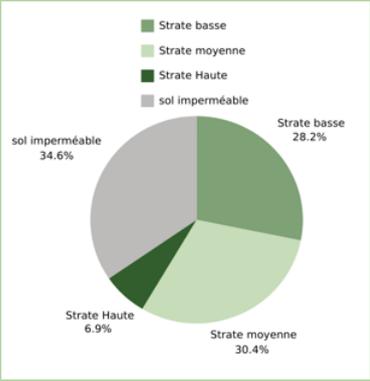
Biodiversité sur les sites	Strates de végétation sur le terrain	 <p>Graphique 2 : végétation et sol imperméable sur le site Amnéville (source annexe 9)</p> <p>Dominance de sol imperméable sur le site, où le sol imperméable est associé aux différents bâtiments, routes et chemins. Et de très près les strates moyennes d'où la présence du parc qui influence le graphique.</p>
	Espèces invasives	pas de données /carte spécifique au site
	La présence de faune	oui , Présence de 10 espèces d'oiseaux, 5 espèces de mammifères.

Tableau 10: résumé de la partie biodiversité sur le site. (réalisation personnelle)

8.1.3. Service écosystémique

Services Écosystémiques Avant et Après le Projet de Restructuration et d'Aménagement de la Friche Industrielle des Portes de l'Orne à Amnéville.

<https://www.ineris.fr/fr/methode-estimation-gravite-consequences-environnementales-accident-industriel>

Service Écosystémique	Avant la Reconversion	Score avant	Après la Reconversion	Score après	Impact sur la Biodiversité
Production/Approvisionnement	Limité. Peu de services de production en raison de la dégradation des sols.	1	Augmentation des espaces verts et des habitats naturels.	4	Amélioration de la qualité des sols, permettant une diversité accrue de la flore locale.
Régulation	Purification de l'air et de l'eau très réduite, pollution industrielle élevée.	1	Augmentation de la capacité de purification de l'air et de l'eau, meilleure régulation climatique.	4	Réduction de la pollution, amélioration des habitats pour les espèces locales.
Culturels	Très limité, cadre de vie dégradé, peu d'espaces de loisirs.	1	Création de parcs, amélioration du cadre de vie, augmentation des loisirs et	5	Plus d'opportunités de loisirs, sensibilisation à la nature et amélioration de

			des espaces verts.		la qualité de vie.
Soutien	Fonctionnement écologique réduit, peu de services de soutien comme la photosynthèse.	1	Réintroduction de la végétation indigène, rétablissement des cycles naturels.	4	Amélioration des processus écologiques de base, soutien accru à la biodiversité.
TOTAL		4		17	

Tableau 11: Des services écosystémiques sur le site Amnéville (réalisation personnelle)

Avant la reconversion, les services écosystémiques des friches industrielles sont très limités, avec un score de 1 dans les domaines de production, régulation, culturels, et soutien. La dégradation des sols et la pollution industrielle élevée restreignent fortement la biodiversité et la qualité de vie.

Après la reconversion, il y a une amélioration significative des services écosystémiques avec des scores de 4 à 5. Les espaces verts et habitats naturels sont augmentés, la capacité de purification de l'air et de l'eau est améliorée, et les opportunités de loisirs sont accrues. Cette transformation positive soutient une biodiversité riche et améliore les processus écologiques de base.

8.2. Belval

8.2.1. Mise en contexte du site (projet parc / projet site scientifique et culturel)

Comme expliqué dans la section méthodologie, notre référence cartographique sera la carte IGN à l'échelle 1/15 000 (mais l'échelle changera pour la mise en page du mémoire), offrant ainsi une représentation détaillée du territoire étudié.

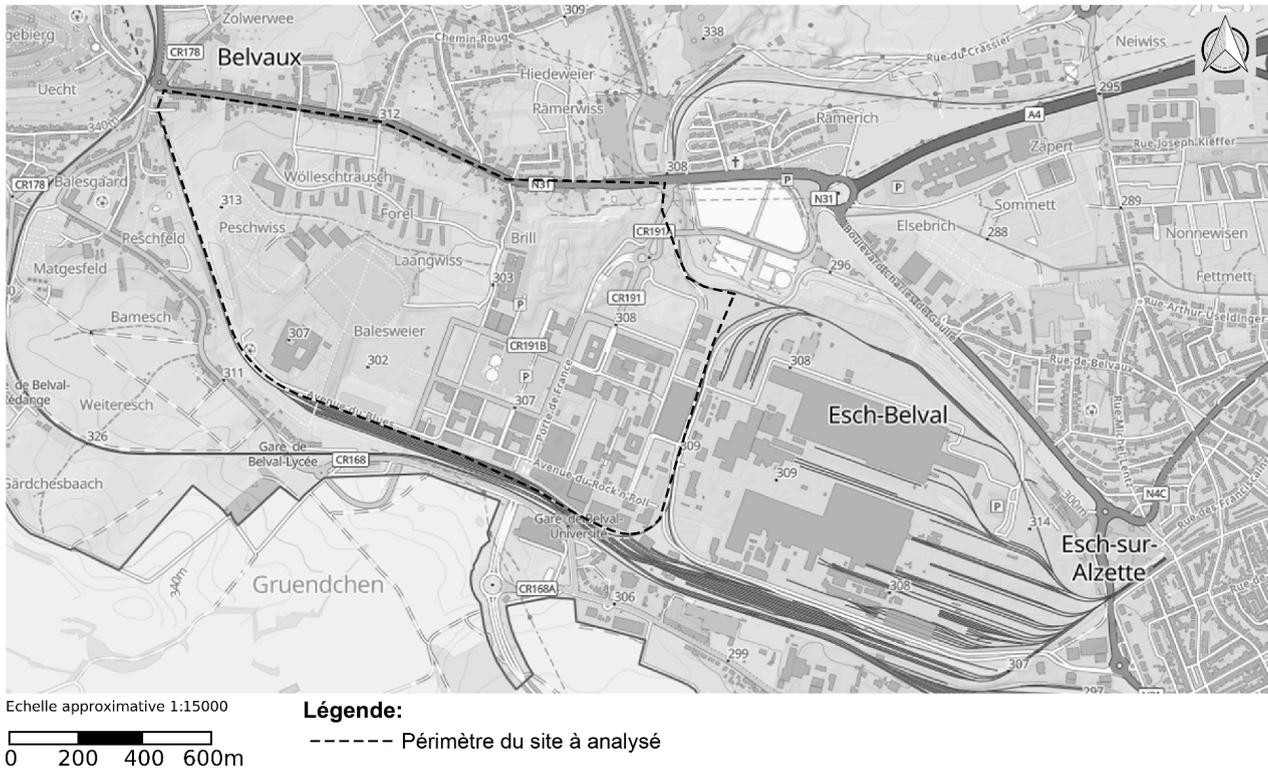


Figure 47: Carte IGN avec la délimitation du périmètre. (Source : réalisation personnelle)

Le périmètre du site fait actuellement 127 hectares.

- Exploration du futur projet envisagé.

En 1997, Belval était une friche industrielle s'étendant sur une surface équivalente à 120 terrains de football. Aujourd'hui, en 2024, c'est devenu un quartier urbain innovant, mêlant architectures contemporaines et réhabilitation d'anciennes installations industrielles. Ce projet de revitalisation est remarquable à l'échelle du Luxembourg. Grâce à une conception répondant aux normes les plus récentes en matière de développement urbain, Belval offre désormais un environnement urbain moderne et mise sur le durable.

Toute la population installée à Belval évolue dans un environnement urbain conçu selon des principes de développement durable. Cette approche s'inscrit dans une orientation nationale qui se concrétise sur le terrain par la mise en place d'une politique gouvernementale

- Analyse du contexte paysager du site, incluant la cartographie :
 - typologie du paysage (identifier les routes, les espaces boisés, habitation, cours d'eau).

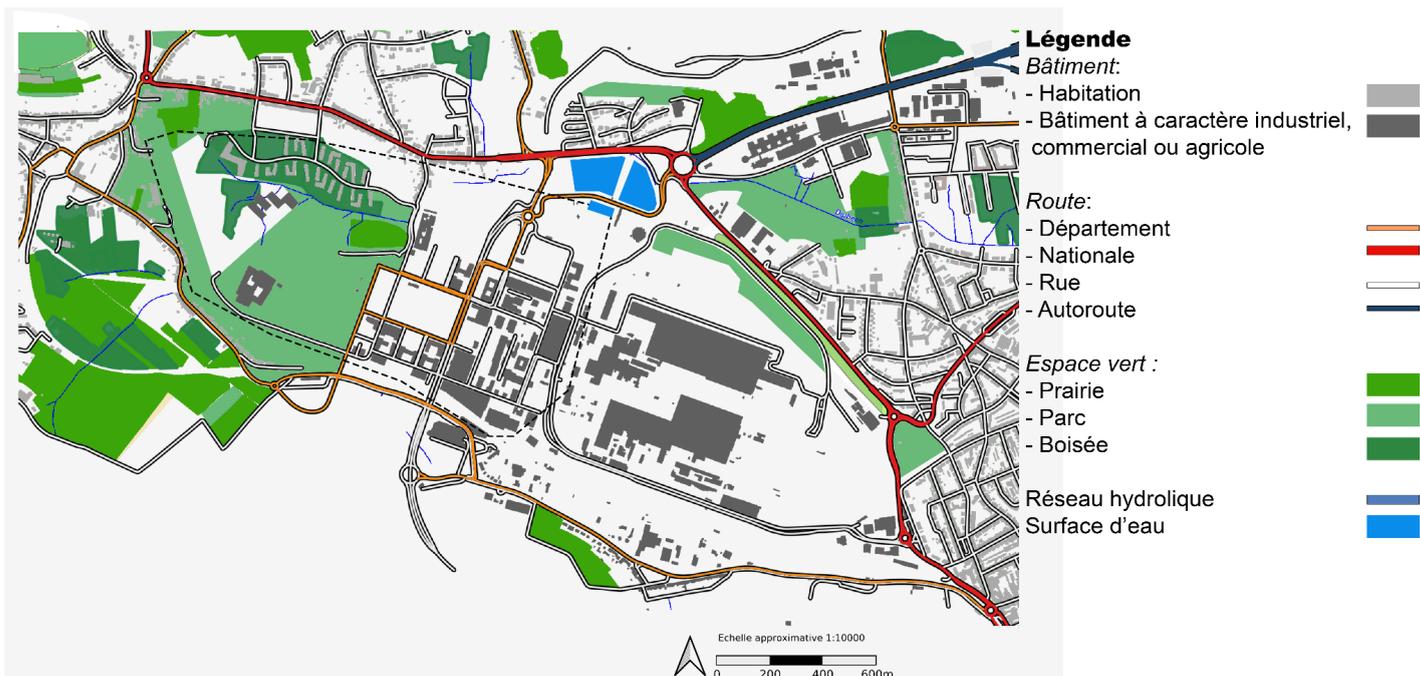


Figure 48: Carte du contexte actuel du site. (Source : réalisation personnelle)

Pour faire cette carte, d'après le site géoportail.lux il a fallu synthétiser les couches suivantes afin d'avoir le même code couleur et représentation avec les autres sites:

- Réseau hydraulique et cours d'eau
- Forêt publique
- Période de construction des bâtiments
- herbages sensibles
- Prairies permanentes
- Réseau routier

Belval s'est transformé en centre urbain multifonctionnel, accueillant l'Université du Luxembourg, le siège de la Société nationale des chemins de fer luxembourgeois (CFL), des résidences, des commerces, des zones verdoyantes, ainsi que des installations culturelles, sportives et espaces naturels. Ce quartier illustre la réussite de la reconversion des anciennes zones industrielles en espaces urbains contemporains et dynamiques, tout en préservant une partie de leur héritage industriel.

- Étude des bâtiments environnants, infrastructures (maison, résidence, commerces ...)

L'étude des bâtiments environnants du site de Belval a identifié une variété de structures, notamment des bâtiments résidentiels, des bureaux, des commerces, des installations culturelles et éducatives, ainsi que des espaces verts. Ces infrastructures diversifiées contribuent à la mixité fonctionnelle du site et à la création d'un environnement urbain dynamique.

Le site de Belval comprend une variété de structures telles que des résidences, des bâtiments commerciaux, des bureaux, des institutions éducatives comme l'Université du Luxembourg, des équipements culturels et un parc. Cette diversité d'usages et d'activités influence positivement l'environnement urbain, améliore la qualité de vie des résidents et façonne le caractère global de la région.

On trouve l'Université du Luxembourg, qui propose une large gamme de programmes académiques et de recherche. Le Parc des Sciences et de la Recherche accueille des instituts de recherche et des entreprises innovantes, favorisant le développement scientifique et technologique. Le quartier résidentiel offre une variété de logements, des appartements aux résidences étudiantes. Un centre commercial, des restaurants, des cinémas et d'autres installations de loisirs sont également présents, offrant des options de divertissement et de détente. En termes de transports, Belval est bien connecté grâce à des arrêts de bus, une gare ferroviaire et des stations de vélos en libre-service, facilitant ainsi les déplacements locaux et régionaux.

- Identification des points de vue remarquables

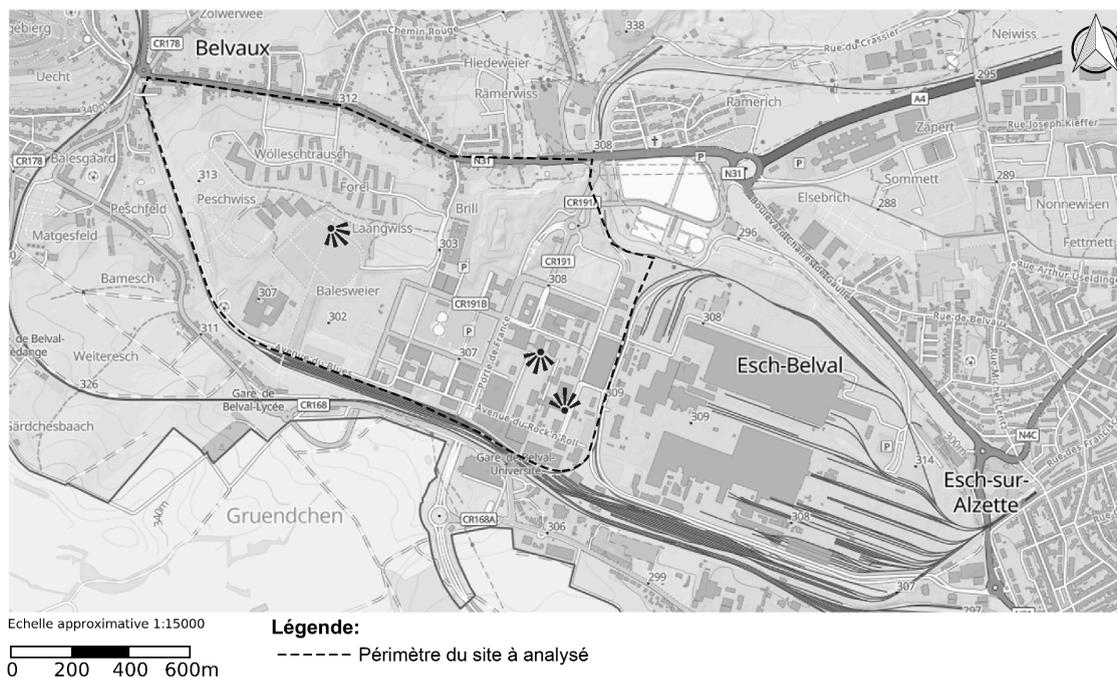


Figure 49: Carte du contexte actuel du site avec ces points de vue remarquables sur le site. (Source : réalisation personnelle)

	<p>Ces points de vue permettent aux visiteurs d'admirer la combinaison unique de l'ancien patrimoine industriel rénové et des nouvelles infrastructures contemporaines. Ils offrent également une perspective intéressante sur la manière dont la ville a réussi à transformer ses friches industrielles en un centre urbain moderne et animé. En outre, ces points de vue offrent souvent des opportunités photographiques pour capturer l'aspect historique et la modernité du site.</p>
<p>Figure 50 : point de vue , Photographie personnelle</p>	

Les points de vue remarquables à Belval, au Luxembourg, offrent des panoramas saisissants sur le paysage urbain en constante évolution de la région. On trouve aussi les points de vue situés sur les hauteurs des hauts fourneaux , qui offrent une vue

panoramique sur le quartier dynamique de Belval avec ses bâtiments modernes, ses espaces verts et ses installations culturelles.



Figure 51: point de vue en haut du haut fourneau, (source: <https://citylife.esch.lu/belval/>)

- Évaluation de la proximité de réserves naturelles ou de parcs.



