
Mémoire de fin d'études : "Le Green Urbanism, un modèle alternatif d'aménagement urbain pour une Wallonie plus durable ? Analyse de deux friches industrielles liégeoises : le Charbonnage du Hasard à Cheratte et le haut-fourneau HF6 de Seraing."

Auteur : Collignon, Tristan

Promoteur(s) : Hagelstein, Roger

Faculté : Faculté d'Architecture

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

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/16877>

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.



LIÈGE université
Architecture



**pour une Wallonie plus durable ? Analyse de deux friches
industrielles liégeoises : le Charbonnage du Hasard à Cheratte**



Travail de fin d'études présenté par COLLIGNON Tristan
Sous la direction de M. R. HAGELSTEIN
2022-2023

Remerciements

Je voudrais tout d'abord exprimer toute ma gratitude à mon promoteur Monsieur HAGELSTEIN. Sa disponibilité, sa patience, ses conseils judicieux et ses nombreux encouragements ont su guider mon travail et stimuler ma réflexion pour l'élaboration de ce travail de fin d'études.

Je voudrais remercier Monsieur TIELEMAN et Monsieur BEGUIN pour l'intérêt qu'ils portent à ce travail.

Mes remerciements vont également aux différents intervenants qui ont pris de leur temps pour répondre à mon questionnaire. Leurs connaissances des sites m'ont aidé à vérifier les hypothèses que j'avais définies.

Enfin, je souhaite remercier mes proches pour leur soutien et leurs encouragements tout au long de ces années.

Université de Liège - Faculté d'Architecture
Travail de fin d'études réalisé en vue de l'obtention du grade de master en Architecture
par
COLLIGNON Tristan
Année académique 2022-2023
Promoteur : Monsieur R. HAGELSTEIN - Jury : Monsieur A. BEGUIN - Monsieur D.
TIELEMAN

Résumé

Héritier de différentes approches environnementales, le Green Urbanism est apparu dans les années 1990, dans le contexte de la prise de conscience croissante de l'impact négatif de l'urbanisation sur l'environnement, ainsi que de la nécessité de prendre des mesures pour préserver les ressources naturelles, dont le foncier, et lutter contre le changement climatique. Il a fait ses preuves dans plusieurs villes dans le monde, notamment à Hammarby (Suède), Curitiba (Brésil), Singapour (Asie du Sud-Est). Or ce modèle alternatif d'aménagement territorial durable est fort peu connu en Belgique. Dans le cadre de ce travail de fin d'études, choisir les friches industrielles est pertinent, car leur réhabilitation limite l'artificialisation des terres wallonnes et offre l'occasion d'appliquer les concepts du Green Urbanism. Dans un souci de redéploiement économique, les instances wallonnes ont également perçu les opportunités de ces surfaces abandonnées.

Le choix de deux friches industrielles liégeoises (le charbonnage du Hasard de Cheratte et le site du haut-fourneau HF6 de Seraing) s'est imposé, car ces témoins du glorieux passé industriel liégeois font l'objet de masterplans ambitieux qu'il est opportun d'analyser pour voir dans quelles mesures ils appliquent les principes du Green Urbanism.

L'étude de cas est menée à partir de données cartographiques, architecturales et urbanistiques disponibles (consultation des masterplans, cartes, rapports d'étude, articles de presse...). Quelques interviews, des visites in situ des deux sites documentées à l'aide de photographies complètent les investigations. Cinq hypothèses de travail, en lien avec les principes du Green Urbanism, sont émises.

En définitive, les principes du Green Urbanism sont bien appliqués sur les deux sites qui tiennent compte des particularités du lieu en veillant à préserver le patrimoine – c'est moins évident pour le HF6 dont le bâti patrimonial est fort abîmé - à créer ou à maintenir des espaces verts (parcs, jardins, vergers, merlon) nécessaires à l'épanouissement de la biodiversité, à épouser la topographie du lieu et donc amoindrir l'impact négatif lié à la pollution des sols, à développer l'économie (dont le tourisme industriel), à imaginer une densification raisonnée de bâtiments compacts et multifonctionnels, à rechercher l'efficacité énergétique du bâti, à proposer des modes de transport actifs (vélo-marche). Cependant, des améliorations sont à considérer, comme la création d'une régie de quartier qui permettrait de pérenniser le développement du projet dans la durée et d'impliquer davantage les bénéficiaires. Il est également nécessaire de prévoir davantage d'espaces verts (sur le quartier-jardin de Cheratte) et d'autres altermodalités que le vélo et la marche (trotinettes, bus) également sur le site du charbonnage, avec les aménagements qui s'imposent. Évidemment, la question financière relative à la gestion des différentes infrastructures sur la durée est à prendre en considération, tout comme le coût de la dépollution.

Au bilan, le Green Urbanism s'avère être un modèle alternatif d'aménagement urbain pour une Wallonie durable, comme le montrent les études de cas menées sur le charbonnage de Cheratte et sur le site du haut-fourneau HF6 de Seraing.

Introduction

Nous sommes arrivés à une période charnière où l'urgence environnementale est criante, surtout dans les villes. Notre façon de concevoir l'espace doit désormais faire écho à cet enjeu du XXI^e siècle et proposer d'autres alternatives pour réduire les impacts négatifs sur l'environnement tout en offrant une certaine qualité de vie aux citoyens.

En effet, le modèle urbain actuel est consommateur d'espaces et cause d'externalités négatives sur l'environnement (imperméabilisation des sols, dégradation du paysage, pollution de l'air, de l'eau, production de déchets, raréfaction des ressources naturelles, diminution de la biodiversité...) et les sociétés (disparités, inégalités, santé), comme le relèvent Boutillier et Matagne (2016). Force est de constater que les dommages produits par l'urbanisation intensive peuvent devenir irréversibles si nous ne changeons pas notre mode d'aménagement spatial.

Comment sommes-nous arrivés à ce stade critique de l'urbanisation ? Il faut remonter le temps pour comprendre l'aménagement du territoire par l'homme qui a utilisé l'environnement en fonction de l'évolution de ses besoins. Dès l'antiquité, les activités humaines (développement de l'habitat, création des voies de communication, exploitation du sol, commerce...) ont produit des effets délétères sur les lieux occupés par l'homme, effets qui se sont poursuivis jusqu'à la révolution industrielle. Cependant, l'intensification de l'exploitation des ressources et de la production industrielle depuis le XIX^e siècle n'a fait que d'amplifier le déséquilibre du système écologique, particulièrement dans les villes, même si des réglementations y ont déjà été mises en place à l'époque.

Cette prise de conscience suscite des idées concrètes de développement urbain tenant compte à la fois de l'humain et de l'environnement. Citons par exemple les cités-jardins qu'Ebenezer Howard (Salomon Cauvin, pp 4-6) a créées à Letchworth dans le nord de Londres, au XIX^e siècle. Pour lutter contre l'entassement des ouvriers dans les taudis insalubres des villes industrielles et trouver une réponse à la désertion des campagnes, il a mis sur pied des communautés autosuffisantes à l'écart des grandes villes tout en restant à proximité de l'espace rural, ce qui favorise également la diminution de la pauvreté, de la ségrégation sociale et géographique et le lien social

entre les populations (Auda-André, 2007). Malheureusement, les cités-jardins sont consommatrices d'espaces (Salomon Cauvin, p.7).

Aux Etats-Unis, dans les années 1960, le livre *Silent Spring*¹ de la biologiste Rachel Carson (Paull, 2013) donne l'impulsion aux mouvements écologiques de la New Left² (Robert, 2010) et de l'activisme politique d'historiens américains comme Worster et Nash. Ce dernier veut rendre un rôle central à la nature (Locher et Quenet, 2009) en distinguant ses *qualités utilitaires* (beauté de la nature, utilité pour lutter contre le cancer, lieu de promenades, de plaisir...) et ses *qualités intrinsèques* qui donne à tout ce qui vit le droit de continuer à le faire. L'organisme Environmental Protection Agency est créé en 1970 aux Etats-Unis dans cette perspective.

En 1968, le *Club de Rome* (Vieille Branchart, 2007), constitué de personnalités du monde des affaires et de la politique, sous l'égide de l'industriel italien Aurelio Peccei, commande un rapport sur les dangers de la croissance (pauvreté, dégradation de l'environnement, mauvais usage de la technologie...). Ce rapport *The Limits to Growth ou rapport Meadows*³ (Mien, 2020, pp 208-214) présente différentes modélisations à partir d'un modèle mathématique. Ce rapport est sans appel : ou il faut arrêter la croissance ou le monde va s'effondrer ! Seuls les modèles où la croissance est maîtrisée sont viables.

En 1972, le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) est mis sur pied. Mais dans les années 1980, l'analyse des coûts-bénéfices de la protection de l'environnement entraîne la délocalisation des activités les plus polluantes dans les pays pauvres !

En 1987, le rapport Brundtland (Gendron et Revéret, p.113) du nom de sa présidente Gro Harlem Brundtland booste la prise de conscience écologique moderne en mettant

¹Dans ce livre, la scientifique américaine dénonce l'utilisation des pesticides comme le DDT(dichlorodiphénystrichloroéthane) sur la santé des hommes et des animaux. Ce livre constitue une étape importante pour le mouvement environnementaliste aux Etats-Unis.

² Mouvement contestataire multiforme, composé d'activistes Noirs, de femmes, d'homosexuels et surtout le SDS, Students for a Democratic Society. D'abord modérées, les actions de la New Left deviennent plus virulentes, lors de la meurtrière guerre du Vietnam, contre le gouvernement et les universités qui sont accusées de " collaborer " avec Washington en effectuant des recherches militaires et en prodiguant des cours de préparation militaire jugés dérisoires. Lors du déclin de la New Left, certains partisans se tournent vers des actions plus concrètes dont l'environnement. (Robert, 2010).

³Du nom de ses principaux auteurs Donella et Dennis Meadows

en exergue le développement durable qui y est défini comme “ un développement qui répond aux besoins présents sans compromettre la possibilité pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leurs propres besoins”. Partant du constat que les problèmes environnementaux sont causés par une mauvaise répartition des richesses entre le Sud, victime de pauvreté et le Nord avec ses modes de consommation et de production non durables, ce rapport intitulé *Our common future* pour le compte des Nations unies insiste sur la gestion conjointe de tous les Etats du monde de la crise environnementale.

Le rapport Brundtland sert de base pour la Conférence *Sommet Planète Terre* des Nations unies sur l'Environnement et le Développement de Rio (juin 1992) avec son plan d'action mondial (Action 21) pour favoriser le développement durable. En 2000, le Sommet du Millénaire établit les huit objectifs du Millénaire (OMD)⁴ qui devaient être atteints en 2015. D'autres conférences ont suivi jusqu'à l'adoption en 2015 du nouvel Agenda 2030 et la poursuite des 17 objectifs du Développement Durable universels (ODD)⁵ qui spécifient davantage l'aspect durable des objectifs.

Force est de constater que la prise de conscience écologique est en plein essor et qu'elle trouve des échos dans les objectifs de développement durable. Face aux enjeux climatiques et environnementaux, à la raréfaction des ressources et à l'augmentation rapide de la population, le Green urbanism (Bhargava et al., 2020, Larbi, 2018) peut s'avérer être une méthode d'aménagement qui pourrait répondre aux nouveaux défis urbains de demain. En fait, cette approche d'urbanisme, datant des années 1990 (Beatley, 1999, Lehmann et Mainguy, 2010, Larbi, 2018), regroupe des concepts que l'on retrouve dans différentes théories environnementales, mais elle propose un cadre global de tous les aspects dont il faut tenir compte pour un aménagement spatial plus respectueux de la nature.

⁴Réduire l'extrême pauvreté et la faim, assurer l'éducation primaire universelle, promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes, réduire la mortalité infantile, améliorer la santé maternelle, combattre le VIH, le paludisme et d'autres maladies, **assurer un environnement durable** et mettre en place un partenariat mondial pour le développement

⁵Pas de pauvreté ; faim « zéro » ; bonne santé et bien-être ; éducation de qualité ; égalité entre les sexes ; **eau propre et assainissement ; énergie propre et abordable** ; travail décent et croissance économique ; industrie, innovation et infrastructure ; inégalités réduites ; **villes et communautés durables ; consommation et production responsables ; mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques ; vie aquatique ; vie terrestre** ; paix, justice et institutions efficaces ; partenariats pour la légalisation des objectifs

Cependant, la Wallonie, qui fait l'objet de notre mémoire, est encore aux balbutiements de la durabilité, car elle pratique – même s'il est en diminution - un étalement urbain qui trouve son origine dans les choix politiques et économiques du XIXe siècle avec des mesures qui renforcent les migrations pendulaires et le logement des ouvriers en milieu périphérique : programmes de construction de logements sociaux en dehors des agglomérations, abonnements de train subventionnés, création de la Caisse Générale d'Épargne et de Retraite (CGER) qui privilégie les constructions de logements individuels, incitants fiscaux...(Dubois, 2005). Pourtant, dès la première guerre mondiale, les aménageurs belges, conquis par les bonnes pratiques néerlandaises et anglaises en matière d'aménagement du territoire, proposent des réformes qui sont bloquées par les lobbies de la propriété foncière (Halleux, 2012). Cet étalement urbain est problématique dans la mesure où il est consommateur d'espace, produit des impacts négatifs sur l'environnement (diminution de la biodiversité, imperméabilisation du sol, dégradation de l'air, de l'eau, utilisation de la voiture...) et à des coûts individuels (déplacement en voiture, chauffage du bâti...) et collectifs (une plus grande superficie à couvrir par les services publics comme la poste, la police, les transports en commun...) (Halleux, 2013).

Dans un contexte d'aménagement urbain viable, les friches industrielles peuvent constituer une des réponses que l'on pourrait examiner à la lumière du Green Urbanism, car elles constituent un exemple de bonnes pratiques de ce modèle, puisqu'elles permettraient d'utiliser des terres déjà artificialisées, sans en consommer de nouvelles.

Or la Wallonie regorge de nombreuses friches, témoins de son glorieux passé industriel qu'elle souhaite réhabiliter : 3649 ha de sites à réaménager, soit 0.22 % de son territoire, recensés au 1^{er} janvier 2022 (SPW TLPE-DAOV, 2022). Les friches industrielles représentent donc un enjeu de taille reconnu par la politique régionale 2014-2019 du Gouvernement wallon, car elles permettraient à la fois de sauvegarder l'environnement en utilisant le foncier déjà existant, de dynamiser l'économie et l'attractivité d'un site. Évidemment, les obstacles financiers ne sont pas à négliger dans cette réhabilitation de terres abandonnées, dont notamment les coûts de dépollution.

Le présent travail de fin d'études va se concentrer sur deux sites de la province de Liège : le haut-fourneau de Seraing (HF6) et le Charbonnage du Hasard de Cheratte. Ces témoins du déclin de l'industrie liégeoise ont été choisis, car ils constituent des opportunités intéressantes de reconversion pour relancer le déploiement économique à la fois localement, mais aussi à une plus grande échelle, car ils sont idéalement situés sur un carrefour européen, à proximité des autoroutes, de l'aéroport, des voies fluviales. Ils sont également l'illustration du fait que les villes sont à la fois le problème et la solution des défis auxquelles elles sont confrontées.

La question principale de recherche et les sous-questions qui la sous-tendent sont les suivantes : Le Green Urbanism, représente-t-il un modèle alternatif d'aménagement urbain pour une Wallonie plus durable ? Les deux friches industrielles analysées permettent-elles d'appliquer de manière concrète les principes du Green Urbanism ? Quels sont les obstacles et les opportunités liés à ce modèle d'aménagement spatial ?

Les hypothèses qui seront à vérifier sur les différents sites sont en lien à la fois avec l'architecture et les principes du Green Urbanism. Il est évident que mettre en place ces différents principes permettra de concevoir des projets architecturaux plus durables et vivables pour chacun. Cependant, nous chercherons à montrer que l'application de ces cinq principes contribue à améliorer les interventions urbaines dans un objectif d'aménagement urbain alternatif et plus durable.

Hypothèse 1 : La conception du site tire-t-elle parti du contexte du lieu et de ses particularités climatiques, historiques, culturelles, géographiques, économiques et politiques ?

Hypothèse 2 : Le site produit-il une énergie renouvelable (panneaux solaires, photovoltaïques, biomasse...) et utilise-t-il des technologies intelligentes d'efficacité énergétique (isolation, BEP, panneaux photovoltaïques...) ?

Hypothèse 3 : Le site favorise-t-il la circularité au point de vue de la gestion de l'eau, des déchets, des matériaux de construction ?

Hypothèse 4 : Le site est-il écomobile (vélo, marche) et biophile ?

Hypothèse 5 : Le site propose-t-il des bâtis multifonctionnels et compacts ?

Les objectifs de ce travail de fin d'études sont d'identifier les principes du Green urbanism que l'on peut trouver sur les deux sites étudiés et d'évaluer de quelle façon ils sont mis en application et si non, quelles améliorations nous pouvons y apporter.

Méthodologie

La littérature au sujet du Green Urbanism est constituée de livres, de thèses, d'articles scientifiques en majorité en langue anglaise, car ce modèle de planification urbaine est encore fort peu connu chez nous. La pertinence des documents se vérifie par l'expertise de leurs auteurs qui sont architectes, urbanistes, géographes, sociologues... qui ont de nombreuses publications scientifiques à leur actif et qui dirigent ou participent à de multiples recherches.

La première partie de ce travail de fin d'études va d'abord expliciter quelques approches environnementales qui ont permis l'émergence du concept du Green Urbanism : la nouvelle écologie urbaine, le biorégionalisme, le nouvel urbanisme, le Smart Growth, le TOD, avec les réserves émises quant à leur efficacité.

Ensuite, quelques définitions du Green Urbanism seront proposées. Nous reprendrons les trois piliers de ce modèle de planification urbaine élaborés par Lehmann pour montrer la nécessité de réduire l'utilisation de l'énergie, de l'eau et des matériaux, à chaque étape du cycle de vie de la ville ou du quartier. Du point de vue architectural, il est en effet primordial de tenir compte à la fois de la consommation primaire nécessaire au fonctionnement d'un bâtiment ou d'un quartier, mais aussi de l'énergie pour son entretien.

Pour une conception efficace de tout projet, Lehmann énonce quinze principes universels qui pourraient être adaptés au contexte, aux contraintes et opportunités du site (climat, technologies à disposition, conditions sociales, échelle du projet, demande du client ou des organisations...).

Pour lutter contre l'artificialisation foncière, le présent travail propose de se focaliser sur les causes de l'étalement urbain et sur les opportunités que peuvent offrir les friches industrielles.

La seconde partie du travail de fin d'études analysera deux sites significatifs de la région liégeoise : le charbonnage du Hasard de Cheratte et le haut-fourneau HF6 de Seraing. Elle s'articulera en quatre étapes pour chaque site.

1. Contexte historique
2. Contexte géographique
3. Processus du projet
4. Objectifs du projet
5. Description du site et analyse du site

Une évaluation des résultats atteints pour ces deux sites révélera si les principes liés au Green Urbanism y sont effectivement mis en œuvre.

L'analyse sera menée à l'aide de données cartographiques, architecturales et urbanistiques disponibles (consultation des masterplans, cartes, rapports d'étude, articles de presse...). Des visites in situ des deux sites documentées à l'aide de photographies compléteront les investigations.

Quelques interviews seront menées pour récolter des informations sur les sites. La multiplicité des points de vue des différents intervenants permettra de voir s'ils ont la même conception du projet, si leur évaluation de la durabilité de celui-ci converge et s'ils ont connaissance de ce modèle d'aménagement urbain.

Limites

Dans le cadre de ce travail de fin d'études, la limitation du sujet du Green Urbanism à des friches industrielles nous a semblé opportune, car le domaine d'application du Green Urbanism est vaste. Appliquer les principes du Green Urbanism sur ces espaces urbains abandonnés permet de les valoriser à différents points de vue, comme nous le montrerons au cours de ce travail.

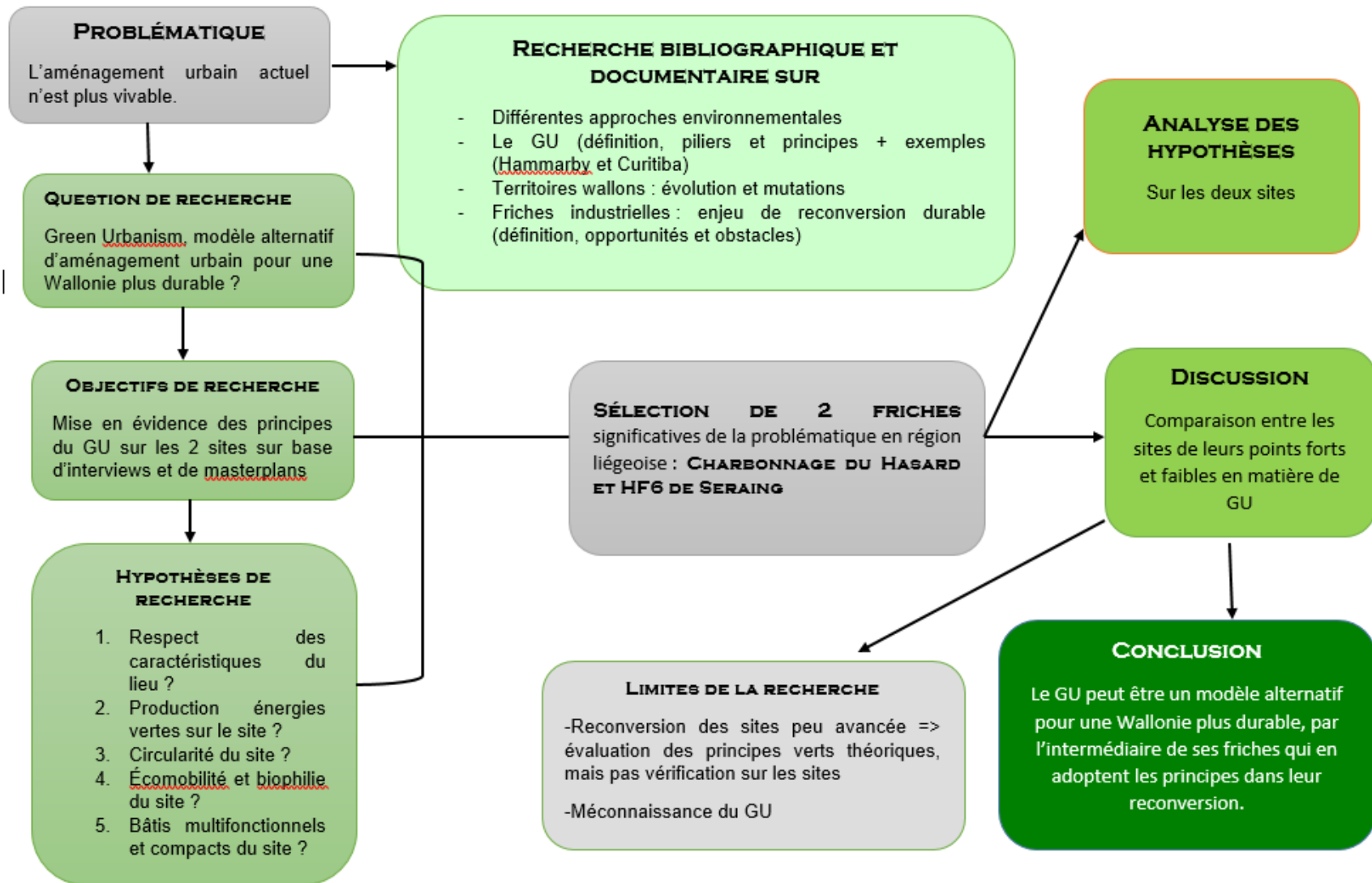
Le choix de deux sites industriels s'est imposé après plusieurs mois de recherches. En effet, au départ, l'étude de cas d'une troisième friche (les ACEC de Herstal) était au programme. Cependant, la contrainte temporelle, l'ampleur de la recherche, le manque de disponibilité des données, l'état d'avancement des études... nous ont obligé à nous restreindre dans le nombre de sites.

La quantité limitée d'interviews s'explique, entre autres, par la gestion de l'après-covid. En effet, désormais, la prise de rendez-vous est un préalable à toute rencontre. Or comment prendre rendez-vous quand personne ne vous répond au téléphone ni ne répond à vos mails ! De plus, certaines personnes contactées et qui faisaient partie de l'équipe des masterplans nous disaient ne plus s'occuper du projet. Heureusement, les quelques personnes que nous avons pu joindre ont apporté de véritables éclaircissements pour l'évaluation des sites. Chose paradoxale : les questionnaires qui ont été les plus complets concernaient les ACEC que nous avons dû "abandonner" en cours de route, fautes de données explicites du masterplan !

Opter pour un nombre limité de critères d'analyse du Green Urbanism - suggestion judicieuse de notre promoteur M. Hagelstein - s'est avéré pertinent, étant donné le nombre élevé de principes (15) à évaluer. Cependant, nous avons combiné certains principes du Green Urbanism pour tenter d'en analyser un maximum.

La principale limite consiste dans le fait que l'évaluation n'a pu être que théorique. En effet, elle s'est basée sur l'analyse des masterplans, de la cartographie et du contenu des interviews. L'évaluation in situ de l'application concrète des principes du Green Urbanism ne pourra se réaliser que dans quelques années, car ce sont des projets de grande envergure ! Voilà un sujet intéressant pour un futur travail de fin d'études...

MÉTHODOLOGIE



PARTIE I : État de l'art

1. Contexte d'émergence du Green Urbanism, hérité des différentes approches environnementales urbaines

Le Green Urbanism est apparu dans le contexte de la prise de conscience croissante de l'impact négatif de l'urbanisation sur l'environnement, ainsi que de la nécessité de prendre des mesures pour préserver les ressources naturelles et lutter contre le changement climatique. Les villes, en tant que centres de croissance économique, de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre, sont considérées comme des acteurs clés pour une transition vers un modèle d'aménagement urbain durable.

Ces dernières décennies, de nombreux concepts de développement urbain liés à l'environnement ont émergé de ce constat : urbanisme écologique (Odum et Wolman 1960), bio-régionalisme (Berg. 2002), nouvel urbanisme, Smart Growth, TOD, villes vertes, écoquartier...

Passons en revue quelques-uns de ces mouvements qui s'inspirent eux-mêmes de penseurs urbains comme Geddes (1892) et sa planification urbaine, Ebenezer Howard (1898) et ses cités-jardins, Jane Jacobs (1961) et sa prédiction du déclin des villes...(TIELEMAN, 2014).

1.1 Urbanisme écologique ou nouvelle écologie urbaine

Ce mouvement, né en 1960 sous l'impulsion des frères Odum et de l'ingénieur Wolman, relie le concept d'empreinte écologique à la notion de qualité urbaine ou "comment rendre la ville supportable par la nature et l'environnement urbain supportable pour l'homme ?" (Da Cunha 2015). La ville est vue comme un "métabolisme urbain" (Wolman) qui consomme, produit, transforme et effectue des échanges matériels avec l'environnement.

Barles (2017) explique que la ville naît d'un métabolisme urbain spécifique : la campagne. Profitant de la performance du métabolisme agricole (excédents de produits), les villes se sont développées grâce à la diversification des échanges.

L'accroissement urbain des villes et des agglomérations entraîne une augmentation des consommations d'énergie du XIX au XXIe siècle, avec des distances d'approvisionnement énergétiques et alimentaires de plus en plus importantes. Notre modèle économique basé sur une grande dépendance énergétique et alimentaire (externalisation) et un faible degré de recyclage (linéarisation de la matière) ont inmanquablement provoqué la dégradation de l'environnement et l'épuisement des ressources.

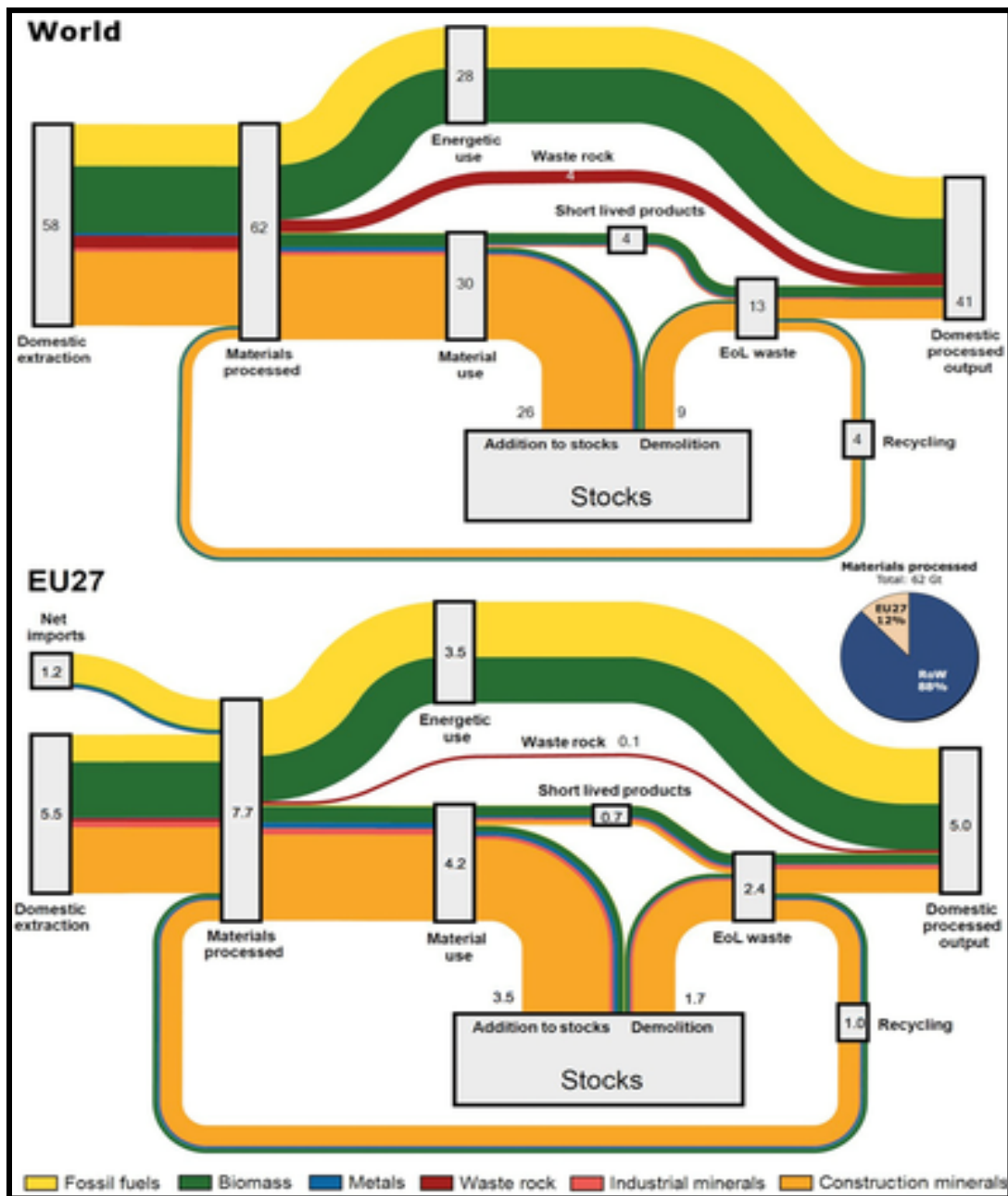


Figure I.1.1: Flux matériels et énergétiques mondiaux, exprimés en Gt/an pour l'année 2005. (Source : Haas)

Ce dessin de 2005 montre que l'économie mondiale est très peu circulaire, car seules 6% des matières transformées sont recyclées. Plus d'un tiers des matériaux transformés (66%) quittent l'économie mondiale sous forme de déchets et d'émissions et près d'un tiers (27%) concernent des stocks de bâtiments, d'infrastructures et autres biens à longue durée de vie dont les matériaux ne peuvent être recyclés qu'après des décennies souvent. Les matériaux employés pour fournir l'énergie dominent les intrants (44% de tous les matériaux transformés). La production de biomasse (37 %) n'est pas entièrement circulaire, car si la biomasse retourne dans la biosphère pour alimenter les cycles écologiques, une part est également associée à la déforestation, aux émissions de CO₂, à la dégradation du sol et à la perte des éléments nutritifs des plantes.