Figure 52: Photographie du parc mai 2023 (source personnelle)

Park Um Belval est un parc situé dans le quartier de Belval, au Luxembourg. Il s'agit d'un espace vert aménagé offrant des zones de promenade, des aires de détente, des espaces de loisirs et parfois des équipements sportifs. Le parc est conçu pour offrir un cadre agréable aux habitants et aux visiteurs, permettant de profiter de la nature tout en étant en milieu urbain. Il peut également servir de lieu de rassemblement pour des événements communautaires ou culturels.

Le parc Um Belval, tel qu'il est aménagé aujourd'hui, joue un rôle essentiel dans la gestion des eaux de pluie à travers le quartier. Au cœur de ce concept se trouve le Wassertrap, un dispositif en forme d'escalier composé de 24 marches, qui longe les résidences du côté de Sanem. Ce Wassertrap a la capacité de recueillir jusqu'à 6 300 m³ d'eau de pluie provenant de Belval Nord (Sanem), Belval Sud (Esch) et du parc lui-même. Contrairement à un bassin de rétention classique en béton, les paliers du Wassertrap sont en bois, offrant ainsi un cadre plus naturel. Ce système permet non seulement de prévenir les crues en cas de fortes précipitations, ce qui est crucial dans une zone où l'artificialisation des terres est importante, mais aussi de créer un environnement propice au développement de la nature. En effet, la Wassertrap constitue un biotope riche qui compense en partie les pertes écologiques engendrées par les nouvelles constructions. De plus, lorsque les marches sont sèches, elles font partie intégrante du parc et peuvent être fréquentées par les visiteurs, contribuant ainsi à l'aspect esthétique et fonctionnel de cet espace vert.

- Législation

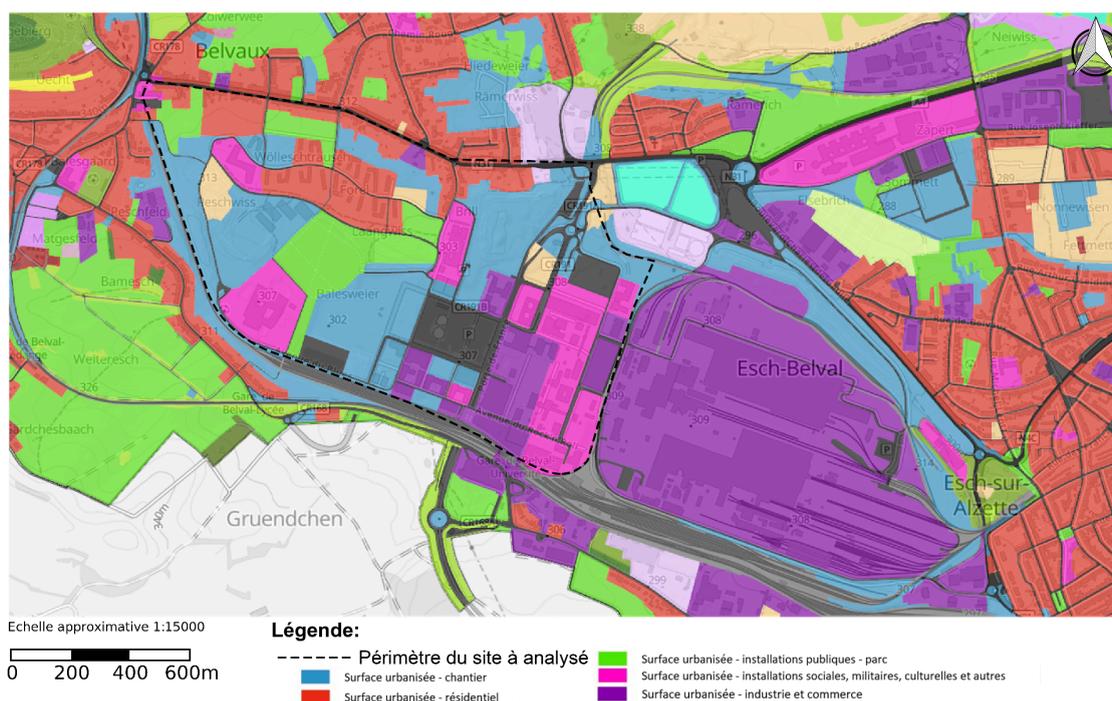


Figure 53 : carte d'occupation du sol (source géoportail.lu couche occupation du sol)

Au niveau de la législation et de la couche d'occupation du sol, différentes surfaces apparaissent. Des éléments sont actuellement en chantier dans le périmètre du site, mais ce qui est étonnant, c'est que ces éléments font partie du parc, comme nous l'avons vu sur la carte contextuelle. De plus, la présence de surfaces urbanisées semble dominer, alors qu'elle ne distingue pas la surface du parc, par exemple.

- Des traces du passés de l'industriel



Figure 54: quartier mélangent bâtiment historique et moderne. (source photographie personnelle 2023-05-24)



À Belval, malgré sa transformation en un centre urbain, les vestiges de son passé industriel demeurent perceptibles. On peut les remarquer à travers certains édifices anciens qui ont été préservés et adaptés à de nouvelles fonctions. Par exemple, d'anciennes usines ou entrepôts industriels ont été rénovés pour accueillir des espaces culturels, des bureaux, des commerces ou des logements. En outre, certains éléments du paysage évoquent l'activité industrielle antérieure, comme les anciennes voies ferrées ou d'autres infrastructures liées à l'industrie sidérurgique. Ces traces du passé industriel confèrent à Belval une dimension historique et patrimoniale.

Figure 55: haut fourneau de l'ancienne usine transformé en musée et en salle de réception.

○ Topographie du site et réseau hydraulique

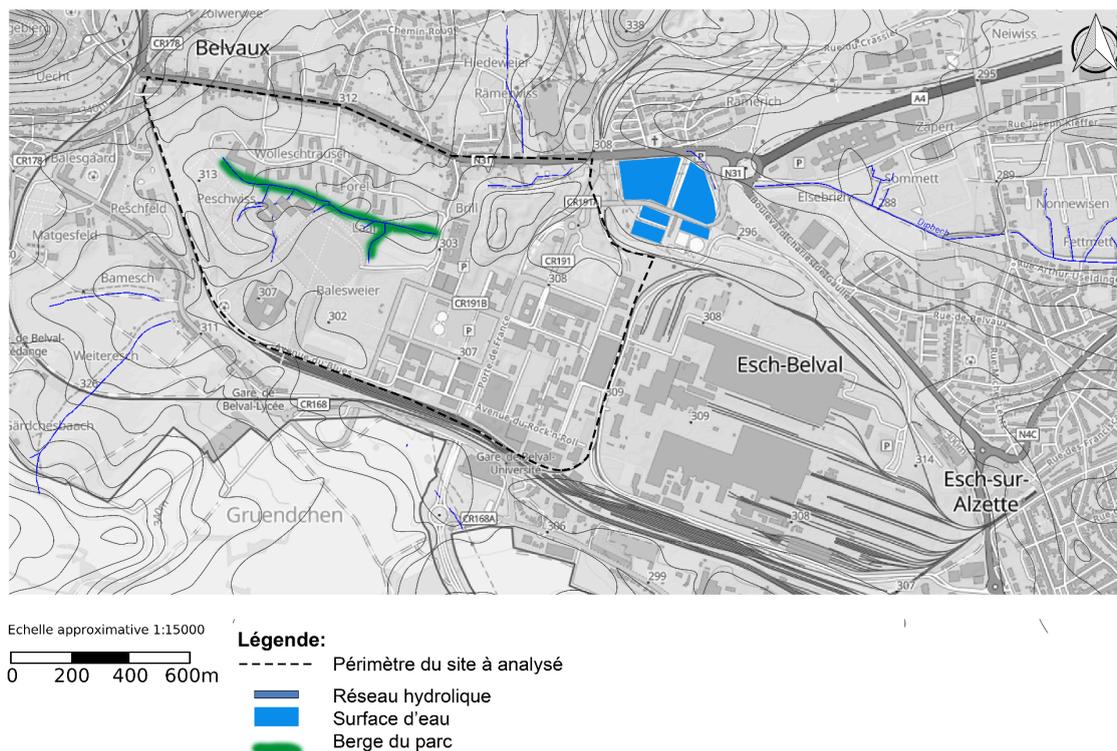


Figure 56: Cartographie topographie et réseau hydraulique (source personnelle et couche de réseau hydraulique)

Belval est situé dans la vallée de l'Alzette, un affluent de la Moselle, et est traversé par plusieurs cours d'eau, qui sont reliés souterrainement. La topographie de Belval est caractérisée par la présence de vallées et de collines, offrant des paysages variés.

Belval		
Reconversion	Cité urbaine avec espaces verts et zones culturelles.	
Exploration du futur projet envisagé	Hectar du site de la reconversion	127 hectares.
	Superficie (%) des éléments présent dans la reconversion	<p>BELVAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Logement 19% Bureau 28.6% Friche 14.3% Espace végétal 14.3% Espace public 14.3% Commerce 9.5% <p>Graphique 3 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)</p> <p>La stratégie de reconversion privilégie les espaces de type bureau et le logement.</p>
Analyse du contexte paysager du site, incluant la reconversion et la cartographie	typologie du paysage	Paysage Urbain
	Étude des bâtisses environnantes et sur le site	Appartement, commerce, immeuble de bureau et université
	Identification des points de vue remarquables	3
	Évaluation de la proximité de réserves naturelles ou de parcs et présences de corridors	Néant
	Législation	la présence de surfaces urbanisées semble dominer, alors qu'elle ne distingue pas la surface du parc
	Des traces du passé industriel	les vestiges de son passé industriel présent dans le nouveau paysage
	Typographie du site et réseau hydraulique	des bassin de rétention et zone humide

Tableau 12 : résumé de la mise en contexte du site Belval (réalisation personnelle)

8.2.2. Biodiversité sur le site

- Strates de végétation sur le terrain :

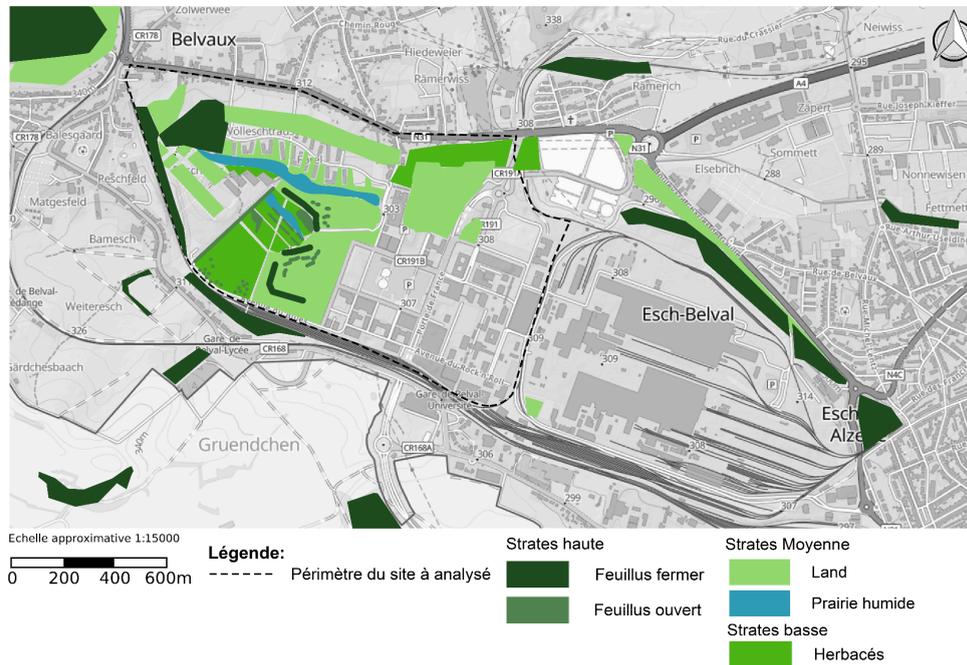


Figure 57: Cartographie des strates sur liste et les alentours (source personnelle et couches végétal)

D'après la carte, les différentes strates de végétations vont être plus présentes dans le parc que dans la partie urbanisée du site.

Strates basses (moins de 1 mètre)



Figure 58: espace gazonné du parc. (source personnelle)

La strate de bas gazonné désigne la couche végétale la plus proche du sol, principalement constituée de plantes herbacées de petite taille comme l'herbe, les mousses, les fougères ou d'autres plantes rampantes. Elle se distingue par sa densité et sa hauteur relativement courte, habituellement inférieure à 1 m.

<p>Strates moyennes</p>	<p>Land arbustive</p>  <p><i>Figure 59: surface arbustive (land) du site. (source personnelle)</i> Une surface land arbustive est une zone où la végétation est dominée par des arbustes, qui sont des plantes ligneuses de petite à moyenne taille, généralement plus petites que les arbres</p> <p>Prairie Humide</p>  <p><i>Figure 60: surface prairie humide du site. (source personnelle)</i> Une prairie humide est un type de prairie qui se trouve dans des zones régulièrement inondées ou gorgées d'eau. Elle se caractérise par une végétation adaptée à des sols humides et riches en nutriments, souvent dominée par des graminées et des herbacées adaptées à ces conditions</p>	
<p>Strates hautes</p>	<p>espace feuillus ouvert</p>  <p><i>Figure 61: surface surface feuillus ouvert (source personnelle)</i> Un espace feuillu ouvert est un environnement caractérisé par la présence dominante d'arbres à feuilles caduques qui sont dispersés et présentent une canopée relativement claire.</p>	<p>espaces feuillus fermé</p>  <p><i>Figure 62: surface surface feuillus fermé (source google et modification personnelle)</i> Un espace feuillu fermé est un environnement caractérisé par une densité élevée d'arbres à qui forment une canopée dense, créant ainsi un couvert végétal épais et continu.</p>

Tableau 13 : Description et identification des strates basse moyenne et haute (réalisation personnelle)

- Espèces invasives :

Le géoportail du Luxembourg ainsi sur le site de l'environnement (<https://environnement.public.lu>) ne propose de liste de plante invasives mais voici un liste des espèce invasives présentes au luxembourg :

- Renouée du Japon (Fallopia japonica)
- Renouée commune (Fallopia sachalinensis)
- Berce du Caucase (Heracleum mantegazzianum)
- Renouée vivipare (Fallopia baldschuanica)
- Solidage du Canada (Solidago canadensis)
- Buddleia de David (Buddleja davidii)
- Baccharis à feuilles linéaires (Baccharis halimifolia)
- Balsamine de l'Himalaya (Impatiens glandulifera)
- Herbe de la pampa (Cortaderia selloana)
- Sénéçon du Cap (Senecio inaequidens)

Ces espèces ne sont pas présentes dans le périmètre du site, car le parc par exemple à était entièrement créé par l'homme en y plantant des espèces locales.

- La présence de faune:

Actuellement aucun cartographie nous montre la présence de la faune sur le site mais au nord ouest de la carte se trouve une Zones spéciales de conservation désignées dans le cadre de la directive européenne "Habitats" qui est "Anciennes mines et carrières de la région de Differdange »

Alouette lulu Heiderlerche	Pic mar
Azuré du serpolet	Pic noir
Busard Saint-Martin	Pouillot siffleur
Damier de la succise	Tourterelle des bois
Écaille chinée	Autour des palombes
Engoulevent d'Europe	Coronelle lisse
Grand Cuivré Grosse	Grand-duc d'Europe
Pic vert Grünspecht	Lézard des murailles
Pie-grièche écorcheur	Lézard des souches
Pipit des arbres	Grand Murin
Pipit rousseline	Grand Rhinolophe Murin à moustaches Kleine
Pouillot fitis	Murin de Bechstein
Rougequeue à front blanc	Murin de Brandt
Rousserolle effarvate	Murin de Natter
Torcol fourmilier	Murin de Daubenton
Alouette des champs	Noctule commune
Bécasse des bois	Noctule de Leisler
Bondrée apivore Wespenbussard	Oreillard roux Braunes
Chat sauvage	Sérotine commune
Milan noir	

Tableau 14: Liste de la présence de faune dans la commune extrait de la zone natura 2000 (source (Sources geoportail.lu couche Zones spéciales de conservation désignées dans le cadre de la directive européenne "Habitats")

Cette liste est un extrait des espèces qui pourrait être sur le site car celles-ci se trouvent près d'une zone natura 2000.

- Tableau résumé

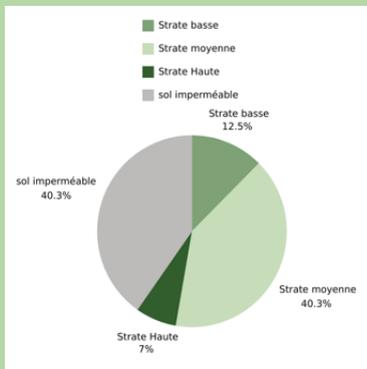
Belval		
Biodiversité sur les sites	Strates de végétation sur le terrain	 <p>Graphique 4 : végétation et sol imperméable sur le site Esch (source annexe 9)</p> <p>Dominance de sol imperméable sur le site, où le sol imperméable est associé aux différents bâtiments, routes et chemins.</p>
	Espèces invasives	liste générale mais pas recensée sur le site
	La présence de faune	15 espèces d'oiseaux, 8 espèces de mammifères

Tableau 15: résumé de la partie biodiversité sur le site. (réalisation personnelle)

8.2.3. Services écosystémique

Avant et Après le Projet de Restructuration et d'Aménagement de la Friche Industrielle à Belval

Service Écosystémique	Avant la Reconversion	Score avant	Après la Reconversion	Score après	Impact sur la Biodiversité
Production/Approvisionnement	Limité, sols dégradés, peu d'habitats naturels.	1	Diversification des services de production, espaces verts intégrés.	4	Meilleure qualité des sols, augmentation de la flore locale.
Régulation	Régulation climatique et purification de l'eau réduites.	1	Amélioration des capacités de régulation, réduction de la pollution.	4	Création d'un environnement plus sain, habitats pour les espèces locales.
Culturels	Cadre de vie	1	Création	5	Augmentation

	dégradé, peu d'espaces culturels.		d'espaces culturels et de loisirs, meilleure qualité de vie.		des interactions humaines avec la nature, sensibilisation culturelle.
Soutien	Peu de services de soutien, dégradation écologique.	1	Réintroduction de la végétation, restauration des cycles naturels.	4	Amélioration des processus écologiques, soutien à la biodiversité.
Score total		4		17	

Tableaux 16 : les services écosystémiques avant et après la reconversion. (réalisation personnelle)

Avant la reconversion, les services écosystémiques des friches industrielles sont très limités. La dégradation des sols et la pollution réduisent les capacités de régulation climatique, de production et de soutien écologique, tandis que le cadre de vie est peu favorable aux interactions culturelles et de loisirs.

Après la reconversion, une diversification des services de production et une amélioration de la régulation climatique et de la qualité de l'eau sont observées. La création d'espaces culturels et de loisirs améliore significativement la qualité de vie, et la réintroduction de la végétation restaurera les cycles naturels, soutenant ainsi la biodiversité.

8.3. Athus

Comme expliqué dans la section méthodologie, notre référence cartographique sera la carte IGN à l'échelle 1/15 000 (mais l'échelle changera pour la mise en page du mémoire), offrant ainsi une représentation détaillée du territoire étudié. 43 hectares pour le site de Athus qui a la particularité de se trouver proche de la frontière luxembourgeoise.

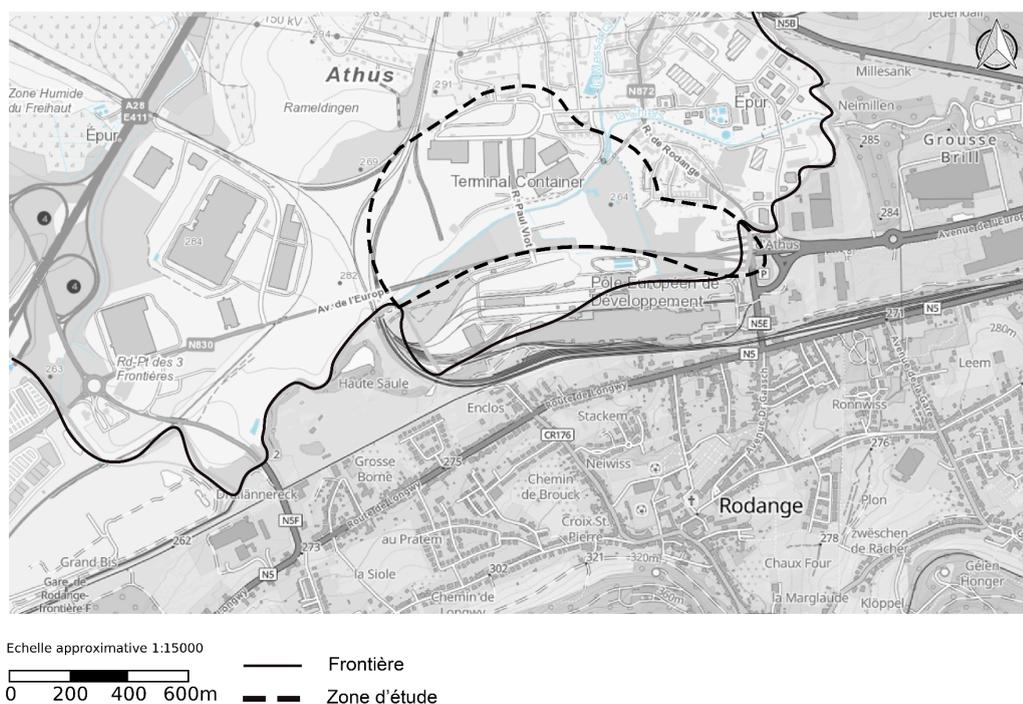


Figure 63: cartographie du site (source cartographie ign et logiciel photoshop)

8.3.1. Mise en contexte du site (projet parc / projet site scientifique et culturel)

Exploration des futurs projets envisagés pour chaque site.

Le processus de restructuration économique dans le Sud-Luxembourg n'a pas bénéficié à Athus, qui est restée en marge de ce changement. Malgré la création d'emplois grâce au Plan d'Équipement et de Développement (PED), la ville n'a pas profité de cette transformation. Seules deux entreprises occupent actuellement le site industriel d'Athus. La Société de diversification belgo-luxembourgeoise (SDBL), créée à la fermeture de l'usine, a connu un échec financier. Athus continue de porter les stigmates de la lutte des anciens sidérurgistes.

La création d'une ville nouvelle à Esch-Belval suscite des réflexions sur les opportunités manquées à Athus, remettant en question l'orientation du développement. Jean-Paul Dondelinger, de l'ATPED (Agglomération transfrontalière du pôle européen de développement), souligne le succès du développement universitaire à Esch-Belval mais émet des réserves quant à l'aspect entrepreneurial, suggérant que d'autres villes comme Athus sont plus proactives dans la création de logements étudiants. Cependant, cette reconversion a échoué. Il critique également la reconversion axée sur la logistique, soulignant le manque de diversité sur le zoning.

Actuellement, pour tripler son activité, le Terminal Container (anciennement l'usine) prévoit d'étendre et de réaménager complètement son site à Athus.



Figure 64: entrée de l'ancienne usine. (source photographie personnelle)

Le quartier à côté du site va accueillir de nouveaux logements.



Figure 65: La rénovation urbaine d'Athus se poursuit Athus / Nouveaux aménagements à Athus (source <https://www.rtf.be/article/la-renovation-urbaine-d-athus-se-poursuit-9949643>)

Après la démolition de quatre bâtiments dans la rue de Rodange et la rénovation de plusieurs appartements dans la Grand'rue, la commune d'Aubange prévoit la construction de deux immeubles rue Floréal. Ces immeubles abriteront 54 logements. De plus, des espaces verts et des zones de loisirs seront créés, accompagnés d'un réseau de voies lentes et douces.

- Analyse du contexte paysager du site, incluant la cartographie :
 - typologie du paysage (identifier les routes, les espaces boisés, habitations, cours d'eau) .

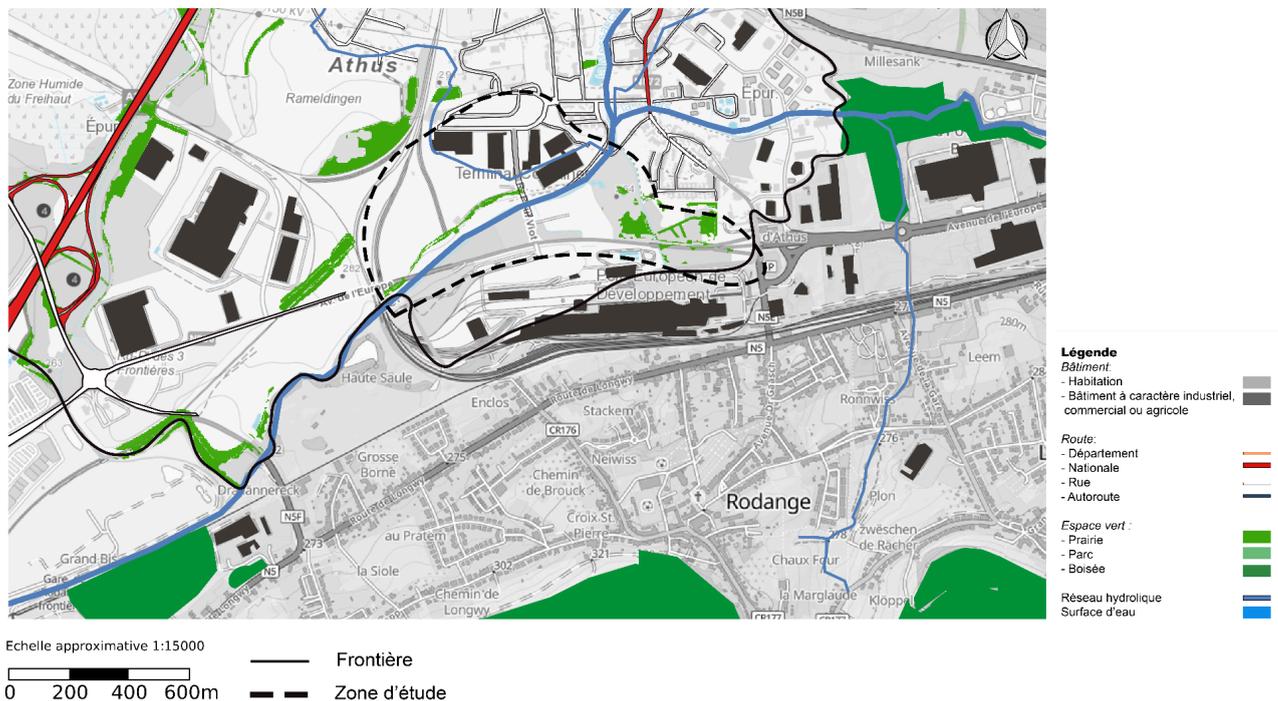


Figure 66: Carte du contexte actuel du site. (Source : réalisation personnelle et utilisation du logiciel photoshop et <https://geoportail.wallonie.be/walonmap>)

Pour faire cette carte, d'après le site geoportail.wallonie.be/walonmap il a fallu synthétiser les couches suivantes afin d'avoir le même code couleur et représentation avec les autres sites:

- Réseau hydraulique et cours d'eau
- Aire de fauld en forêt
- Projet informatique Cartographie continue (PICC)
- Réseau routier régional thématique
- Réseau hydrographique Wallon
- Ligne frontière (car le site est proche de la frontière luxembourgeoise)

Actuellement, ce que les habitants locaux désignent comme "le Crassier" constitue l'un des rares témoignages subsistants de l'usine et de son contexte.

- Étude des bâties environnantes et sur le site (maisons, résidences ,commerces ...)

Athus comprend principalement des maisons individuelles, des appartements dans des immeubles résidentiels, ainsi que des logements sociaux et des logements destinés à la classe moyenne. Il existe également quelques lotissements et des maisons mitoyennes.



Figure 67 : Photographie du quartier rue Cockerill (à l'entrée de l'ancienne usine, source personnelle)

- Identification des points de vue remarquables

Avec la couche proposée par WalOnMap, qui est l'Inventaire des périmètres d'intérêt paysager et des points et lignes de vue remarquables de l'ADESA, aucun point de vue remarquable n'a été répertorié sur le site.

- Évaluation de la proximité de réserves naturelles ou de parcs et présences de corridors

À Athus, en Belgique, plusieurs réserves naturelles (zone Natural 2000) sont situées à proximité, offrant des opportunités de biodiversité et de corridors écologiques. Il y a là des Terrils d'Athus, qui sont d'anciennes décharges de déchets de charbon transformées en espace boisé, avec des sentiers pour des balades. Ces terrils offrent des habitats uniques pour une variété d'espèces végétales et animales.

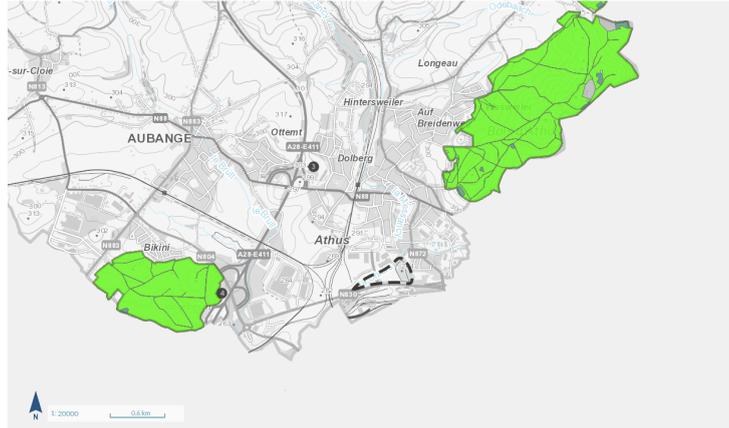


Figure 68 : cartographie de Walonmap, couche natura 2000, réserve naturelle, L'échelle de 1/20000 est choisie pour mettre en évidence le potentiel du site en tant que corridor écologique.

Le Parc et le sentier d'Athus offrent des espaces verts et des sentiers pédestres pour les habitants d'Athus. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une réserve naturelle à proprement parler, ce parc contribue à la préservation de la biodiversité en milieu urbain. Il longe le cours d'eau, offrant des corridors écologiques pour la faune et la flore locale. (Ce parc se trouve dans notre zone d'étude)



Figure 69: Photographie sentier de parc qui longent la rivière Chiers / Kor (, source personnelle)

- Législation

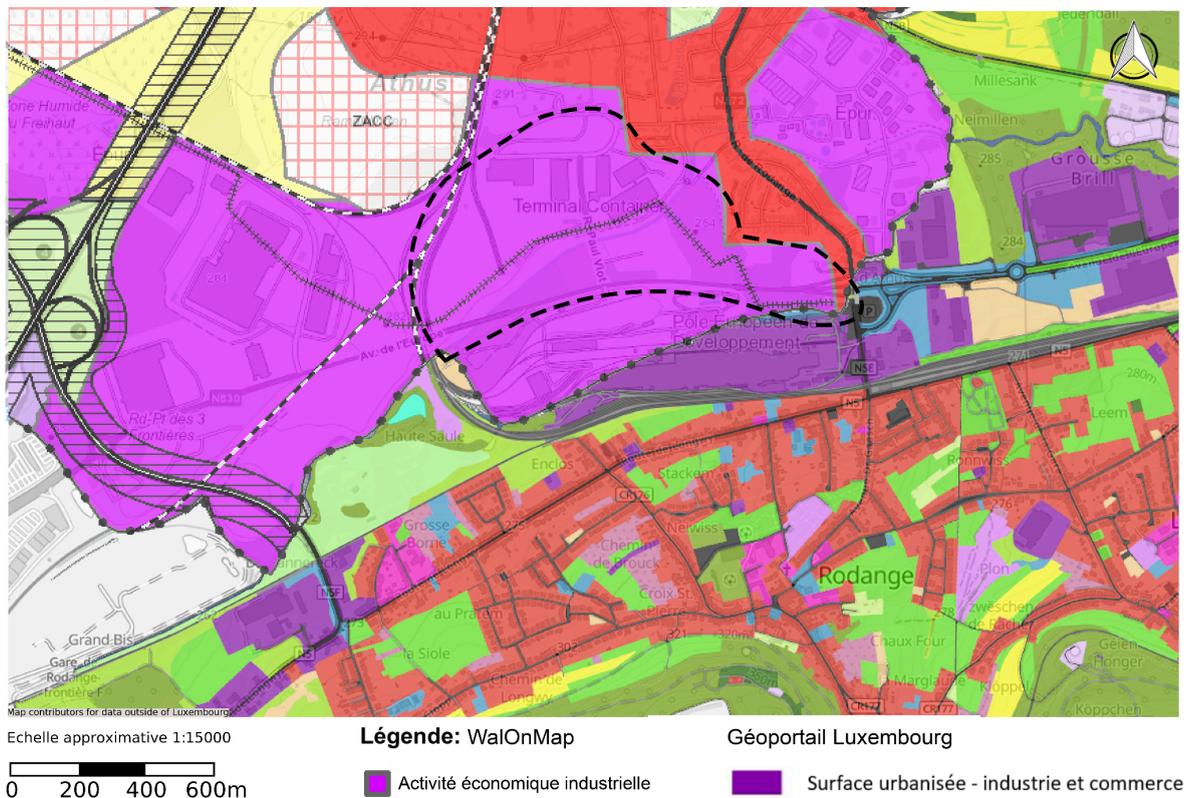


Figure 70: Carte de législation des deux pays actuels du site. (Source : réalisation personnelle avec le logiciel geoportail.lu et <https://geoportail.wallonie.be/walonmap>)

Le plan de secteur est un outil réglementaire d'aménagement du territoire et d'urbanisme régional wallon constitué de plusieurs couches de données spatiales.