L'UE 27, malgré ses politiques de développement durable et d'utilisation durable des ressources, consomme d'énormes ressources et produit des émissions. En 2005, alors qu'elle ne représente que 7,5 % de la population mondiale, elle utilise 12,4 % des matériaux extraits dans le monde. Par contre, 41 % des déchets européens ont été recyclés contre 28% dans le monde et les déchets biodégradables représentent 6,8 t/hab/an contre 3,5 t/hab/an dans l'économie mondiale. Malheureusement, les flux non circulaires sont trop importants (6.4 t/hab/an contre 3.4 t/hab/an dans le monde).

Haas et al. (2015, 774-775) constatent que l'économie mondiale et européenne a encore de gros progrès à réaliser en matière d'économie circulaire. Certes, le recyclage est un élément important de la circularité de l'économie, mais il n'est pas suffisant, car même si les stocks de matériaux en cours d'utilisation des pays industrialisés se stabilisent, les stocks mondiaux continuent de grimper, ce qui limite la circularité globale. Pour parvenir à la circularité, il est donc nécessaire de réduire l'utilisation des énergies fossiles au profit des énergies renouvelables. Il convient également d'améliorer le recyclage de certaines matières premières. D'où la nécessité de choisir des produits respectueux de l'environnement, qui peuvent se réparer, se revendre, être utilisés dans la fabrication d'autres composants.

Pour atteindre la circularité, il est donc primordial de diminuer la taille globale du métabolisme social, c'est-à-dire réduire notre consommation de ressources.

En effet, la circularité permet de mettre en place des stratégies pour “l’utilisation optimale des ressources qui circulent dans le marché en prolongeant l’usage du produit (entretien, redistribution), de ses composants (reconditionnement, réusinage) et des ressources, des molécules et de l’énergie qu’il contient (recyclage, compostage...) (Dagenais et al., 2016). Dans ce système, les « boucles courtes » sont à privilégier, car grâce à leur entretien ou leur mutualisation entre plusieurs acteurs, la durée de vie des produits est allongée, avec une faible transformation. À chaque niveau de circularité, il faut essayer d’employer le surcyclage (ou upcycling), qui donne aux produits, à leurs composants et aux ressources une plus grande valeur ajoutée par rapport à leur utilisation précédente.

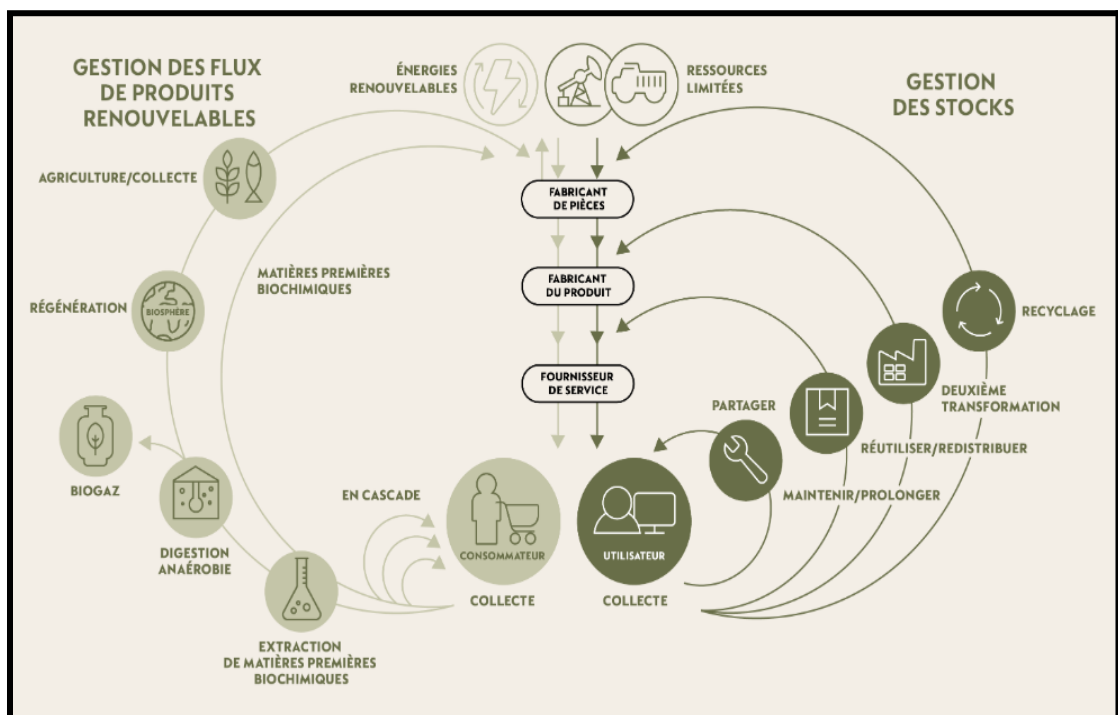


Figure I.1.2 : Schéma de l'économie circulaire (Source : Nespresso, d'après Ellen MacArthur Foundation)



Figures I.1.3 : Le projet Madrid-Rio (Source Bativox)

Le projet d'infrastructure routière de Madrid-Rio a permis en 2003 l'enfouissement de l'autoroute longeant la rivière Manzanares sous des tunnels sur lesquels on a aménagé des parcs, des passerelles, des espaces pour les vélos et les piétons, des infrastructures sportives, ludiques, artistiques... Cette opération de design urbain vert a contribué à relier le centre-ville de Madrid à sa campagne environnante par le biais de la rivière.

1.2 Le biorégionalisme

Le concept de biorégionalisme, initié par les éco-anarchistes américains Peter Berg (Berg, 2002) et sa femme Judy Goldhaft ainsi que le bio-géographe Raymond Dasmann dans les années 1970, est vu comme un modèle global où la population tente de "s'harmoniser de manière durable avec le lieu où elle vit". Cette ré-habitation, cette relation d'interdépendance et d'échange se fait avec les caractéristiques (climat, saisons, reliefs, bassins versants, sols, plantes, animaux indigènes...) de l'écosystème de la biorégion et avec la culture et l'histoire de sa population.

Sale K. (1985) est le premier à avoir théorisé le biorégionalisme, "un mode d'organisation alternatif de la société, à des échelles de territoires salubres (celles des bassins-versants), avec des communautés attentives aux modes d'habitat et des systèmes économiques renouvelables", pour une société qui arrête de détruire la vie.

Pour le paysagiste R. Thayer (2003), la biorégion est un lieu de vie défini par des limites naturelles (plus que politiques) et qui possède un ensemble de caractéristiques géographiques, climatiques, hydrologiques et écologiques capables d'accueillir, de manière durable des communautés vivantes humaines et non humaines uniques.

Mathias Rollot (2020), dans une conférence à l'université de Liège, teste cinq critères qu'il a empruntés à Dodge⁶ (Rollot, 2020, pp 12-13) pour savoir si un édifice est biorégional :

- Prendre les systèmes naturels comme référence
- Accorder la confiance à l'anarchie
- Connecter le monde naturel et l'esprit humain
- Lutter contre la destruction du sauvage et l'homogénéité de la culture
- Percevoir la spécificité des lieux et le dur labeur physique.

Toutefois, ces critères ne sont pas exhaustifs, car le biorégionalisme est complexe. Rollot (2020) invite à un laisser-faire humain ("ensauvager le sauvage") en laissant la place à l'imprévu, à l'incident, l'appropriation... et non-humain en laissant de la place à la nature, aux animaux, aux sols et arrêter de vouloir tout contrôler, ce qui nous octroie du temps pour une observation des énergies humaines ("dur labeur physique") ou non déployées pour réaliser nos projets, architecturaux ou autres. En matière de bio-régionalisme architectural, Rollot propose de partir des matières et des savoir-faire locaux et de repenser complètement notre manière de construire (par exemple : mettre des structures en bois avec parements en pierre, là où cette combinaison existe).

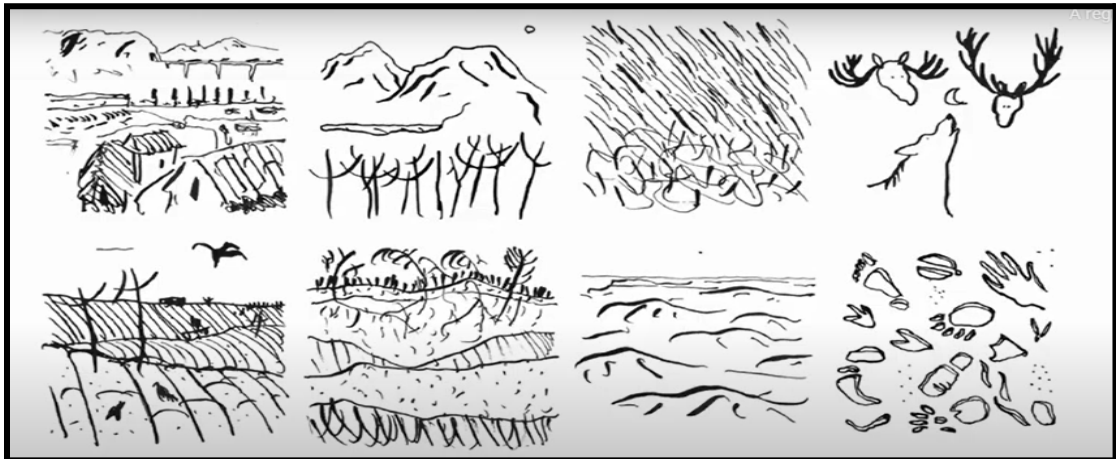


Figure I.1.4 : Quatre strates (anthropiques, géographiques, hydrographiques, biologiques) de la biorégion, illustrées par E. Constant (Source : Rollot)

1.3 Le nouvel urbanisme

En rejet à l'urbanisme moderne qui favorise les déplacements en voiture et l'uniformisation des zones résidentielles, ce mouvement de design urbain, né en Europe puis aux Etats-Unis dans les années 1980, encourage une "réhumanisation" de

⁶ Écrivain, poète et essayiste américain du biorégionalisme

l'espace urbain grâce au développement des transports en commun, à la création et à l'aménagement de milieux de vie plus compacts avec des quartiers piétonniers à usage mixte, des quartiers composés de maisons différentes, de taille moyenne pour promouvoir la mixité sociale et mettre fin à l'étalement des villes. Les villes du nouvel urbanisme se caractérisent par des rues étroites, des trottoirs larges, des densités plus élevées de population, un design urbain de qualité.

En 2001, le nouvel urbanisme (Fischler, 2003, pp 6-7, Mallet, 2012, pp 10-13) s'est doté d'une charte où sont énoncés les différents principes du nouvel urbanisme. La politique publique et les pratiques d'aménagement doivent encourager la création de quartiers accueillants et multifonctionnels pour les populations diverses, favoriser la circulation des piétons, des transports en commun et des automobiles, proposer des villes avec des espaces et des bâtiments publics accessibles à tous, encourager la construction d'espaces urbains qui mettent en valeur le contexte local, historique, climatique, écologique tout en respectant les méthodes traditionnelles de construction.

L'examen des pratiques du nouvel urbanisme dans les recherches universitaires (Trudeau 2013), montre que le mouvement soutient de manière limitée la durabilité environnementale et sociale. Certes, les innovations technologiques des matériaux de construction et les méthodes de conception contribuent à une évolution verte de l'environnement bâti, cependant, la durabilité sociale est loin d'être atteinte, car comme le souligne Vallance et al. (2011), il est « irréaliste de s'attendre à ce que les gens se soucient du réchauffement climatique ou de l'extinction d'espèces lorsqu'ils ont froid, faim, cherchent du travail ou se sentent en danger dans leur propre domicile. » D'où la nécessité de créer des espaces bâtis avec un accès équitable aux services essentiels, aux emplois, aux transports et au logement. De plus, il faut soutenir les comportements respectueux de l'environnement et favoriser l'interaction sociale au sein d'un quartier par la participation à des activités collectives.

Dans les quartiers de mixité raciale ou de revenus, les études montrent que les interactions sont peu nombreuses entre résidents de classes différentes, entre locataires et propriétaires, tandis qu'elles sont plus nombreuses entre propriétaires (Kleit, 2005). Les interactions peuvent être plus fortes si les résidents pratiquent des activités communes comme le jardinage par exemple. La durabilité sociale n'est sans doute pas le point fort du nouvel urbanisme, mais elle n'est pas inconcevable, comme le

montrent les attitudes plus inclusives en ce qui concerne l'éthique et la diversité de classe adoptées par les résidents près de la gare D'Orengo, dans l'Oregon (Podobnik, 2012).



Figure I.1.5 : Orenco Station, Oregon (Source : LoopNet)

Ancienne pépinière abandonnée, le quartier d'Orengo de Hillsboro accueille un projet innovant en 1994. En effet, le terrain vacant a bénéficié d'une

nouvelle approche avec une intégration de l'architecture traditionnelle de la région dans ses nouveaux bâtis, une réécriture du zonage pour des bâtis compacts, multifonctionnels, offrant un environnement convivial, axé sur le transport en commun et dense.

Concernant la durabilité environnementale du nouvel urbanisme, le bilan est mitigé. L'étude de Trudeau (2013) montre que les quartiers du nouvel urbanisme ont tendance à être situés à l'extérieur du centre-ville, dans les banlieues de deuxième couronne et dans les petites villes. Or le nouvel urbanisme est censé lutter contre l'étalement urbain. Mais cette approche de développement décentralisé ne semble pas contradictoire, puisqu'elle s'appuie sur les idées des cités-jardins de Howard qui prône des formes urbaines compactes à la périphérie de la métropole. De plus, dans les conceptions canadiennes, elle respecte les trois dimensions du développement durable (Grant et Bohdanow, 2008).



Figure I.1.6 : New Urbanism (Source : Laszlo Szirtesi / Getty Images)

Si certains projets ont augmenté la densité de la population, et donc accru le risque environnemental par la perméabilisation des sols et

par l'installation dans des zones inondables, la plupart des projets protègent et restaurent l'environnement (Berke et al., 2003). Cette dichotomie s'explique par l'étude des projets de 1990 et ceux de 2000 qui sont plus axés sur la durabilité environnementale.

Caractéristiques du New Urbanism aux Pays-Bas : quartiers piétonniers à usage mixte, composés de maisons différentes, de taille moyenne pour promouvoir la mixité sociale, rues étroites, trottoirs larges, des densités plus élevées de population, un design urbain de qualité. La forme urbaine compacte des quartiers du nouvel urbanisme favorise la marche et réduit la consommation d'énergie et les émissions de CO₂ tout en encourageant l'interaction sociale entre les résidents et en réduisant la ségrégation sociale des groupes de revenus. Or certains résidents conduisent autant leur voiture que ceux des banlieues classiques (Podobnik, 2011) alors que d'autres utilisent moins la voiture (Nasar, 2003).

En définitive, pour la réussite d'un projet nouvel urbanisme, il est primordial d'analyser les expériences passées en tenant compte de l'hétérogénéité du nouvel urbanisme, ce qui implique des changements de comportements des décideurs, concepteurs et des résidents.

1.4 La Smart Growth

L'objectif de la Smart Growth ou croissance intelligente est de "contrôler le développement des réseaux d'infrastructures pour permettre la création de communautés viables, de lotissements et quartiers avec un impact modéré sur la faune et la flore et une meilleure répartition des avantages et des inconvénients de la croissance (Fischler, 2003, pp 8-9)".

Partant du constat que la croissance est inévitable et même nécessaire, elle doit être maîtrisée politiquement et canalisée spatialement (Fischler, 2003) pour un coût moindre pour la population et l'environnement.

En optimisant l'utilisation du sol, on parvient à réduire les coûts d'urbanisation grâce à l'implantation d'activités urbaines à proximité des lieux de résidence, à créer un

environnement durable où l'étalement urbain est contrôlé avec une réduction de la dépendance à la voiture. (Mallet, 2012, pp 8-9).



Figure I.1.7 : scénario « avant-après » du comté de Broward, Floride (Source : Smartgrowth. Partnership)

Le couloir typique axé sur la voiture est réduit et laisse place à des trottoirs élargis, une piste cyclable, des emplacements de parking près des commerces à la devanture accueillante et fournissant des logements à l'étage.

Dans son nouvel aménagement urbain, le comté Broward applique les principes de la Smart Growth, y compris la densité. Cependant, cette approche environnementale essuie quelques critiques à ce sujet. Or les études de Litman (2013) montrent que l'augmentation de densité permet de diminuer les déplacements en voiture par habitant de 20 à 60% (trajets plus courts en voiture pour aller du domicile au travail ou pour aller faire les courses, marche et vélo et transports en commun pour aller à l'école ou chez les amis). De plus, elle permet de réduire les émissions de CO₂ et offre des avantages économiques, sociaux et environnementaux non négligeables (comme la mixité, la connectivité routière, la gestion du stationnement, la centralité des emplois...).

Même une proportion minimale de densité permet d'augmenter la quantité de logements unifamiliaux situés près du centre, dans des quartiers avec écoles, commerces locaux et trottoirs pour réduire les déplacements en voiture et favoriser les déplacements actifs (vélo, marche), la demande de logements tend vers les petites parcelles unifamiliales et multifamiliales situées dans les quartiers piétonniers qu'affectionnent les jeunes ménages actifs et aux personnes âgées.

Si les principes de la Smart Growth sont bien appliqués, elle peut s'avérer être une approche d'avenir.

1.5 le TOD (Transit-Oriented Development) de Calthorpe



Figure I.1.8 : Le TOD à Mexico (Source : World Resources Institute)

Le concept de TOD est développé en 1993 par Peter Calthorpe⁷ qui propose “d’aménager des milieux de vie diversifiés autour de pôles de transports collectifs et actifs” (Mallet, 2012, pp 16-17). Ainsi, les habitants peuvent facilement accéder (dans un rayon de 600 mètres) à un noyau de services et de commerces et à une station de transport collectif. Les objectifs du TOD sont de résoudre les problèmes de mobilité, de réduire la dépendance à la voiture, d'améliorer la qualité des milieux de vie (design urbain favorisant le piéton, espaces publics encourageant la convivialité...) tout en rentabilisant les infrastructures de transport collectif et en favorisant la compacité urbaine.

Cette approche a été mise en place en Amérique du Nord (Mallet, 2012, pp 16-17). Cependant, même aux Pays-Bas qui semblent avoir bien intégré toutes les caractéristiques du TOD (compacité des villes, réseau cycliste et ferroviaire dense), la mise en œuvre des TOD est difficile, surtout dans les zones résidentielles plus récentes et les zones de réaménagement, relèvent Thomas et al. (2018). De plus, le TOD pourrait entraîner la gentrification et le déplacement des populations précaires (Jones et Ley, 2016). La gentrification, selon Brown (2016) montre que la composition socio-économique d'un quartier change davantage que celle des zones avoisinantes sur

⁷ Architecte et urbaniste américain, membre fondateur du New Urbanism et promoteur du TOD.

une période de temps relativement courte, avec une augmentation du logement en faveur des travailleurs riches et hautement qualifiés au détriment des populations plus pauvres. Cependant, Padeiro et al. (2018) ont émis que la gentrification serait plus étroitement associée aux dynamiques locales existantes, aux attributs de l'environnement bâti et aux politiques d'accompagnement.

Nous relevons également que la diminution des déplacements en voiture pourrait engendrer la congestion des quartiers avoisinants du TOD.

La réussite de la mise en œuvre du TOD dépend de plusieurs facteurs :

- la coopération et la collaboration de différents acteurs, des politiques et une vision globale pour le transport et l'utilisation des terres
- les partenariats privé-public, privé-privé, public-public
- la conception qui doit permettre d'intégrer le TOD dans le cadre architectural existant
- l'accessibilité des transports en commun à partir des infrastructures cyclables et piétonnes

Pour la réussite du TOD, il est donc essentiel que chaque ville, s'inspirant des exemples d'autres villes, l'adapte selon le contexte politique et de planification, les outils financiers et le contexte architectural existant.

En définitive, toutes ces théories écologiques dont la liste est loin d'être exhaustive donnent des lignes directrices. Cependant, elles ne proposent que des objectifs spécifiques pour réduire l'impact néfaste des villes sur l'environnement (imperméabilisation des sols, pollution de l'air, déclin de la biodiversité...) sans envisager de façon globale les réalités complexes et l'évolution dynamique des villes contemporaines.

D'où l'utilité d'une approche pluridisciplinaire et holistique, qui soit à même de relever la complexité des défis urbains auxquels le monde est confronté, car toutes les métropoles mondiales sont concernées par l'urgence écologique qui impacte tous les domaines de la vie.

2. Green Urbanism



Figure I.2.1 : Green Urbanism (Source : Creative family)

2.1 Différentes acceptions mais pas de consensus

Tout d'abord, rappelons qu'il n'existe pas de consensus sur la définition du Green Urbanism. Selon Timothy Beatley (2000) à qui l'on doit le terme, le Green Urbanism est *“la tentative de façonner des lieux, des communautés et des modes de vie plus durables et de consommer moins des ressources mondiales”*. Son livre, une référence dans le domaine du Green Urbanism, montre l'expérience européenne en matière de modèles de villes durables dont les Etats-Unis pourraient s'inspirer. Son séjour d'un an aux Pays-Bas l'a amené à examiner les idées novatrices et concrètes de vingt-cinq villes dans onze pays européens, notamment Vienne, Helsinki, Copenhague, Stockholm, Zurich, Amsterdam, Londres, Berlin : système de transport (transport en commun, vélo), utilisation de l'énergie renouvelable, développement économique plus durable, budgétisation, gestion de la ville et conception de l'urbanisme plus écologique.

Pour Beatley (2000, p. 6-8), les villes qui veulent incarner le Green Urbanism doivent

- vivre dans leurs limites écologiques en réduisant leur empreinte écologique tout en tenant compte de leurs liens et impacts sur d'autres villes et communautés ;
- vivre en symbiose avec la nature et les lieux et atteindre un métabolisme circulaire et non linéaire et développer des liens ;

- être autosuffisantes dans le domaine alimentaire (production), économique, énergétique et soutenir les activités locales ainsi que les populations ;
- encourager les modes de vie plus durables et plus sains ;
- privilégier la qualité de vie par la création de quartiers et de communautés hautement vivables.

Lehmann (2010) définit le Green Urbanism comme *“un modèle conceptuel de design urbain triple zéro (zéro émission, zéro carbone, zéro déchet), né dans les années 1990, promouvant un développement urbain compact et économe en énergie, cherchant à transformer et à réorganiser les quartiers existants de la ville et à régénérer le centre-ville post-industriel. Il encourage le développement de quartiers urbains socialement et écologiquement durables.* Lehmann liste les trois piliers et les quinze principes du Green Urbanism que nous détaillerons ci-dessous.

Pour Newman (2009), l’urbanisme vert cherche à *favoriser “des villes intelligentes, sûres et durables... qui répondent à leurs besoins sociaux, économiques et environnementaux”*. Avec l’aide des étudiants de l’université de Singapour, il a relevé sept caractéristiques du Green Urbanism que les villes asiatiques pourraient mettre en place pour devenir plus intelligentes, sûres et durables :

- la ville des énergies renouvelables ;
- la ville zéro-carbone ;
- la ville distribuée (en électricité et en eau (eaux de pluie, de source, recyclage de l’eau...)) ;
- la ville biophile ;
- la ville éco-efficente ;
- la ville basée sur le lieu ;
- La ville des transports durables.

Certes, certaines villes d’Asie parviennent à respecter un ou deux de ces critères, mais le but du Green Urbanism est de parvenir à combiner *“les nouvelles technologies, la conception de la ville et les innovations basées sur les communautés”* (Newman 2011). Quant à Wells (2010) directeur du programme d’urbanisme vert *“Global Green USA”*, il définit l’urbanisme vert comme *“la création de communautés mutuellement bénéfiques pour les humains et l’environnement”*.

Nous remarquons que les principes des différents promoteurs du Green Urbanism ont des points communs et se retrouvent également chez les premiers penseurs urbains.

À l'analyse de ces différentes définitions, nous constatons que l'objectif majeur du Green Urbanism est de favoriser la durabilité urbaine. Cependant, l'urbanisme vert doit être distingué du développement durable⁸ qui doit être un objectif du premier, en ce sens que le Green Urbanism tente d'assurer un équilibre entre les objectifs économiques, sociaux et environnementaux tout en favorisant *l'omniprésence de la nature dans les villes*" (Larbi 2018). Dans le Green Urbanism, la nature est donc comme un parapluie dont les baleines sont constituées par ces différents objectifs.

Évidemment, dans le contexte urbain, il faut tenir compte des différences socio-économiques, culturelles, démographiques, géographiques, climatiques, politiques... de chaque ville. D'où la nécessité d'une approche pluridisciplinaire (architectes, urbanistes, ingénieurs, sociologues, historiens) qui intègre aussi différents acteurs dont les organismes gouvernementaux et la population.

La première conférence internationale sur le Green Urbanism s'est tenue à Rome en 2016. Différents intervenants ont débattu de questions transversales d'architecture et d'urbanisme pour réfléchir à des stratégies pratiques pour concevoir et améliorer les performances environnementales des villes par un aménagement urbain qui intègre tous les aspects des systèmes énergétiques, de transport, de gestion de l'eau et des déchets...

Du 11 au 13 décembre 2023, on assistera à la septième conférence internationale du Green Urbanism, à la Sapienza Université de Rome.

Cependant, le Green Urbanism reste encore méconnu en Belgique, comme nous le verrons auprès des différents intervenants que nous avons interrogés pour la réalisation de ce travail de fin d'études.

⁸développement qui vise à satisfaire les besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. Rapport Brundland (1987)

2.2 Les 3 piliers du Green Urbanism

L'urbanisation a largement contribué à la dégradation des sols, aux émissions de CO₂, à l'épuisement des ressources naturelles... Cependant, en la rendant "verte", elle peut être aussi la clé pour renverser la vapeur et permettre de construire une ville plus vivable et viable pour tous.

Lehmann propose les trois piliers du Green Urbanism qui sont en interconnexion les uns avec les autres.

Selon Lehmann, les trois piliers du Green Urbanism montrent la nécessité de réduire l'utilisation de l'énergie, de l'eau et des matériaux à chaque étape du cycle de vie de la ville ou du quartier, en prenant également en considération l'énergie grise déployée pour l'extraction des matériaux, leur transport, leur fabrication, leur assemblage dans les bâtiments et in fine leur recyclage. Les nouvelles conceptions urbaines et architecturales doivent donc tenir compte à la fois de la consommation primaire nécessaire au fonctionnement d'un bâtiment ou d'un quartier, mais aussi à l'énergie pour son entretien.

Les trois piliers concernent les aspects "techniques" de la conception urbaine et architecturale, ce qui est déjà un fameux défi à relever. Cependant, on peut déplorer que les piliers humain et économique n'aient pas été envisagés, car à quoi bon construire des villes faibles consommatrices de ressources s'il n'y a personne pour y vivre et la faire vivre !

Les trois piliers du Green Urbanism (Lehmann et Mainguy, 2010)



Figure I.2.2 : Les trois piliers du Green Urbanism et leurs interconnexions (Auteur, d'après Lehmann et Mainguy 2010)

2.3 Les 15 principes du Green Urbanism (Lehmann)

Les principes énoncés par Lehmann offrent un cadre pour une nouvelle manière de concevoir les bâtiments urbains durables. Ces principes sont universels. Cependant, pour optimiser leur performance, ils doivent être bien adaptés au contexte, aux contraintes et opportunités du site (climat, technologies à disposition, conditions sociales, échelle du projet, demande du client ou des organisations...). La nécessité d'une bonne compréhension du contexte plus large du développement et de ses nombreuses dimensions est primordiale avant de pouvoir arriver à une conception efficace.

Principe 1 : climat et contexte

Les villes doivent tirer parti du contexte du lieu et de ses particularités climatiques (orientation, exposition au soleil, zones ombragées, pluie, direction du vent, topographie, bruit, pollution de l'air...). Ce premier principe est un préalable à toute conception de projet. En effet, en optimisant l'orientation et la compacité, on réduit les gains et pertes de chaleur du quartier. En travaillant avec le paysage existant, la topographie et les ressources du site, non seulement on diminue l'empreinte écologique, mais on permet également le maintien de la complexité de la biodiversité, des écosystèmes ou de l'aménagement des quartiers. Les bâtiments doivent être équipés de technologies d'enveloppes adaptées pour filtrer la température, l'humidité, la lumière, le vent et le bruit. Les caractéristiques du site sont également mises à profit dans un but culturel, historique, social, géographique, économique, environnemental et politique.

Ce principe se rapproche fort du biorégionalisme.

Principe 2 : Energie renouvelable pour zéro émission de CO₂

Si la ville dispose d'une source d'énergie renouvelable, elle ne doit plus être consommatrice mais productrice de cette énergie sur site, qu'elle stocke sans engendrer d'émissions nocives. La décarbonisation, l'abandon du charbon et du pétrole et la combinaison de sources d'énergies renouvelables permettent in fine l'autonomie énergétique durable de la ville. La distribution de l'énergie doit se faire à travers un système décentralisé, utilisant les sources d'énergie renouvelables locales comme les panneaux photovoltaïques intégrés au bâtiment, les panneaux solaires thermiques, les éoliennes urbaines ou non, la biomasse, l'énergie géothermique, la

micro-cogénération⁹. Les écoquartiers doivent fonctionner avec au moins 50 % des énergies renouvelables et viser quasi les 100 %, ces chiffres sont des indications de Lehmann. Dans ce but, elles peuvent les échanger ou les stocker. L'isolation des bâtiments, les normes élevées d'efficacité énergétique peuvent se coupler avec des technologies de gestion intelligente qui arrêtent par exemple les lumières et la ventilation dans les parties inoccupées des bâtiments.

Principe 3 : ville zéro déchet

“La prévention des déchets est meilleure que leur traitement ou leur nettoyage après formation”¹⁰. La ville zéro déchet doit imiter la nature et être un écosystème circulaire fermé pour que les déchets deviennent une ressource. Le zéro déchet comprend la réduction, le recyclage, la réutilisation et le compostage des déchets pour produire de l'énergie. Les déchets industriels et électroniques doivent également être traités. Les matériaux de construction et production de biens, les PMC (plastique, métaux, cartons de boisson), le verre, le papier sont à recycler. Les déchets résiduels doivent être valorisés en énergie. Pour rétablir l'équilibre du cycle de l'azote qui a un impact important sur l'agriculture, il est essentiel de développer des nouvelles technologies de fertilisation de captage et de recyclage de ces déchets. L'objectif est de parvenir au recyclage et au compostage de 60 à 90 % des déchets.

Principe 4 : gestion de l'eau

Ce principe permet une gestion fermée de l'eau en réduisant la consommation d'eau, en recherchant des utilisations plus efficaces des ressources en eau, en améliorant la bonne qualité de l'eau qu'elle soit potable ou non et en protégeant les habitats aquatiques. Les villes deviennent des bassins de captage d'eau. La population apprend à mieux utiliser l'eau par exemple en récupérant les eaux de pluie pour ses toilettes. La planification et la gestion de l'eau urbaine (collecte, recyclage, traitement des eaux usées grises et noires par une infrastructure performante), le stockage des eaux

⁹ La technologie de cogénération utilise la chaleur résiduelle dans les centrales de cogénération pour produire de la chaleur et de l'électricité.

¹⁰ Le concept Cradle to cradle (C2C) de l'architecte américain McDonough et du chimiste allemand Braungart participe à l'économie circulaire en réintroduisant les matières premières des déchets en fin de vie, dans la fabrication d'autres produits et sans perdre la qualité des produits, contrairement au recyclage où il y a perte de qualité.

pluviales et de ruissellement doivent être systématiques. Quant à l'utilisation d'algues et de systèmes de biofiltrations, elle permet l'assainissement des rivières et des lacs qui seront alors favorables à la baignade et à la pêche. La production alimentaire doit également se doter de cultures moins gourmandes en eau et plus résistantes à la sécheresse.