Le plan de secteur organise l'espace territorial wallon et en définit les différentes affectations afin d'assurer le développement des activités humaines de manière harmonieuse et d'éviter la consommation abusive d'espace. Il dispose d'une pleine valeur réglementaire et constitue ainsi la colonne vertébrale d'un développement territorial efficace, cohérent et concerté. Cet aspect est renforcé par la réforme engendrée par l'entrée en vigueur du Code du Développement Territorial (CoDT). Cependant, après consultation, il apparaît que toute la zone est destinée à une activité économique (représentée en violet sur la figure xxx), ce qui signifie que l'ensemble de la zone doit maintenir une vocation économique.

- Des traces du passé industriel.



Figure 71: Bâtiment qui présente le passé industriel (Source : photographie personnelle)

Comme mentionné dans l'état de l'art, le site a connu un changement radical, passant d'une usine à un terminal de conteneurs et à des sociétés de transport. Cette transformation reflète une évolution significative dans le paysage industriel, mettant en évidence l'adaptabilité de la région aux nouveaux besoins économiques et logistiques. Cela souligne également l'importance de comprendre les impacts de ces changements sur l'environnement local et de développer des stratégies d'aménagement durable pour garantir une intégration des activités économiques dans le paysage.

- Topographie du site et réseau hydraulique

Athus est située dans une région vallonnée, avec la rivière Chiers traversant la ville. La topographie de la région est caractérisée par des collines et des vallées.

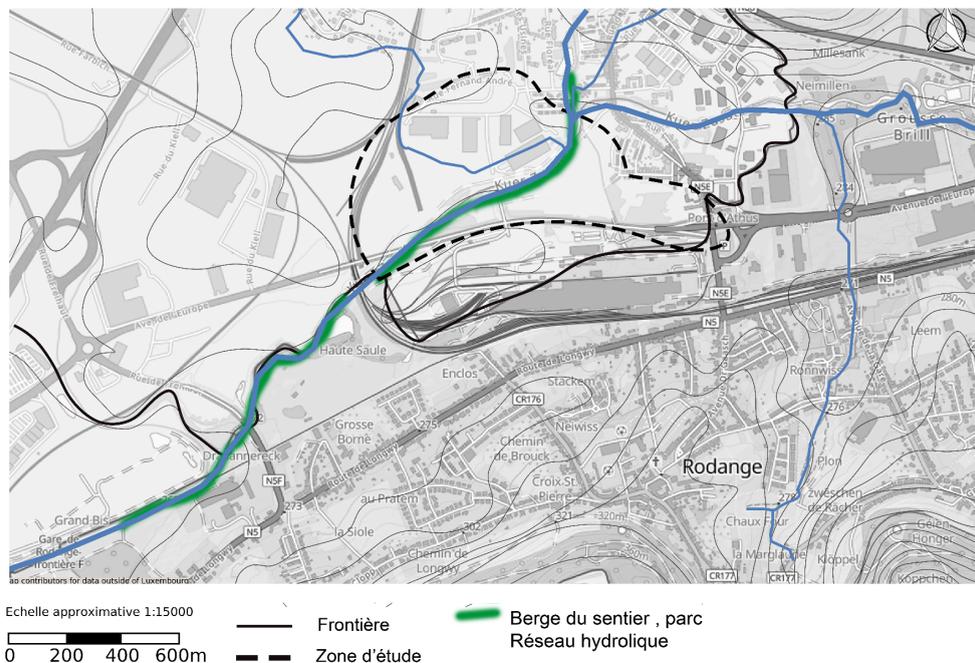


Figure 72: Carte du contexte actuel du site avec la topographie et le réseau hydraulique. (Source : réalisation personnelle)

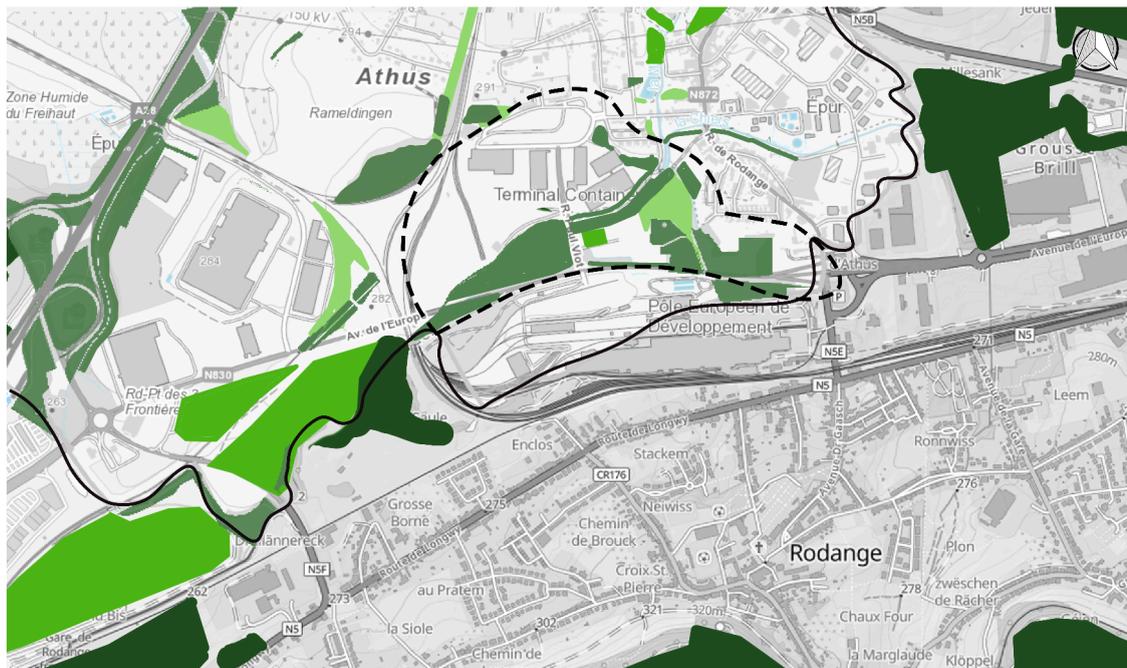
- Tableau de récolte

Athus		
Reconversion	Reconversion manquée, mais création d'un sentier pédestre.	
Exploration du futur projet envisagé	Hectares du site de la reconversion	43 hectares.
	Superficie (%) des éléments présents dans la reconversion	<p>ATHUS</p> <ul style="list-style-type: none"> activité économique 54.1% Espace public 22.4% Espace végétal 23.5% <p>Graphique 5 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)</p> <p>Le site n'a pas eu de reconversion totale voir pas, il a gardé une (autre) activité économique et laisse le reste en espace végétal et friche.</p>
Analyse du contexte paysager du site, incluant la reconversion et la cartographie	typologie du paysage	paysage semi-urbain
	Étude des bâtisses environnantes et sur le site	maison 4 façades avec jardin, commerces de proximité, appartements)
	Identification des points de vue remarquables	0
	Évaluation de la proximité de réserves naturelles ou de parcs et présences de corridors	éloignée du site mais sert de corridor
	Législation	doit rester une zone d'activité économique
	Des traces du passé industriel	1 bâtiment (une partie musée qui ouvre sur une courte durée)
	Typographie du site et réseau hydraulique	la rivière Chiers longue

Tableau 17 : résumé de la mise en contexte du site (réalisation personnelle)

8.3.2. Biodiversité sur le site

- Strates de végétation sur le terrain :



Echelle approximative 1:15000

0 200 400 600m

Légende:

- Frontière
- - - Zone d'étude
- Strates haute
 - Feuillus fermer
 - Feuillus ouvert
- Strates Moyenne
 - Land
- Strates basse
 - Herbacés

Figure 73: Carte du contexte actuel du site des différentes strates végétales. (Source : réalisation personnelle)

<p>Strates basses (moins de 1 mètre)</p>	
<p>Strates moyennes</p>	<p>Land arbustive</p>

Figure 74: espace gazonné proche des habitations. (source personnelle)

La strate de bas gazonné désigne la couche végétale la plus proche du sol, principalement constituée de plantes herbacées de petite taille comme l'herbe, les mousses, les fougères ou d'autres plantes rampantes. Elle se distingue par sa densité et sa hauteur relativement courte, habituellement inférieure à 1 m.

	 <p><i>Figure 75: surface arbustive (land) du site. (source personnelle)</i> Une surface land arbustive est une zone où la végétation est dominée par des arbustes, qui sont des plantes ligneuses de petite à moyenne taille, généralement plus petites que les arbres</p>	
Strates hautes	<p>espace feuillu ouvert</p>  <p><i>Figure 76: surface surface feuillu ouvert (source personnelle)</i> Un espace feuillu ouvert est un environnement caractérisé par la présence dominante d'arbres à feuilles caduques qui sont dispersés et présentent une canopée relativement claire.</p>	<p>espace feuillu fermé</p>  <p><i>Figure 77: surface surface feuillu fermé (source personnelle)</i> Un espace feuillu fermé est un environnement caractérisé par une densité élevée d'arbres à qui forment une canopée dense, créant ainsi un couvert végétal épais et continu.</p>

Tableau 6 : Description et identification des strates basse moyenne et haute.

- Espèces invasives :

Les espèces invasives présentes à Athus sont principalement des plantes telles que l'ambrosie à feuilles d'armoise, le séneçon du Cap et la renouée du Japon. Ces espèces ont un impact négatif sur la biodiversité locale et peuvent perturber les écosystèmes naturels. Des efforts sont déployés pour contrôler et gérer la propagation de ces plantes invasives dans la région. Mais malheureusement pas de cartographie sur le site.

- La présence de faune:

<p>Oiseau: Alcedo atthis Anas crecca Ardea alba Emberiza schoeniclus Fulica atra</p>	<p>Amphibiens: Bufo bufo Pelophylax esculentus</p>	<p>Reptiles Anguis Fragilis Podarcis muralis Zootoca vivipara</p>	<p>Papillons Aporia crataegi Cyaniris semiargus Lycaena dispar</p>
---	---	--	---

Gallinula chloropus Tachybaptus ruficollis			
---	--	--	--

Tableau 18 : Liste de la présence de la faune dans la commune. (source <http://biodiversite.wallonie.be/fr/2198-zone-humide-de-la-chiers-au-sud-d-athus.html?IDD=251660688&IDC=1881>)

- Tableau résumé

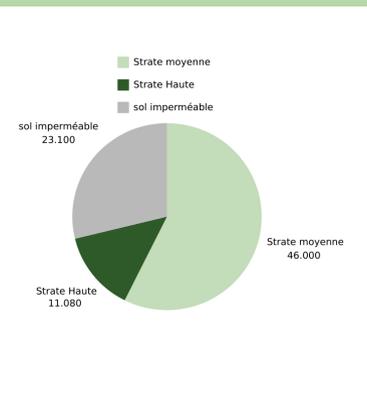
Athus		
Biodiversité sur les sites	Strates de végétation sur le terrain	 <p>Graphique 6 : végétation et sol imperméable sur le site Athus (source annexe 9) Ici, une partie du site n'est pas reconvertie et laisse place à une végétation plus dominante que sur les sols imperméabilisés.</p>
	Espèces invasives	liste générale mais par recensée sur le site
	La présence de faune	4 espèces; 7 oiseaux, 3 amphibiens, 3 reptiles, 3 papillons répertoriés sur le site.

Tableau 19: résumé de la partie biodiversité sur le site. (réalisation personnelle)

8.3.3. Services écosystémique

Service Écosystémique	Avant la Reconversion	Score Avant	Après la Reconversion	Score Après	Impact sur la Biodiversité
Production/Approvisionnement	Très limité, sols fortement dégradés.	1	N/A (site non reconverti)	1	Peu d'impact positif sur la biodiversité en raison de la dégradation continue.
Régulation	Régulation climatique et purification de l'eau fortement réduites.	1	N/A (site non reconverti)	1	Maintien de la pollution, peu d'amélioration des habitats naturels.

Culturels	Inexistants, aucun espace de loisirs ou culturel.	0	Espaces de loisirs, installations éducatives et récréatives. Espaces locaux favorisées par les nouveaux espaces verts et récréatifs.	0	Espaces de loisirs, installations éducatives et récréatives. Espaces locaux favorisées par les nouveaux espaces verts et récréatifs.
Soutien	Dégradation des cycles écologiques et des processus naturels.	1	N/A (site non reconverti)	1	Maintien de la dégradation écologique, soutien limité à la biodiversité.
Score total		3		3	

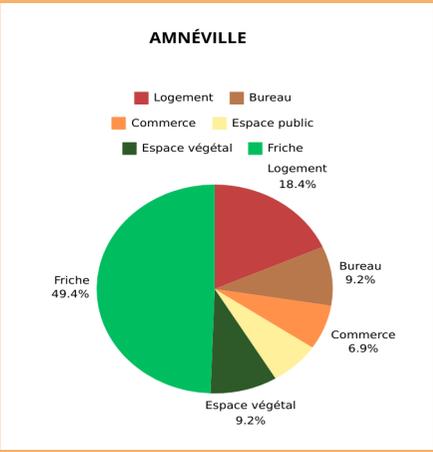
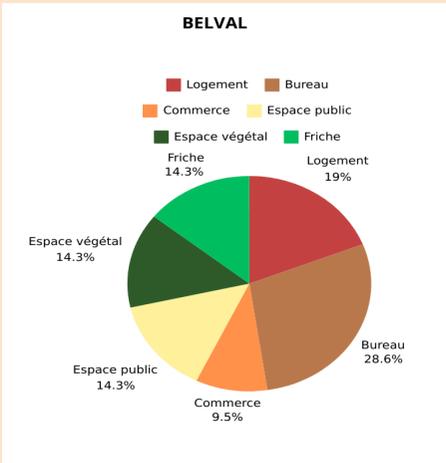
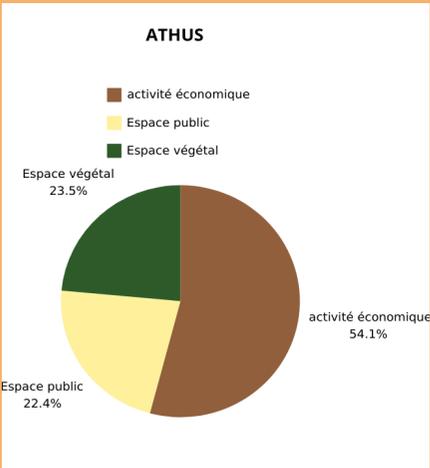
Tableau 20 : les services écosystémique avant et après la reconversion. (réalisation personnelle)

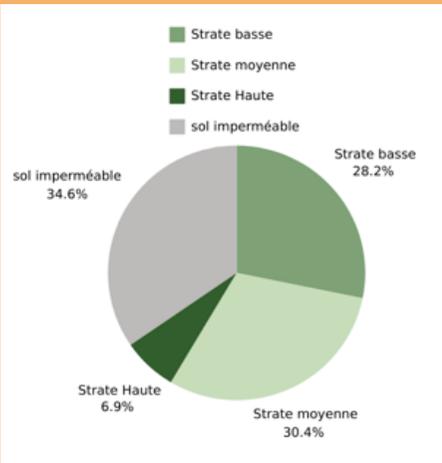
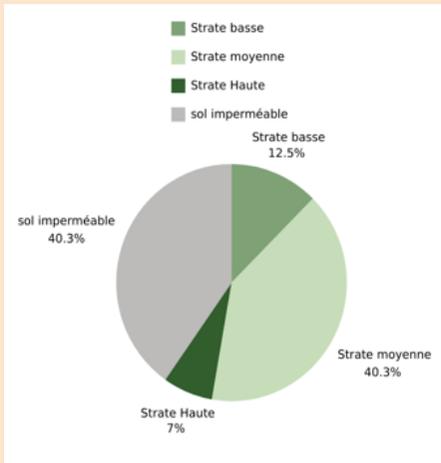
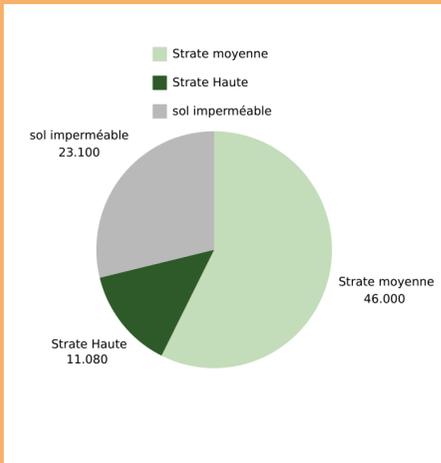
Avant la reconversion, les services écosystémiques des friches industrielles sont très limités, avec des scores bas en production, régulation, culture, et soutien en raison de la dégradation des sols, de la pollution, et de l'absence d'espaces de loisirs ou culturels.

Après la reconversion, si elle n'a pas lieu, les scores restent identiques, indiquant une absence d'amélioration significative. Par conséquent, la biodiversité continue de souffrir et les cycles écologiques restent perturbés.

8.4. Grille comparative

Après avoir réalisé des cartographies et effectué des relevés lors de nos visites sur le terrain, nous allons créer un tableau comparatif des différents sites. Cette comparaison nous permettra d'évaluer l'impact de leur reconversion sur la biodiversité. Et elle fait aussi office de synthèse pour analyser les 3 sites.

Critère		Amnéville (FR)	Belval (LUX)	Athus (BE)
Information des Logiciels de Cartographie	Logiciel de cartographie	Géoportail.fr	Géoportail.lu	Walonmap.be
	Qualité des données	Données parfois incomplètes ou obsolètes	Données variées, à jour, de haute qualité	Données spécifiques à la Wallonie, bien organisées et mises à jour régulièrement
	Qualité des images	Qualité variable des images voir médiocre en zoomant	Images de haute qualité	Images de haute qualité
	Interface utilisateur	Interface à améliorer	Interface convenable	Interface beaucoup de détail
Hectar de la zone d'étude		83	127	43
Reconversion		<p>Mixte : activités économiques et artisanales , culturelles, et une partie du site est reconvertie en parc.</p>  <p>AMNÉVILLE</p> <ul style="list-style-type: none"> Logement: 18.4% Bureau: 9.2% Commerce: 6.9% Espace végétal: 9.2% Friche: 49.4% Espace public: 9.2% 	<p>Cité urbaine avec espaces verts et zones culturelles.</p>  <p>BELVAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Logement: 19% Bureau: 28.6% Commerce: 9.5% Espace végétal: 14.3% Friche: 14.3% Espace public: 14.3% 	<p>Reconversion manquée, mais création d'un sentier pédestre</p>  <p>ATHUS</p> <ul style="list-style-type: none"> activité économique: 54.1% Espace public: 22.4% Espace végétal: 23.5%

	<p>Graphique 7 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)</p>	<p>Graphique 8 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)</p>	<p>Graphique 9 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)</p>																												
<p>végétation sur le terrain</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Strate basse</td> <td>28.2%</td> </tr> <tr> <td>Strate moyenne</td> <td>30.4%</td> </tr> <tr> <td>Strate Haute</td> <td>6.9%</td> </tr> <tr> <td>sol imperméable</td> <td>34.6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Graphique 10 : végétation et sol imperméable sur le site Amnéville (source annexe 9)</p> <p>Dominance de sol imperméable sur le site, où le sol imperméable est associé aux différents bâtiments, routes et chemins. Et de très près les strates moyennes d'où la présence du parc qui influence sur le graphique.</p>	Catégorie	Pourcentage	Strate basse	28.2%	Strate moyenne	30.4%	Strate Haute	6.9%	sol imperméable	34.6%	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Strate basse</td> <td>12.5%</td> </tr> <tr> <td>Strate moyenne</td> <td>40.3%</td> </tr> <tr> <td>Strate Haute</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>sol imperméable</td> <td>40.3%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Graphique 11 : végétation et sol imperméable sur le site Esch (source annexe 9)</p> <p>Dominance de sol imperméable sur le site, où le sol imperméable est associé aux différents bâtiments, routes et chemins.</p>	Catégorie	Pourcentage	Strate basse	12.5%	Strate moyenne	40.3%	Strate Haute	7%	sol imperméable	40.3%	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Valeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Strate moyenne</td> <td>46.000</td> </tr> <tr> <td>Strate Haute</td> <td>11.080</td> </tr> <tr> <td>sol imperméable</td> <td>23.100</td> </tr> </tbody> </table> <p>Graphique 12 : végétation et sol imperméable sur le site Athus (source annexe 9)</p> <p>Ici, une partie du site n'est pas reconvertie et laisse place à une végétation plus dominante que sur les sols imperméabilisés.</p>	Catégorie	Valeur	Strate moyenne	46.000	Strate Haute	11.080	sol imperméable	23.100
Catégorie	Pourcentage																														
Strate basse	28.2%																														
Strate moyenne	30.4%																														
Strate Haute	6.9%																														
sol imperméable	34.6%																														
Catégorie	Pourcentage																														
Strate basse	12.5%																														
Strate moyenne	40.3%																														
Strate Haute	7%																														
sol imperméable	40.3%																														
Catégorie	Valeur																														
Strate moyenne	46.000																														
Strate Haute	11.080																														
sol imperméable	23.100																														

Site à intérêt biodiversité		<p>Abrite une grande diversité d'espèces végétales et animales.</p> <p>Comprend différents types de milieux naturels : prairies, boisements, plans d'eau et zones humides.</p> <p>Présence d'un site à intérêt proche du site et peut être considéré comme un corridor écologique</p>	<p>Présence du "Parc Um Belval"</p> <p>Diversité des habitats : boisements, zones humides, prairies, alignement d'arbre Refuge pour une grande variété d'espèces végétales et animales</p> <p>Contribue à la préservation de la biodiversité locale</p>	<p>Corridor écologique : Situé entre deux zones industrielles, le site joue également un rôle important en tant que corridor écologique, permettant le déplacement des espèces entre les différents habitats et contribuant ainsi à maintenir la connectivité écologique dans la région.</p> <p>Le site comprend une variété de milieux naturels, tels que des boisements, la rivière qui passe avec des berges et aussi et des zones humides</p>
Espèces invasives		Espèces invasives local		
La présence de faune		Grande variété d'espèces animales locales, avec des habitats naturels restaurés.	Espace vert (parc) Refuge pour une variété animales.	Maintien de la diversité des habitats naturels, faune locale préservée malgré la reconversion partielle.
Services Écosystémiques	Production/ Approvisionnement	Espaces verts et habitats naturels augmentés.	Diversification des services de production, intégration des espaces verts.	Peu d'impact positif, reconversion partielle.
	Régulation	régulation climatique, réduction de la pollution.	Amélioration des capacités de régulation, réduction de la pollution.	peu d'amélioration des habitats naturels.
	Culturels	Création de parcs, amélioration du cadre de vie et des loisirs.	Espaces culturels et de loisirs, amélioration du cadre de vie avec le parc.	Espaces de loisirs, installations éducatives et récréatives. Espèces locales favorisées par les nouveaux espaces verts et récréatifs.
	Soutien	Réintroduction de la végétation indigène	Présence de végétation indigène	N/A
Total des point obtenue après la reconversion		17	17	3
Stratégies		Mixte	Cité urbaine	Corridor écologique et espace public reconversion manqué gardent toujours un

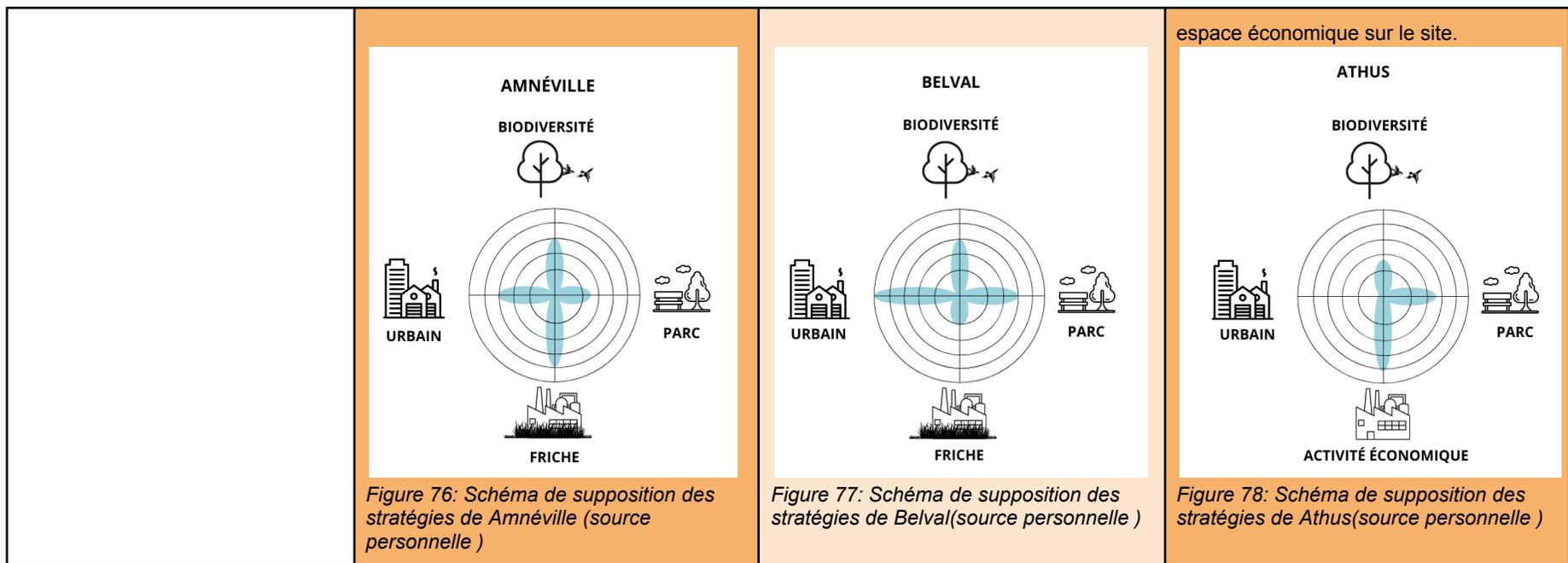


Tableau 21: grille comparative des 3 sites. (réalisation personnelle)

Les stratégies de reconversion des friches industrielles d'Amnéville, Belval et Athus visent à équilibrer les besoins économiques, sociaux et environnementaux. Chacune des villes adopte une approche adaptée à ses spécificités locales, tout en mettant l'accent sur la revitalisation urbaine, la création d'emplois, la promotion de la biodiversité et l'amélioration de la qualité de vie des résidents.

9. PARTIE DISCUSSION

9.1. Interprétation des résultats

- Information des Logiciels de Cartographie

Les différents logiciels sont des plateformes de cartographie en ligne. Cependant, ils diffèrent dans la manière de présenter la même information. Par exemple, les noms des couches de la carte pour afficher les éléments boisés varient d'une plateforme à l'autre : ce qui est appelé "forêts" sur l'un peut être désigné comme "zones boisées" sur un autre. De plus, ces couches n'ont pas le même degré de précision et de détail, ce qui peut entraîner des variations significatives dans la représentation des données géographiques entre les différentes plateformes.

- Reconversion

La reconversion des sites industriels peut prendre plusieurs formes, souvent en réponse aux besoins et aux particularités de la région concernée.

On a vu qu'une reconversion peut se faire, qu'une ancienne usine peut être transformée en un espace multifonctionnel. Une partie du site peut être dédiée à des activités économiques et artisanales, créant ainsi des opportunités d'emploi et soutenant l'économie locale. Et une autre partie en espace vert de type parc pour améliorer le cadre de vie et de travail dans cette zone.

La reconversion peut être totalement une zone culturelle et de loisir à reformuler. Offrir une seconde vie sur le site et créer un parc pour le bien être des habitants et des touristes.

Pour Athus, même si la reconversion complète de l'usine a échoué, la création d'un sentier pédestre reliant les deux parties du site offre tout de même des avantages significatifs. Ce sentier peut transformer l'espace en un lieu de rencontre et de détente pour les habitants, promouvant les activités de plein air et l'exercice physique. Il permet également de maintenir une certaine continuité et accessibilité sur le site, facilitant les déplacements et offrant un passage sûr pour les piétons. Même si la reconversion totale n'a pas été atteinte, la création du sentier pédestre transforme une partie du site en un espace utile et apprécié, apportant des bénéfices sociaux, environnementaux et économiques à la communauté.

- végétation sur le terrain

Le site d'Amnéville est principalement couvert de sols imperméables, une caractéristique associée aux nombreux bâtiments, routes et chemins présents. Cependant, la présence d'un parc contribue à la diversité du paysage en introduisant des strates végétales moyennes, ce qui se reflète dans le graphique. À Esch, le sol imperméable est également prédominant, lié à une densité élevée d'infrastructures telles que les bâtiments et les voies de circulation, sans une présence notable de végétation influençant le graphique. En revanche, Athus présente un contraste intéressant : une partie du site n'a pas été reconvertie, permettant à la végétation de prospérer et de devenir plus dominante que les sols imperméabilisés, ce qui différencie ce site des deux autres par une plus grande présence de zones naturelles.

- Site d' intérêt pour la biodiversité

Amnéville abrite une riche diversité d'espèces végétales et animales, grâce à la variété de ses milieux naturels, incluant des prairies, des boisements, des plans d'eau et des zones humides. Sa proximité avec un site d'intérêt renforce son rôle en tant que corridor écologique, favorisant ainsi la dispersion des espèces et la préservation de la biodiversité locale. Esch, quant à lui, est caractérisé par la présence du "Parc Um Belval", qui offre une diversité d'habitats et constitue un refuge important pour de nombreuses espèces végétales et animales, contribuant ainsi à la préservation de la biodiversité dans la région. Enfin, Athus, situé entre deux zones industrielles, joue un rôle crucial en tant que corridor écologique, permettant le déplacement des espèces entre différents habitats. Ses milieux naturels variés, comprenant des boisements, des zones humides et une rivière, contribuent à maintenir la connectivité écologique et à soutenir la diversité biologique de la région.

- Espèces invasives

Les espèces invasives végétales locales constituent une menace pour la biodiversité de chaque pays. En envahissant les écosystèmes naturels, elles peuvent perturber l'équilibre écologique et menacer la survie des espèces indigènes, entraînant ainsi une diminution de la diversité biologique et des services écosystémiques essentiels. Ainsi on peut avoir certaines similitudes dans les 3 pays comme des différences.

- La présence de faune

La présence de faune sur les sites d'Amnéville, Esch-sur-Alzette et Athus témoigne de l'écologie de ces régions. Ces sites abritent une diversité d'espèces animales qui s'adaptent à leur environnement local malgré les pressions anthropiques.

- Services écosystémique

Les reconversions de sites sidérurgiques peuvent considérablement améliorer les services écosystémiques, notamment lorsqu'elles sont bien planifiées et exécutées. Les transformations réussies, comme à Amnéville, offrent un modèle à suivre, démontrant l'importance de la restauration écologique et de l'intégration de la nature dans les projets de reconversion. Esch-sur-Alzette montre que même les reconversions urbaines peuvent bénéficier à l'écosystème si elles intègrent des espaces verts. Athus souligne les difficultés et la nécessité d'un soutien continu pour les projets de reconversion, afin de maximiser les bénéfices écologiques et sociaux.

- Résumé

L'analyse des résultats dans la grille de comparaison révèle que malgré les variations de taille du site, les gestionnaires s'emploient à préserver la biodiversité en tenant compte du paysage environnant. Leur objectif est de maintenir une biodiversité locale en favorisant la présence de la flore indigène, ce qui permet d'attirer les espèces locales. De plus, une diversité de végétations et de milieux est encouragée, ce qui contribue à renforcer l'habitat naturel et à favoriser la présence d'une faune diversifiée. Ces efforts visent à créer des conditions propices à la survie et au développement des espèces locales, contribuant ainsi à la préservation de la biodiversité dans la région.

Certains sites étudiés mettent en place des mesures pour favoriser la biodiversité. Cela inclut la restauration des habitats naturels, la plantation d'espèces indigènes, la création de zones humides, pour le cas d'Amnéville et Belval, la préservation des corridors biologiques dans le cas Athus car il est situé entre 2 zones natura 2000.

En examinant les cartographies en détail, on peut comprendre leur impact sur la diversité biologique et évaluer leur efficacité dans la préservation des écosystèmes locaux.

Cependant, les stratégies de reconversion des sites sont conçues pour transformer les friches industrielles en nouvelles activités économiques, redynamisant ainsi les zones concernées.

9.2. Limites de l'étude

Cette complexité résulte des différences dans la manière dont les données sont collectées, traitées et affichées dans chaque pays. Les noms des couches peuvent être les mêmes, mais les informations qu'elles représentent peuvent varier en fonction des normes et des pratiques de chaque pays. De plus, le manque de données à jour ou les erreurs dans les données peuvent compliquer davantage l'analyse et la comparaison des sites.