Principe 5 : paysage, jardins et biodiversité urbaine

L'intégration ou la réintroduction des paysages, jardins, parcs permet non seulement de protéger et de réhabiliter la biodiversité locale (faune, forêts, protection des caractéristiques régionales), mais elle contribue aussi à l'amélioration de l'habitat et au refroidissement urbain (UHI¹¹ ou îlot de chaleur urbain) par l'utilisation de plantes purificatrices d'air. L'accès aisé des parcs et jardins encourage les loisirs et la récréation. Introduire des jardins dans le centre-ville, une agriculture urbaine, des toits verts assurent l'approvisionnement alimentaire de la ville. Le rétrécissement des routes pour une diminution de la circulation et de l'effet UHI, permet la plantation d'arbres qui contribuent à l'absorption du CO₂, tout comme la préservation des espaces verts et le maintien d'une ceinture verte autour de la ville. Donc il est primordial de maintenir, protéger et augmenter les espaces verts, garants du stockage du carbone en les combinant avec une densification des activités.

La Smart Growth et le TOD sont des exemples concrets de ce principe.

Principe 6 : Transport et espace public durables : des villes compactes et polycentriques

La ville de l'écomobilité doit réduire sa dépendance à l'automobile en favorisant des transports non motorisés (vélo, marche). Les espaces publics doivent donc être agréables et adaptés à cette mobilité douce, avec des aménagements adaptés et sécurisés (pistes cyclables, chemins, location de vélos...). Pour améliorer les réseaux d'espace public et leur connectivité, l'écomobilité doit aussi intégrer des systèmes combinant les transports publics et privés (bus, train léger, stations de vélos), des systèmes intelligents (voitures électriques, covoiturage) et développer les transports verts (TOD). Ce principe d'écomobilité permet donc de réduire la pollution (émissions

¹¹ UHI (Urban Heat Island) ou îlot de chaleur. La température de l'air est plus élevée dans les villes que dans les zones rurales périphériques. Cette augmentation est liée à l'urbanisation.

de gaz à effet de serre ou GES) engendrée par une circulation trop dense et évite l'étalement de la ville, ce qui entraîne une grande consommation d'énergies et d'espaces verts.

Ce principe peut être mis en relation avec les TOD et la Smart Growth.

Principe 7 : des matériaux locaux et durables avec moins d'énergie grise

La ville doit être construite avec des matériaux locaux, acheminés par des chaînes d'approvisionnement plus courtes tout en consommant moins d'énergie grise. Les logements abordables peuvent profiter des systèmes modulaires préfabriqués durables. Il faut également veiller à la production et la consommation durable, en tenant compte de l'énergie intrinsèque des matériaux et en réduisant le plus possible les déchets. C'est pourquoi, les matériaux doivent être innovants et composés d'éléments en nombre réduit pour en faciliter la récupération, le démontage, la réutilisation.

Principe 8 : densité et réhabilitation des quartiers existants

La rénovation des espaces publics (friches industrielles, friches grises, réutilisation des bâtiments existants), le réaménagement des quartiers, les stratégies de densification (compacité des bâtiments en hauteur) et de régénération du centre-ville par une mixité de fonctions (commerciales et résidentielles) et relayés par des TOD verts sont des vecteurs pour ramener les gens en ville, plus près de leur lieu de travail et ainsi diminuer l'empreinte carbone du quartier. Par une planification appropriée de l'utilisation des terres, l'impact des zones urbaines sur les terres agricoles et le paysage sera réduit. La réhabilitation des quartiers urbains en communautés plus compactes, la conception de typologies flexibles pour la vie et le travail en centre-ville permettent aussi une meilleure résilience urbaine¹². Les projets urbains intercalaires à usage mixte (construire "la ville sur la ville", augmenter la densité des quartiers, revitaliser les terres non utilisées pour en faire des logements abordables) sont des pratiques qui ramèneront les gens en ville. Dans la ville compacte, chaque quartier durable est autosuffisant et s'inspire des principes des sociétés de services énergétiques pour autofinancer son énergie et la moderniser.

Ce principe fait appel au TOD, au Nouvel Urbanisme et à la Smart Growth.

¹² résilience urbaine: capacité de la ville à absorber une perturbation puis à récupérer ses fonctions à la suite de celle-ci (Lhomme et al., 2010)

Principe 9 : Conception passive des bâtiments et des quartiers

Les bâtiments et les quartiers doivent respecter les principes de la conception passive :

- réduire la consommation d'énergie des bâtiments (utilisation des panneaux solaires, photovoltaïques, de l'architecture solaire pour le chauffage, la ventilation et l'isolation du bâtiment, collecte et purification de l'eau) ;
- rénover et moderniser l'ensemble du parc immobilier ;
- produire des bâtiments neutres et plus durables (revêtements de façades bioclimatiques, ventilation croisée, éclairage diurne et refroidissement nocturne) ;
- consommer moins de ressources et de matériaux en réutilisant les éléments de construction ;
- concevoir des logements compacts à usage mixte ;
- Construire des bâtiments de qualité et qui durent dans le temps
- pallier la durée de vie plus réduite des systèmes techniques par les moyens passifs du bâtiment et les conditions naturelles.

Principe 10 : habitabilité, collectivités saines et programmes à usage mixte

Pour ramener les gens en ville, la ville doit proposer des logements à usage mixte (types de logements, prix, formes), inclusifs et sécuritaires. Pour augmenter la diversité de la population urbaine (jeunes, moins jeunes, travailleurs, personnes âgées, pauvres, riches, étrangers...), la ville se doit d'offrir des logements abordables, flexibles et adaptables (par exemple le quartier d'affaires inoccupé hors des heures de bureau). L'utilisation mixte des terres et le télétravail à domicile réduisent également la circulation. Les développements privés doivent contenir 40 à 50 % de logements sociaux intégrés aux logements privés pour une mixité de la population. L'intégration et la proximité des diverses activités économiques, culturelles, sociales, résidentielles (bureaux, commerces, logements, écoles, musées...) avec un TOD performant atténuent les problèmes de mobilité. Le financement des entreprises vertes se fait par le biais d'investissements éthiques.

Principe 11 : alimentation et circuits courts

La ville doit approvisionner la population urbaine et lui garantir une sécurité alimentaire grâce à :

- une production alimentaire locale et bio (au moins 50 %), sans utilisation de pesticides, sur des terres agricoles urbaines, des jardins familiaux, des serres sur les toits, des jardins partagés, des carrés potagers ;
- un approvisionnement régional, local ;
- un compostage des restes de cuisine et des déchets de jardin ;
- des initiatives pour encourager le “slow food”¹³ et réduire la consommation de viande, dépensière en énergie/eau et productrice de méthanol.

Principe 12 : patrimoine culturel, identité et sens du lieu

Une ville saine et durable doit tenir compte des spécificités de son environnement (proximité de la mer, du désert, de la montagne...) et de son climat, facteurs qui influent sur le choix des matériaux. Elle doit aussi viser différents critères : qualité de l’air, santé et réduction de la pollution, résilience des communautés, réseaux d’espaces publics et installations communautaires modernes.

Pour protéger et développer le patrimoine culturel et l’identité du lieu, la conception urbaine et les choix des stratégies locales doivent valoriser l’histoire du lieu en soutenant la créativité et le développement des entreprises, en proposant des bâtiments abordables et flexibles à cet effet, en offrant des services de transport en commun et de mobilité douce là où la densité du lieu culturel l’exige, tout cela dans le respect des desiderata de la population.

Principe 13 : Gouvernance urbaine, leadership et bonnes pratiques

Pour orienter les villes existantes dans une stratégie de villes compactes et durables, une bonne gouvernance urbaine est essentielle, car elle doit veiller à l’efficacité des transports en commun, à la présence d’espaces publics de qualité et à une offre adéquate de logements abordables. Cette gestion doit être évolutive et adaptative dans l’optique d’une durabilité urbaine. C’est pourquoi, la gestion holistique de cette transition verte doit se faire avec le soutien des pouvoirs publics et des entreprises, combiné avec la consultation et la participation des citoyens.

¹³ mouvement éco-gastronomique dont les objectifs sont d’éveiller le goût du public à une nourriture de qualité, d’expliquer l’origine des aliments et les conditions socio-historiques de leur production, de faire découvrir les producteurs d’ici et d’ailleurs.

Pour des meilleures pratiques, divers éléments peuvent être mis en œuvre par les autorités publiques :

- mise à jour des codes et des réglementations de la construction ;
- création d'une base de données des pratiques et politiques des éco-villes du monde ;
- sensibilisation du public en le faisant participer à la planification et à l'élaboration des politiques ;
- création de lotissements durables ;
- politiques anti-étalement, de densification de haute qualité et de planification intégrée de l'utilisation des ressources foncières ;
- subventions et exonérations fiscales pour projets durables ;
- incitants pour l'adoption des énergies renouvelables ;
- évaluation et certification des projets de développement urbain ;
- adoption des principes de l'urbanisme vert sur base d'un plan d'action intégré.

Principe 14 : Education, recherche et savoir

Pour changer les comportements de tout un chacun vers le Green Urbanism, il existe différentes méthodes :

- formation technique et perfectionnement ;
- recherche, échange d'expériences ;
- diffusion des connaissances par des publications, des institutions (musées, galeries, bibliothèques) ;
- mise en place de « think tanks »¹⁴ par des universités ;
- formation des architectes, des urbanistes et des paysagistes dans le développement urbain vert ;
- thèmes verts (recyclage des déchets, utilisation de l'eau) dans les programmes de l'enseignement primaire et secondaire ;
- création de centres de recherche avec des outils d'évaluation pour mesurer la performance environnementale.

¹⁴Cercle de réflexion émanant généralement d'institutions privées, et apte à soumettre des propositions aux pouvoirs publics.

Principe 15 : Stratégies pour les villes des pays en voie développement

Ce dernier principe aborde les stratégies de durabilité spécifiques à mettre en place dans les pays émergents et en développement, qui doivent faire face à une urbanisation rapide et à la mondialisation avec de faibles ressources financières.

Les constructions à faible coût et des typologies de logements de masse pour améliorer les bidonvilles urbains doivent être combinées avec des programmes de réduction de la pauvreté. La formation des populations locales permet non seulement de les responsabiliser, mais elle participe également à la création de nouveaux emplois et la diversification des structures d'emploi (pas seulement se concentrer sur le tourisme par exemple). Le Green Urbanism doit être une priorité dans les pays et petits Etats insulaires pauvres d'Afrique, d'Asie, d'Amérique latine qui subissent les effets des changements climatiques causés principalement par les émissions des pays industrialisés.

Après l'examen de ces principes inhérents au Green Urbanism, nous pouvons constater la nécessité d'une conception holistique et multidimensionnelle pour avoir une ville durable en utilisant les technologies innovantes mais aussi en adaptant les stratégies selon le contexte de la ville. L'urbanisme vert avec ses principes devrait devenir la norme pour les aménagements urbains futurs, car il propose un cadre global de tous les aspects qu'il faut prendre en considération pour un développement urbain durable, en combinant les efforts des pouvoirs publics, des entreprises, des chercheurs, des organisations et de la population.

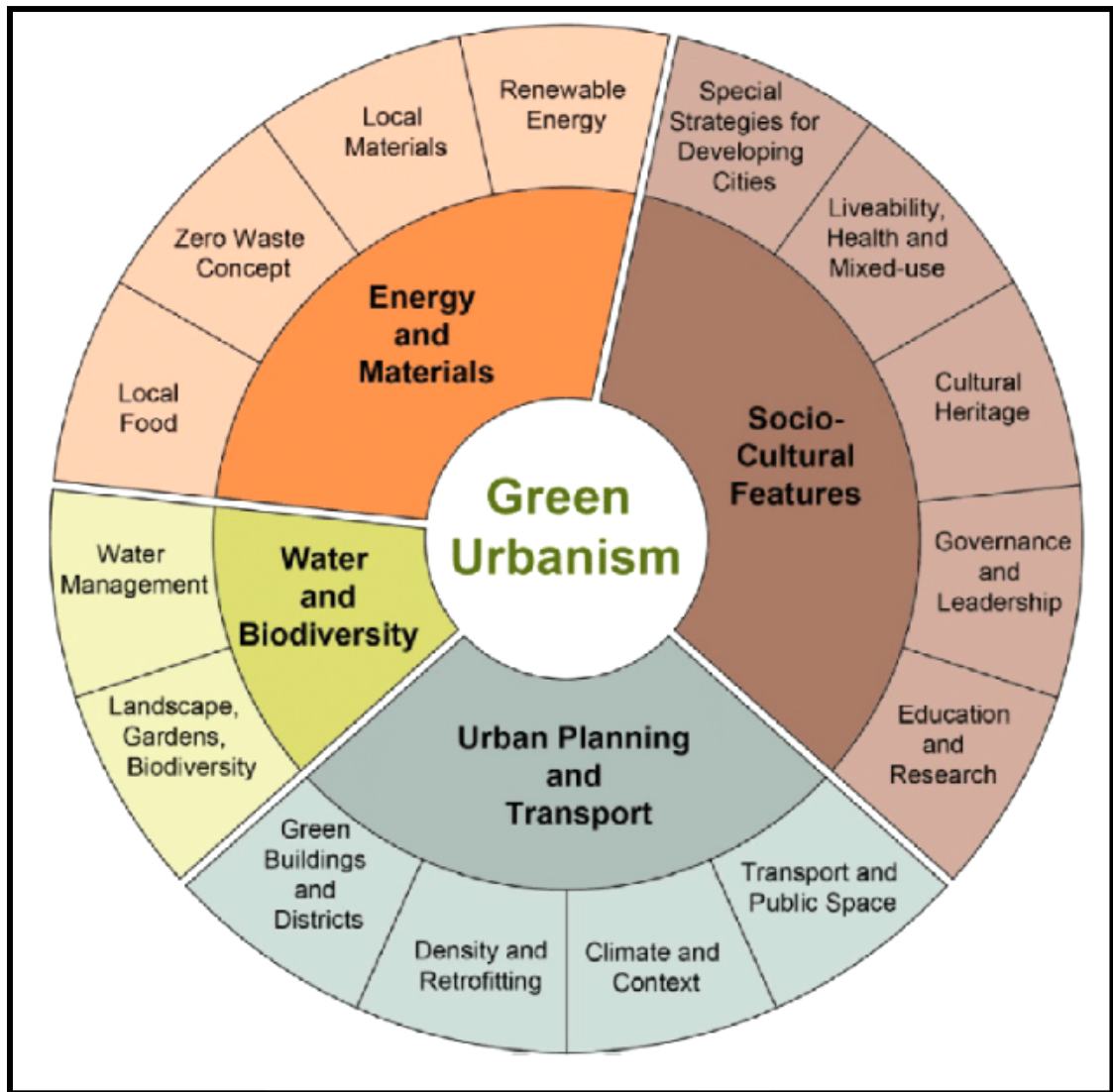


Figure I.2.3 : 15 principes du Green Urbanism (Source : Lehmann)

2.4 Exemples de villes qui ont adopté le(s) principe(s) du Green Urbanism

2.4.1 HAMMARBY SJÖSTAD



Figure I.2.4 : Hammarby Sjöstad (Source : ville de Stockholm)

L'exemple de Green Urbanism le plus cité concerne l'éco-quartier durable d'Hammarby Sjöstad, au Sud-Est de Stockholm. La construction de l'éco-quartier, composé de 10 000 appartements pour 25 000 habitants sur 200 ha, s'est étalée de 1997 à 2020.

Dans les années 1990, la capitale suédoise s'est portée candidate aux Jeux Olympiques de 2004 et le site d'Hammarby devait être transformé pour accueillir un stade et des logements écologiques pour les athlètes selon la demande du Comité Olympique. Malgré l'échec de cette candidature, le projet a tout de même été réalisé, dès 1991, sur une ancienne friche industrialo-portuaire, au Sud-Est du centre-ville de Stockholm. À la suite du déclin industriel de la ville, le plan d'urbanisme de la ville a classé cette région comme "secteur de stratégie de développement".

Le promoteur du projet, à savoir la ville de Stockholm, a financé les coûts de la dépollution du site et des abords du port. L'entrepreneur principal du projet, JM, soucieux de l'environnement, s'est appuyé sur les principes de Natura Step, mouvement créé en 1989 en Europe et étendu rapidement au reste du monde, dont l'objectif est l'atteinte de la durabilité. Le programme environnemental de JM comprend différents critères environnementaux dont il faut tenir compte lors de toute prise de décision : cycle fermé et local, minimisation de la consommation de ressources naturelles, recyclage des déchets, matériaux de construction durables ou recyclables, efficacité énergétique, partage des connaissances acquises pour permettre la durabilité des autres communautés du monde... (Dumesnil et Ouellet, 2002).

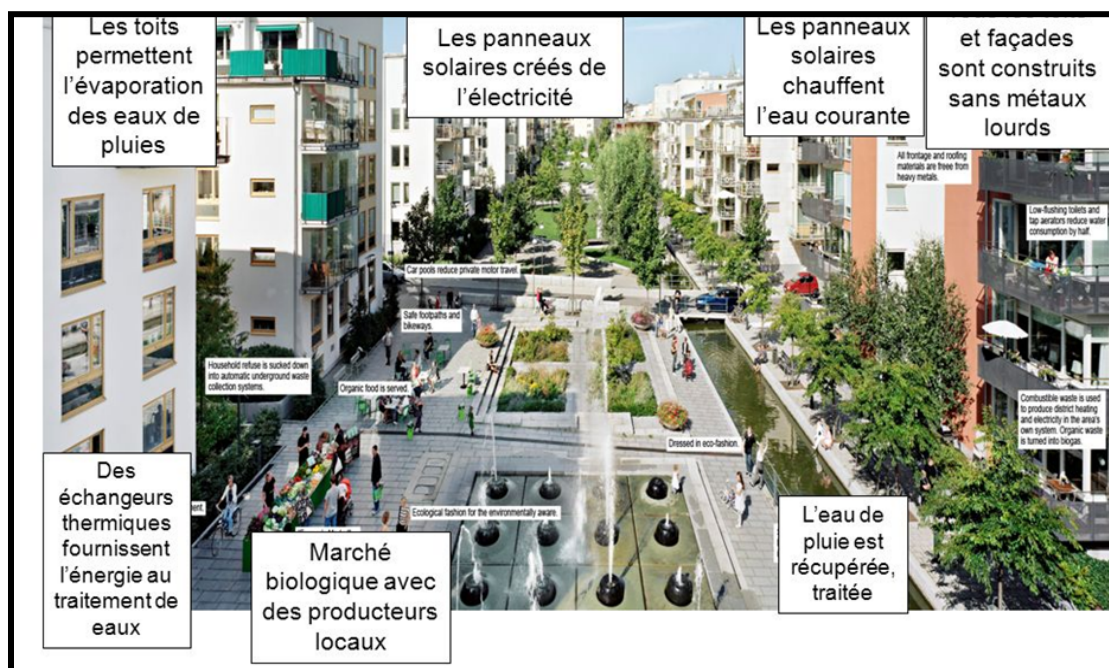


Figure I.2.5 : L'écoquartier Hammarby (Source : Slide Player)

Le projet, constitué d'un quartier mixte (résidences, commerces, équipements collectifs) privilégie l'efficacité énergétique, un système de traitement des eaux usées et de recyclage, une utilisation minimale de la voiture au profit des transports en commun ainsi qu'une mise en valeur de la nature, par exemple, par la conservation de l'ancien bois de chênes et la mise en place de nombreux espaces verts.

Hammarby Sjöstad a développé un *modèle circulaire* de traitement des eaux, des déchets et de l'énergie :

- transformation des déchets organiques en biogaz et en compost ;

- traitement des déchets recyclables ;
- incinération des déchets résiduels pour produire de l'énergie ;
- chauffage/refroidissement des bâtiments par centrale thermique et chauffage/électricité par centrale combinée grâce à l'incinération de déchets résiduels ;
- récupération de l'eau de pluie et usée des bâtiments et traitement dans la station d'épuration pour des usages sanitaires et non sanitaires ou le rejet dans le lac et la mer ;
- traitement de l'eau du lac pour fournir l'eau potable ;
- utilisation des biogaz ou boues provenant de la station d'épuration pour le fonctionnement des voitures et du transport public ;
- transformation des biosolides issus des déchets organiques et de la station d'épuration, en biofuel pour alimenter les deux centrales

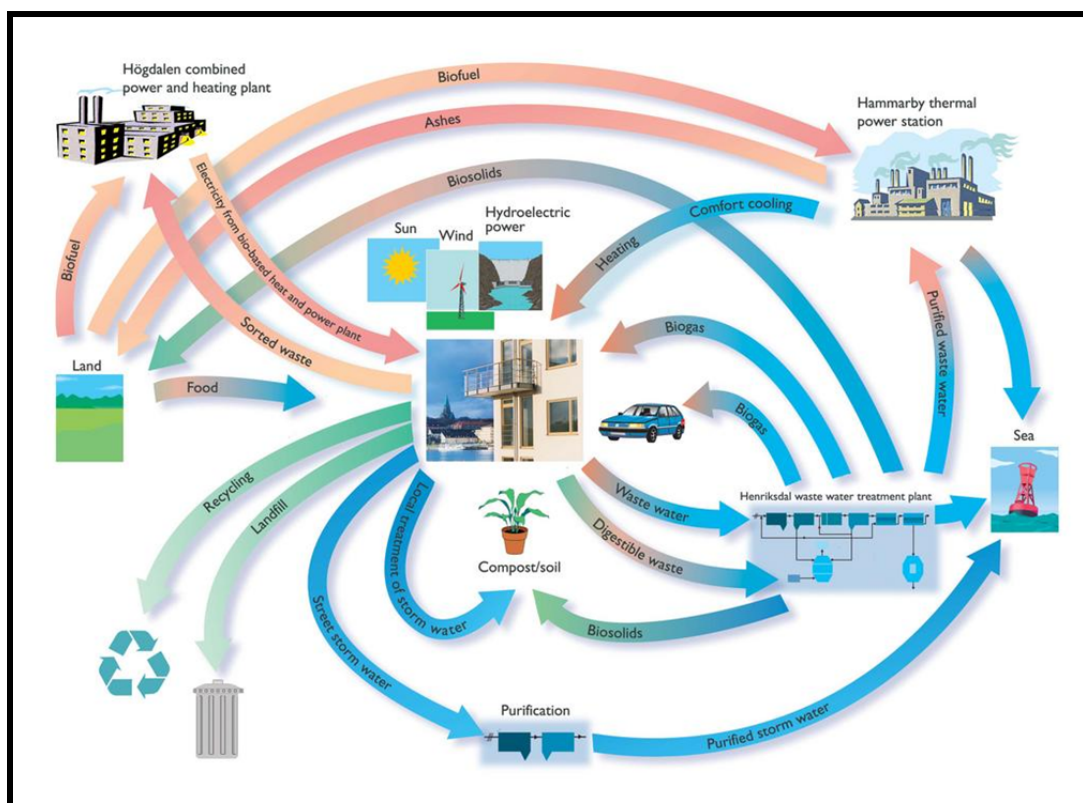


Figure I.2.6 : Hammarby model (Source : Stockholm)

Ce schéma montre que Hammarby est un exemple de Green Urbanism, car ce quartier circulaire adopte une approche holistique de la gestion des ressources en encourageant

la réduction, la réutilisation et le recyclage des déchets, en produisant de l'énergie à faible émission de carbone, en encourageant les modes de transport durables et en réutilisant l'eau. Ce modèle de développement urbain circulaire peut inspirer d'autres villes à suivre un modèle similaire pour un avenir plus durable et respectueux de l'environnement, car il recycle ses matériaux, possède sa propre station d'épuration et de traitement de déchets et produit localement son énergie grâce des carburants renouvelables. Les eaux usées, après traitement, constituent également une source d'énergie, puisque leur chaleur est extraite par une pompe à chaleur et injectée dans le réseau de chauffage urbain. Le restant de l'eau réfrigérée est utilisé pour refroidir les installations commerciales. Les boues provenant du traitement des eaux usées interviennent dans la production de biogaz utilisé pour les transports et l'alimentation des voitures (Pandis et al., 2013).

Même si Hammarby n'a pas mis l'accent sur la mobilité, différents modes de transports alternatifs ont tout de même été mis en place, comme le tramway qui relie le quartier au métro, le vélo, la marche, ce qui a permis de diminuer la circulation des voitures dans les artères centrales. L'organisation en linéaire commercial traversant le quartier a également diminué les déplacements (Dagorne et Garat, 2021).

Malheureusement, selon les résultats de la recherche menée par Pandis et al. (2013), Le quartier de Hammarby est loin d'être autosuffisant en termes d'énergie secondaire produite localement, malgré une réduction des flux métaboliques du site, générée par la combustion des déchets qui permet de produire 22% du chauffage urbain, 24 % du refroidissement urbain et 5 % de l'électricité générés par le modèle en 2008. De fait, les déchets (nourriture, plastiques, vieux meubles...) sont souvent importés, avec une consommation d'énergie et des émissions de CO₂ pour leur production initiale. L'autosuffisance du site pourrait cependant être atteinte avec la production locale d'énergies renouvelables et la diminution énergétique des bâtiments.

De plus, le modèle d'Hammarby n'évite pas l'écueil de la ségrégation socio-économique en raison de l'augmentation des coûts de construction et de vente. Un appartement deux chambres en copropriété qui se vendait 8 000 SEK par m² (environ 750 €) pour la première phase est passé à 30 000 SEK par m² (environ 2800 €) (Hammarby Sjostad Case Study, 2007) ! Malgré ces lacunes, Hammarby Sjöstad

reste un modèle avec des ambitions environnementales élevées dans la lignée des principes du Green Urbanism.

2.4.2 CURITIBA (Brésil)

Curitiba (Soltani et Sharifi, 2012) est la septième plus grande ville du Brésil (1.8 millions d'habitants). Cette ville est connue pour ses innovations durables à moindre coût. Le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) lui a décerné la plus haute distinction environnementale.

Son aménagement urbain a été influencé par les différents régimes politiques (colonisation portugaise en 1800, plan haussmannien et de Washington après l'indépendance en 1822). En 1943, afin de répondre aux défis liés à la croissance démographique et au développement industriel de la ville, l'urbaniste et architecte français Agache a été chargé de créer le premier plan directeur global pour améliorer les infrastructures et les systèmes d'assainissement de Curitiba. Cependant, son plan basé sur un système radial des routes autour du centre-ville n'a pas pu être mis en œuvre à cause de son coût trop élevé. En 1964, l'architecte Jorge Wilhelm a adapté le système en axes linéaires et ainsi permis la croissance spatiale de la ville le long des corridors de transit où se sont implantés des résidences, des espaces verts, des aménagements multifonctionnels, avec une préservation des sites historiques.



Figure I.2.7 : Le BRT (Source : SlidePlayer)

En 1965, un groupe de travail formé d'architectes, de planificateurs et d'ingénieurs (Institut de recherche et d'urbanisme de Curitiba IPPUC) a mis en œuvre le plan Wiheim en l'adaptant aux besoins locaux et au développement futur de Curitiba. Sous l'impulsion de l'ancien directeur de l'IPPUC (Jaime Lerner) et maire de la ville par intermittence entre 1971 et 1992, Curitiba a connu une révolution urbaine avec des innovations durables en matière de transport urbain, de gestion des déchets, de préservation de la biodiversité, car Lerner privilégiait les solutions simples et peu coûteuses.

La concentration de la population le long des cinq corridors a permis de créer un système de transport en commun (BRT : bus rapid transport). Chaque axe dispose de deux voies pour le BRT au centre et des voies de circulation adjacentes pour les autres véhicules, ce qui permet d'éviter des retards et des pertes de temps dus à la congestion de la circulation, une dépendance moindre de la voiture et une économie substantielle de carburant (27 millions de litres par an (Rabinovitch, 1995)). Certains BRT sont bi-articulés et utilisent 100 % de biocarburant, diminuant ainsi les émissions de fumée de 70 % (Lindau et al., 2010). Les économies concernant le BRT coûtent 200 000 dollars par kilomètre contre 60 à 70 millions de dollars par kilomètre pour un métro (O'Meara, 1998).

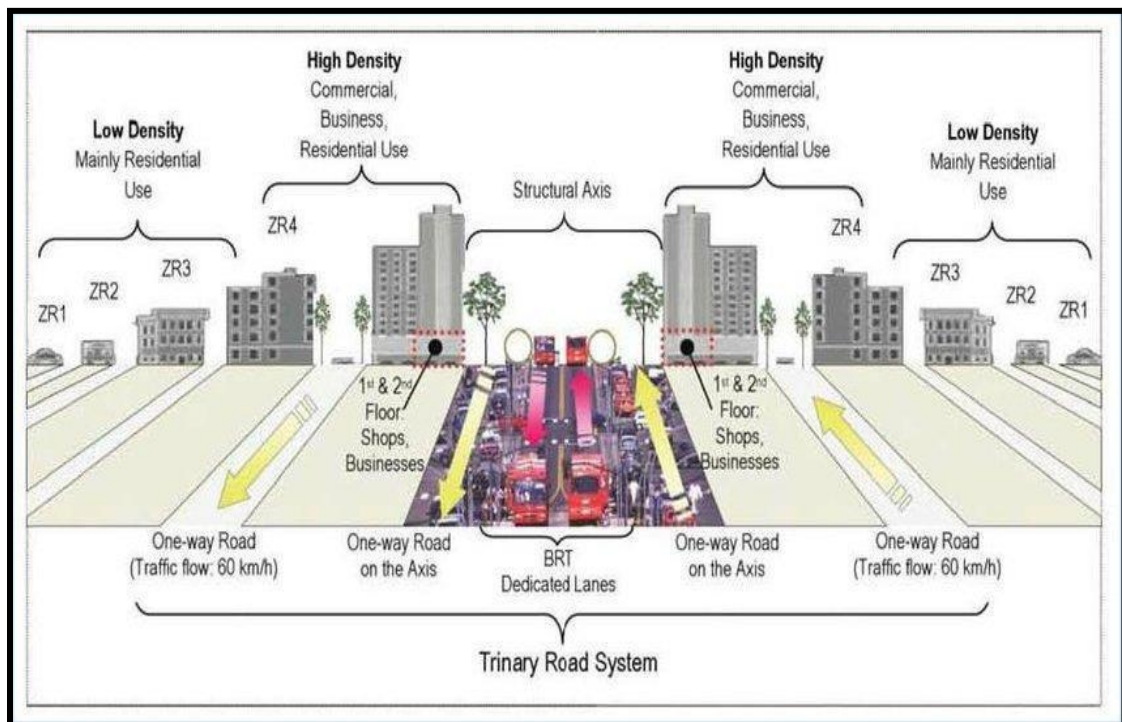


Figure I.2.8 : Trinary Road System (source : Larbi, d'après IPPUC)

Curitiba est également reconnue pour sa gestion des déchets. En effet, elle recycle environ 70 % des déchets, ce qui a été encouragé par la campagne « Un déchet n'est pas un déchet » lancée par Lerner en 1989 et le « Green Exchange » - tickets de bus ou de nourriture en échange de déchets. Cette gestion des ordures a permis de nettoyer l'environnement, de réduire les coûts d'enfouissement, de prévenir des maladies et d'assurer la sécurité alimentaire dans les favelas de la ville. Ce « Green Exchange » favorise la co-responsabilité entre le gouvernement local et la population.

Curitiba possède aussi de nombreuses réserves écologiques. Elle est passée de 0.5 m² par habitant d'espaces verts à 51.5 m² grâce au plan de développement urbain intégré qui encourage la conservation de la nature et permet ainsi de contrôler les inondations dont est sujette la ville avec la mise en place de drains naturels pour diriger le ruissellement des eaux, l'expropriation des terres inondables. Cette gestion naturelle des inondations est moins coûteuse que la construction de canaux en béton. Des incitants fiscaux ont encouragé également le développement et la préservation des espaces verts dans la ville. Des moutons entretiennent à moindre frais les parcs et fournissent des engrais naturels (urine et excréments des animaux).