Ces difficultés rencontrées sur le terrain soulignent l'importance des outils cartographiques en ligne, qui ont permis de pallier les restrictions d'accès physiques. En effet, grâce à ces cartes en ligne, nous avons pu obtenir des informations détaillées sur les zones inaccessibles lors de nos visites. Cela démontre l'importance de la complémentarité entre les données cartographiques en ligne et les visites sur le terrain, offrant ainsi une vision plus complète et précise de chaque site étudié.

Cependant, l'analyse des sites est restée très descriptive, ce qui rend difficile la formulation d'une conclusion approfondie et détaillée.

Cette limitation dans l'analyse des sites entrave la possibilité de formuler une conclusion approfondie et détaillée. En effet, une analyse plus approfondie aurait permis de mieux comprendre les interactions entre les différents éléments du paysage, les mesures de reconversion mises en œuvre et leur impact sur la biodiversité. Une approche plus détaillée aurait également permis d'évaluer plus précisément l'efficacité de ces mesures et d'identifier les bonnes pratiques pour la reconversion des friches industrielles.

9.3. Pistes de développement

Il serait intéressant de développer la méthodologie afin d'approfondir l'étude de la biodiversité sur le site. Cependant, cela nécessiterait une recherche approfondie qui pourrait s'inscrire dans le cadre d'une thèse.

En développant la méthodologie, nous pourrions obtenir des données plus détaillées et précises sur la biodiversité du site, ce qui permettrait une meilleure compréhension de son fonctionnement écologique et de son importance pour la conservation de la nature. Cela pourrait également fournir des informations essentielles pour orienter les décisions de gestion et de conservation du site à l'avenir.

9.4. Difficultés rencontrées lors du travail

Lors de la conception de ce mémoire, la problématique a été de parler d'une ou plusieurs reconversions de friches dans le paysage lorrain. Cette problématique a changé plusieurs fois au cours de ce mémoire, passant par des questions telles que :

- La reconversion des friches dans les départements Moselle et Meurthe-et-Moselle et proche des frontières (Luxembourg), quels sont leurs futurs dans le paysage ?
- Vers quels paysages se sont orientées les reconversions des friches du bassin sidérurgique ? Quels ont été les impacts sur la biodiversité ?

De plus, le choix du site a été une autre difficulté, en raison des critères fixés et de l'accessibilité du terrain. Les sites d'Esch et d'Amnéville se sont facilement intégrés dans les critères et la problématique. Cependant, il était nécessaire de sélectionner un troisième site pour comparer une friche devenue un site urbain (Esch), une friche transformée en parc (Amnéville) et, pour obtenir une autre perspective, une friche restée à l'état de friche ou en cours de reconversion. Le choix s'est porté sur Joeuf en France, mais en raison du manque d'informations et de l'inaccessibilité du terrain, ce choix a été écarté.

Suite à des échanges avec mon promoteur, il a été décidé de comparer trois sites situés dans trois pays différents afin d'aborder la complexité de l'analyse sous trois points de vue différents (ou similaires dans certains cas). Le choix s'est donc porté sur Athus car il se trouvait en Belgique, et est intégré dans le bassin sidérurgique.

10. PARTIE CONCLUSION

En conclusion, cette étude met en évidence l'importance de la préservation de la biodiversité dans le cadre de la reconversion des friches industrielles du bassin sidérurgique lorrain. Malgré les variations de taille des sites et les différences dans les pratiques de gestion, les gestionnaires s'efforcent de maintenir une biodiversité locale en favorisant la présence de la flore indigène et en encourageant une diversité de végétations et de milieux.

Cependant, l'analyse des sites est restée principalement descriptive, ce qui a limité la possibilité de formuler une conclusion approfondie et détaillée. Cette limitation souligne la nécessité d'une approche plus détaillée de l'analyse des sites, afin de mieux comprendre les interactions entre les différents éléments du paysage, les mesures de reconversion mises en œuvre et leur impact sur la biodiversité. Une telle approche permettrait également d'évaluer plus précisément l'efficacité des mesures de reconversion et d'identifier les bonnes pratiques pour la préservation de la biodiversité.

Comme dit quelques points au-dessus, il serait intéressant de développer la méthodologie afin d'approfondir l'étude de la biodiversité sur les sites. Cela nécessiterait une recherche plus approfondie, pouvant s'inscrire dans le cadre d'une thèse, afin d'obtenir des données plus détaillées et précises sur la biodiversité des sites. Ces données permettraient une meilleure compréhension du fonctionnement écologique des sites et de leur importance pour la conservation de la nature, ainsi que des informations essentielles pour orienter les décisions de gestion et de conservation à l'avenir.

En outre, ce travail de fin d'année a permis de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant notre formation. En comparant les outils utilisés dans différents pays, nous avons pu mieux comprendre les similitudes et les différences dans l'approche de la gestion de l'environnement et de la biodiversité. Cette expérience nous a également sensibilisés à l'importance de la coopération internationale dans la préservation de l'environnement.

Cette étude a permis de mieux comprendre les enjeux liés à la reconversion des friches industrielles du bassin sidérurgique lorrain et l'importance de la préservation de la biodiversité dans ce contexte. Elle souligne également l'importance de la coopération transfrontalière dans la préservation de l'environnement et de la biodiversité, ainsi que la

nécessité d'une approche plus approfondie de l'analyse des sites pour évaluer précisément leur impact sur la biodiversité.

11. PARTIE Documentation

11.1. Index des figures

- Figure 1: Cartographie du bassin houiller lorrain avec les sites industriels présents. (source personnelle et <http://www.patrimoine-minier.fr/lorraine/index.html> <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530644056/f1.item.zoom>)
- Figure 2: “La sidérurgie lorraine et la protection de l’environnement (Iron and steel in lorraine and surroundings protection” [article] sem-link Michel Rogé Bulletin de l’Association de Géographes Français Année 1981 481-482 pp. 273-280 (source https://www.persee.fr/doc/bagf_0004-5322_1981_num_58_481_527)
- Figure 3: Atlas des friches dans la région Lorraine en France, source EPFGE, novembre 2021. (source: https://www.epfge.fr/observatoire_friches_lorraine/)
- Figure 4: illustration d’ArcelorMittal à Belval au Luxembourg proche de la frontière. (source <https://luxembourg.arcelormittal.com/home/language/FR>)
- Figure 5 : Les sites industriels et les friches dans Les départements Moselle et Meurthe-et-Moselle et transfrontalier sur base de donnée des atlas des friches en Lorraine fait par l’établissement EPFGE (production personnelle)
- Figure 6 : carte de la zone (source personnelle et utilisation du logiciel QGIS)
- Figure 7: La reconversion la ville Amnéville, dans la vallée de l’Orne, a su transformer ses friches industrielles en un vaste parc de thermalisme de loisirs et de tourisme. Plan masse du site. (source : <https://www.laba-architectes.fr/projets/zac-amneville-projet-urbain-du-centre-touristique/>)
- Figure 8: Frise chronologique de la construction de l’usine sidérurgique de Amnéville (utilisation du logiciel photoshop, personnelle)
- Figure 9: Rombacher hüttenwerk, photo 1905. (source : <https://sunseturbex.com/mittal-gandrang/>)
- Figure 10: L’aciérie Mittal, dans le paysage d’Amnéville) photo prise en 2013 (source <https://correspondances.fr/arcelormittal-a-preserver-les-competences/>)
- Figure 11: Carte historique d’Amnéville (source et utilisation du logiciel photoshop et qgis, montage personnelle et géoportail.fr)
- Figure 12 : plan masse du projet de restauration de la friche (source <https://www.villesetpaysages.fr/projects/amneville-agrafe-paysagere-5f4cc055803ca>)
- Figure 13 : Carte du site avec l’emplacement du nouveau projet (sources image orthophotoplan 2022 et utilisation du logiciel photoshop et QGIS)
- Figure 14: Frise chronologique de la construction de Belval (utilisation du logiciel photoshop, image personnelle)
- Figure 15 : Photographie de Charles BERHOEFT forêt claire de 1850 ,Luxembourg (source <https://www.belval.lu/belval/histoire>)
- Figure 16 : Photographie de Charles BERHOEFT de la cours Grand Ducclé, Luxembourg 1868 (source <https://www.belval.lu/belval/histoire>)
- Figure 17: Photographie de l’usine au Luxembourg (source <https://www.belval.lu/belval/histoire>)
- Figure 18 : carte historique de Belval au fil des années 1907 à 2022, (source géoportail.lux)
- Figure 19: Carte de loisir et espace vert du site (source <https://www.belval.lu/loisirs/carte>)
- Figure 20: Frise chronologique de la construction de l’usine Athus (utilisation du logiciel photoshop, image personnelle)
- Figure 21: Extrait d’une carte de 1920 (Collection: Dario Di Genova) Cette carte montre que l’usine Athus été en lien avec l’usine de Rodange il y a juste la rivière Le Chiers/Kor. (source : <https://rail.lu/minemusson.html>)
- Figure 22: carte historique d’ Athus au fil des années 1971 à 2021 (source walonmap.be)
- Figure 23: Schéma des différentes catégories de services écosystémiques (Source: WWF, 2016 /adapté de MEA, 2005)
- Figure 24 : Schéma de suppositions de 3 hypothèses, des sites. (Source personnelle)
- Figure 25: Schéma de la méthodologie. (Source : réalisation personnelle)
- Figure 26: Carte IGN avec la délimitation du périmètre. (Source : réalisation personnelle)
- Figure 27: Réhabilitation de l’ancien bâtiment et début des aménagements du parc. (photo personnelle 2023-05-22)
- Figure 28: Carte du contexte actuel du site. (Source : réalisation personnelle)
- Figure 29: Photographie de l’espace herbacé et de la forêt ouverte . (source personnelle)
- Figure 30: Photographie des berges de L’Orne aménager (Source : photo personnelle)
- Figure 31: type de bâtiment administratif et de loisir qu’on peut croiser sur le site et pavillons d’habitation. (source; photographie personnelle)
- Figure 32: pièce d’eau présente sur le site. (Sources: photographie personnelle)
- Figure 33: carte des points vues remarquables actuellement. (source personnelle)
- Figure 34: point de vue 1 donnant sur un bâtiment du passé industriel photo prise en mai 2023 (détruit actuellement, photomontage source personnelle)

- Figure 35: point de vue 2 donnant sur un bâtiment du passé industriel et la présence de l'Orne (photomontage source personnelle)
- Figure 36: cartographie des réservoirs de biodiversité proche du site. (source personnelle avec les données du Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Lorraine)
- Figure 37: les réservoirs de biodiversité issus du SRCE (Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Lorraine) En vert : réservoirs de biodiversité, en rouge : friches Amnéville En vert : réservoirs de biodiversité, en rouge: friches Amnéville (source <https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/le-schema-regional-de-coherence-ecologique-d-e-a74.html> carte à télécharger)
- Figure 38 : carte d' occupation du sol (source géoportail.fr)
- Figure 39: Photographie de l'ancienne aciérie Mittat avant sa démolition (Photographie personnelle 2023-05-22)
- Figure 40: L'aciérie s'est effondrée en quelques secondes ce jeudi 31 août, à 19 h 30. Photo RL/Gilles WIRTZ3 /33 (source du républicain lorrain)
- Figure 41: cartographie du site avec la topographie et l'hydrologie du site. (source géoportail.fr et utilisation du logiciel photoshop).
- Figure 42: surface herbacée du site. (source personnelle)
- Figure 43: surface arbustive (land) du site. (source personnelle)
- Figure 44: surface surface feuillus ouvert (source personnelle)
- Figure 45: surface feuillus fermé (source google et modification personnelle)
- Figure 46: Cartographie des strates sur liste et les alentours (source personnelle et couches Carte forestière deuxième version géoportail.fr)
- Figure 47: Carte IGN avec la délimitation du périmètre. (Source : réalisation personnelle et géoportail.lux)
- Figure 48: Carte du contexte actuel du site. (Source : réalisation personnelle et géoportail.lux)
- Figure 49: Carte du contexte actuel du site avec ces points de vue remarquables sur le site. (Source : réalisation personnelle et géoportail.lu)
- Figure 50 : point de vue , Photographique personnel
- Figure 51: point vue en haut du haut fourneau, (source: <https://citylife.esch.lu/belval/>)
- Figure 52: Photographie du parc mai 2023 (source personnelle)
- Figure 53 : carte d' occupation du sol (source géoportail.lu couche occupation du sol)
- Figure 54: quartier mélangent bâtiment historique et moderne. (source photographie personnelle 2023-05-24)
- Figure 55: haut fourneau de l'ancienne usine transformé en une partie en musée et salle de réception. (source photographie personnelle 2023-05-24)
- Figure 56: Cartographie topographie et réseau hydraulique (source personnelle et couche de réseau hydraulique geoportail.lu)
- Figure 57: Cartographie des strates sur liste et les alentours (source personnelle et couches végétal geoportail.lu)
- Figure 58: espace gazonné du parc. (source: photographie personnelle)
- Figure 59: surface arbustive (land) du site. (source photographie personnelle)
- Figure 60: surface prairie humide du site. (source photographie personnelle)
- Figure 61: surface surface feuillus ouvert (source photographie personnelle)
- Figure 62: surface surface feuillus fermé (source google et modification personnelle)
- Figure 63: cartographie du site (source géoportail.lu et <https://geoportail.wallonie.be/walonmap>)
- Figure 64: entrée de l'ancienne usine. (source photographie personnelle)
- Figure 65: La rénovation urbaine d'Athus se poursuit Athus / Nouveaux aménagements à Athus (source <https://www.rtb.be/article/la-renovation-urbaine-d-athus-se-poursuit-9949643>)
- Figure 66: Carte du contexte actuel du site. (Source : réalisation personnelle et utilisation du logiciel photoshop et <https://geoportail.wallonie.be/walonmap>)
- Figure 67 : Photographie du quartier rue Cockerill (à l'entrée de l'ancienne usine, source personnelle)
- Figure 68 : cartographie de Walonmap, couche natura 2000, réserve naturelle, L'échelle de 1/20000 est choisie pour mettre en évidence le potentiel du site en tant que corridor écologique. (source <https://geoportail.wallonie.be/walonmap>)
- Figure 69: Photographie sentier de parc qui longent la rivière Chiers / Kor (source photographie personnelle)
- Figure 70: Carte de législation des deux pays actuels du site. (Source : réalisation personnelle avec le logiciel geoportail.lu et <https://geoportail.wallonie.be/walonmap>)
- Figure 71: Bâtiment qui présente le passé industriel (Source : photographie personnelle)
- Figure 72: Carte du contexte actuel du site avec la topographie et le réseau hydraulique. (Source : réalisation personnelle)
- Figure 73: Carte du contexte actuel du site des différentes strates végétales . (Source : réalisation personnelle)
- Figure 74: espace gazonné proche des habitations. (source photographie personnelle)
- Figure 75: surface arbustive (land) du site. (source personnelle)

- *Figure 76: surface surface feuillus ouvert (source photographie personnelle)*
- *Figure 75: surface surface feuillus fermé (source photographie personnelle)*
- *Figure 76: Schéma de supposition des stratégies de Amnéville (source personnelle)*
- *Figure 77: Schéma de supposition des stratégies de Belval(source personnelle)*
- *Figure 78: Schéma de supposition des stratégies de Athus(source personnelle)*

11.2. Index des Graphiques

- *Graphique 1 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)*
- *Graphique 2 : végétation et sol imperméable sur le site Amnéville (source annexe 9)*
- *Graphique 3 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)*
- *Graphique 4 : végétation et sol imperméable sur le site Esch (source annexe 9)*
- *Graphique 5 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)*
- *Graphique 6 : végétation et sol imperméable sur le site Athus (source annexe 9)*
- *Graphique 7 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)*
- *Graphique 8 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)*
- *Graphique 9 : de la superficie des éléments présent dans la reconversion (source personnelle annexe 8)*
- *Graphique 10 : végétation et sol imperméable sur le site Amnéville (source annexe 9)*
- *Graphique 11 : végétation et sol imperméable sur le site Esch (source annexe 9)*
- *Graphique 12 : végétation et sol imperméable sur le site Athus (source annexe 9)*
-