On constate donc que Curitiba exploite les principes du Green Urbanism. En effet, elle s'appuie sur le potentiel local, puisqu'elle a transformé le transport de bus existant en BRT. Elle a mis en place des politiques efficaces et complémentaires, à moindre coût, pour relever les défis urbains que sont la congestion, la pollution, la pauvreté, les inondations. Par exemple, le programme d'échange vert a favorisé non seulement la diminution des déchets dans la ville, mais aussi l'atténuation du risque de malnutrition dans les communautés pauvres. L'engagement des politiques vers la durabilité est aussi une autre clé du succès ainsi que la coresponsabilité des citoyens qui est assurée par des programmes d'éducation à l'environnement pour les enfants et les adultes, dans des classes mobiles données dans d'anciens bus pour les communautés à faible revenu. Cependant, les politiques axées sur les récompenses externes (tarifs sociaux du BRT, Green Exchange) sont mises à mal au fur et à mesure de l'amélioration des conditions sociales des gens. D'où la nécessité de moduler les incitants suivant les changements des conditions locales et des comportements des personnes (Vlaes et al, 2019).

Hammarby et Curitiba sont deux exemples de villes qui ont adopté des approches innovantes en matière de planification urbaine. Nous pouvons constater que le Green Urbanism est au cœur de leurs initiatives, même si elles ne parviennent pas à atteindre tous les objectifs de ce dernier. Pourquoi avoir choisi ces deux villes ? Pour montrer que les principes du Green Urbanism se mettent en place non seulement en Europe, mais aussi dans les pays émergents qui comprennent l'importance d'une planification urbaine impactant moins l'environnement urbain tout en améliorant leur qualité de vie.

3. Les friches industrielles, enjeu de taille pour mettre en place les principes du Green Urbanism ?

Avant de s'interroger sur l'intérêt des friches industrielles dans le cadre de ce travail de fin d'études, il convient de voir comment ces témoins du déclin de notre industrie florissante sont apparus dans le paysage wallon. L'ouvrage collectif *Espace wallon : évolution et mutations* (Bouillard et al., 1985) ainsi que le cours *Démarches du projet urbain et de territoire* (Dawance et Hagelstein, 2019-2020) permettront d'analyser les conséquences des diverses mutations sur l'environnement de nos régions et les différents aménagements qui ont été effectués aux diverses époques.

Les formes d'occupation actuelles du territoire wallon - ou d'ailleurs - résultent d'une longue histoire entre l'homme et l'espace. Les aménagements successifs témoignent des différentes mutations que l'homme a fait subir à son environnement en fonction de l'évolution de ses besoins et de ses aspirations.

Cependant, des déséquilibres sont apparus dans cet aménagement du territoire. Pour les pallier, des outils d'aménagement, d'organisation et de gestion de l'espace ont été créés pour servir de guides et d'éléments correcteurs :

- les plans d'urbanisme et d'aménagement du territoire qui permettent de déterminer les utilisations du sol et d'orienter les actes d'aménagement (exemple : le plan de secteur) ;
- les incitants (primes, subsides) pour favoriser de nouvelles affectations du sol, améliorer des situations dégradées (exemple : les SAR¹⁵)
- les règlements concernant les droits et les obligations des différents intervenants (exemple : GRU¹⁶)
- les mesures pour permettre la participation et l'information des citoyens.

Bien que le terme "Wallonie" soit relativement récent (1712 en langue latine, 1884 en langue française), nous envisagerons l'espace wallon selon la définition de F. Dumont et du collectif Bouillard comme étant " un territoire situé au nord-ouest de la France, de part et d'autre du sillon Sambre-et-Meuse, de civilisation et de langue française,

¹⁵ les Sites À Réaménager

¹⁶ Le Guide Régional de l'Urbanisme

mais indépendant de la France, la frontière allemande se rapprochant de la frontière linguistique et dessinant une sorte d'isthme..."

3.1 Les mutations et l'évolution de l'espace wallon

L'évolution territoriale de l'espace wallon est un enjeu clé pour le Green Urbanism, car il est important de comprendre comment les villes se sont développées par le passé, pour pouvoir apporter des solutions aux défis auxquels elles sont confrontées aujourd'hui, notamment en les rendant résilientes et vivables.

Période romaine (du Ier au Ve siècle)

Les premières descriptions de la Wallonie datent de cette période, même si on trouve déjà des traces d'occupation humaine à Sprimont, sur le site de la Belle-Roche, datant de 500 000 ans (Cordy et al., 1993, p. 182). Le sillon Sambre-et-Meuse sépare deux grandes forêts : au nord, la forêt charbonnière qui s'étend jusqu'à la mer (la Flandre actuelle) et au sud, la forêt d'Ardenne avec ses nombreuses rivières et vallons.

Durant la Pax Romana, le nord du sillon Sambre-et-Meuse, le Condroz et la Lorraine connaissent un essor démographique, économique et culturel. Ces régions deviennent de petites circonscriptions locales et agricoles dépendantes de l'administration romaine. La forêt ardennaise et les parties boisées au sud-est du sillon, pourtant soumises à l'impôt de l'occupant, ne profitent pas de ces accroissements et maintiennent la division du territoire en structures tribales.

Les clairières naturelles ou quelques défrichements servent pour les groupements humains, toujours dans des replis de terrain ou à proximité de sources et de pâturages. Ce qui structure le territoire à cette époque, c'est le réseau des voies de communication romaines, qui suit une logique militaire et est fixé sur les crêtes, pour permettre un déplacement rapide de l'armée et ainsi servir de point de départ à l'établissement de vastes domaines (les villas), récompensant les légionnaires qui se sont distingués au combat. Ces centres économiques voient arriver des autochtones qui quittent leur village enclavé ou s'installent aux carrefours pour faire commerce. L'influence du réseau romain subsiste encore dans le tracé de l'autoroute de Wallonie, presque parallèle à l'axe Cologne-Bavay et la ligne de chemin de fer Namur-Arlon,

longeant le tracé de l'ancienne chaussée d'Arlon vers Namur-Rumst. Indépendamment de ces voies romaines, un réseau de voies secondaires relie les sites gaulois.

On assiste également à la naissance de bourgs importants comme Arlon ou Tournai.

Mesures d'aménagement

Si le réseau des voies de communication créé par l'occupation romaine a suscité un impact négatif sur l'environnement (défrichement) et l'enclavement des sites gaulois d'occupation, les Romains ont cependant contribué à l'essor économique, démographique et culturel de nos régions et apporté des innovations dans le domaine des techniques d'aménagement comme le tracé géométrique de l'espace pour les chaussées, l'implantation des bourgs administratifs et commerçants, les nouvelles constructions, établissement d'un cadastre des régions les plus fertiles...

De la chute de l'empire romain au XVe siècle

Les défrichements se poursuivent pour le développement de l'agriculture et la mise en place d'une trame urbaine qui subira peu de modifications jusqu'à la révolution industrielle. Sur tout le pays, de nouveaux défrichements répondent à l'essor du christianisme, dont les communautés religieuses, en échange de vastes domaines forestiers, poursuivent l'œuvre économique et culturelle des Romains et permettent la création de villages qui subsistent encore aujourd'hui.

Dès le Xe siècle, parallèlement à la structure féodale, les villes se développent, en bord de cours d'eau : Dinant, Namur, Huy, Tournai, Liège. Ces cours d'eau revêtent un atout indéniable.

Les villes exercent non seulement un rôle administratif, mais également commercial, économique, culturel et religieux.

Si le réseau de chaussées des Romains est conservé par les Francs, à la période féodale, il sera supplanté par les voies fluviales, comme avant la période romaine, ce qui contribue à la prospérité de Tournai et Liège, les deux villes les plus importantes de Wallonie jusqu'au XIVe siècle. L'importance cruciale des cours d'eau est incontestable. À la fois voie de communication, de navigation, d'alimentation, ils servent également au fonctionnement, par le biais des moulins à eaux, des forges et

des premiers hauts-fourneaux de nos régions, dont l'existence est attestée dès le premier tiers du XIVe siècle au pays de Liège (Pasquasy, 2013, p. 14).

La Suède semble être la première terre d'origine du haut-fourneau, au XIIe siècle (Pasquasy, 2008).

Dès le XIIIe siècle, au nord du sillon Sambre-et-Meuse, des réseaux de routes sont néanmoins construits par les villes pour mettre en relation ces deux grandes cités avec des petites et moyennes agglomérations. D'autres villes se développent en bord de cours d'eau (Dinant, Namur).

Les villes, limitées spatialement par leurs remparts défensifs et faisant face à un afflux de population, construisent en hauteur et se divisent en quartiers à cause de l'incompatibilité de certains métiers, dont certains, comme les tanneurs, exercent leur métier hors-les-murs par mesure de salubrité. L'accroissement des besoins liés à l'augmentation de la population urbaine entraîne un défrichement important, surtout au nord du sillon Sambre-et-Meuse.

Mesures d'aménagement

Les Carolingiens, soucieux d'une meilleure gestion des ressources naturelles imposent des règles comme des coupes réglementées, délimitation des zones de défrichement ou non...

Ce sont surtout les villes qui profitent des premiers outils d'urbanisme que sont les mesures d'aménagement urbain (égouttage, pavage des rues, regroupement des métiers par quartiers) et d'urbanisme symbolique (place importante donnée aux édifices publics comme l'hôtel de ville, le beffroi, la cathédrale...).

De la période bourguignonne à 1830

Nos régions sont organisées en grands domaines politiques par le jeu des alliances. Une bonne moitié de la Wallonie actuelle est sous domination bourguignonne, puis espagnole, autrichienne et française (après 1795). La Principauté de Liège, quasi indépendante, couvre près d'un tiers de l'actuel pays wallon. En 1715, l'ensemble des terres de Flandre et de Wallonie, que la France nomme Belgique, est rattaché à la Hollande. Les villes, malgré leur puissance, ne sont pas nombreuses, car elles doivent

lutter contre les structures féodales, à coup de chartes, privilèges ou révolte violente (le Mal Saint Martin en 1312¹⁷).

Une bonne moitié de la Wallonie actuelle (Hainaut actuel moins Tournai et les villes liégeoises le long de la Sambre, le Brabant wallon, la province de Namur sauf Philippeville et Dinant, la province du Luxembourg excepté Bouillon) est tour à tour sous la domination bourguignonne, espagnole, autrichienne.

En 1795, la France annexe l'actuelle Belgique, réunit la Principauté de Liège et les anciens Pays-Bas autrichiens. La division du territoire en quatre départements (plus le Brabant wallon) constituera les provinces wallonnes actuelles.

L'union de ces terres de Flandre et de Wallonie que les Français appellent "Belgique" sont finalement unies à la Hollande après 1815.

Les aménagements urbains suivent une logique militaire avec l'internationalisation des conflits et l'évolution des techniques de guerre, abandonnant pour l'heure les autres travaux d'urbanisme. Les techniques de construction évoluent également, la pierre remplaçant le bois.

Le réseau routier s'oriente, selon les périodes, vers les centres extérieurs (Vienne, Paris, La Haye). Bruxelles devient un centre vers lequel tout converge.

Dès le XVe siècle apparaît l'embryon du futur sillon industriel wallon, avec des techniques nouvelles qui permettent l'essor de plusieurs villes (textile pour Ath et Tournai ; tannerie pour Stavelot, Herve, Malmedy ; métallurgie à Namur, Ciney.....).

La croissance économique et démographique des villes nécessite une nouvelle fois des défrichements. Les bois de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du sud de l'Ardenne sont mis à contribution pour la production du charbon de bois, nouvelle source d'énergie pour alimenter les forges. La moitié de l'Ardenne s'éclaircit.

¹⁷ Lutte entre patriciens et corporations qui se finit par l'incendie de la collégiale Saint-Martin où les patriciens avaient trouvé refuge. Ce conflit aboutira à la paix de Fexhe, en 1316, qui constitue la première constitution de la nation liégeoise.

Mesures d'aménagement

La gestion complexe du territoire est confiée à des fonctionnaires spécialisés dans les ouvrages militaires, les mines, les ponts et chaussées.

Différentes mesures sont adoptées pour combattre les effets délétères du déboisement : limitation du nombre de forges, développement de la sylviculture intensive, arrêt de la culture extensive grâce aux nouvelles techniques d'amendement ou à de nouvelles cultures.

Dans les villes, les règlements d'aménagement permettent la reconstruction de quartiers bombardés. L'emploi de certains matériaux (bois, chaume) est interdit pour des questions de sécurité et de salubrité. Les nouvelles rues sont élargies. Dans un souci d'esthétique et d'organisation de l'espace bâti, l'introduction du permis de bâtir impose l'emploi de certains matériaux, de styles architecturaux, de gabarits...

La Révolution industrielle

Dès le XVIII^e siècle, la révolution industrielle s'enclenche, avec le remplacement du charbon de bois par la houille (charbon de terre ou coke) extraite par la mécanisation. La Révolution industrielle, amorcée en Angleterre, est suscitée par l'augmentation démographique et donc la hausse de la demande de produits. D'autres facteurs expliquent cette Révolution industrielle : les inventions techniques comme la *machine à vapeur*¹⁸ de James Watt qui fait fonctionner les différentes machines d'une usine et permet la mécanisation du travail, l'exploitation du *charbon* pour alimenter les chaudières des machines à vapeur, l'utilisation de *la coke* (houille) chauffée dans les hauts-fourneaux pour extraire les matières volatiles néfastes à la fabrication du fer.

¹⁸machine qui transforme la vapeur produite par l'eau chauffée à 100° avec du charbon en énergie mécanique. La pression de la vapeur d'eau active le piston vers le haut et le bas, ce qui active le balancier. Ce dernier, grâce à une bielle, met en mouvement la roue qui entraîne des arbres moteurs et permet ainsi d'actionner plusieurs machines (scies, marteaux, machines à coudre...)

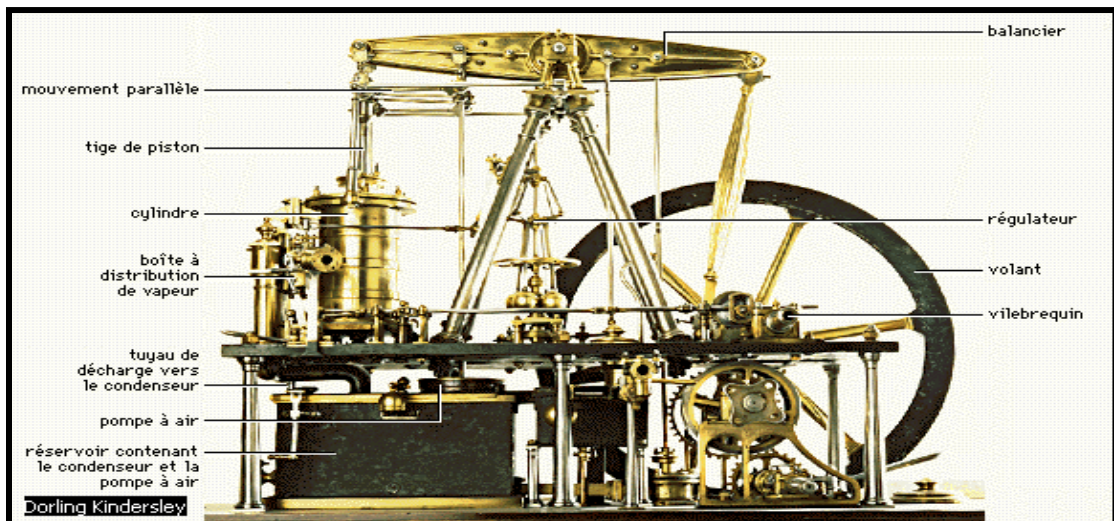


Figure I.3.1 : Machine à vapeur de James Watt. (Source Dorling Kindersley)

Les mines du sillon Sambre-et-Meuse se multiplient et en 1824, le premier haut-fourneau de Seraing, installé par John Cockerill met un terme aux forges rurales. La Wallonie adopte les innovations techniques apportées par William et John Cockerill. L'installation de cette famille d'industriels britanniques n'est pas fortuite, car nos régions possèdent un savoir-faire et regorgent de matières premières (charbon, minerai de fer) nécessaires à la construction de machines.

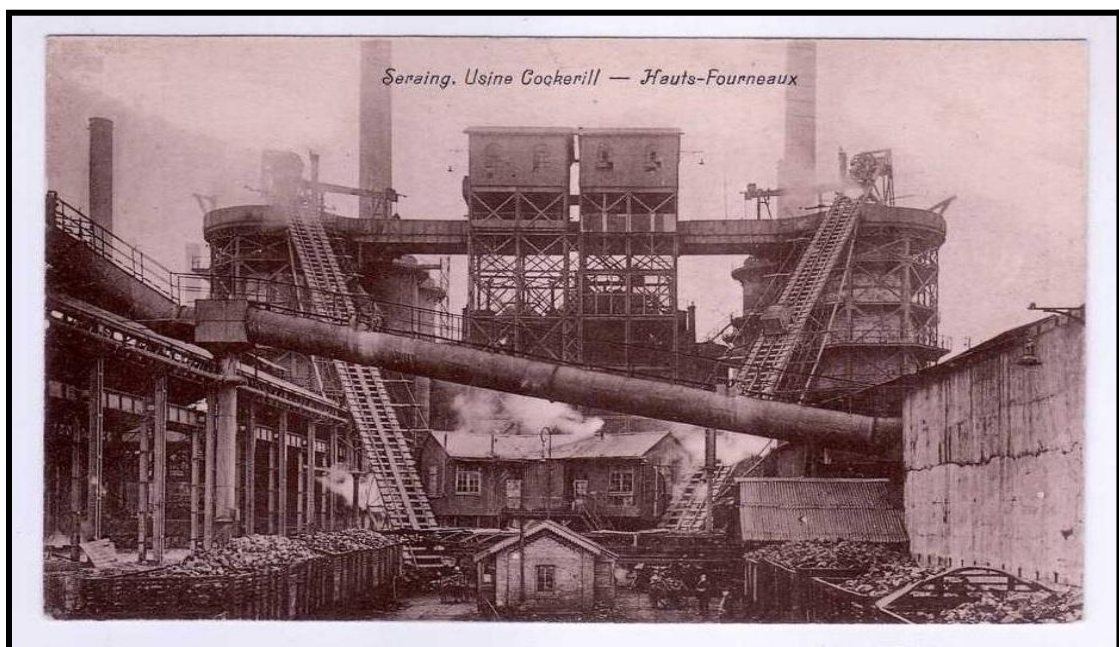


Figure I.3.2 : Hauts-fourneaux de Cockerill. (Source : Institut Destrée)

Alors que le père William Cockerill s'attelle à la mécanisation du textile à Verviers, son fils John, s'attaque à la sidérurgie et à l'exploitation minière, ce qui propulse la Wallonie au rang de deuxième puissance économique du monde en 1898 !

La machine à vapeur révolutionne également les transports et les voies de communication : locomotive à vapeur (dès 1835), bateau à vapeur. Le chemin de fer, d'abord réservé au transport des marchandises, remplace la voie d'eau et suscite l'extension de faubourgs. Si les moyens de communication ferroviaires et routiers, implantés autour des centres industriels relient entre eux les chefs-lieux de province, cependant, les centres secondaires profitent peu de ces avantages.



Figure I.3.3: “Le Belge” : première locomotive construite en Belgique par John Cockerill (1835, reliant Bruxelles à Malines). Source : Wikipédia

En 1830, l'État belge nouvellement constitué connaît une période de paix.

En 1842, la Wallonie compte trois grandes villes : Liège (76 000 habitants), Tournai (30 000 habitants) et Mons (24 000 habitants). Ces dernières sont au cœur de plus grandes agglomérations : Mons et le Borinage, Liège et sa banlieue, Charleroi et la Louvière.

Le territoire wallon se structure en fonction de l'industrialisation de nos régions. En effet, la concentration des industries le long du sillon Sambre-et-Meuse, autour de deux pôles importants (Liège et le Hainaut) répond à différents facteurs : localisation de l'énergie (eau), de la matière première (charbon, minerais...), des moyens de transport et de la présence de main d'œuvre.

Les nouveaux besoins de l'industrialisation sont corollaires à un accroissement de la population urbaine, alimentée par l'exode rural, mais aussi par la main-d'œuvre immigrée (Italiens, Flamands). Les populations se répartissent autour des industries, dans des cités ouvrières où les ouvriers sont entassés dans des constructions précaires qui se caractérisent par leur exigüité, leur insalubrité inhérente à l'absence ou à l'insuffisance des commodités, ce qui favorise les épidémies (choléra, typhus...) qui déciment surtout les populations pauvres urbaines (Puissant, 2008). Pour les

hygiénistes et les médecins de l'époque, ces fléaux pourraient, entre autres, être endigués par l'amélioration des conditions de logements. Pour venir en aide aux ouvriers, les industriels financent la construction de logements au sein des villes industrielles (bassin liégeois) où habitat et industrie s'intègrent dans une structure urbaine forte. Dans le Hainaut (Centre et Pays noir) où il n'existe pas de structure urbaine, l'industrialisation des villages ruraux se concrétise par la construction de corons, à proximité des industries et des mines (Grand Hornu, Carrés du Bois-du-Luc) dans un souci de rentabilité et pour lutter contre "l'absentéisme saisonnier de la main-d'œuvre rurale" ou pour réduire "la fatigue du trajet quotidien" des ouvriers et ainsi augmenter leur efficacité au travail.



Figure I.3.4 : Vue aérienn du Bois-du-Luc (Source : Focant)

Ce *paternalisme industriel* est surtout mis en place pour contrôler la vie des ouvriers qui sont sans droit politique (pas de droit de vote), ni juridique (car dépendant du livret ouvrier jusqu'en 1886), mais soumis à l'autorité de leur patron, moyennant un faible loyer. En fidélisant leurs ouvriers par le biais du logement, les entrepreneurs luttent contre la pénurie de main-d'œuvre et le turn-over des ouvriers attirés ailleurs par un salaire plus élevé ou l'attrait d'un logement.

Quant aux socialistes utopistes comme Godin avec son Familistère de Guise (Familistère.com), ils poursuivent des visées philanthropiques. En effet, Godin veut offrir à ses ouvriers de meilleures conditions de vie et leur rendre l'équivalent de la richesse produite par leur dur labeur.



Figure I.3.5 : Familistère de Godin, à Guise-France (Source : Familistère.com)

À cette fin, il fait bâtir, à côté de son entreprise de fonderie florissante, des pavillons d'habitation collectifs avec toutes les commodités modernes (eau courante, WC, éclairage au gaz...) ainsi que des bâtiments d'agrément (théâtre, école gratuite, buanderie, pouponnière, piscine...).

Avec l'industrialisation de nos régions, l'espace urbain subit une improvisation urbanistique non contrôlée : percement de voies de communication (routes, voies ferrées), construction de gares, d'usines, création de dérivations et comblement de cours d'eau... (Beaudet, 2007). Les fortifications devenues inutiles sont remplacées par des boulevards de ceinture, substituant l'ancien rapport médiéval "dedans/dehors" à celui du "centre/périphérie". L'extension de la ville absorbe les petits faubourgs localisés auparavant aux portes de la ville en un alignement continu d'habitations.

Des travaux d'assainissement permettent de nettoyer ou de démolir les vieux quartiers populaires insalubres qui sont remplacés par de larges avenues rectilignes, flanquées de nouvelles constructions, surtout des maisons de maître pour la nouvelle classe sociale qu'est la bourgeoisie.

D'autres problèmes surgissent également dans les centres historiques et leurs faubourgs qui subissent des dégradations liées au manque de réseaux techniques d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées. Les rues et ruelles sont mal adaptées à la circulation de plus en plus intense. Densément construits, surpeuplés et mal entretenus après le départ des bourgeois vers des quartiers plus confortables, les centres historiques sont mis à mal par le percement de nouvelles voies de circulation pour le trafic ferroviaire et automobile (Beaudet, 2007).

A partir de 1875, à la suite de la concurrence du blé américain favorisée par l'amélioration du transport, l'agriculture belge s'oriente vers l'élevage et voit la taille moyenne de ses exploitations croître. La superficie (perte de 2/3 de la superficie de l'époque romaine) et la qualité des forêts périclitent, ce qui amène l'intervention de l'État avec la politique de reboisement par enrésinement ou la politique d'amendement des sols.

Aménagement du territoire

En matière d'aménagement du territoire, les communes ont une certaine autonomie, mais elles sont toujours subordonnées à la tutelle de la province ou du Roi. Plusieurs outils de contrôle de l'usage du sol apparaissent dans la loi communale de 1836 :

- plans d'alignement pour les nouveaux boulevards ;
- permis de bâtir (délivrés par les communes sous tutelle provinciale) ;
- règlements de police communaux (sécurité, salubrité et esthétique) ;
- expropriation par zone par l'État, mise en œuvre par les communes pour assainir les anciens quartiers.

La première loi du logement de 1889 introduit des mesures fiscales et des interventions concernant les prêts acquisitifs d'une habitation pour les ouvriers.

De 1914 à la loi organique de 1962

Cette période de déclin industriel est caractérisée par les deux guerres mondiales, la dépression économique de 1929, puis par une période de reconstruction économique et du bâti après la guerre de 1940-1945.

La Wallonie est marquée par un important déclin industriel, inhérent à la crise démographique, à l'absence de renouvellement de l'appareil industriel et à la concurrence extérieure couplées à l'obsolescence des structures industrielles.

Cependant, la Wallonie, hormis quelques observateurs clairvoyants, ne pressent pas ce déclin, car la demande mondiale en charbon reste forte. Elle profite également des profits générés par la reconstruction d'après-guerre et des aides du plan Marshall.

Si l'activité industrielle, excepté les industries extractives ou grandes consommatrices d'espace, continue de s'intégrer largement au tissu urbain, néanmoins, l'environnement subit de profondes modifications. Après 1950, les villes attirent toujours les gens, mais elles croissent de façon plus diffuse, grâce à un réseau ferroviaire dense et à l'essor de l'automobile favorisée par l'invention du moteur à explosion.

Les destructions consécutives aux deux conflits mondiaux occasionnent des opérations de reconstruction des villes avec des ruptures typologiques qui répondent aux différents besoins sociaux. Les reconstructions s'édifient souvent dans le respect de la trame existante, mais, dès 1930, à côté des maisons unifamiliales, s'érigent des immeubles à appartements.

L'habitat social confiné dans des quartiers spécifiques, se construit en hauteur (hormis quelques cités-jardins), à l'intérieur des villes ou dans des faubourgs moins attractifs, tandis que les villas individuelles se développent en périphérie des villes les plus importantes.

Une autre rupture apparaît dans l'occupation de l'espace avec l'implantation de nouveaux bâtiments publics et administratifs (écoles, hôpitaux, magasins...), suscités par la tertiarisation de la société et la croissance démographique des années 1950.

À partir de la fin des années 1930, les secondes résidences se construisent à l'intérieur des noyaux desservis par les transports en commun, puis à l'extérieur des villes, grâce à l'automobile.

Les régions touristiques "vertes" (vallées de la Meuse, de la Lesse, de l'Ourthe et de la Semois) se développent de façon anarchique pour leurs équipements et leurs hôtels.

Aménagement du territoire

En 1946 est créée l'administration de l'urbanisme. Des parastataux (sociétés de logement social) et des intercommunales notamment pour la distribution d'eau, d'électricité ou des travaux publics sont également mis en place.

Les premiers outils de planification répondent aux besoins de reconstruction d'après-guerre. En 1915, le plan d'aménagement est officiellement consacré, mais il ne sera appliqué qu'après la seconde guerre mondiale, quand l'État impose aux communes la réalisation de plans d'aménagement pour la délivrance des permis (Dawance, 2021, p.21). L'expropriation par zone est facilitée par la loi du 28 juin 1930.

Les communes adoptent des règlements sur les bâtisses (aménagement, esthétique). Un régime de protection des monuments et des sites classés est également mis en place.

En 1949, l'État accorde des subsides aux communes et aux organismes publics locaux pour des travaux utiles à l'intérêt général et pour promouvoir un cadre de vie plus confortable : urbanisation, travaux de voiries, travaux d'équipements.

De 1962 à aujourd'hui

Le déclin wallon est manifeste et inquiète patronats et syndicalistes dans les années 1950, puis les ouvriers. S'ensuit la grande grève de l'hiver de 1960-1961.

À partir de 1959, l'État promulgue des lois d'expansion économique visant à encourager de nouveaux investissements. La Flandre les affecte pour la création de nouvelles entreprises sur l'ensemble de son territoire et donc de nouveaux emplois, alors que la Wallonie les utilise pour rationaliser les grands outils industriels du seul sillon Sambre-Meuse.

Les villes et les industries occupent la vallée du sillon Sambre-et-Meuse. L'autoroute de Wallonie, implantée sur les crêtes et inaugurée en 1974 ainsi que la dorsale ferroviaire de 1984 sont insuffisantes pour relancer l'investissement industriel. Dès lors, les terrains industriels des vallées perdent leur attrait et leur accessibilité, obligeant la fermeture des entreprises et la mise en friche de l'espace, ce qui donne

une image négative des villes industrielles que les habitants fuient au profit des banlieues vertes et des villages situés aux alentours des villes ou des axes routiers.

Parallèlement, de nouveaux zonings apparaissent à proximité des autoroutes, en dehors des agglomérations.

Les nouvelles routes, au lieu de désenclaver le territoire, ne font que le traverser, ce qui contribue à la disparition des commerces des centres urbains et à la création de commerces le long des axes routiers.

L'automobile envahit l'espace public et on détruit des quartiers pour créer des pénetrantes urbaines. Le déclin de l'industrie traditionnelle entraîne également celui du chemin de fer qui la desservait.

Les retombées négatives de l'industrialisation et de l'urbanisation sont atténuées ou mises à profit : épuration des eaux usées, traitement et récupération des fumées, compostage et recyclage des déchets ménagers et industriels, protection des paysages et des nappes aquifères.

Aménagement du territoire (Dawance, p.30)

La loi organique, promulguée en 1962, institue :

- des plans d'affectation du territoire utilisant la technique du zonage ;
- un plan régional, jamais réalisé, mais remplacé par le SDER en 1999 puis le SDT¹⁹ en 2017 ;
- des plans de secteur réalisés entre 1974 et 1987²⁰
- des plans généraux d'aménagement, mais quasi aucune commune ne s'en est servi ;
- des plans particuliers d'aménagement, utilisés dans le cadre de la reconstruction ;

¹⁹ Le SDER (Schéma de développement de l'espace régional) est remplacé par le SDT (schéma de développement du territoire), document qui donne une ligne de conduite en matière d'aménagement du territoire (Dawance, p. 30).

²⁰Ils déterminent "les différentes affectations du territoire et le tracé existant et projeté du réseau des principales infrastructures de communication et de transport de fluides, à l'exception de l'eau et d'énergie" (art. D.II.21 du CoDT).

- des règlements sur les bâtisses au niveau communal, puis régional (protection contre l'incendie et règlements sur les bâtisses en zone protégée en matière d'urbanisme, puis isolation thermique et RGBSR²¹ ;
- des permis de bâtir et de lotir ;
- des procédures de remembrement, relotissement et expropriation.

En conclusion, l'espace wallon a subi de nombreuses mutations et évolutions au cours des siècles, qui ont affecté son environnement. Si les mutations ont été lentes jusqu'à la révolution industrielle, elles n'en ont pas moins entraîné des déséquilibres et un manque de cohésion entre les différentes régions de la Wallonie.

Le premier déséquilibre provient du réseau routier mis en place par les Romains, ce qui a déstructuré le territoire.

Le deuxième déséquilibre est constitué par les liaisons (eau, chemin de fer, routes) qui sectionnent l'espace wallon, puisqu'elles assurent les liens vers Anvers et Bruxelles et non entre les divers points de l'espace wallon.