11.3. Index des tables

- *Tableau 1: montre quelques acteurs évoquent une stratégie pour la reconversion des friches. (Source :*
 - En France
- 1. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) lien :
<https://www.ecologie.gouv.fr/scot-projet-strategique-partage-lamenagement-dun-territoire> consulté le 26/05/2024
- 2. Plan Local d'Urbanisme (PLU) lien
<https://www.amneville-les-thermes.com/fr/plan-local-d-urbanisme-plu.html> consulté le 25/05/2024
- 3. Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) lien
<https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/plan-prevention-des-risques-technologiques-pprt> consulté le 25/05/2024
- 4. Contrat de Développement Territorial (CDT) lien :
<https://www.ecologie.gouv.fr/contrats-developpement-territorial-cdt> consulté le 25/05/2024
- 5. Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) lien
<https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/la-zone-damenagement-concerte-zac> consulté le 25/05/2024
 - Au Luxembourg
- 1. Plan Directeur de l'Aménagement du Territoire (PDAT) lien
<https://amenagement-territoire.public.lu/fr/actualites/2023/pdat.html> consulté le 25/05/2024
- 2. Plans d'Aménagement Général (PAG) lien — Portail de l'aménagement du territoire
- 3. <https://www.vdl.lu/fr/la-ville/engagements-de-la-ville/developpement-urbain/plan-damenagement-gener-al-pag-0> consulté le 25/05/2024
- 4. Plans d'Aménagement Particulier (PAP) Portail de l'aménagement du territoire lien
<https://www.vdl.lu/fr/la-ville/engagements-de-la-ville/developpement-urbain/plan-damenagement-particulier-pap> consulté 25/05/2024
- 5. Zones d'Activités Économiques (ZAE) lien
<https://amenagement-territoire.public.lu/fr/plans-caractere-reglementaire/plans-sectoriels-primaires/zones-activites-economiques.html> consulté 25/05/2024
 - En Belgique (Wallonie)
- 1. Schéma de Développement Territorial (SDT) lien
https://lampspw.wallonie.be/dgo4/site_amenagement/amenagement/sdt consulté le 25/05/2024
- 2. Schéma de Développement Communal— Région Wallonne lien
https://lampspw.wallonie.be/dgo4/site_thema/index.php?thema=sdc_view&details=81004-SSC-0001-01 consulté le 25/05/2024
- 3. Décret Sols (Wallonie) Environnement lien
<http://environnement.wallonie.be/legis/solsoussol/sol006.htm> consulté le 25/05/2024

4. SWP (Service Public de la Wallonie) lien
<https://www.iweeps.be/indicateur-statistique/sites-a-reamenager/> consulté le 25/05/2024

- *Tableau 2 : tableau rassemblant les services écosystémiques (Source cour de Mr Dufrêne et <https://www.projetecolo.com/services-ecosystemiques-definition-types-et-exemples-973.html>)*
- *Tableau 3 : récapitulatif du point "mise en contexte du site". (réalisation personnelle)*
- *Tableau 4 : exemple tableau récapitulatif biodiversité sur le site. (réalisation personnelle)*
- *Tableau 5: tableau qui résume les services écosystémiques avant/après la reconversion du site. (réalisation personnelle)*
- *Tableau 6 : exemple de tableau de comparaison (réalisation personnelle)*
- *Tableau 7 : résumé de la mise en contexte du site (réalisation personnelle)*
- *Tableau 8 : Description et identification des strates basse moyenne et haute (réalisation personnelle)*
- *Tableau 9: Liste de la présence de faune dans la commune Amnéville et Clouange (Sources https://www.faune-lorraine.org/index.php?m_id=620#)*
- *Tableau 10: résumé de la partie biodiversité sur le site. (réalisation personnelle)*
- *Tableau 11: Des services écosystémiques sur le site Amnéville (réalisation personnelle)*
- *Tableau 12 : résumé de la mise en contexte du site Belval (réalisation personnelle)*
- *Tableau 13 : Description et identification des strates basse moyenne et haute (réalisation personnelle)*
- *Tableau 14: Liste de la présence de faune dans la commune extrait de la zone natura 2000 ((Sources geoportail.lu couche Zones spéciales de conservation désignées dans le cadre de la directive européenne "Habitats")*
- *Tableau 15: résumé de la partie biodiversité sur le site. (réalisation personnelle)*
- *Tableaux 16 : les services écosystémiques avant et après la reconversion. (réalisation personnelle)*
- *Tableau 17 : résumé de la mise en contexte du site (réalisation personnelle)*
- *Tableau 18 : Liste de la présence de la faune dans la commune. (source <http://biodiversite.wallonie.be/fr/2198-zone-humide-de-la-chiers-au-sud-d-athus.html?IDD=251660688&IDC=1881>)*
- *Tableau 19: résumé de la partie biodiversité sur le site. (réalisation personnelle)*
- *Tableau 20 : les services écosystémiques avant et après la reconversion. (réalisation personnelle)*
- *Tableau 21: grille comparative des 3 sites. (source personnelles et données récoltées)*

11.4. Sources

11.4.1. Bibliographie

- Lecture du mémoire :
- 1. *Étude de l'impact paysager des projets de phytoremédiation concernant les friches industrielles »* Auteur : Touvron Valentin
- 2. *« Étude des caractéristiques du réemploi et du recyclage dans les projets paysages »* Auteur: Geeroms Mégane 2019-2020
- 3. *« Rotterdam comme modèle de résilience face aux inondations : Approche multiscalaire »* Auteur Auregan Mathieu 2019-2020

1. Article :

Agora Luxembourg. *Suivi environnemental post-restructuration* (2020). Rapports sur les résultats des projets de reconversion à Belval, incluant des détails sur la biodiversité et les services écosystémiques. Source: Agora Luxembourg. 2023-02-24

" Amnéville, de la cité industrielle à la cité touristique : quel devenir pour les territoires urbains en déprise ?" Edith Fagnoni Dans *Mondes en développement* 2004/1 (no 125), pages 51 à 66 Éditions De Boeck Supérieur consulté 2023-04-06

Commune d'Amnéville. *PROJET "Portes de l'Orne"* (2020). Documentation et rapports sur les objectifs et les résultats de la reconversion du site industriel d'Amnéville en parc public consulté 2023-04-06

Chapitre 2. *De l'enfrichement à la fermeture des paysages : revoir, peut-être, la nature ordinaire*, Auteur Beau et Remi titre du livre *"Éthique de la nature ordinaire : Recherches philosophiques dans les champs, les friches et les jardins"* date 2022-05-03 consulté 2023-04-21

Du marché à l'État : La maison de Wendel dans la sidérurgie des Trente Glorieuses (1945-1975), Auteur Mioche Philippe titre du livre *" La sidérurgie française et la maison de Wendel pendant les Trente Glorieuses : 1945-1975"* collection Le temps de l'histoire date de publication 2022-12-09

“Esch-Belval : de la reconversion d’une friche sidérurgique luxembourgeoise à la recomposition d’une agglomération transfrontalière (Esch-Belval : from the redevelopment of Luxembourg’s former steel-making site to the reshaping of a cross-border agglomeration)” article de revue , auteur Del Biondo Lucas , publication Bulletin de l’Association de Géographes Français en 2010 consulté 2023-02-13

“Études environnementales antérieures sur les friches industrielles” (INERIS, 2012) Ce rapport examine l’impact des anciennes activités industrielles sur l’environnement et fournit des données sur la dégradation des sols et la pollution dans des sites comme Amnéville. Source: INERIS Publications lien <https://www.ineris.fr/fr/dossiers-thematiques/tous-dossiers-thematiques/phytotechnologies-appliquees-sites-sols-pollues-0> consulté le 14/03/2024

Institut belge des services écosystémiques. *Études sur l’impact environnemental et la biodiversité des friches industrielles en Belgique, incluant Athus* (2012). Source: Institut belge des services écosystémiques. “L’ invention de la Lorraine industrielle » auteur Tornatore Jean-Louis date 2005 , publication dans Ethnologie française, consulté 2023-04-18

La friche : un point noir dans le paysage/ une opportunité de développement. Comment construire des scénarii de redéveloppement ? Blog terre d’avance <https://terredavance.com/la-friche-un-point-noir-dans-le-paysage-une-opportunit-e-de-developpement-comment-construire-des-scenarii-de-re-developpement/> consulté 2023-04-19

La seconde vie des friches industrielles, article de journal par linkcity https://www.lemonde.fr/construire-autrement-la-ville-de-demain/article/2019/06/20/la-seconde-vie-des-friches-industrielles_5479117_5478633.html consulté 2023-04-21

La sidérurgie lorraine et la protection de l’environnement (Iron and steel in lorraine and surroundings protection) auteur Rogé Michel publier dans Bulletin de l’Association de Géographes Français en 1981, consulté 2023-10-16

La transformation des friches à l’épreuve de l’adaptation des territoires au changement global auteurs Kaszynski Marc, Trommeter Michel et Frascaria-Lacoste Nathalie publié dans Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie Vol. 12, n°3 le 2022/03/22 consulté 2023-05-09

Les friches industrielles : une nouvelle ressource secondaire ? auteur Merle Philippe et Perrin Jean-Luc publier dans Annales des Mines - Responsabilité et environnement volume 91 numéro 3 date 2018, consulté le 2023-05-08

Les friches, des eldorados à reconquérir en Lorraine, auteur Febvay Jennifer, publier le 2022-10-18 dans la semaine, consulté le 2023-04-21

“Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST, 2010)” : Fournit une évaluation de l’impact environnemental historique et des suivis post-restructuration des sites industriels au Luxembourg. Source: LIST Publications consulté le 21/05/2024

“Prise en compte de la biodiversité dans les sites gérés par l’Établissement Public Foncier de Lorraine” Auteur Luc Chrétien - chef de la division Biodiversité, eau & aménagement au Cerema Est consulté 2023-01-24

“Reconversion des friches et revitalisation des centres-Bourgs » EPFL (établissement Public Foncier de la Lorraine) Esch-Belval : de la reconversion d’une friche sidérurgique luxembourgeoise à la recomposition d’une agglomération transfrontalière (Esch-Belval : from the redevelopment of Luxembourg’s former steel-making site to the reshaping of a cross-border agglomeration) » Auteur Lucas Del Biondo 2019 consulté le 2023-09-15

11.4.2. Webographie

Agence wallonne de l'Air et du Climat (AWAC). *Rapports de suivi sur la qualité de l'air et les impacts environnementaux dans la région wallonne, y compris Athus* (2020). Source: AWAC. consulté 2024-05-24

Agence de l'eau Rhin-Meuse. Rapport de qualité de l'air et de l'eau (2015). Disponible sur : <https://www.eau-rhin-meuse.fr/les-documents-utiles-aux-redevances> consulté 2024-05-24

<http://www.vedura.fr/actualite/5271-18-projets-reconversion-amenagement-friches-polluees>
18 projets de reconversion et d'aménagement de friches polluées consulté 2023-03-28

https://www.agora.lu/actualite?tx_ttnews%5Btt_news%5D=2083&cHash=c298fb6e1c28b2ca3048a72e897360f8
AGORA – Actualité consulté 2023-03-24

<https://ile-de-france.ademe.fr/expertises/sites-et-sols-pollues/aides-la-reconversion-des-friches-industrielles>
Aides à la reconversion des friches industrielles | L'ADEME en Île-de-France consulté 2023-03-28

<https://www.villesetpaysages.fr/projects/amneville-agrafe-paysagere-5f4cc055803ca>
AMNEVILLE_Agrafe paysagère consulté 2023-02-10

<https://luxembourg.arcelormittal.com/home/language/FR>
ArcelorMittal Luxembourg consulté 2023-10-16

https://cartofriches.cerema.fr/cartofriches/_w_4ecc2702/_w_90361b4e/_w_9c48b0ad/_w_1f93c785/_w_561c5897/?bbox=5.76576232910156.49.2090747059925.6.44828796386719.49.5234254661833 Cartofriches
consulté 2023-03-24

<https://biodiversity.europa.eu/europes-biodiversity/ecosystems/common-international-classification-of-ecosystem-services-cices> Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) consulté 2023-04-27

<https://issuu.com/dsprt/docs/desprat-simon-archivage> De la spécificité d'une friche à l'identité d'un parc - PFE - ENSAP Bordeaux - 2020 by Simon Desprat - Issuu consulté 2020-11-25

<https://www.idea.be/fr/amenagement-territoire/reconversion-de-friches.html> IDEA - Reconversion de friches consulté 2023-02-10

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/biodiversite-friches-quel-potentiel-termes-compensation>
La biodiversité dans les friches : quel potentiel en termes de compensation ? | Cerema consulté 2023-04-18

https://issuu.com/souhaessid30/docs/memoire_fin_d_etude_archi_compressed_1
LA FRICHE URBAINE : UNE OPPORTUNITÉ À SAISIR by SOUHA ESSID - Issuu consulté 2023-02-13

<http://luxembourg.public.lu/fr/societe-et-culture/histoire/siderurgie-luxembourg.html> La sidérurgie et le Luxembourg consulté 2023-09-26

<https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/cartofriches/enjeux-revitalisation-friches> Les enjeux d'un inventaire pour la revitalisation des friches consulté 2023-04-19

<https://www.consoglobe.com/friches-urbaines-biodiversite-cg>
Les friches urbaines sont aussi porteuses de biodiversité consulté 2023-03-24

<https://infos.ademe.fr/lettre-strategie-mars-2022/les-friches-une-opportunit%C3%A9-pour-atteindre-les-objectifs-de-z%C3%A9ro-artificialisation-nette/> Les friches, une opportunité pour atteindre les objectifs de zéro artificialisation nette consulté 2023-04-21

<https://mon-grand-est.fr/lorraine-industrielle/> Les sites incontournables de la Lorraine industrielle, consulté 2023-03-24

https://issuu.com/mslemaire96/docs/memoire_manon_lemaire Mémoire : La reconversion des friches industrielles by Manon Lemaire - Issuu publié le 2020-03-12, consulté 2023-02-13

<https://sunseturbex.com/mittal-gandrang/> Mittal Grandrange publié le 2023-01-14 consulté le 2023-10-18
http://www.epfge.fr/website_operations/FRICHE_WEB/carto/frichesfOrigine.html
cartographie des friches dans la région grand-Est consulté 2023-02-13

https://www.epfge.fr/observatoire_friches_lorraine/ Observatoire des friches en Lorraine, EPFGE consulté 2023-02-14

<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/observatoire-des-friches-en-lorraine/> Observatoire des friches en Lorraine - data.gouv.fr consulté 2023-03-28

<http://www.cerema.fr/fr/actualites/prise-compte-biodiversite-friches-etude-etablissement-public> Prise en compte de la biodiversité dans les friches : une étude avec l'Etablissement public foncier de Lorraine consulté 2023-02-10

<https://www.belval.lu/belval/konversionsprojekt> Projet de conversion – BELVAL consulté 2023-03-28

<https://www.belval.lu/investir/projets-dinvestissement-a-belval> Projets d'investissement à Belval – BELVAL consulté 2023-04-18

<https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/sites-et-sols-pollues-a12469.html> Sites et sols pollués consulté 2023-03-24

<https://www.republicain-lorrain.fr/edition-de-briey/2019/01/26/eco-quartier-de-joeuf-rendez-vous-en-2044> URBANISME. Eco-quartier de Jœuf : rendez-vous en 2044 consulté 2023-04-18

<https://www.laba-architectes.fr/projets/zac-amneville-projet-urbain-du-centre-touristique/> Zac cité des loisirs - Un projet LA/BA Architectes consulté 2023-03-28

<https://www.ville-joeuf.fr/votre-ville/presentation/> consulté le 2023-10-18

https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Usine_sid%C3%A9rurgique_de_Gandrang-Rombas&oldid=19919459
8 Usine sidérurgique de Gandrange-Rombas consulté 2023-05-10

<https://www.image-est.fr/etapes-d-itinerare-le-site-de-chertal-1148-114-104-0.html> site Chertal, Liege consulté 2023-11-22

<https://librairie.ademe.fr/institutionnel/6245-rapport-annuel-2022-de-l-ademe-9791029721113.html> consulté 2024-03-14

<https://www.amneville-les-thermes.com/fr/publications-municipales.html> consulté 2024-04-27

<https://www.biodiversity.be/> consulté 2024-05-16

<https://interreg.visitardenne.com/index.php/fr/agreta> consulté 2024-05-16

<http://carto1.wallonie.be/CIGALE/viewer.htm?APPNAME=OGEAD> consulté 2024-05-16

<https://www.agora.lu/anciens-sites-industriels-de-lassainissement-a-la-viabilisation/> consulté 2024-05-16

<https://www.list.lu/fr/recherche/environnement/> consulté 2024-04-07

En France 2. Article et lien de stratégie dans le tableau 1

6. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) lien
: <https://www.ecologie.gouv.fr/scot-projet-strategique-partage-lamenagement-dun-territoire> consulté le 26/05/2024
7. Plan Local d'Urbanisme (PLU) lien
<https://www.amneville-les-thermes.com/fr/plan-local-d-urbanisme-plu.html> consulté le 25/05/2024
8. Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) lien
<https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/plan-prevention-des-risques-technologiques-pprt> consulté le 25/05/2024
9. Contrat de Développement Territorial (CDT) lien :
<https://www.ecologie.gouv.fr/contrats-developpement-territorial-cdt> consulté le 25/05/2024
10. Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) lien
<https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/la-zone-damenagement-concerte-zac> consulté le 25/05/2024