Le troisième déséquilibre concerne la séparation de la Wallonie en deux. En effet, le nord et le sud-ouest du sillon Sambre-et-Meuse sont densément peuplés, riches, avec un réseau de petites, moyennes et grandes villes, des industries, des terres agricoles. Le sud-est, qui comprend la moitié du territoire wallon, est pauvre et peu peuplé.

Pour permettre la cohésion spatiale de l'espace wallon, il est donc essentiel d'assurer une gestion plus responsable du territoire wallon face aux enjeux climatiques et environnementaux et à la raréfaction des ressources. Actuellement, l'aménagement du territoire, caractérisé par un étalement urbain important, n'est plus viable. Il est donc urgent d'encourager d'autres alternatives pour y mettre un frein. Une utilisation plus rationnelle du sol est donc plus que nécessaire pour juguler les effets négatifs d'une urbanisation intensive et dispersée (pollution, disparités sociales, coûts de fonctionnement élevés...) en appliquant des mesures de densification urbaine. De ce fait, les friches industrielles représentent un enjeu de taille pour un aménagement du territoire plus durable, puisqu'elles permettraient d'utiliser des terres déjà artificialisées, sans en consommer de nouvelles.

²¹ Règlement général sur les bâtisses en site rural

3.2 Les friches industrielles : définition, enjeux et obstacles

Dès les années soixante et à la suite des différentes crises (crise de 1929, crises pétrolières de 1973 et de 1979, crise des subprimes de 2008), la croissance économique des pays industrialisés est mise à mal, entraînant délocalisation, restructuration ou cessation des activités industrielles. Le paysage urbain s'en trouve profondément marqué : apparition de terrains désaffectés, friches industrielles, décharges... Cette période met fin à l'industrie lourde avec l'abandon de nombreux sites industriels.

Certes, la période industrielle a constitué une ère faste pour la Wallonie dans différents secteurs (charbon, sidérurgie, textile...). Mais à partir de 1950, divers facteurs sont la cause d'une mutation de son industrie : épuisement des matières premières, évolution des techniques, nécessité de se rapprocher des sources d'approvisionnement et des moyens de transport, concurrence d'entreprises implantées dans des régions avec une main-d'œuvre bon marché...

La fermeture successive des charbonnages, de la sidérurgie à chaud, la délocalisation de la métallurgie, la politique menée à partir de 1959-1960 pour développer les zonings industriels hors des agglomérations... laissent dans l'espace wallon de vastes friches.

Ces sites désaffectés véhiculent une image négative vis-à-vis du quartier (insécurité, insalubrité, gaspillage d'espace...) et sont de "réels repoussoirs pour les investisseurs" (Mérenne, 1990, p.71). Dès lors, en 1978, les pouvoirs publics mettent en place la politique des Sites d'activité économique désaffectés (SAED) qui deviendra, en 2006, la SAR (politique des Sites À Réaménager)(Dawance, 2019, p.68).

3.2.1 Définition des friches

Le CPDT²² définit les friches comme "des terrains artificialisés qui ont perdu leur fonction, que cette fonction ait été urbaine, industrielle, commerciale ou touristique".

²² Le CPDT (Conférence Permanente du Développement Territorial) est une plateforme multidisciplinaire de recherche, de formation et d'échanges créée par le Gouvernement wallon en 1998. Elle réunit une quarantaine de chercheurs issus de trois centres de recherche universitaires : le CREAT (UCLouvain), IGEAT (ULB) et Lepur (ULiège).

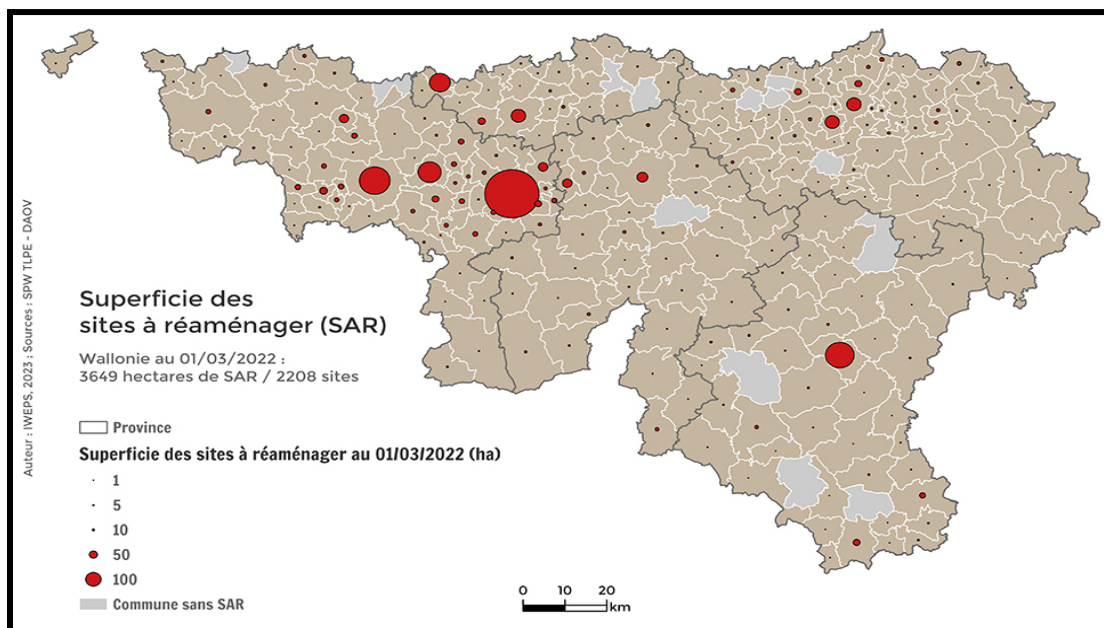


Figure I.3.6 : Superficie des SAR (Source : SPW TLPE-DAOV)

Les friches font partie des SAR qui sont définis, dans l'article 167 du CWATUP²³ (devenu article D.V.1., 1° du CoDT) comme des sites à réaménager en tant que "bien immobilier ou un ensemble de biens immobiliers qui a été ou qui était destiné à accueillir une activité autre que le logement et dont le maintien dans son état actuel est contraire au bon aménagement des lieux ou constitue une déstructuration du tissu urbanisé". Il peut s'agir de "sites d'activité économique, mais également de sites affectés à des activités sociales telles que des écoles, des hôpitaux, des installations sportives ou culturelles tels que des théâtres et des cinémas ou encore des installations à caractère public ou à destination publique telles que des centrales électriques, des infrastructures de transport, des services de pompiers ainsi que des sites ayant accueilli plusieurs fonctions simultanément ou successivement".

Provinces	Nombre de sites	Superficie en SAR « de fait » (en ha)
Brabant wallon	120	369
Hainaut	892	1 721
Liège	632	717
Luxembourg	225	440
Namur	339	401
Total Wallonie	2 208	3 649

Figure I.3.7 : Répartition des SAR de fait²⁴ par province (Source : SPW TLPE-DAOV)

²³Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine

²⁴ Distinction entre SAR "de fait" et SAR "de droit" : Tout site d'une ancienne activité à l'abandon et répondant à la définition du CoDT/CWATUPE peut être considéré comme SAR "de fait". Le SAR "de droit" est un site qui fait l'objet d'un arrêté de reconnaissance d'un périmètre opérationnel officiel. Dans

Comme on le constate, les friches de fait sont majoritairement localisées le long du sillon Sambre-et-Meuse. La province du Hainaut comprend le plus grand nombre de friches (892) pour une superficie de 1721 ha. La province de Liège concentre une forte densité de sites (632) pour une superficie de 717 ha. Par contre, les sites sont moins nombreux et de petite taille dans les provinces du Brabant wallon, du Luxembourg et de Namur.

Le CoDT (Code de Développement Territorial) adopté le 20 juillet 2016 et entré en vigueur le 1^{er} juin 2017 remplace le CWATUPE²⁵. Les deux objectifs poursuivis par le CoDT concernant les SAR visent :

- la lutte contre l'étalement urbain à travers divers outils d'aménagement du territoire et d'urbanisme dont le recyclage des friches ;
- le redéploiement économique de la Wallonie en termes de logements et de création d'emplois par la mise en place de mécanismes ciblant le recyclage des friches pour y créer de nouveaux parcs d'activité économique, par une simplification des procédures d'assainissement des friches industrielles.

Plus spécifiquement, les friches industrielles sont définies comme des “espaces historiquement utilisés à des fins industrielles, mais qui sont aujourd'hui abandonnés et inutilisés. Leurs terrains peuvent être contaminés ou non, mais dans les faits, ils le sont souvent. Ils peuvent être de superficies très variables, être localisés n'importe où dans la ville ou à sa périphérie, comporter ou non des bâtiments inutilisés” (Dusmenil et Ouellet, 2002).

certains cas, cette reconnaissance d'un SAR “de droit” permet d'obtenir des financements régionaux pour leur acquisition ou réaménagement.

²⁵Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Energie. La loi organique de l'aménagement du territoire de 1962 s'est régionalisée en 1974 et est devenue le CWATU qui est devenu le CWATUP (adjonction du patrimoine), puis le CWATUPE (ajout de l'énergie) et enfin remplacé par le CoDT (Dawance, 2021, p.27).

3.2.2 Opportunités de la reconversion²⁶ des friches

Les friches industrielles représentent un enjeu de taille dans le cadre de la politique régionale 2014-2019 du Gouvernement wallon, confirmée dans la déclaration de politique régionale 2019-2024, car elles permettent à la fois de sauvegarder l'environnement en utilisant le foncier déjà existant, de dynamiser l'économie et l'attractivité d'un site.

De fait, par leur réhabilitation²⁷, elles constituent un réservoir foncier important qui peut faire l'objet d'une planification et d'un aménagement territorial englobant des aspects économiques, sociaux, urbanistiques et durables pour développer des activités et des projets qui mettent en valeur le territoire. L'utilisation de ces espaces demeurés vacants constitue une mise en pratique du Décret Sols.

Sur ces friches, certains bâtiments, emblèmes du riche passé industriel, peuvent être conservés et offrir une identité régionale ainsi qu'une plus-value touristique et culturelle pour toutes les générations.

La reconversion des friches concourt également à offrir un cadre de vie plus confortable pour les habitants qui ne subiraient plus le caractère insécuritaire et insalubre de ces lieux laissés à l'abandon qui attirent toutes sortes de délinquances, de pillages et qui engendrent des dépôts clandestins... (Mérenne-Schoumaker, 1987, p.79). De plus, la plus-value paysagère et financière sur les fonciers voisins est non négligeable, car en redorant l'image des friches, on valorise également les propriétés voisines et on attire les investisseurs. On jugule ainsi le "processus en cascade" décrit par Mérenne-Schoumaker (1987, 79-80) où la friche primaire entraîne des friches secondaires, car le déclin de l'industrie provoque la fermeture des commerces, des petites entreprises qui y sont liées. S'en suivent la dégradation des infrastructures de transport sous-utilisées et donc moins entretenues et la désertion du territoire environnant au profit d'une population défavorisée.

²⁶ Adaptation d'une industrie ancienne à de nouveaux besoins ; changement de production opéré par une entreprise, une localité ou une région ; changement de type d'activité ou de secteur d'activité au terme d'un processus de recyclage et de reclassement.

²⁷ Fait de réaménager un bâtiment en gardant l'aspect extérieur et en améliorant le confort intérieur. La réhabilitation respecte le caractère architectural des bâtiments, ce qui s'impose évidemment dans les constructions classées. Elle peut mener à un changement de destination du bâtiment, avec sa mise en conformité avec les normes en vigueur (électricité, sanitaires, isolation, menuiserie...).

3.2.3 Obstacles

Les obstacles liés à la réhabilitation des friches sont nombreux (Mérenne, 1987, p. 95). Ils sont d'ordre :

- *psychologique* : Les populations craignent les pollutions qu'engendreraient les nouvelles entreprises en cas de reconversion. La réticence des entreprises à s'installer près de zones de friche est tout à fait compréhensible. Quant à certains habitants, ils veulent faire table rase d'un passé douloureux lié à la récession économique du site (Mérenne, 1987, p. 95-96).
- *technique* : Les obstacles techniques sont nombreux et sont liés au traitement de la pollution des sols, des eaux... ainsi qu'aux démontages et/ou démolition des bâtiments existants.

La pollution des sols est une préoccupation du *Décret Sols* de 2018, abrogeant et remplaçant celui de 2008. Ce décret vise à la préservation et l'amélioration du sol, la prévention et l'identification des sources potentielles de pollution, en imposant des obligations pour connaître l'état réel des sols et leur assainissement, le cas échéant. La démarche est balisée par le *Code Wallon de Bonnes Pratiques (CWBP)* sous la conduite d'experts. Après une **étude d'orientation** qui déterminera l'ampleur de la pollution (art. 42-46 du *Décret Sols*) et dont les résultats seront validés par l'Administration, on poursuit avec une **étude de caractérisation** (art 47-51), qui permettra de connaître la nature et le niveau de pollution, de déterminer si cette dernière constitue une menace, s'il y a lieu de l'assainir et dans quels délais. S'il y a **assainissement** (art. 53-69) de la parcelle, il faut restaurer le sol ou au moins supprimer la menace grave pour la santé humaine. les eaux souterraines et les écosystèmes. L'assainissement est fonction de l'usage futur de la parcelle (agricole, logements, industries, etc.) Dans certains cas, une **étude combinée** (art. 52) des objectifs de l'étude d'orientation et de caractérisation sera menée. Une **étude de risques** peut aussi être imposée, pour évaluer le degré de la menace de pollution. Un Certificat de Contrôle du Sol peut être délivré selon les résultats de l'étude et de l'affectation future de la parcelle.

- *financier* : Le coût de dépollution, du traitement et de la gestion des terres excavées est évidemment un frein, surtout qu'il est difficile à évaluer. Comme le relève la Spaque²⁸, il est également compliqué d'identifier le ou les pollueur(s) et d'appliquer le principe "pollueur-payeur", surtout si la pollution est historique, c'est-à-dire "une pollution du sol causée par une émission, un évènement ou un incident survenu avant le 30 avril 2007" (Décret Sols 2008). Dans ce cas, le pollueur initial a disparu. De plus, il n'existait pas de conscience environnementale comme aujourd'hui et aucune législation n'empêchait les grandes industries de polluer. La réhabilitation des friches industrielles polluées nécessite de lourds moyens financiers. Le maintien et/ou rénovation des bâtiments peuvent dépasser de plus de 3 à 5 fois ceux de la dépollution, selon RASUMNY Christophe (Rasumny, 2019), l'attaché du SPW du TLP²⁹.
- *foncier* : Cet obstacle relève par exemple de propriétaires qui veulent préserver leur bien foncier et refusent de le vendre (Mérenne, 1987, p.95) ;
- *réglementaire* : Cet obstacle est lié à la rigidité et à la complexité des documents d'urbanisme, délai d'étude et d'autorisation en cas de bâtiments classés... Pour accélérer le traitement administratif des projets structurants, le CoDT offre plusieurs possibilités dont la révision du plan de secteur à celle du périmètre de reconnaissance d'un SAR.

²⁸ Organisme de la Région Wallonne qui s'occupe de la gestion des sols pollués et de la réhabilitation des friches industrielles. Grâce au budget alloué par le plan Marshall, le Plan Marshall 2.vert et les fonds européens FEDER, elle a déjà dépensé 500 millions pour la réhabilitation des friches industrielles wallonnes.

²⁹ Service Public Wallon Territoire Logement Patrimoine

- *fiscal* : La taxation de la plus-value immobilière (Actualités du droit belge, 2023) peut aussi rebuter les acquéreurs de friches industrielles. En effet, le taux d'imposition applicable à la différence est de 33 % pour les ventes faites dans les 5 ans de l'acquisition et de 16.5 % pour celles effectuées dans les 3 ans (plus la taxe communale).

Les immenses friches de la région liégeoise constituent donc un défi et une opportunité en termes d'assainissement et d'aménagement. Mais leur valorisation répond-elle aux enjeux sociaux, économiques et environnementaux du Plan de relance de la Wallonie et à la nécessité de mettre fin à l'artificialisation des terres et de parvenir au "No net land take by 2050", encouragé par l'EU en 2011 ?

Partie II : Étude de cas

Deux friches industrielles liégeoises à la lumière des principes du Green Urbanism : le charbonnage du Hasard de Cheratte et le haut-fourneau HF6 de Seraing

Dans la perspective de la stratégie européenne du “No net land take by 2050”, encouragée par le Plan de relance du Gouvernement wallon, les friches industrielles constituent une manière de réduire l’artificialisation foncière.

Ces terres disponibles sont des opportunités pour la mise en place des principes du Green Urbanism. Mais ce modèle alternatif d’aménagement urbain est-il éco-compatible avec la réhabilitation des projets des sites du charbonnage de Cheratte et du HF6 de Seraing ? Nous allons d’abord faire une présentation et une description de chaque site et voir comment les prescriptions de l’urbanisme vert sont mises en œuvre au sein de ces sites.

Le choix du charbonnage du Hasard est surtout dicté par la qualité architecturale de ses bâtis patrimoniaux. Il serait, en effet, dommage de ne pas redonner vie à de telles bâtisses devant lesquelles je me suis extasié lors de mon apprentissage du permis de conduire ! Mais il est également intéressant de savoir si leur reconversion apportera une plus-value durable à ses habitants (emploi, qualité paysagère, qualité de vie) selon les principes du Green Urbanism.

Le site du haut-fourneau HF6 m’a été conseillé par madame Veronica CREMASCO, Présidente de la Commission Économie, Agriculture et Aménagement du Territoire au Parlement wallon. Le haut-fourneau HF6 fait partie d’un ensemble de sites significatifs pour la vallée serésienne tels la Cokerie, le HFB et Chertal. Il est important d’apprendre comment le haut-fourneau, dont le traumatisme de son dynamitage est encore dans les esprits, peut renaître de ses cendres pour devenir un modèle de durabilité dans les visées du Green Urbanism et apporter de nouvelles perspectives économiques, sociales, paysagères à Seraing.

1. Le charbonnage du Hasard de Cheratte

Le charbonnage du Hasard de Cheratte est un ancien site minier. Sa reconversion est portée par un masterplan ambitieux mené par Matexi³⁰, spécialisé dans la réhabilitation d'anciens sites abandonnés. Mais cette réhabilitation répond-elle aux principes du Green Urbanism ?

1.1 Contexte historique

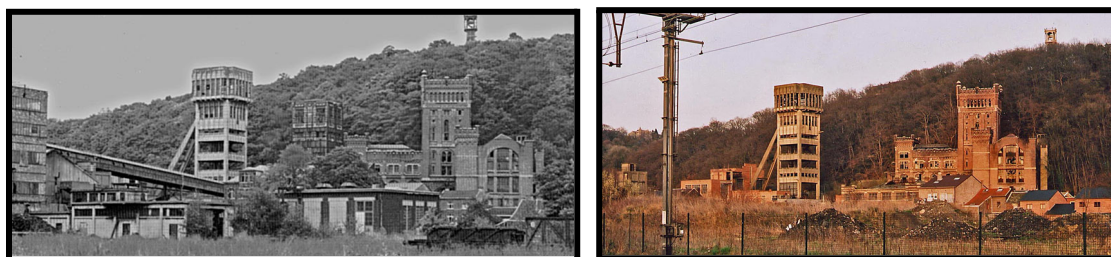


Figure II.1.1 et II.1.2 : Charbonnage du Hasard (Source : Derelicta).

Figure II.1.1 : La paire ³¹ de Cheratte, après la fin de l'exploitation. On y aperçoit la tour du puits n°2, du lavoir (à l'extrême gauche) et de son convoyeur couvert qui prolongeait la passerelle.

Figure II.1.2 : Les bâtiments primitifs de 1907 (à droite) sont articulés autour du puits 1 (Tour Malakoff). À gauche, le lavoir a disparu ainsi que la tour 2. Le puits 4 domine toujours l'ensemble.

Le charbonnage du Hasard est situé à Cheratte. Ce site conserve toujours son aspect impressionnant du point de vue architectural (partie néo-médiévale du début du XXe siècle et partie moderne en béton après la seconde guerre mondiale). Exploité dès le XVIe siècle (Muller, 2006), le site est acquis par la famille Saroléa et les frères Corbusier qui font creuser deux puits de 170 et 250 mètres de profondeur. Mais l'extraction du charbon est compliquée en raison des nombreuses venues d'eau. En 1877, elles tuent plusieurs mineurs. La concession est alors abandonnée pendant trente ans, faute de moyens et rachetée par la S.A. Charbonnage du Hasard de Micheroux, société très dynamique à l'époque. Étant donné que la houille se situe à une grande

³⁰ Matexi, entreprise familiale belge riche de 75 années d'expériences, opère dans 290 communes en Belgique et possède 600 qualifications. Elle est spécialisée dans la revitalisation d'immeubles et de sites abandonnés, alliant fonctionnalités, mixité et espaces verts. Ses réalisations : la Brasserie Lamot à Malines, T'Groen Kwartier à Anvers (reconversion d'un ancien hôpital militaire en un quartier verdoyant), 4 Fontainen à Vilvorde (réhabilitation d'un ancien site industriel, similaire à Cheratte).

³¹ mot liégeois qui désigne l'espace réservé au stockage, puis par extension vaste terrain comprenant toutes les installations de surface

profondeur, on construit, en 1907, la première tour d'extraction en Belgique. De style néo-médiéval, elle est équipée de deux puissants moteurs à courant continu. On y érige également des bâtiments annexes (magasin, atelier de réparation, lampisterie, forges, service du personnel...). En 1920, un lavoir-triage (disparu aujourd'hui) est construit et relié aux puits par une passerelle. Reconstitué en 1960, il permet le triage, le lavage des minerais et la fabrication d'agglomérés, à partir de schlamms³². En 1923, une tour d'extraction à charpente métallique (détruite aujourd'hui) est ajoutée au puits n°2. En 1927, le puits n°4 profite d'un petit chevalement³³ qui sert pour l'aération et l'évacuation des stériles³⁴. En 1930, 1500 personnes travaillaient sur le site.



En 1947, le puits n°3, prévu pour recevoir une machine d'extraction en tête, a été modifié, dès son achèvement par l'addition de deux poussards³⁵ dissymétriques, transformant la tour d'extraction en chevalement classique,

Figure II.1.3 : Puits n°3 (Source : Derelicta)

Figure II.1.4 : Puits n°4 surnommé la Belle-Fleur (Source : Derelicta)



Le chevalement (nommé Belle-fleur en Belgique) du puits 4 qu'on aperçoit de l'autoroute, est l'emblème du site de Cheratte. Construit en 1927, cet édifice, doté d'un treuil de faible puissance, permet de transporter les déblais et la mise en terril.

³² Particules charbonneuses de petite dimension qu'on recueille dans des bassins de décantation, du fond et des lavoirs.

³³ Structure servant à descendre et à remonter les mineurs, ainsi que le minerai, via une cage d'ascenseur. En bois, en métal ou en béton, le chevalement supporte les molettes par dessus lesquelles passent les câbles d'extraction qui, mus par la machinerie, plongent au droit du puits pour retenir la cage. Partie visible d'un charbonnage, appelé Belle Fleur en Belgique ou chevalement en France.

³⁴ Déchet minier sous forme d'amas de bloc et de cailloux, de particules sableuses ou argileuses, extrait pour accéder au minerai.

³⁵ Pièce de bois placée horizontalement, dans une mine, entre deux éléments de soutènement, pour les empêcher de se rapprocher.

À la fin des années 1960, le charbon est délaissé au profit du pétrole et on assiste à la fermeture de plusieurs charbonnages de la région, dont celui de Cheratte. Malgré la modernisation des infrastructures et l'augmentation de la productivité, le charbonnage est définitivement fermé le 31 octobre 1977.

Le château des Saroléa, premiers exploitants des houillères, est acheté en 1913 par la Société des Charbonnages du Hasard. Datant du XVII^e siècle et de style mosan, il est



partiellement détruit lors de la guerre 14-18 et restauré en 1921. Il abrite un hôpital dans l'une des ailes et constitue la résidence du directeur du siège.

Figure II.1.5 : Château Saroléa (Source : Musée de Visé)



Figure II.1.6 : La cité-jardin (Source : Google Arts et Culture)

En 1925, pour loger les travailleurs venus de différents pays et régions (Italie, Pologne, Maroc, Allemagne, Flandre...), la Société Anonyme des Charbonnages du Hasard construit la cité-jardin, un ensemble de 200 maisons, disposées en petits groupes. Les maisons sont équipées de tout le confort (électricité, raccordement à

l'égout, eau, potager à l'arrière et jardin d'agrément à l'avant). Cependant, la cité minière, coincée entre l'autoroute, le chemin de fer et la Darse fluviale, subit une ghettoïsation manifeste (Born, 2007), car elle se trouve isolée des autres habitants. Elle sera rénovée en 1980 et de nouvelles constructions seront réalisées.

Le château est classé en 1953. Les installations du puits n°1 et du puits n°4 sont classées depuis les années 1980. En 2007, les façades et les toitures du phalanstère, la salle des machines, le chevalement du puits n° 4, la colline boisée et la cité-jardin sont aussi classés. En avril 2012, le site de Cheratte fait partie de la liste des sites à réhabiliter (SAR).



Figure II.1.7 : Charbonnage du Hasard, site classé (Source : AWaP)



Figure : II.1.8 : La tour Malakoff et la passerelle (Source : photo personnelle)

1.2 Contexte géographique

La commune de Cheratte se trouve au nord de Liège et fait partie intégrante de la commune de Visé. Elle constitue un centre urbain diversifié et dynamique, situé dans la région de la Basse-Meuse. Son patrimoine homogène et son accessibilité, grâce à ses connexions avec les autoroutes E25 (Maastricht-Liège) et E42 (Aachen-Bruxelles), ainsi que sa ligne ferroviaire en provenance de Maastricht et desservant Bressoux et Liège, en font un nœud de transport majeur.

La ville de Cheratte se compose de deux parties distinctes : Cheratte-Bas, niché dans la vallée de la Meuse, et Cheratte-Haut, qui borde le plateau de Herve. Cheratte-Bas constitue le cœur central de Cheratte avec une densité d'habitations élevée, d'importants éléments patrimoniaux et de nombreux équipements publics tels que des écoles, des gymnases et des voies de communication. Quant à Cheratte-Haut, il bénéficie d'équipements similaires, mais sa véritable richesse réside dans son paysage exceptionnel pour l'implantation du charbonnage.

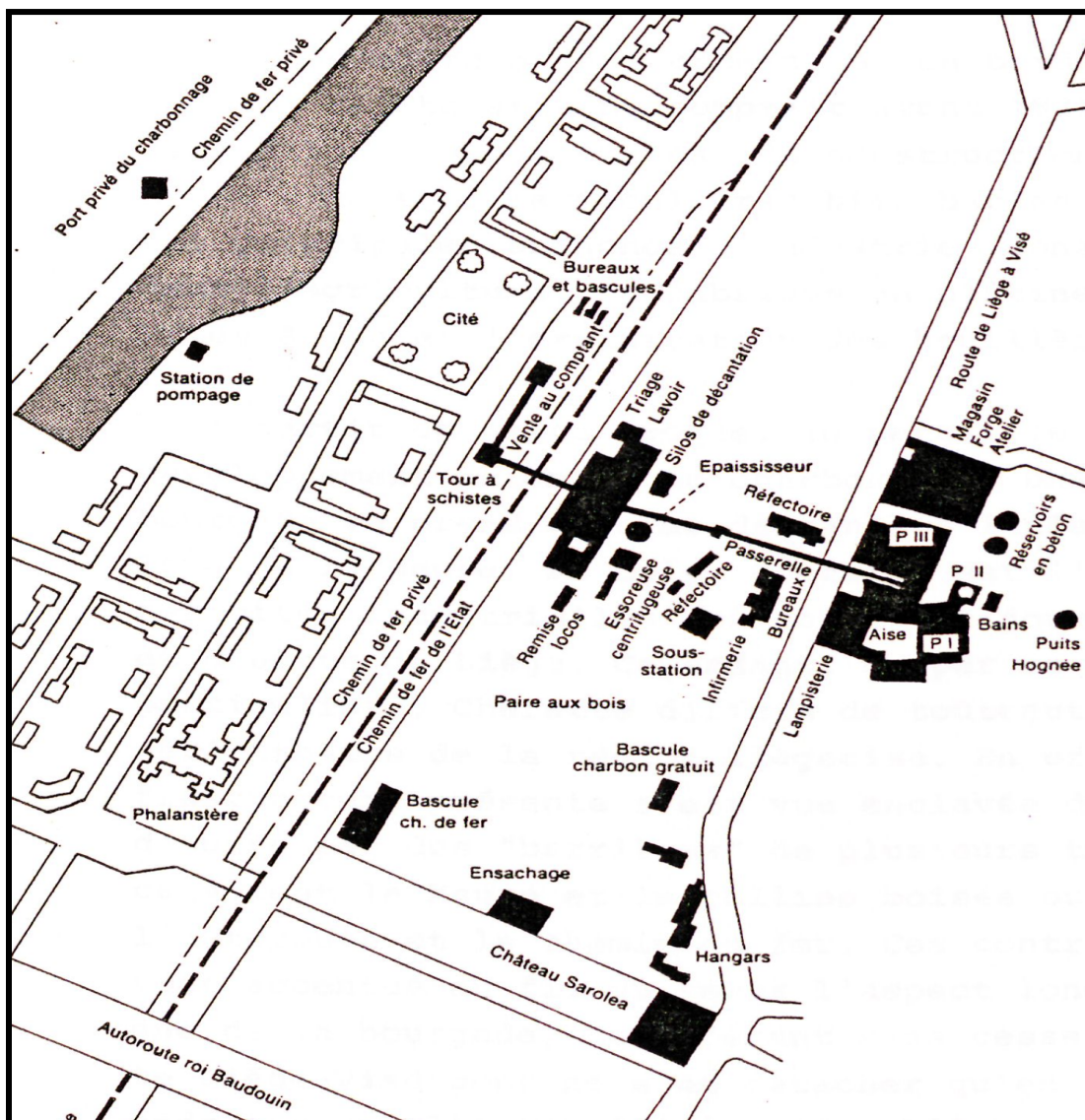


Figure II.1.10 : Carte des différentes implantations du charbonnage (source: centre d'archives de Liège 1990)

Afin d'acheminer la marchandise au port, les puits sont implantés sur un axe perpendiculaire à la vallée, au contraire des bâtiments industriels qui sont eux parallèles. On y voit la position du château, de la cité-jardin et des différentes infrastructures liées au charbonnage. Le chemin de fer sépare la cité-jardin du charbonnage.