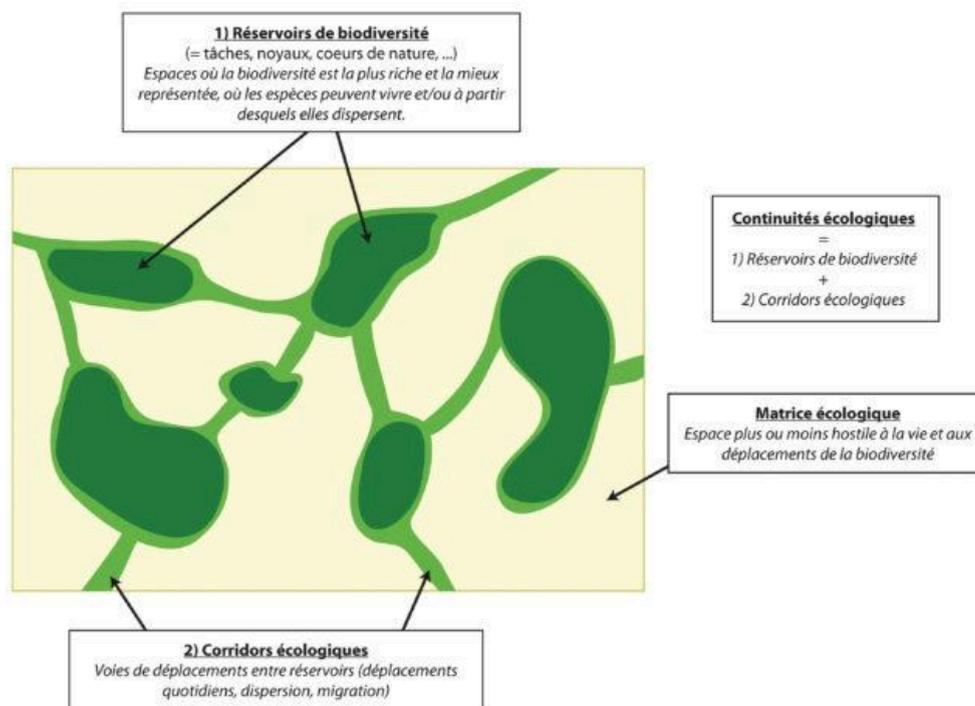
Au Luxembourg

6. Plan Directeur de l'Aménagement du Territoire (PDAT) lien
<https://amenagement-territoire.public.lu/fr/actualites/2023/pdat.html> consulté le 25/05/2024
7. Plans d'Aménagement Général (PAG) lien — Portail de l'aménagement du territoire
8. <https://www.vdl.lu/fr/la-ville/engagements-de-la-ville/developpement-urbain/plan-damenagement-gener-al-pag-0> consulté le 25/05/2024
9. Plans d'Aménagement Particulier (PAP) Portail de l'aménagement du territoire lien
<https://www.vdl.lu/fr/la-ville/engagements-de-la-ville/developpement-urbain/plan-damenagement-partic-ulier-pap> consulté 25/05/2024
10. Zones d'Activités Économiques (ZAE) lien
https://amenagement-territoire.public.lu/fr/plans-caractere-reglementaire/plans-sectoriels-primaires/zones_activites_economiques.html consulté 25/05/2024

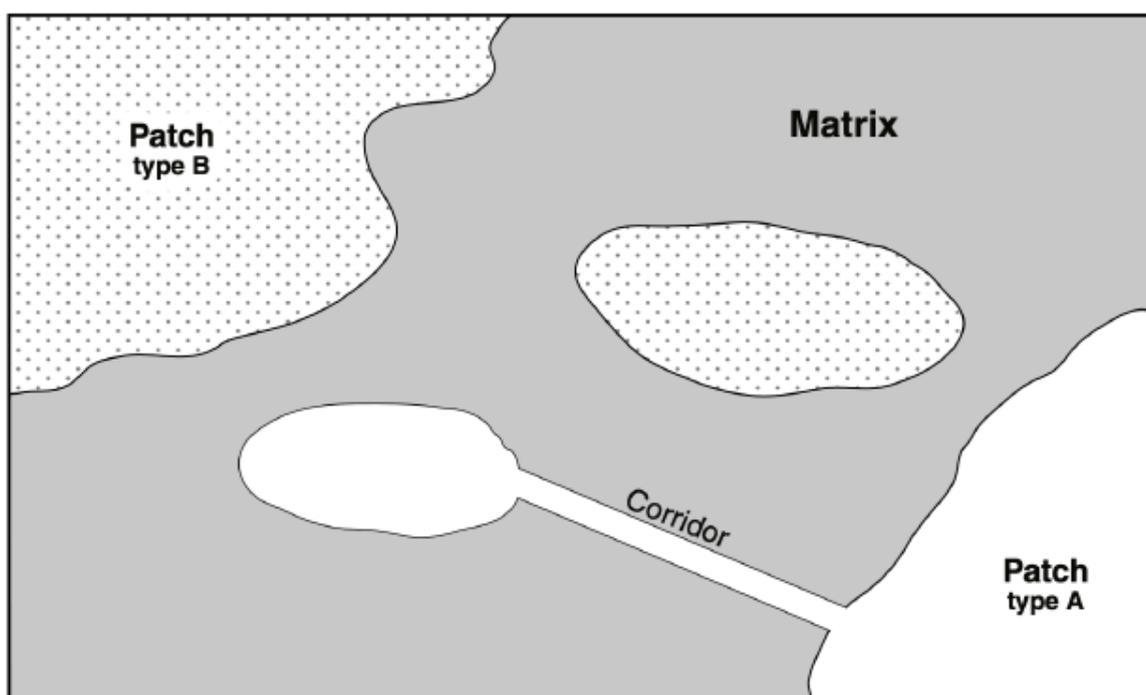
En Belgique (Wallonie)

5. Schéma de Développement Territorial (SDT) lien
https://lamppw.wallonie.be/dgo4/site_amenagement/amenagement/sdt consulté le 25/05/2024
6. Schéma de Développement Communal— Région Wallonne lien
https://lamppw.wallonie.be/dgo4/site_thema/index.php?thema=sdc_view&details=81004-SSC-0001-01 consulté le 25/05/2024
7. Décret Sols (Wallonie) Environnement lien
<http://environnement.wallonie.be/legis/solsoussol/sol006.htm> consulté le 25/05/2024
8. SWP (Service Public de la Wallonie) lien
<https://www.iweps.be/indicateur-statistique/sites-a-reamenager/> consulté le 25/05/2024

12. Annexes



Annexe 1 : Schéma théorique expliquant les corridors et les réservoirs de biodiversité formant les continuités écologiques (© UMS PatriNat)
 (<https://objectifgrandparis.fr/inventaire-national-patrimoine-naturel-met-ligne-donnees-regionales-de-trame-vert-e-bleue/>)



Annexe 2 cours d'écologie du paysage Mr Bogaert , schéma de structure du paysage. Le corridor est relié par un tâche dans une matrice paysagère. (eup.3.structure.2020-2021)



Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

Annexe 3 Carte ancienne du bassin de sidérurgie, Carte des bassins miniers et métallurgiques lorrains et luxembourgeois. 1 : 80 000 / dressé par le 2e bureau de l'Etat-major de l'armée (Section économique) Auteur domaine Public source <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530644056>


Géoportail de la Wallonie
athus plan de secteur

Plan de secteur en vigueur (version coordonnée vectorielle)

Limites

Secteurs d'aménagement (1978)

Secteurs d'aménagement (1978)

Limites communales du PdS

Limites communales du PdS

Révisions

Mesures d'aménagement

Mesures d'aménagement

Prescriptions supplémentaires

Prescriptions supplémentaires

Infrastructures en révision

En vigueur

Annulation

Périmètres des révisions partielles

En vigueur

Annulation

Infrastructures

Réseau routier

Autoroute existante

Autoroute en projet

Route de liaison existante

Route de liaison en projet

Canalisations

Canalisation existante

Canalisation en projet

Réseau ferroviaire

Ligne ferroviaire existante

Ligne ferroviaire en projet

Lignes électriques haute tension

Ligne HT existante

Ligne HT en projet

Voies navigables

Voie navigable existante

Source: S.P.W.
 Ce document n'a pas de valeur juridique et l'information contenue est donnée à titre indicatif (<http://geoportail.wallonie.be/WalOnMap/>)

09/02/2024

Annexe 4 : Légende de plan de secteur: WalonMap (source : <https://geoportail.wallonie.be/walonmap>)



Géoportail de la Wallonie

athus plan de secteur

- Voie navigable en projet
- Périmètres de protection
- Points de vue remarquable
 - Points de vue remarquable
- Périmètres de points de vue remarquable
 - Périmètres de points de vue remarquable
- Intérêt paysager
 - Intérêt paysager
- Intérêt culturel, historique ou esthétique
 - Intérêt culturel, historique ou esthétique
- Liaisons écologiques
 - Liaisons écologiques
- Réservation d'infrastructure principale
 - Réservation d'infrastructure principale
- Extension de zone d'extraction
 - Extension de zone d'extraction
- Zones d'affectation
 - Habitat
 - Habitat à caractère rural
 - Habitat vert
 - Services publics et équipements communautaires
 - Centre d'enfouissement technique
 - Centre d'enfouissement technique désaffecté
 - Loisirs
 - Servitude particulière
 - Activité économique mixte
 - Activité économique industrielle
 - Activité économique spécifique Agro-Economique
 - Activité économique spécifique Grande Distribution
 - Activité économique spécifique Risque majeur
 - Dépendances d'extraction
 - Extraction à destination agricole
 - Extraction à destination forestière
 - Extraction à destination espaces verts

Source: S.P.W.
Ce document n'a pas de valeur juridique et l'information contenue est donnée à titre indicatif (<http://geoportail.wallonie.be/WalOnMap/>)

09/02/2024

Annexe 5 : Légende de plan de secteur: WalonMap (source : <https://geoportail.wallonie.be/walonmap>)



Géoportail de la Wallonie

athus plan de secteur

- Extraction à destination zone naturelle
- Aménagement communal concerté
- Aménagement communal concerté à caractère économique
- Enjeu communal
- Enjeu régional
- Agricole
- Forestière
- Espaces verts
- Naturelle
- Parc
- Eau
- Non affectée ("zone blanche")
- Plan de secteur d'origine
 - Plan de secteur d'origine
- Etiquettes des Secteurs d'aménagement (1978)
 - Etiquettes des Secteurs d'aménagement (1978)

Source: S.P.W.
Ce document n'a pas de valeur juridique et l'information contenue est donnée à titre indicatif (<http://geoportail.wallonie.be/WalOnMap/>)

09/02/2024

Annexe 5 : Légende de plan de secteur: WalonMap (source : <https://geoportail.wallonie.be/walonmap>)

Utilisation du sol

	Surface urbanisée - résidentiel
	Surface urbanisée - installation agricole
	Surface urbanisée - industrie et commerce
	Surface urbanisée - zone urbaine inutilisée et friche industrielle
	Surface urbanisée - installations sociales, militaires, culturelles et autres
	Surface urbanisée - installations publiques - cimetière
	Surface urbanisée - installations publiques- place publique
	Surface urbanisée - installations publiques - parc
	Surface urbanisée - installations publiques - autre installation publique
	Surface urbanisée - sport et loisir - terrain de golf
	Surface urbanisée - sport et loisir - terrain de camping
	Surface urbanisée - sport et loisir - autre installation sportive
	Surface urbanisée - sport et loisir - autre installation de loisir
	Surface urbanisée - infrastructure technique - service public (installation de production et d'élimination)
	Surface urbanisée - infrastructure technique - Zone d'extraction de matériaux
	Surface urbanisée - chantier
	Agriculture - terre arable
	Agriculture - prairie
	Agriculture - culture spéciale - vignoble
	Agriculture - culture spéciale - arbres fruitiers
	Agriculture - culture spéciale -verger
	Agriculture - culture spéciale - autre
	Forêt - bloc forestier - forêt de conifères
	Forêt - bloc forestier - forêt mixte
	Forêt - bloc forestier - forêt feuillue
	Forêt - bloc forestier - forêt jeune
	Forêt - forêt brûlée
	Forêt - coupe rase
	Surface naturelle - gravier
	Surface naturelle - roche
	Surface naturelle - prairie
	Surface naturelle - lande
	Surface naturelle - buisson
	Surface naturelle - zone humide
	Eau - cours d'eau naturel
	Eau - cours d'eau artificiel
	Eau - plan d'eau naturel
	Eau - plan d'eau artificiel
	Transport - route - rurale
	Transport - route - principale
	Transport - infrastructure ferroviaire
	Transport - trafic aérien - commercial
	Transport - trafic aérien - sport et loisir
	Transport - trafic fluvial
	Transport - stationnement

Annexe 6 : Le géoportail national du Grand-Duché du Luxembourg, Légende plan de secteur (source: map.geoportail.lu)

	Forêt fermée sans couvert arboré		Forêt fermée à mélange de conifères prépondérants et feuillus
	Forêt fermée de feuillus purs en îlots		Forêt ouverte sans couvert arboré
	Forêt fermée de chênes décidus purs		Forêt ouverte de feuillus purs
	Forêt fermée de chênes sempervirents purs		Forêt ouverte de conifères purs
	Forêt fermée de hêtre pur		Forêt ouverte à mélange de feuillus et conifères
	Forêt fermée de châtaignier pur		Peupleraie
	Forêt fermée de robinier pur		Lande
	Forêt fermée d'un autre feuillu pur		Formation herbacée
	Forêt fermée à mélange de feuillus		
	Forêt fermée de conifères purs en îlots		
	Forêt fermée de pin maritime pur		
	Forêt fermée de pin sylvestre pur		
	Forêt fermée de pin laricio ou pin noir pur		
	Forêt fermée de pin d'Alep pur		
	Forêt fermée de pin à crochets ou pin cembro pur		
	Forêt fermée d'un autre pin pur		
	Forêt fermée à mélange de pins purs		
	Forêt fermée de sapin ou épicéa		
	Forêt fermée de mélèze pur		
	Forêt fermée de douglas pur		
	Forêt fermée à mélange d'autres conifères		
	Forêt fermée d'un autre conifère pur autre que pin		
	Forêt fermée à mélange de conifères		
	Forêt fermée à mélange de feuillus prépondérants et conifères		

Annexe 7 : Le géoportail de France, Légende plan de secteur (source: <https://www.geoportail.gouv.fr/>)

Voici un tableau détaillant la superficie de chaque type de bâtiment et d'espace présent sur les sites de Belval, Annéville, et Athus :

Site	Type d'Espace	Superficie (m ² ou hectares)
Belval	Université	185 000 m ²
	Logements	2500 unités

	Bureaux	300 000 m ²
	Espaces verts	20 hectares
	Infrastructures de loisirs	20 000 m ²
	Superficie totale	127 hectares
Amnéville	Logements	16 hectares
	Bureaux	8 hectares
	Commerces	6 hectares
	Espaces verts	8 hectares
	Équipements publics	2 hectares
	Superficie totale	83 hectares
Athus	Activité économique	23,5 hectares
	Espaces verts	10 hectares
	Autres utilisations	9,5 hectares
	Superficie totale	43 hectares

Annexe 8 : des résultats des cartographie éléments présents sur le site des sites pour construire les diagrammes dans la grille comparative. (donnée assemblé par les cartographies et des lien internet, <https://www.agora.lu/>, <https://www.list.lu/>, <https://cipu.lu/>, <https://www.amneville-les-thermes.com/fr/publications-municipales.html> , <https://spaque.be/>)

Feuille1

Amnéville	Surface (km ²)			Somme	en %
	1	2	3		
Strate basse	0,187	0,08068	0,01426	0,28194	28,194%
Strate moyenne	0,283	0,02055		0,30355	30,355%
Strate Haute	0,06888			0,06888	6,888%
sol non végétal					34,56 %

Belval	Surface (km ²)						Somme	en %
	1	2	3	4	5	6		
Strate basse	0,04	0,02	0,03462	0,03			0,12462	12,462%
Strate moyenne	0,22	0,05	0,04	0,06284	0,01	0,02	0,40284	40,284%
Strate Haute	0,03	0,02	0,02				0,07	7%
sol non végétal								40,25 %

Athus	Surface (km ²)				Somme	en %
	1	2	3	4		
Strate basse	0,0318				0,0318	3,18%
Strate moyenne	0,138				0,574	13,8%
Strate Haute	0,4	0,28	0,0035	0,3	0,68	68%
sol non végétal	0,2				0,2	20%

Annexe 9 : des résultats des cartographie des strates végétales des sites pour construire les diagrammes dans la grille comparative.