Vue aérienne du site

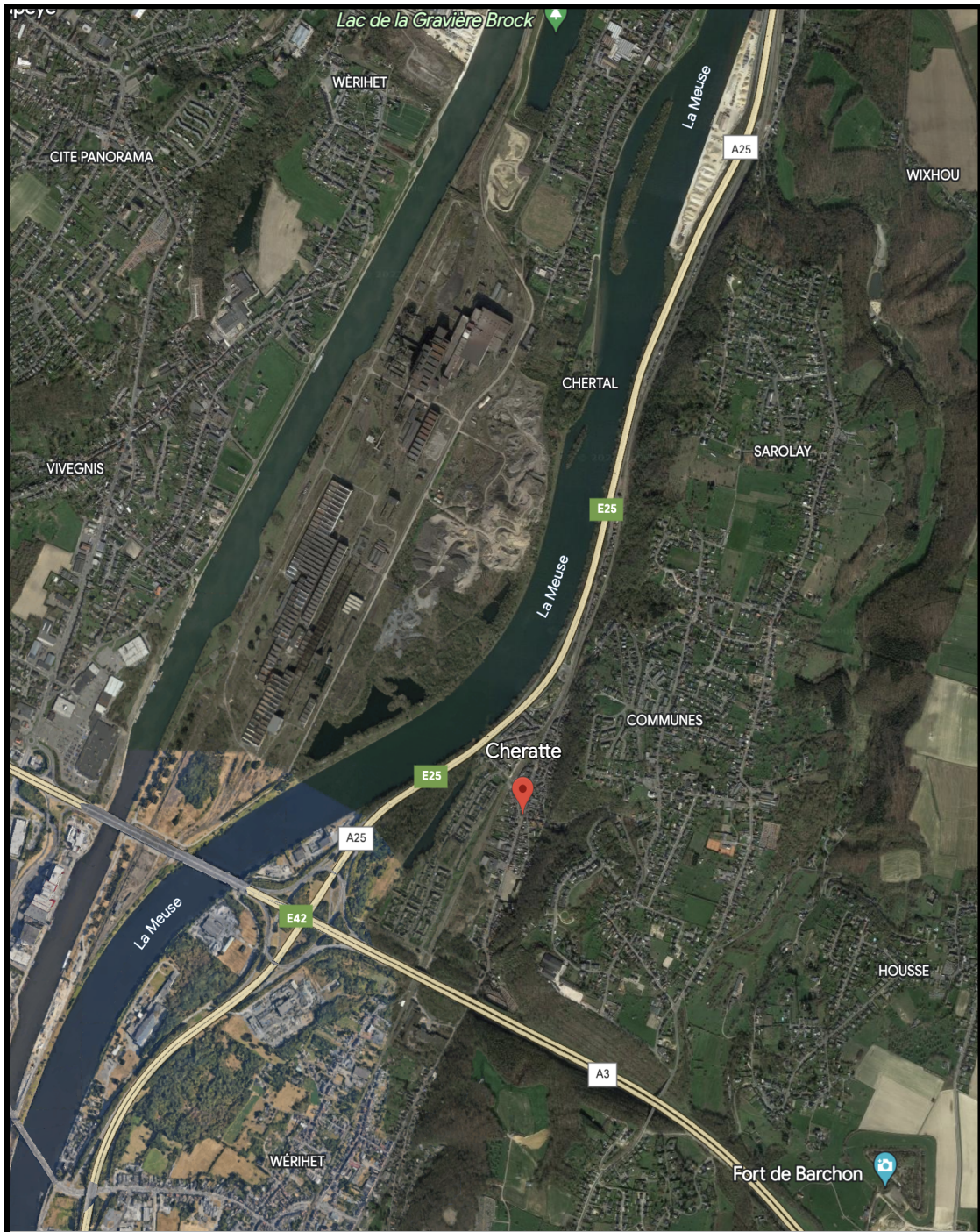


Figure II.1.11 Vue aérienne du site du charbonnage (Source : Google Earth)

Sur cette carte, on retrouve le site du charbonnage, longé par les coteaux surplombés par Cheratte-Haut et bordés par la Meuse, le tout en zone péri-urbaine. L'implantation

du site est fonction des axes routiers, du chemin de fer mais surtout de la topographie du terrain.

1.3 Processus de la reconversion

En 2021. Matexi, développeur de projets intra-urbains, a répondu à l'appel d'un concours lancé par la ville de Visé et la SPI pour la valorisation du charbonnage acquis par cette dernière. L'objectif était de redonner vie à ce site en faisant appel à des promoteurs afin de valoriser son patrimoine et de développer, construire et vendre des logements. Suite à ce concours, une compétition interne a eu lieu entre Matexi Liège, Matexi central, deux bureaux d'architectes ainsi que d'autres acteurs pour apporter leurs idées et réflexions.

L'équipe chargée du projet est composée de plusieurs acteurs complémentaires, notamment les bureaux d'architectes ALTIPLAN et BAG, le paysagiste Menzel, le spécialiste en mise en lumière Radiance et le spécialiste en hydrogéologie ARTESIA. Ce dernier bureau est chargé de la mise en œuvre de la chaleur utilisant l'eau d'exhaure, une eau souterraine provenant de la rivière canalisée pendant l'époque du charbonnage, qui dispose d'un débit de 33 litres par seconde et pourrait servir de réseau de chaleur et d'eau sanitaire en raison de sa température constante de 14-15°C toute l'année.

La SPI et la ville de Visé ont fixé un prix de départ et ont émis des critères autres que financiers pour le développement du projet. Le prix demandé pour le terrain s'élève à 1 400 000 euros, avec des conditions et des objectifs spécifiques à atteindre.

1.4 Les objectifs du projet

Dans le cadre d'un projet de rénovation urbaine, les objectifs du projet visent à redynamiser un quartier qui a connu des problèmes depuis la fermeture du charbonnage en 1977. Dans cette optique d'offrir un quartier où il fait bon vivre et d'attirer de nouveaux habitants, le projet propose des logements avec une mixité de fonctions dans le quartier, une durabilité (mobilité douce, espaces verts et quartier-jardin) tout en valorisant l'exceptionnel patrimoine existant.

1.5 Description du site et analyse du projet

Site SPI et site-ville

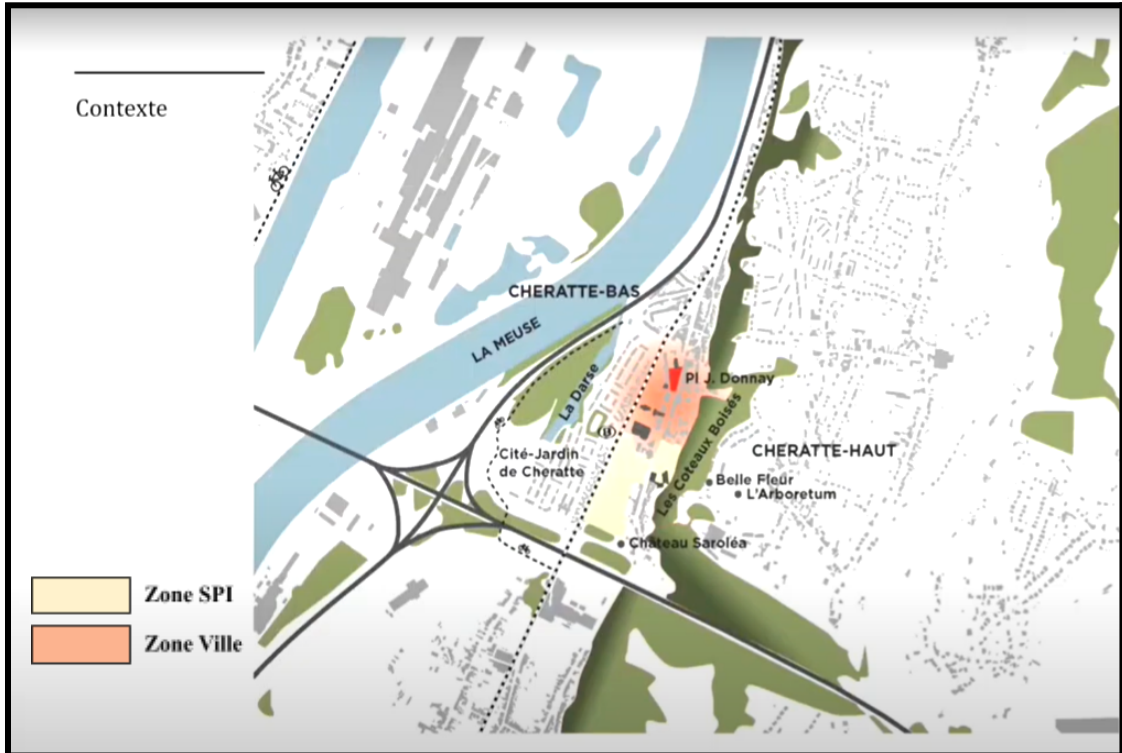


Figure II.1.12 : Plan du contexte du projet : Site SPI et site-ville (Source : Matexi)

Le site du projet est composé de deux zones. La jaune clair correspond au site SPI avec des bâtiments existants du patrimoine et du charbonnage à conserver et à rénover et l'orangée répond au site de la ville destiné au développement de logements.

Revitalisation-désenclavement

En travaillant sur les deux zones de manière intégrée, le projet permettra de revitaliser, désenclaver et de créer un quartier durable.



Figure II.1.13 :
Revitalisation,
désenclavement
(Source : Matexi)

Limites du projet et activités existantes

Les deux limites du projet sont situées le long de la voie ferrée, ce qui nécessite la prévision d'un nouvel arrêt de train en coordination avec INFRABEL et la SNCB.

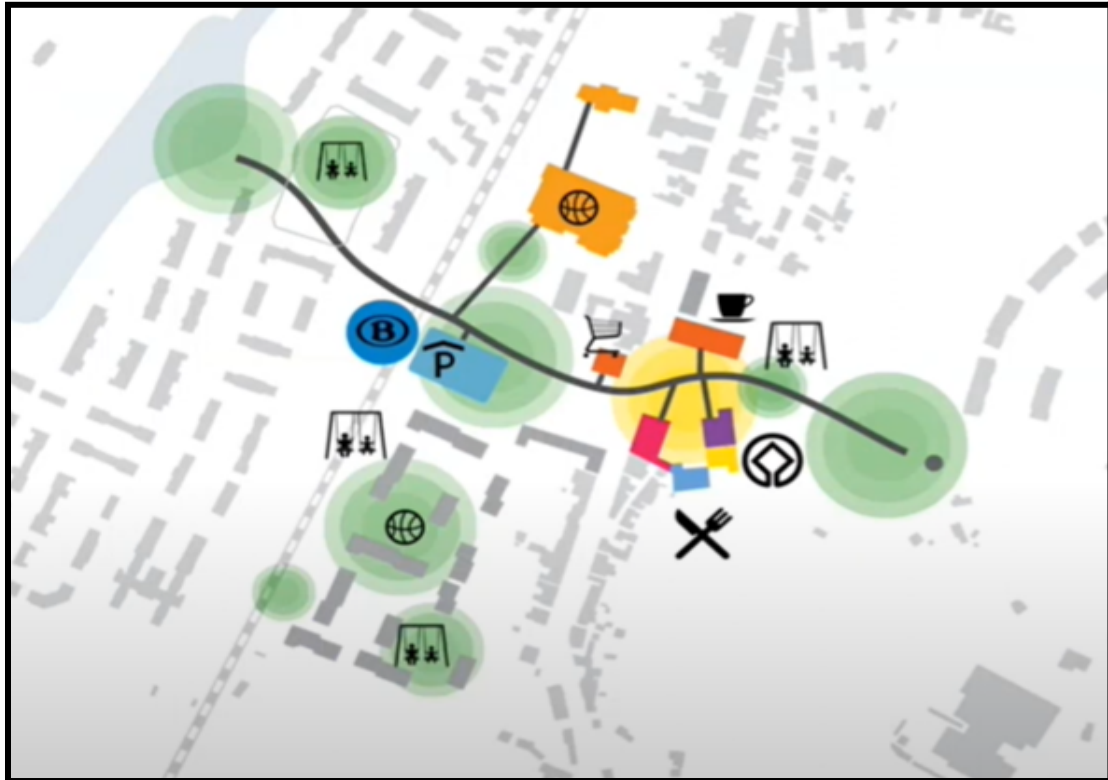


Figure II.1.14 : Activités de Cheratte et délimitation du projet (Source : Matexi)

On constate que Cheratte-Bas présente encore des activités dans la partie nord du site (hall omnisport, place en face de l'église avec un parking, école). En revanche, la partie sud du site a disparu à la suite de l'abandon et de la démolition du charbonnage. L'objectif est de redynamiser le quartier en reliant Cheratte-Haut et Cheratte-Bas par des modes de déplacement doux tels que les modes piétons et cyclables et en créant une place sans voitures.

Les cités-jardins existantes situées à gauche vont être retravaillées pour favoriser la vie de quartier en créant un quartier du côté site-ville. On y trouvera parc, jardins communautaires, potagers, avec la même typologie que celles des cités-jardins existantes, mais en respectant les contraintes d'aujourd'hui.

Liaisons paysagères

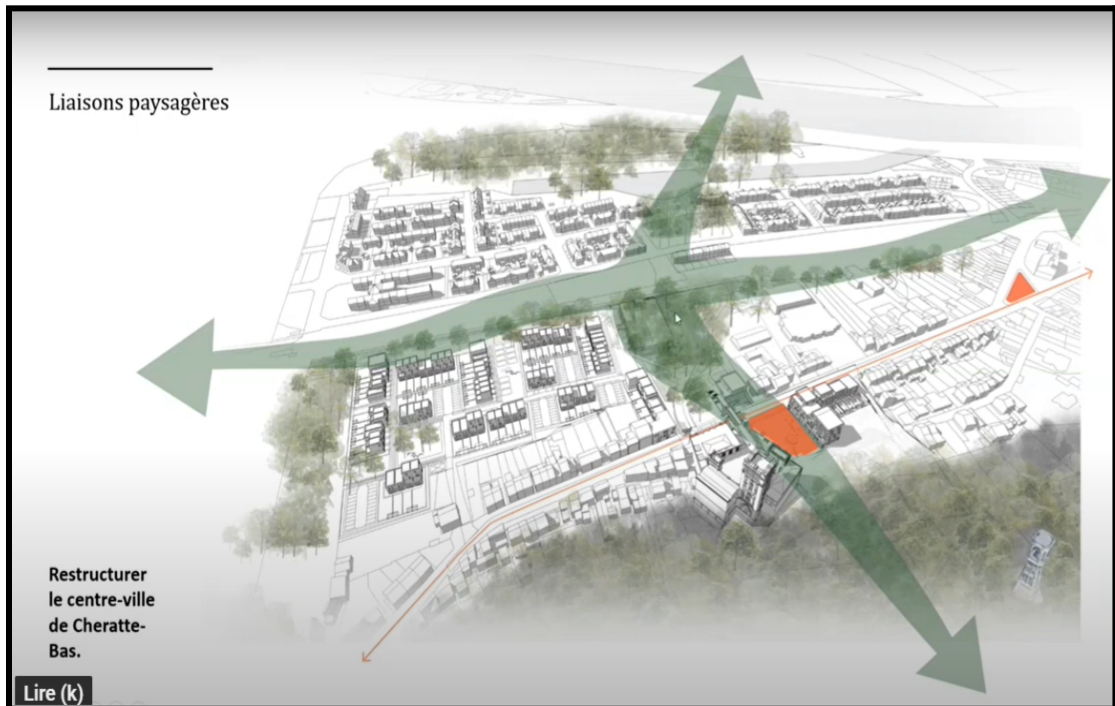


Figure II.1.15 : Liaisons paysagères pour restructurer le centre-ville de Cheratte-Bas (Source : Matexi)

Le dessin en 3D montre les différentes liaisons paysagères envisagées par Matexi pour relier Nord/Sud, Est/Ouest. À l'Ouest (haut de la figure), on peut voir la Darse fluviale, une excroissance créée lors de l'exploitation minière pour rejeter l'eau à hauteur de la Meuse. Dans le projet, la Darse est conçue comme un espace agréable pour les promenades, la vie sans voiture, la faune et la flore locales, malgré la présence de l'autoroute et de la voie ferrée à proximité.

Axe Est-Ouest

L'axe Est-Ouest assurera la liaison entre Cheratte-Haut et Cheratte-Bas.



Figure II.1.16 : Axe Est-Ouest (Liaison Cheratte-Haut et Cheratte-Bas). Source : Matexi

Légendes du projet

1. Quartier des Coteaux avec développement immobilier et une place attenante
2. Place du charbonnage niveau 0
3. Création d'un jardin botanique/prairie fleurie
4. Coteaux qui délimitent Cheratte-Bas et Haut
5. Conservation des bâtiments patrimoniaux
6. Création d'une deuxième petite place au niveau du bâti patrimonial, appelée la Lampisterie
7. Création d'une passerelle pour assurer la liaison entre Cheratte-Haut et Cheratte-Bas
8. La laverie
9. Création d'un parc urbain
10. Création d'une toiture-jardin

Axe Nord-Sud



Figure II.1.17 : Axe Nord-Sud (Source : Matexi)

Dans l'axe Nord-Sud, on trouve l'école communale avec le hall omnisport au Nord, tandis que le domaine Saroléa avec son parc se trouve au Sud du projet. Ce site a été racheté par un entrepreneur néerlandais qui souhaite rénover le château pour y installer un espace dédié à l'Horeca (hôtellerie, restauration, café) et aménager des chambres d'hôtes, en collaboration avec un architecte spécialisé dans la rénovation de bâtiments historiques classés. Les cités-jardins seront protégées tout le long par un merlon planté pour atténuer les nuisances et créer un effet de quartier dans le périmètre du site-ville.

Connexions du site par les modes doux



Figure II.1.18 : Connexions du site par les modes doux (Source : Matexi)

Les connexions pour les modes doux (vélos/marche) ont été privilégiées pour faciliter les déplacements d'Est en Ouest, du Nord au Sud et à l'intérieur du site-ville et du site SPI.

Réseau viaire



Figure II.1.19 : Réseau viaire (voies principales et voiries secondaires). (Source : Matexi)

Le réseau viaire a été conçu en collaboration avec le SPW (Service Public de Wallonie) et la ville de Visé. Il est composé d'une entrée et d'une sortie au Nord, contrairement au masterplan initial. L'ensemble du site est relié par une voirie principale et des voiries secondaires,

recouvertes de noues drainantes pour favoriser la perméabilité du sol, ce qui facilitera la gestion de l'eau et de l'égouttage, ainsi que l'entretien des espaces verts. Les carrés et rectangles blancs représentent des parkings privatifs pour chaque îlot.

Cité-jardin existant et futur



Figure II.1.20 : Cité-jardin existant et quartier-jardin créé (Source : Matexi)

Le quartier-jardin prévu dans le projet suit la même philosophie que celle d'origine, avec des quartiers "fermés" pour éviter les effets de densité dus à leur proximité, tout en restant ouverts vers l'extérieur.

Place centrale



Figure II.1.21 : Création d'une place centrale (Source : Matexi)

L'élément clé de ce projet d'urbanisme est la création d'une place centrale (2) au sein du quartier. À première vue, cette place semble excentrée. Cependant, elle est centrale par rapport à Cheratte-Haut et Cheratte-Bas. Cette place sera entourée d'un jardin botanique (3) qui sera rétrocédé à la ville, ainsi que de jardins privés (10-13-14) qui seront ouverts aux habitants du quartier. Une petite placette (6), dont on aura accès par un escalier, sera aménagée avec la lampisterie qui servira de verrière pour l'Horeca, avec une terrasse légèrement surélevée. Le bâtiment patrimonial abritera des bureaux, des lofts et un espace mémorial (Tour Malakoff) qui sera conservé dans son état actuel et ouvert au public.



Figure II.1.22 : Escalier menant au bâti patrimonial (Source : Matexi)

Merlon



Figure II.1.23 : Liaison verte (merlon). (Source : Matexi)

La liaison verte sera assurée par un merlon planté d'une hauteur de 4 à 4,5 mètres. Le merlon planté, avec une végétation dense, sera utilisé pour couper visuellement et acoustiquement l'espace intérieur de l'îlot, où se trouveront les modes de transport doux (au pied du merlon) côté ville, un espace vert communautaire (potager + zone récréative), ainsi que les maisons avec les places de parking à l'arrière et le bâti patrimonial comme visuel de fond. L'accès du côté d'Infrabel sera purement technique.

Place surbaissée

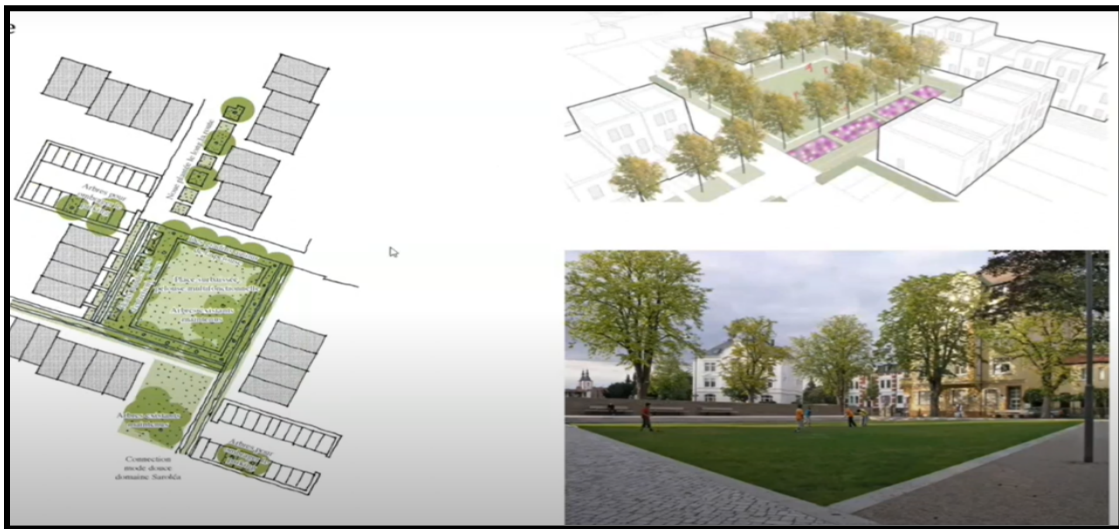


Figure II.1.24 : Place surbaissée (Source : Matexi)

La place sera surbaissée pour favoriser l'infiltration d'eau et servira de plaine de jeux/jardin où les habitants pourront s'asseoir.

Potager communautaire/verger

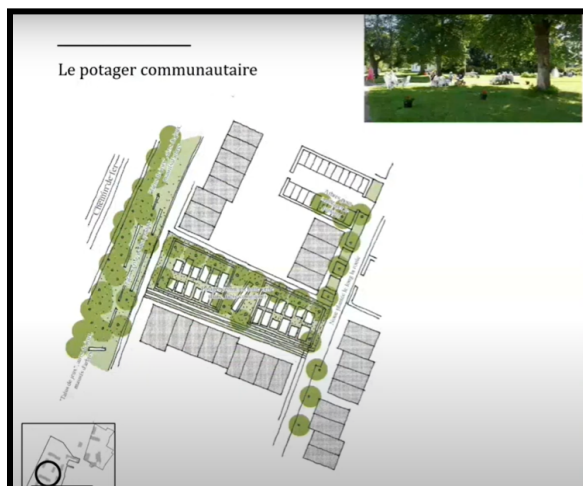


Figure II.1.25: Potager communautaire



Figure II.1.26 : Verger (Source : Matexi)

Dans la cité-jardin, le potager communautaire, situé à la jonction du site-ville, sera un rappel du passé. Initialement, cet espace était prévu pour être dédié au potager communautaire. Suite à des discussions avec la commune, il sera constitué de 50 % de jardins-potagers et 50% de zone récréative, bien que cela puisse évoluer. Les voiries seront équipées de noues pour assurer la perméabilité du sol et éviter les coûts

d'entretien liés à la gestion de l'eau et de l'égouttage, ainsi que des espaces verts (taille, tonte des pelouses, entretien des jardins fleuris, etc.).

Le verger planté sur le site-ville sera surélevé par rapport à la voirie qui sera créée sous le réseau ferroviaire, et sera composé d'espèces indigènes. Le projet initial prévoyait des parkings-silos semi-enterrés, mais cela a été abandonné en raison du coût élevé de l'élimination et du traitement des terres polluées dans des centres de déchets agréés.

Sur la place du charbonnage, on trouve la place centrale qui assure la liaison entre le bâti patrimonial en hauteur et le bas du quartier, conformément au masterplan présenté.

Parking : différents scénarii



Figure II.1.27 : Parking semi-enterré et sa toiture-jardin (Source : Matexi)

Les contraintes imposées par la ville incluent la nécessité de prévoir une place de parking adéquate ainsi qu'un parking pour la zone de délestage à l'arrêt de la gare.

Plusieurs solutions sont envisagées pour répondre à ces contraintes :

1. Parking à ciel ouvert : Bien que cette option puisse fournir un grand nombre de places de stationnement, elle occupe jusqu'à 40% de foncier dédié uniquement à la voiture.

2. Parking le long de la voie ferrée : Cette option peut sembler attrayante en termes d'utilisation de l'espace disponible, mais elle peut également entraîner des problèmes d'aménagement du quartier, en empêchant par exemple la création d'un quartier agréable avec une aération suffisante entre les îlots. Il faut donc être attentif à l'impact sur la qualité de vie des habitants et sur l'esthétique du quartier.



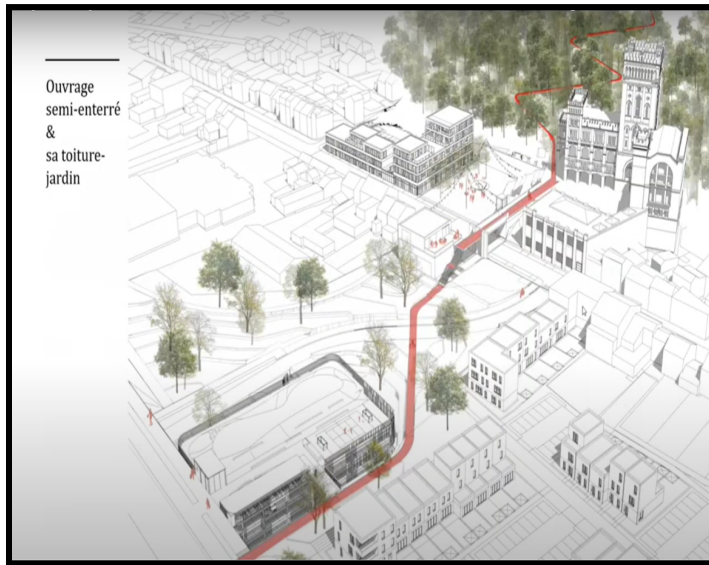
Figure II.1.28 : scénarii : parking à ciel ouvert/parking le long de la voie ferrée (Source : Matexi)

3. Parking semi-enterré avec toitures-jardins : Cette solution offre l'avantage de minimiser l'impact visuel du parking tout en utilisant efficacement l'espace disponible. La toiture-jardin permet également d'améliorer l'esthétique du parking et de favoriser la biodiversité urbaine. Cependant, il convient de bien évaluer les coûts de construction et de maintenance d'un parking semi-enterré ainsi que les contraintes techniques associées à ce type d'aménagement.

Le parking semi-enterré sera principalement destiné aux visiteurs et sera situé près du bâti patrimonial, tandis que le parking-ville sera situé plus au nord du projet.

Il est important de prendre en compte les besoins spécifiques du projet, les contraintes budgétaires, les impacts sur l'environnement et la qualité de vie des habitants, ainsi que les considérations esthétiques dans le choix de la meilleure solution pour répondre aux contraintes de stationnement et de délestage imposées par la ville. Une approche holistique et équilibrée de la planification urbaine est essentielle pour assurer un aménagement durable et harmonieux de la zone concernée.

Sentier



Le projet prévoit un sentier qui relie le site de la Belle-Fleur dans le haut de Cheratte au bas de Cheratte, permettant ainsi de rejoindre une petite place située en haut du bâti patrimonial, qui sera ensuite connectée à la passerelle existante à rénover pour accéder à la gare.

Figure II.1.29 : Sentier pour relier Cheratte-Haut et Cheratte-Bas (Source : Matexi)

Bâtiments côté quartier-jardin

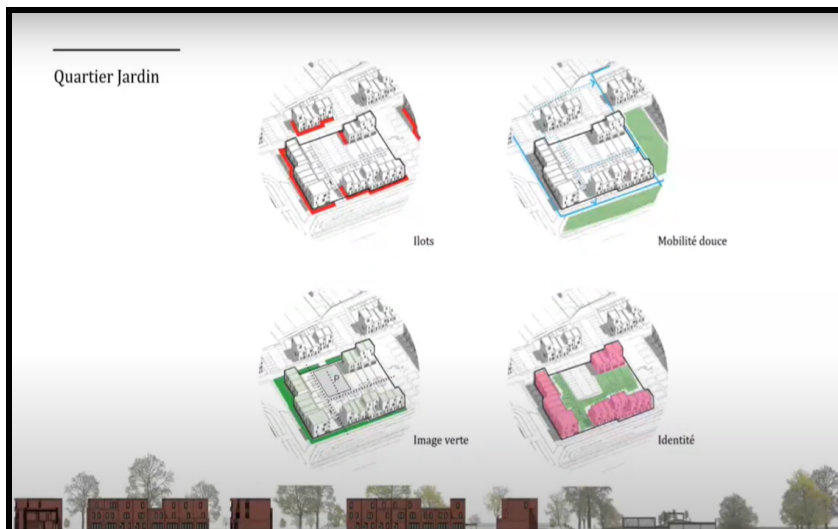


Figure II.1.30 : Bâtiments côté quartier-jardin selon la philosophie des cités-jardins (Source : Matexi)

Au niveau architectural, le projet vise à reproduire les caractéristiques d'une cité-jardin, avec des notions d'îlot, de mobilité douce et d'espaces verts, ce qui est une préoccupation importante pour Matexi.

Typologies des bâtiments côté quartier-jardin

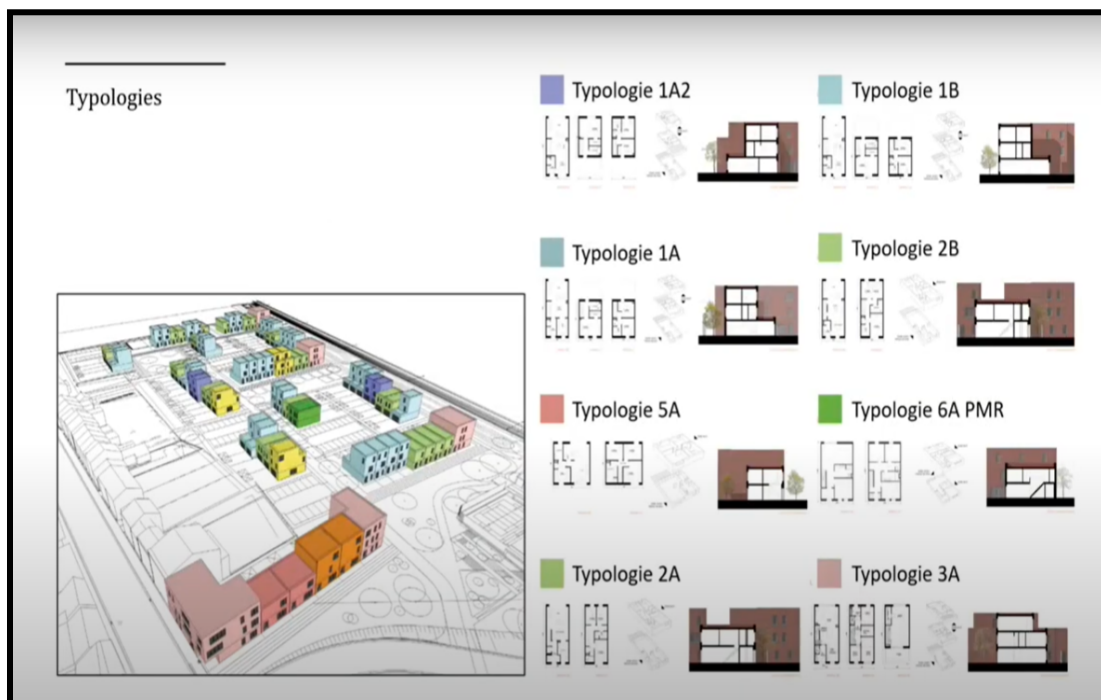


Figure II.1.31 : Différentes typologies pour les bâtiments (Source : Matexi)

Différentes typologies de logements sont proposées, avec huit types de maisons, les bleues étant les plus fréquentes, tandis que les types orange et rouge sont présents en une seule occurrence. Des immeubles à appartements de type rosé viennent compléter une rangée de maisons, offrant ainsi une mixité de logements de 3-4 chambres avec des étages R+1 et R+2. Du côté de la ville, de petits immeubles de 3 à 5 appartements sont prévus.

Ces choix architecturaux visent à créer une offre diversifiée de logements tout en respectant les principes de la cité-jardin, à l'aménagement des espaces verts et à la préservation du patrimoine existant. Une approche intégrée de la planification urbaine, en prenant en compte à la fois les aspects fonctionnels, esthétiques et durables, est primordiale pour garantir la réussite du projet dans son ensemble.

Quartier-jardin et matériaux



Figures II.1.32 et 33 : Matériaux des bâtiments du quartier-jardin (Source : Matexi)

Dans la cité-jardin, les bâtiments seront construits avec des briques rouges afin de respecter l'architecture patrimoniale. Pour créer différentes variations architecturales à partir d'une seule typologie de briques et différencier les îlots et les logements, le projet propose une variation des couleurs des joints et le travail des briques sur chant.

Durabilité du site

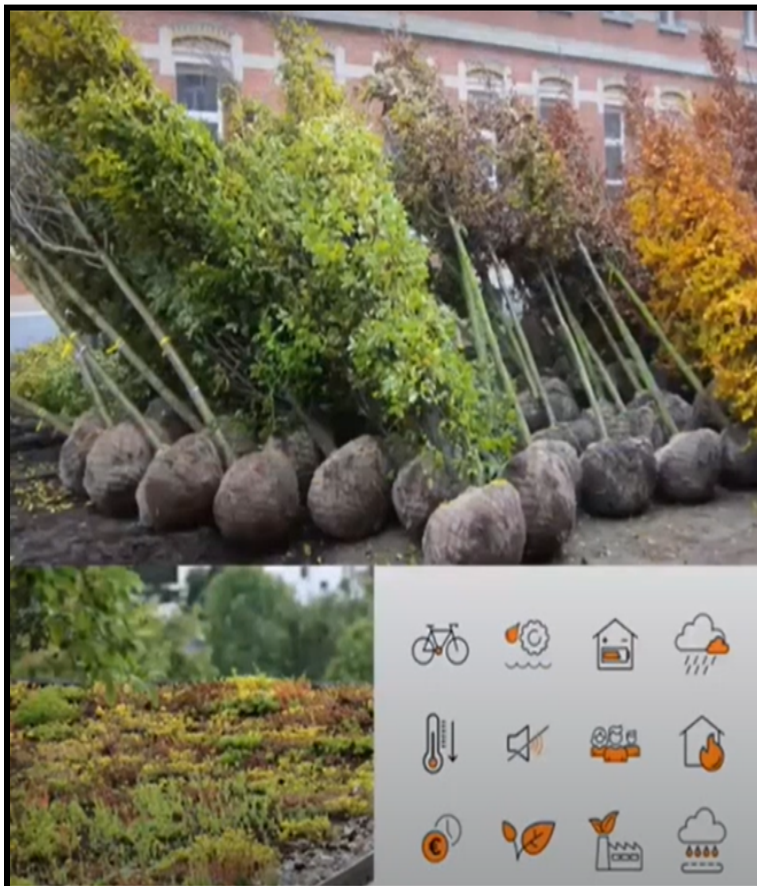


Figure II.1.34 : Durabilité du site (Source : Matexi)

La durabilité est un élément essentiel du projet, qui sera atteint notamment grâce à l'utilisation d'un réseau de chaleur en géothermie, en collaboration avec Engie et sa société-sœur Equans. La géothermie est une source d'énergie renouvelable, écologique et disponible partout, indépendante des

conditions météorologiques, car l'eau chaude circule en système fermé et peut être utilisée indéfiniment sans produire d'émissions.

De plus, l'eau d'exhaure³⁶, une matière première disponible avec un bon débit, rejetée actuellement dans la Darse et les canalisations, sera utilisée pour développer un réseau de chaleur, évitant ainsi les coûts liés à la recherche d'eau et à la construction d'un puits.

Ce réseau de chaleur alimentera également les citernes à eau de pluie des habitants et permettra de chauffer thermiquement les maisons et l'eau sanitaire grâce à une pompe à chaleur. Il sera utilisé pour l'eau non sanitaire pour les machines à laver, le lavage des voitures et les toilettes.

Des panneaux photovoltaïques vont être installés et les toitures végétalisées vont fleurir partout.

L'objectif sera d'atteindre un niveau élevé de performance énergétique des bâtiments (PEB) avec une classification A+ et Zen, futur standard pour les nouveaux bâtiments qui doivent répondre d'une consommation d'énergie quasi nulle depuis 2021. Ces choix en matière de durabilité et d'énergie renouvelable permettront de créer un projet urbain respectueux de l'environnement, en minimisant son empreinte carbone et en contribuant à la préservation des ressources naturelles.

³⁶ Les eaux d'exhaure sont les eaux évacuées par un moyen technique adéquat afin de permettre l'exploitation à sec d'une carrière ou d'une mine (définition du Code de l'Eau). En Wallonie, les volumes d'eau pompés annuellement sont très importants, soit **plus de 20 millions de m³/an**, et étaient auparavant rejetés directement vers les cours d'eau.

Création du quartier des Coteaux



Figure II.1.35: Création du quartier des Coteaux (Source : Matexi)

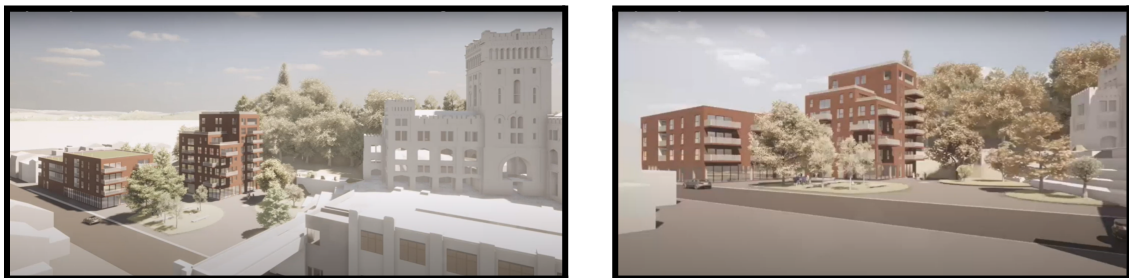


Figure II.1.36 et 37 : Quartier des Coteaux, multi-résidentiel et commercial (Source : Matexi)

Le quartier des Coteaux comprendra 370 m² de surface commerciale et 30 logements multifamiliaux, avec une épicerie et des restaurants dotés de terrasses, ainsi qu'une zone arborée réduite. Les bâtiments bruns, situés sur un seul front, seront créés de manière à respecter le caractère patrimonial du site, malgré leur décalage par rapport au bâti existant. La conception de la place tiendra compte de la gestion des eaux provenant des coteaux, en collaboration avec la ville et l'AWaP, car le site est classé.

La surface commerciale semble réduite, car la ville de Visé ne souhaitait pas un projet de centre commercial.



Figure II.1.38 : Plan du quartier des Coteaux (Source : Matexi)

Le plan du site SPI comprendra deux résidences (logements et commerces) ainsi que des parkings associés. Pour préserver au maximum la trame verte, des arbres seront plantés à la place des parkings. La jonction avec le bâti patrimonial sera soigneusement étudiée, en particulier pour la salle des machines et la lampisterie, qui sera restaurée dans son état d'origine avec une verrière et sera accessible au public en tant qu'espace de détente ou d'Horeca.

Niveau R-1 du bâti patrimonial

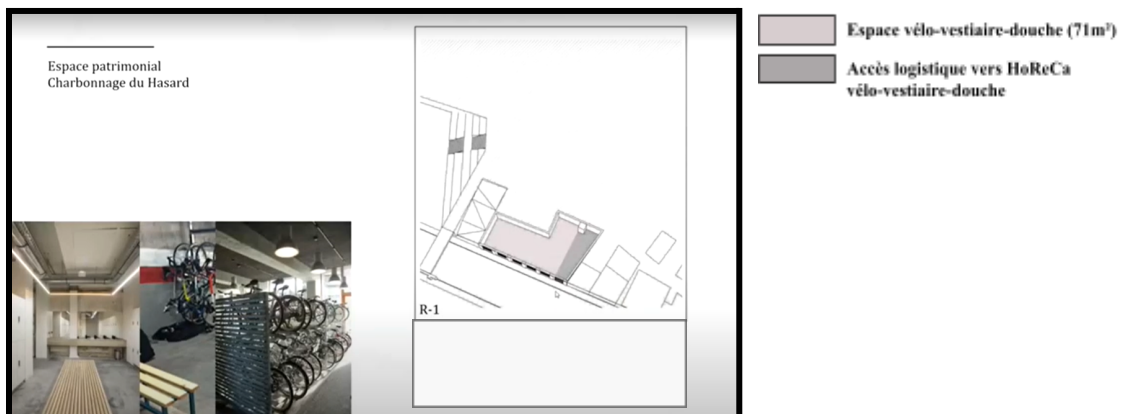


Figure II.1.39 : Niveau R-1, espaces vélos, vestiaires ou maison de quartier (Source : Matexi)

Au niveau du R-1 (niveau de la route), sous la lampisterie, des espaces pour vélos, vestiaires ou une maison de quartier sont en discussion.

Lampisterie

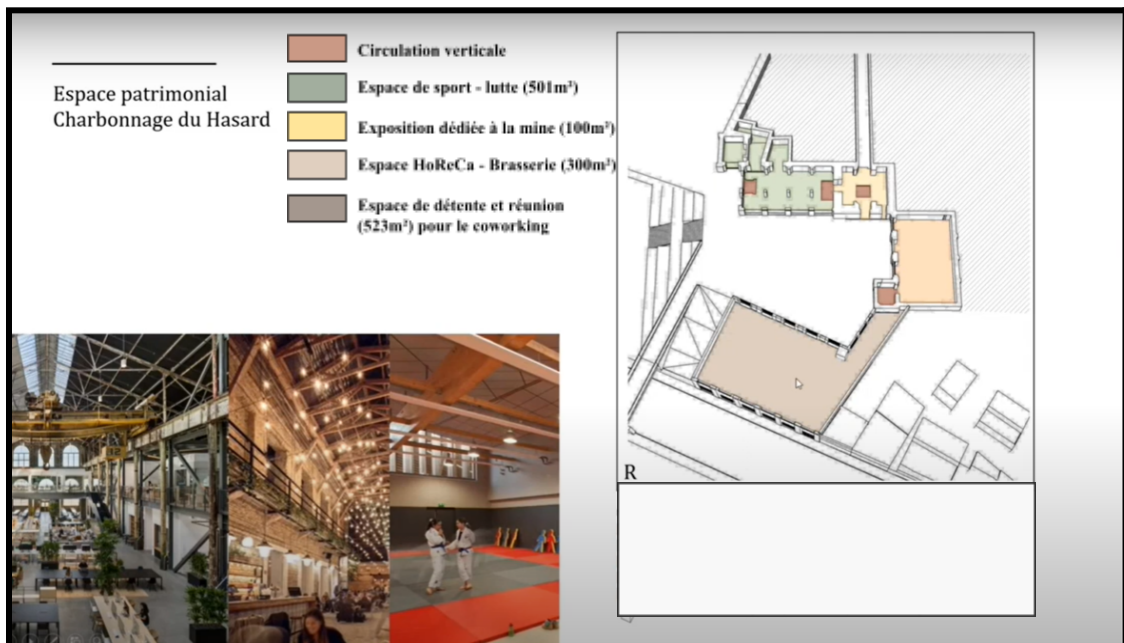


Figure II.1.40 : Lampisterie et affectations éventuelles (Source : Matexi)

La lampisterie est de plain-pied sur la placette. Sa verrière sera restaurée comme à l'époque. L'espace de la lampisterie elle-même pourra être utilisé comme espace de coworking ou de bureaux, avec une mezzanine pouvant accueillir un fitness ou un Horeca.

La tour Malakoff (en jaune) sera conservée en l'état (sauf ascenseur). Cette zone-mémoire sera rétrocédée au public et ouverte en journée.

Anciennes douches

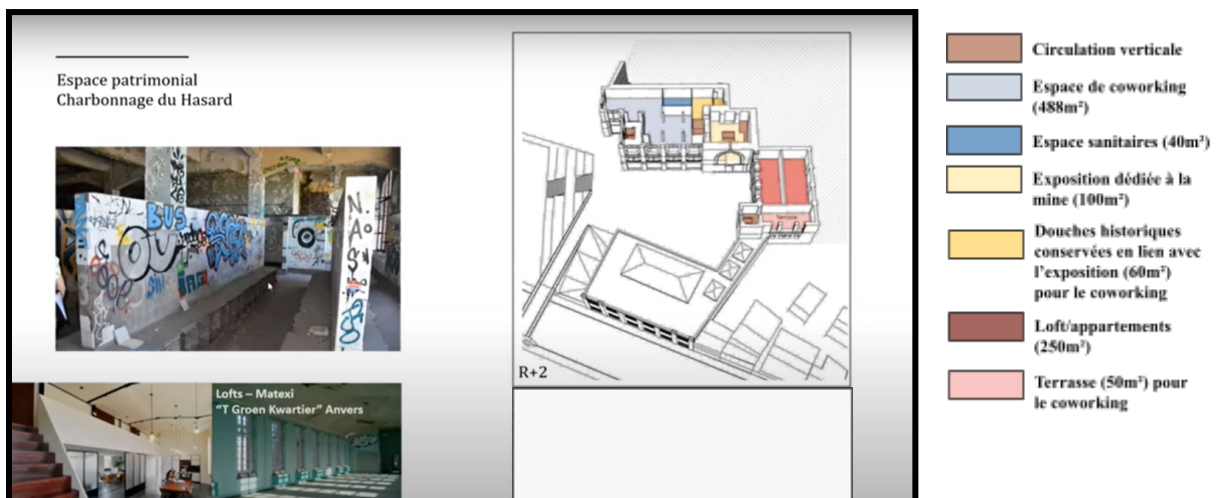


Figure II.1.41 : Anciennes douches et leurs affectations éventuelles (Source : Matexi)

Les contraintes patrimoniales seront prises en compte pour la conservation des carrelages et des armoires, qui pourront être utilisés pour le coworking, les salles de réunion ou d'autres affectations publiques.

Niveau R-6

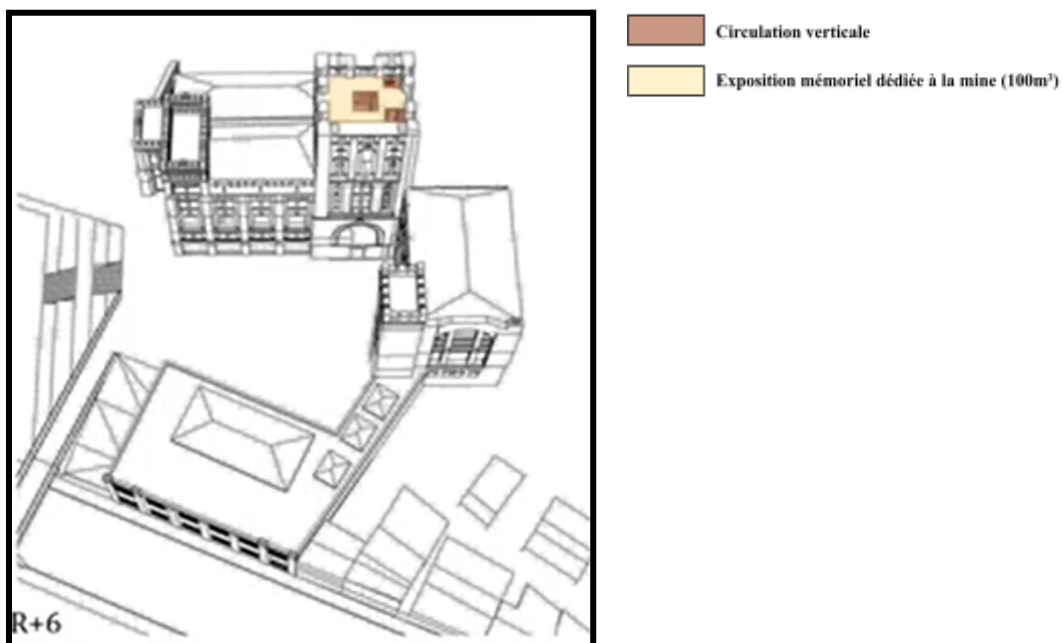


Figure II.1.42 : Niveau R+6 (Source : Matexi)

Radiance et mise en lumière du bâti patrimonial



Figure II.1.43 : Mise en lumière du bâti patrimonial par Radiance (Source : Matexi)

La société Radiance a été sélectionnée pour la mise en lumière du site, avec comme but premier de mettre en évidence les éléments qui sont ressortis des analyses patrimoniales. Une recherche sur le bâti et le contexte a permis au groupe de comprendre le territoire. S'en sont suivies des questions : Pour quels usages le site est-il exploité ? Qui sont les exploitants du lieu ? Quand est-il investi ?

Ces interrogations couplées avec les contraintes émises par l'AWaP, ont permis de conclure qu'une lumière chaude et diffusée de manière homogène sur les volumes du site maximiserait la mise en valeur du patrimoine. Toujours dans un souci de respect de la biodiversité, il a été logiquement décidé de laisser dans la pénombre les façades côté colline.

Phases du projet

Le projet d'urbanisme et d'architecture du site du charbonnage du Hasard a pris un an de retard, en raison de la complexité du dossier et des exigences du patrimoine. Normalement prévue pour fin 2020-début 2021, l'introduction du permis a été retardée. La phase 1 de construction initialement prévue comprenait le développement du site de la SPI ainsi que la gestion logistique du site-ville. Cependant, en raison de modifications nécessaires pour intégrer le réseau de chaleur, la séquence a été modifiée pour inclure d'abord le développement du site SPI, suivi du développement des maisons d'habitation les plus proches de la chaudière, en vue de la connexion au réseau de chaleur. Le projet est composé de cinq phases distinctes.

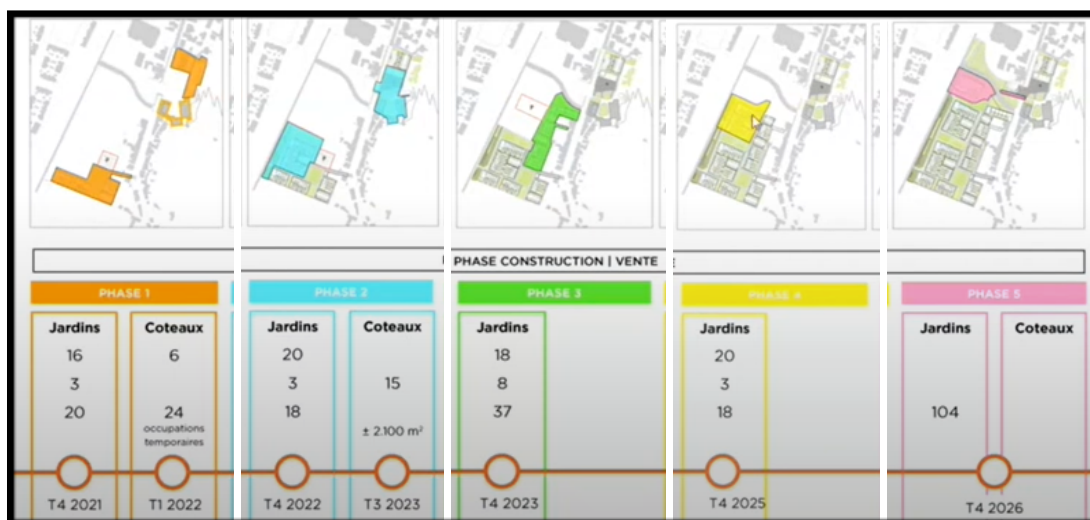


Figure II.1.44 : Phases du projet (Source : Matexi)

Comme la procédure a pris un an de retard, la phase 1 sera remplacée par la partie jaune de la phase 4 qui sera réalisée en phase 1-2 en même temps que la partie orangée (phase 1 et bleutée (phase 2) du site SPI, tel que prévu dans la demande de permis.

Plan site-ville



Figure II.1.45 : Modifications du plan site-ville (Source : Matexi)

À la suite de l'enquête publique, Matexi a dû revoir le plan du site-ville qui a subi quelques changements : le merlon planté montera plus haut. Il y aura une jonction pour atteindre le tunnel sous-voie, terminé en août 2022. Par contre, aucun changement n'est envisagé pour les espaces verts (jardin d'agrément en façade et à l'arrière + espaces verts autour des îlots), les modes de déplacement doux qui continueront vers la gauche du site. La principale voie viaire permettra des allers-retours aux habitants des maisons qui disposent d'un carport.

Le masterplan du Charbonnage du Hasard s'avère un projet ambitieux de réaménagement urbain qui préserve et transforme un site minier abandonné en un quartier durable, dynamique et attractif. En effet, les ambitions portées par le projet visent la réhabilitation et l'intégration du bâti patrimonial et de la cité-jardin aux implantations futures, la création d'un quartier mixte résidentiel et commercial sur l'ancien site minier, la promotion des modes doux, le développement d'activités économiques durables (espaces de coworking) et la préservation de l'environnement, avec notamment l'utilisation de l'eau d'exhaure. En définitive, le charbonnage du Hasard applique bien les principes du Green Urbanism et s'appuie sur les trois piliers de ce modèle d'urbanisme vert.

Le tableau ci-dessous reprend les points positifs et négatifs du charbonnage, ce qui nous aidera à relever les efforts consentis en matière d'urbanisme vert et les améliorations à mettre en œuvre pour y parvenir.

Tableau 1 : Points positifs et négatifs sur le site du charbonnage du Hasard de Cheratte

<i>Points positifs</i>	<i>Points négatifs</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Revitalisation d'un patrimoine industriel important. - Rénovation des quartiers existants en réutilisant les bâtiments et en rénovant les espaces publics. 	<ul style="list-style-type: none"> - État existant du bâti patrimonial. - Retard ou modification du projet, car dépendant du soutien des instances politiques et des partenaires publics et privés.
<ul style="list-style-type: none"> - Accessibilité du site (autoroute, voie ferrée, noeud routier) - Projet de création d'un arrêt de chemin de fer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nuisance sonore, malgré le merlon planté - L'arrêt de chemin de fer n'est pas dans les priorités de la SNCB en 2023.
<ul style="list-style-type: none"> - Création d'espaces verts (merlon, jardins privatifs et communautaires, parcs...) - Préservation des éléments naturels du paysage favorisant la biodiversité. - Prise en compte de la topographie et des ressources locales. - Planification de l'utilisation des terres pour réduire l'impact des zones urbaines sur les terres agricoles et le paysage. - Utilisation de panneaux photovoltaïques, toitures végétalisées et géothermie pour minimiser la demande en énergie des bâtiments (niveau de performance énergétique classé A+ et Zen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu d'espaces verts au niveau du bâti du quartier des Coteaux.

<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de l'eau d'exhaure pour chauffer et refroidir les bâtiments. - Réseau de noues drainantes pour infiltrer les eaux de pluie dans le sol. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aucune précision sur des mesures mises en place pour prévenir les risques d'inondation en cas de forte pluie, malgré l'utilisation des noues drainantes.
<ul style="list-style-type: none"> - Aménagements pour favoriser les modes doux tels que le vélo et la marche. - Création d'un merlon végétalisé entre les différents modes de transport. - Mise en place d'un passage sous-voie pour remplacer les passages à niveau aériens. - Darse agréable pour les promenades sans voiture. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'autres mesures d'intermodalité (arrêt TEC, trottinettes)
<ul style="list-style-type: none"> - Approche circulaire pour la gestion des déchets et des matériaux de construction (recyclage et valorisation des déchets générés sur le site, utilisation de matériaux de construction durables et recyclables). 	<ul style="list-style-type: none"> -Traitement des terres polluées sur place, mais exportation de certaines terres, entraînant un impact financier important. -Pas de régie de quartier pour pérenniser la rénovation urbaine dans la durée.
<ul style="list-style-type: none"> -Densification du bâti pour diminuer l'empreinte carbone du quartier (compacité et verticalisation des bâtiments). -Régénération du centre-ville et empreinte foncière faible, avec mixité de fonctions des bâtiments (commerces, résidences) -Création de logements durables (compacité, verticalité, mesures techniques) 	<ul style="list-style-type: none"> -Impact visuel négatif de la verticalisation des structures sur le paysage urbain.
<ul style="list-style-type: none"> - Création d'emplois. 	

2. Le haut-fourneau HF6 (Seraing)

Après la description du projet du charbonnage de Cheratte, envisageons l'aménagement urbain du site du haut-fourneau du HF6, une seconde friche industrielle. Sa reconversion bénéficie-t-elle des principes du Green Urbanism ?

2.1 Contexte historique



Figure II.2.1 : Dynamitage du haut-fourneau HF6 (Source : Gaudry Steph)

Le 16 décembre 2016, le haut-fourneau HF6 est dynamité devant des centaines de travailleurs dépités. Ce haut-fourneau faisait partie d'un des quatre grands sites métallurgiques du bassin liégeois, avec le HFB, la Cokerie et Chertal.



Figure II.2.2: Hauts-fourneaux et charbonnages (Source : Société de l'Espérance)

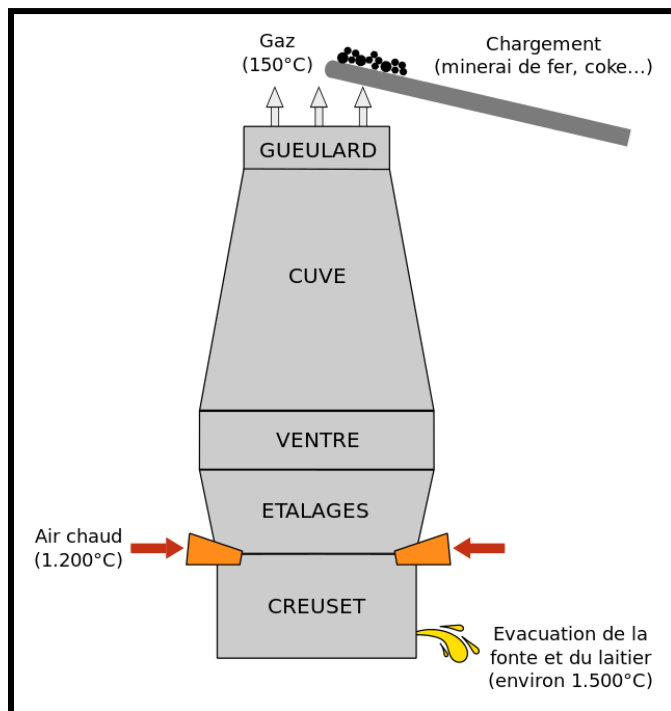


Figure II.2.3 : Haut-fourneau (Source : Maison de la Métallurgie de Liège)

Les hauts-fourneaux sont de puissants producteurs de fonte à partir de minerai de fer (Pasquasy, 2008, p.61) dont regorge notre pays (Pasquasy, 2008, p.22). Les premiers hauts-fourneaux datent du XIV^e siècle et ils ont connu des évolutions concernant leur capacité de production, la préparation et le

conditionnement des charges ainsi que la mécanisation des opérations de chargement (Pasquasy, 2008, 161-162).

Dans les années 1950, la région liégeoise possède des hauts-fourneaux vieillissants et de faible capacité. Aussi, la société Espérance-Longdoz met en service le HF6, qui est, à l'époque, le plus gros haut-fourneau d'Europe continentale de l'Ouest. Équipé de 20 tuyères, d'un creuset de 8,75 m de diamètre, avec une production de 1 200 à 1 500 tonnes de fonte par jour (Pasquasy, 2013, p. 268), contre un creuset de 6 m de diamètre et une production de 600 tonnes en 1954 (Willem, p.109), le HF6 fonctionne "à contre-pression", c'est-à-dire qu'on maintient au gueulard une pression sensiblement plus élevée que la pression atmosphérique, ce qui permet de "ralentir la vitesse des gaz montant à l'intérieur du fourneau et d'augmenter le temps de contact entre ces gaz réducteurs et le minerai pour un meilleur rendement et une réduction de la consommation du coke. (Pasquasy, 2008, p.182). Il sera détrôné en 1962 par le HFB d'Ougrée de 9 m de diamètre (Pasquasy, 2008, p. 181; Pasquasy, 2013 p. 247).

Lors des Golden Sixties, on assiste à une forte augmentation mondiale de la production, de la consommation d'acier ainsi que des capacités de production, ce qui amène la création de nouveaux sites de production comme en 1963 l'aciérie, le

slabbing et le train de laminoirs à larges bandes, construits à Chertal par Espérance-Longdoz (Pasquasy, 2013, p.248).

À la fin de l'année 1965, le bassin liégeois possède quatorze hauts-fourneaux (six à Seraing Espérance, 4 à Seraing Cockerill et quatre à Ougrée). Or entre 1974 et 1985, la sidérurgie européenne connaît une période de fortes turbulences. Pour la survie de la sidérurgie wallonne, le plan Gandois³⁷ applique un plan de redressement draconien, avec la suppression de nombreux outils sidérurgiques. Seuls subsistent le HF6 de Seraing, le HFB d'Ougrée, la cokerie de Seraing et l'aciérie de Chertal (Pasquasy, 2013, p. 275). Les hauts-fourneaux se modernisent et sont améliorés durant les vingt dernières années du XXe siècle (Pasquasy, 2013, p. 276).

En 2003, le groupe français Arcelor décide la fermeture de la sidérurgie à chaud de Liège. La révolte des travailleurs, les syndicats, les pouvoirs politiques n'ont pas réussi à empêcher cette décision qui met au chômage de nombreux travailleurs, malgré le plan Delta de restructuration auxquels ils se sont soumis.

En juin 2006, Arcelor est absorbé par le groupe sidérurgique indien Mittal. Une lueur d'espoir s'amorce : Mittal envisage la relance de FH6 en imposant des accords sociaux qui lui sont favorables et la possibilité d'avoir des quotas de CO₂ de la part de la Région wallonne. Le 27 juin 2007, après réfection, l'activité de FH6 peut enfin redémarrer. Mais à la suite de la crise de 2008 et de la diminution de la demande



d'acier, Mittal décide de fermer définitivement HF6, malgré les nouvelles mobilisations des travailleurs, des négociations avec la Région wallonne (Naedenoen et Pichault, 2013). D'autres fermetures de la sidérurgie à chaud suivront : Chertal, la Cokerie, HFB.

Figure II.2.4 : Le haut-fourneau HF6 en 2008 (Source : Province de Liège)

³⁷ du nom d'un célèbre consultant international en entreprises industrielles.



Figure II.2.5 à II.2.7 : Site HF6 (Source : photos personnelles)

2.2 Contexte géographique

Le site du HF6 possède une superficie de 27.5 hectares. Situé en plein cœur de la ville de Seraing, il fait partie d'un ensemble de quatre sites industriels de la région liégeoise (HFB, Cokerie, Chertal). Il est idéalement situé à proximité directe du centre de Seraing et de ses nombreux équipements ainsi que du point d'arrêt SNCB.

Le haut-fourneau HF6 est surnommé le fort vallonné. Du site, on a une vue imprenable sur Seraing, la Meuse et les coteaux. Ce paysage en terrasses laisse un bord paysager important qui peut se renaturer aisément, même s'il provient de terres polluées dédiées à des stocks.

2.3 Processus de la reconversion

Les sites d'ArcelorMittal sont stratégiques pour le développement de l'économie de la région, car idéalement localisés à des endroits stratégiques, à la fois par leur proximité avec la métropole, mais aussi avec des infrastructures de transport variées (voies ferrées, voies d'eau, nœuds routiers). De plus, ils représentent un potentiel de 282 hectares à redéployer entre quatre friches : friche de Chertal (180 ha), la plus vaste et les trois sites de la vallée serésienne (30 ha pour le haut-fourneau HF6, 35 ha pour le haut-fourneau B (HFB) et 38 ha pour la Cokerie d'Ougrée).

En décembre 2020, le Gouvernement wallon mandate la SOGEPA³⁸ pour négocier, entre autres, l'acquisition et la reconversion des sites d'ArcelorMittal.

Une équipe pluridisciplinaire (Idea Consult pour le pôle économique, Baumans Deffet pour l'architecture et l'urbanisme, Indigo pour les aspects énergie et mobilité et Ekladonia pour la partie environnement et biodiversité) est désignée au terme d'une procédure d'appel d'offres transparente et sur recommandation d'un jury d'experts. Conduite par le bureau urbaniste et paysager Agence TER³⁹, elle se voit confier la construction d'un masterplan pour le redéploiement des sites d'ArcelorMittal à Liège.

³⁸ fonds public d'investissement et de management

³⁹ Cette agence créée en 1986 par les paysagistes Henri Bava, Michel Hössler et Olivier Philippe, est composée de 70 collaborateurs, répartis sur cinq implantations et promeut, avec brio (Grand Prix de l'urbanisme 2018) l'urbanisme par le paysage à travers le monde.

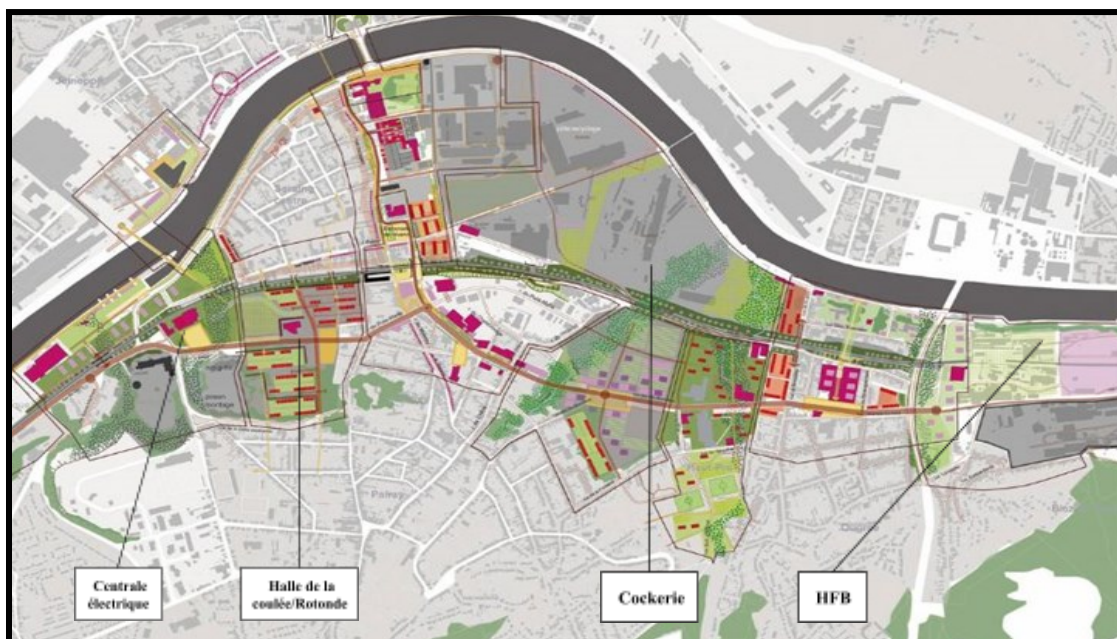


Figure II.2.8 : Masterplan de la vallée de Seraing (Source : Eriges)

Le masterplan a donc été conçu en favorisant une co-construction collaborative avec divers acteurs (architectes, urbanistes, SOGEPA, PLURIS⁴⁰, Eriges⁴¹...), mais aussi avec la population.

2.4 Objectifs du projet

Le masterplan de Seraing et le communiqué de presse de Willy Borsu, ministre wallon de l'économie et de l'aménagement du territoire, ont servi à l'élaboration des parties qui suivent.

L'objectif du masterplan serésien consiste à l'identification de quatre axes économiques qui favorisent la convergence des enjeux territoriaux et locaux pour le développement économique et industriel en phase avec les idéaux de la ville et la durabilité. Ces objectifs font écho au Green Deal⁴² européen.

1. **l'économie circulaire** avec une utilisation plus efficace des matières premières et le recyclage des déchets industriels qui sont nombreux sur les différents sites. D'où

⁴⁰ Association pluridisciplinaire de compétences s'occupant des domaines du développement territorial, de l'urbanisme et de l'environnement.

⁴¹ Régie autonome de la ville de Seraing, pôle urbanistique de l'AREBS (Association pour le Redéploiement Economique du Bassin Serésien).

⁴² Pacte vert européen

développement sur site de la filière avec création d'emplois et autonomie de la ville. Une enveloppe de 60 millions est octroyée par le Gouvernement wallon dans le cadre du plan de Relance à investir sur 6 ans, pour des projets pilotes dans ce sens.

2. Le développement et la maîtrise des **énergies renouvelables** et décarbonées (priorité aux sources locales, valorisation de la chaleur résiduelle...) ainsi que production et utilisation des combustibles plus propres (hydrogène, biocarburants, biogaz). L'aide et l'accompagnement de l'Europe (Fonds Feder) est conjointe. Le développement d'un pôle dédié à ces filières sur le site pourrait renforcer les activités de différents acteurs (industriels, gestionnaires de réseau, consommateurs finaux, université) pour intégrer l'énergie et la mettre à disposition d'autres activités ou bénéficiaires (transports, éco-construction, chimie verte...).
3. La réduction de l'empreinte CO₂ (**décarbonation**) liée à l'industrie, dont celle de l'acier est primordiale, surtout que l'Europe prévoit de taxer les importations et exportations d'acier. D'où l'intérêt du site pour mettre en place des projets innovants qui réinventeront la production d'acier (un matériau recyclable à l'infini) de manière décarbonée, en développant l'énergie propre de l'hydrogène.
4. **Les filières bois** sont également importantes, car les ressources naturelles sont abondantes, mais actuellement la transformation a lieu principalement en France et en Allemagne, entraînant une perte de valeur ajoutée pour la région de Liège. La demande locale de bois lamellé croisé (CLT) explose pour la construction de maisons en bois, ce qui offre des opportunités de développement économique sur place.

Le site HF6 est également envisagé comme un lieu propice pour développer de nouveaux produits et services en lien avec les objectifs climatiques soutenus par

- les industries culturelles et créatives, telles que la presse, l'architecture, le design et l'éducation, dans une perspective plus large incluant la formation ;
- la logistique qui joue un rôle clé pour connecter les différents sites via des voies fluviales, des autoroutes, etc., afin de faciliter l'importation et l'exportation de matériaux.

2.5 Description du site et analyse du projet

Le masterplan prévoit des programmes différents pour chaque site, tout en veillant à l'interaction des implantations qui doivent rester complémentaires les unes par rapport aux autres pour avoir un tissu d'activité cohérent.

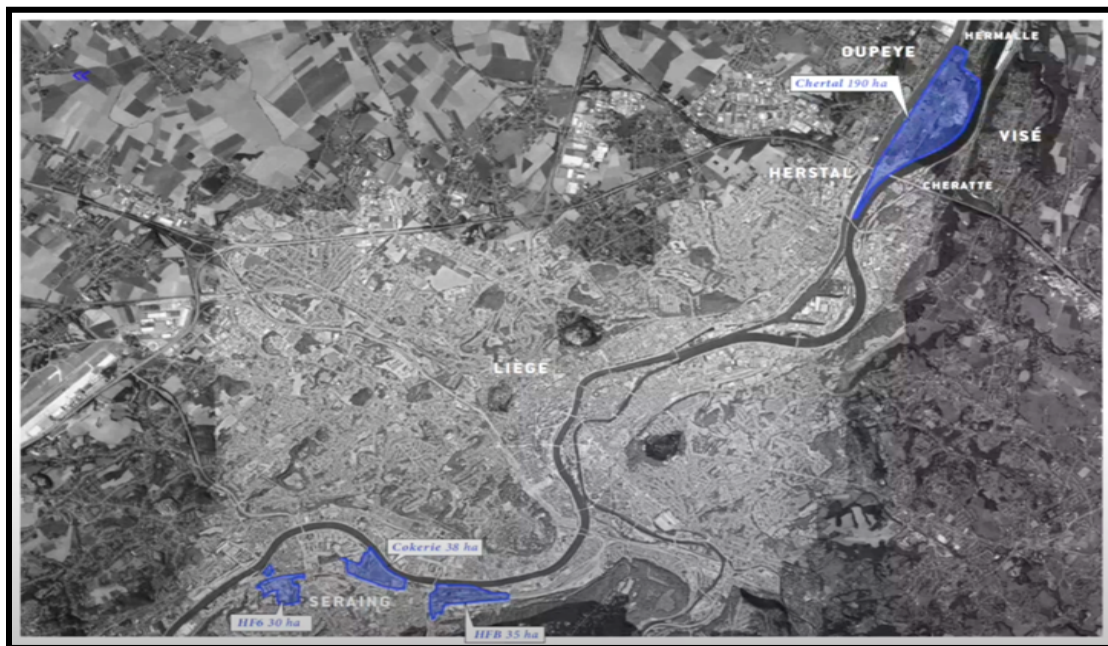


Figure II.2.9 : Plan des implantations des friches sidérurgiques liégeoises sur 4 site (Source : Agence TER)

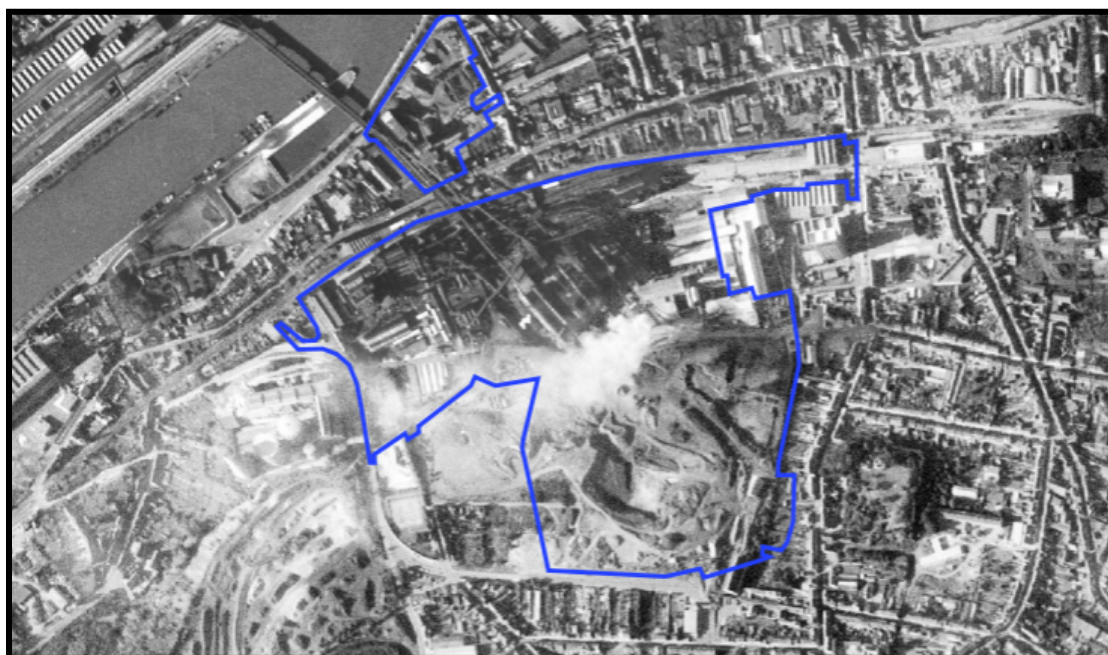


Figure II.2.10 : Vue aérienne du site du HF6 en 1971 (Source : orthoplan SPW)

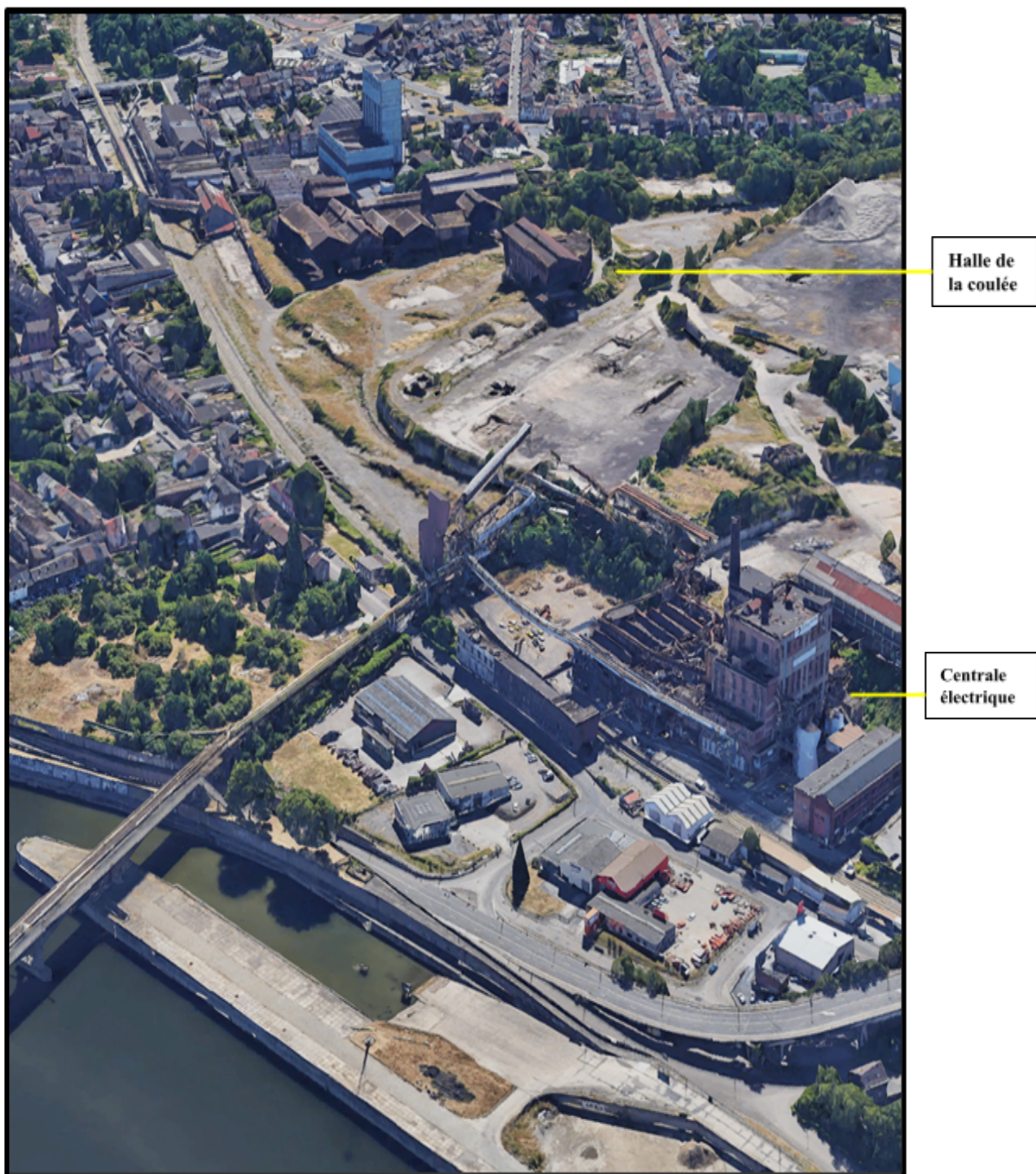


Figure II.2.11 : Vue aérienne du site du HF6 actuellement (Source : Google maps)

Diagnostic du site du HF6

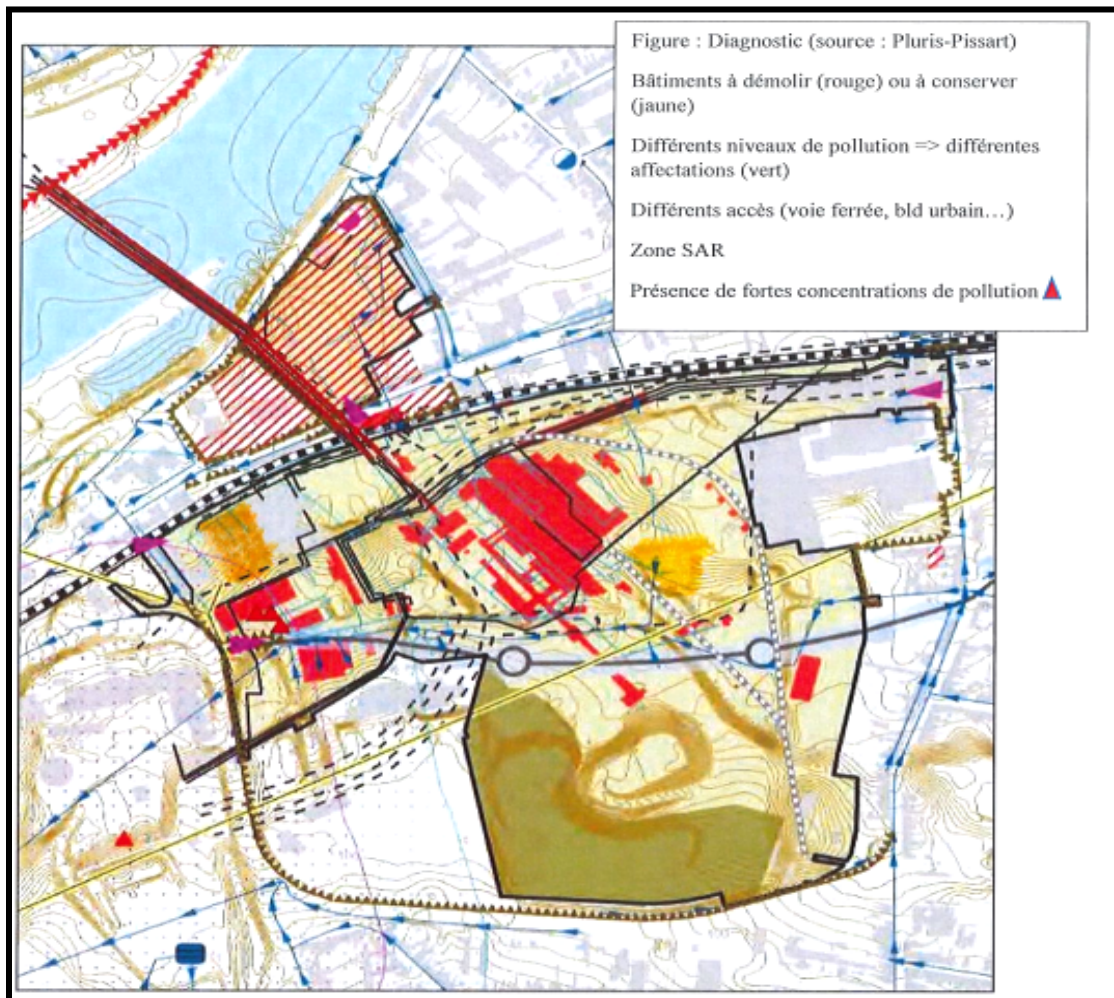
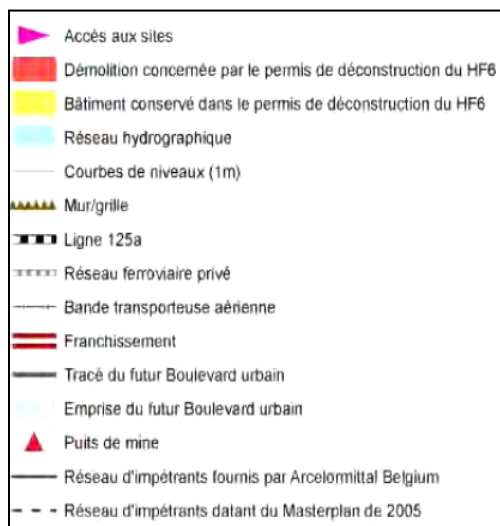


Figure II.2.12 : Extrait du diagnostic Pluris-Pissart/Foncière liégeoise (Source : Pluris)



Le site du HF6 à Seraing comprend 30.18 hectares. Les contraintes liées à celui-ci (ligne à haute tension qui traverse le site et impacte sa constructibilité) entraînent la nécessité de prévoir une marge de recul de 50 mètres par rapport à quelques puits de mine présents à l'entrée Ouest, à vérifier dans les études ultérieures. Cela n'a pas d'impact sur la constructibilité selon Air liquid, qui est une entreprise SEVESO⁴³, qui a été consultée.

⁴³ Le terme "Seveso" fait référence à un accident industriel qui s'est produit en 1976 près de la ville de Seveso, en Italie. À la suite de cette catastrophe, des directives européennes dites « Seveso » ont été adoptées en prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.

La traversée du boulevard urbain d'Est en Ouest, prévu au masterplan de Seraing de 2005 a un profil de 21/22 mètres de large.

Zones de vigilance



Figure II.2.13 : Zones de vigilance (Source : agence TER)

Cette carte reprend les zones avec certaines problématiques auxquelles on doit être attentif : les zones de bâti lourd (avec sans doute de fortes concentrations de pollution), les anciens stocks, les puits de mines, le périmètre occupé par la ligne HTA. On y trouve également les différents niveaux formés par les talus.

Alignement, retrait, verticalité, trame

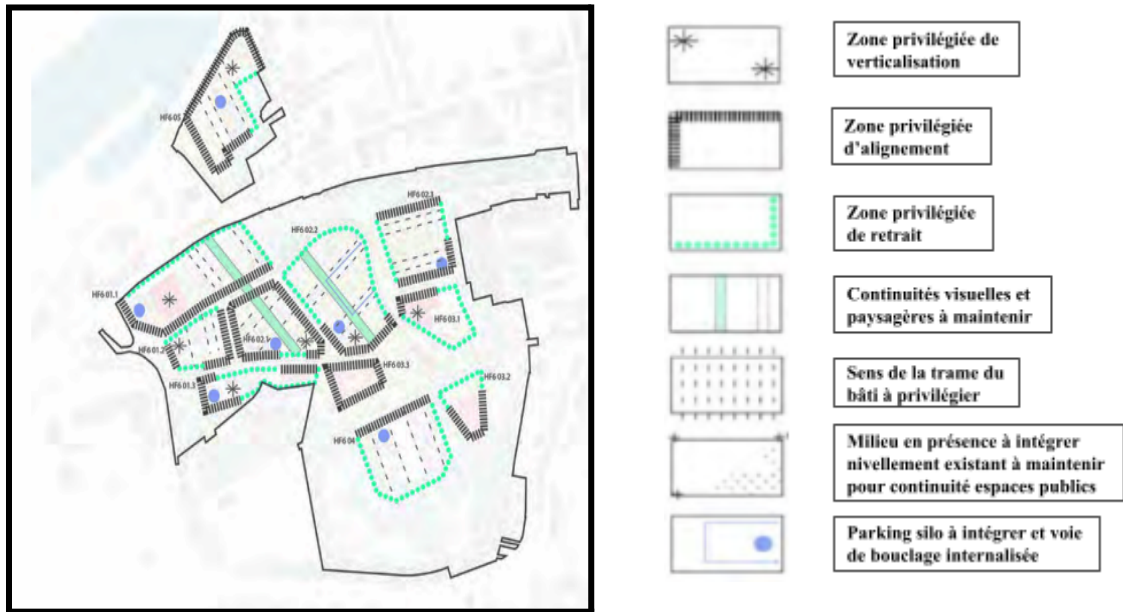


Figure II.2.14 : Alignement, retrait, verticalité,

trame (Source : Agence TER)

Le projet esquisse des prescriptions en termes de front bâti, de mise en retrait du bâti, de verticalisation des zones, de sens de la trame, de percées paysagères et visuelles...

Emprise, densité et occupation du sol



Figure II.2.15 : Emprise, densité et occupation du sol du HF6 avant destruction (Source : Agence TER)

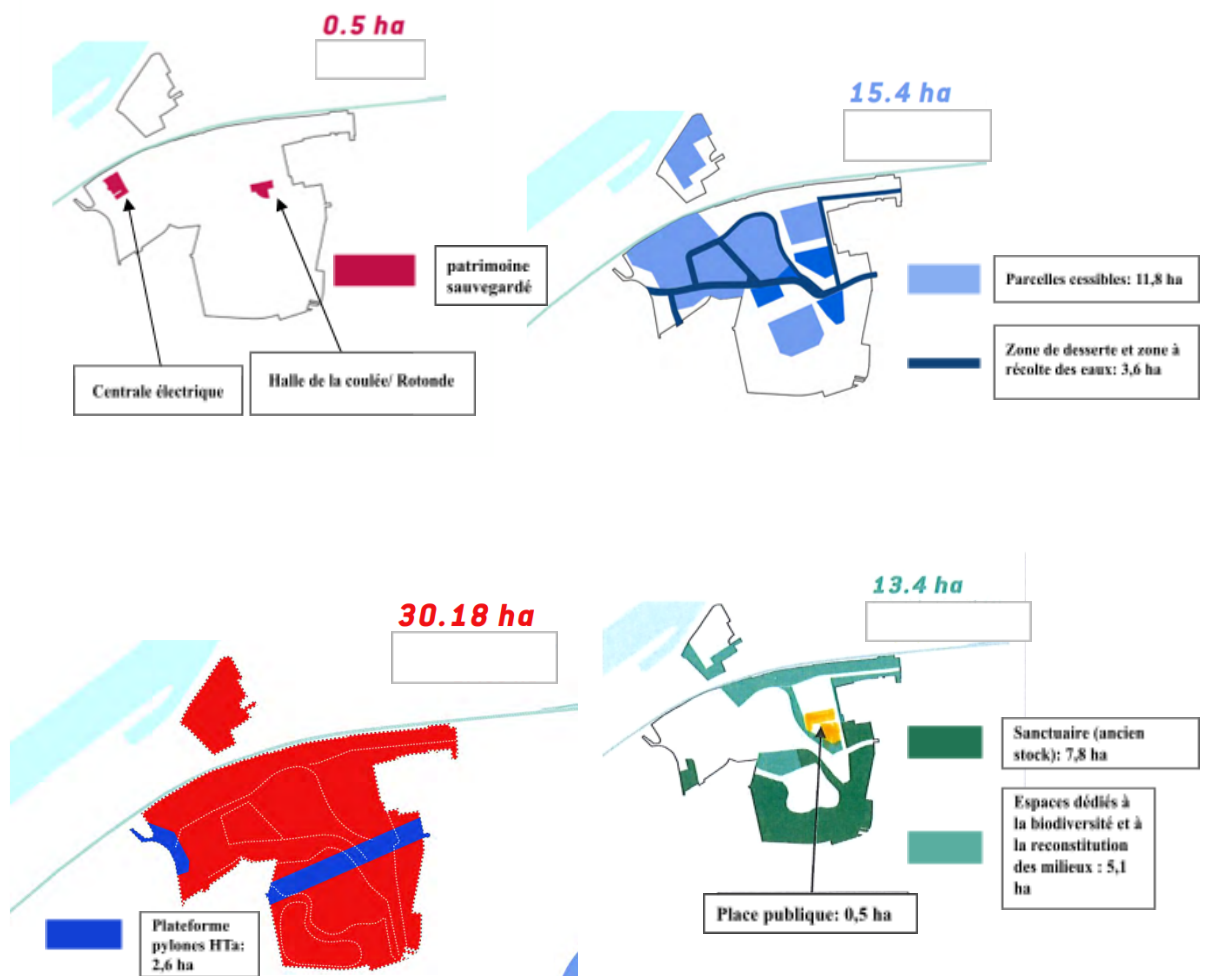
Le site du HF6 s'étend sur 30.18 ha. Les anciens bâtiments occupent 17 % du site. Le sol est surtout occupé par les anciens stocks, les zones de talus, les murs de soutènement et de circulation.



Figure II.2.16 : Densité et maximisation de l'occupation du sol (Source : Agence TER)

L'occupation des sols est maximisée par l'agence TER, puisque l'implantation bâtie représenterait 19 % de superficie au sol, pour une surface construite de 125000 m².

Superficie des différentes occupations du site



Figures II.2.17 à 20 : Superficie des différentes occupations du site (Source : Agence TER)

1. La superficie des **bâties patrimoniales** couvre **0.5 ha** (Halle de la coulée et Rotonde, centrale électrique).
2. 15.4 ha seront des **parcelles cessibles** (11.8 ha) et des **zones de desserte et de récolte des eaux** (3.6 ha)..
3. La superficie est de 30.18ha, dont 2.6 ha sont occupés par la plateforme pylônes de la **ligne électrique à haute tension**.
4. La superficie verte est de 13.4 ha (7.8 ha de **sanctuaire ou ancien stock** et 5.1 ha d'**espaces dédiés à la biodiversité et à la reconstitution des milieux**). En jaune, la **place publique** où se trouvent la Halle de coulée et la Rotonde, couvrira 0,5 ha.

Plan-programme du HF6

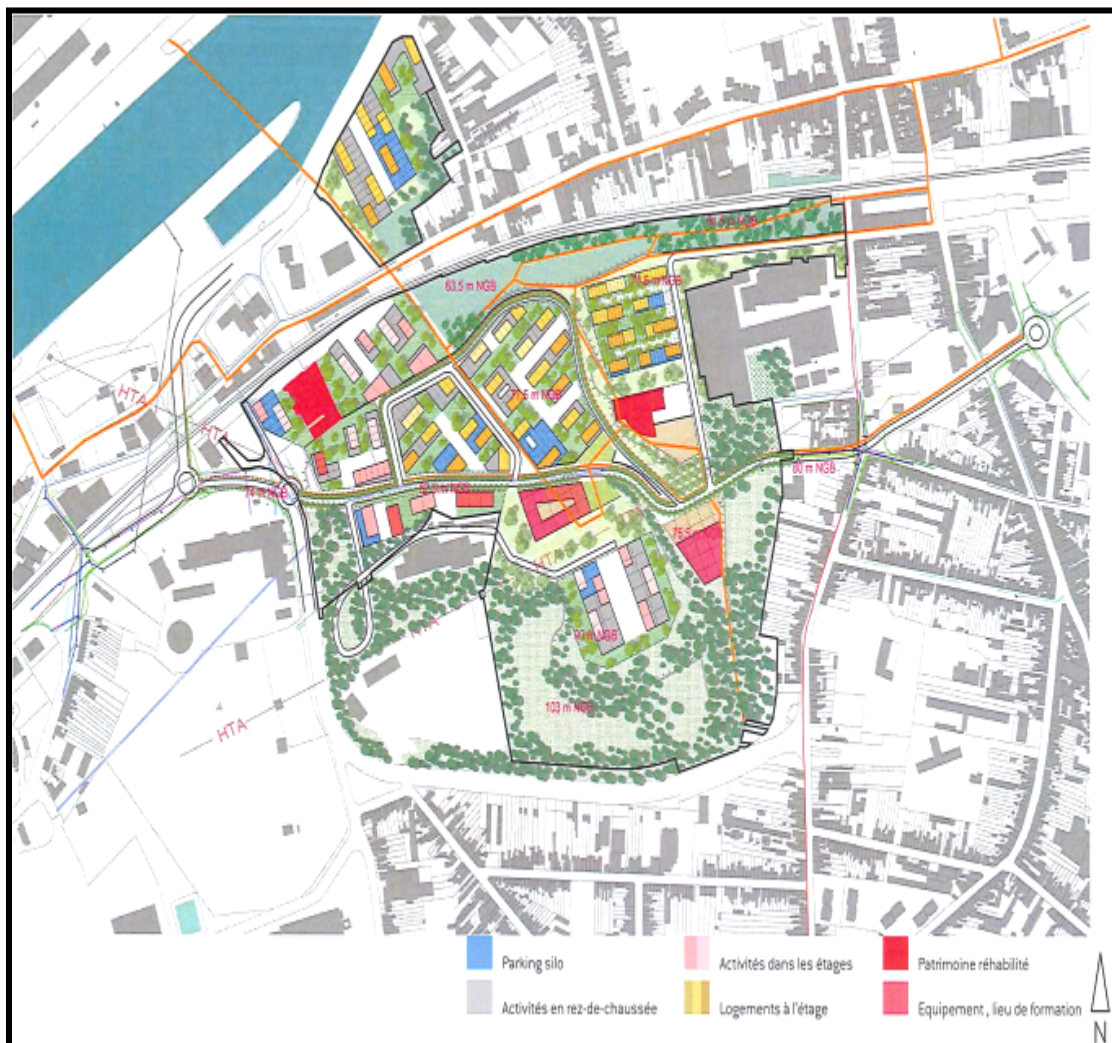


Figure II.2.21 : Plan-programme du site (Source : Agence TER)

La programmation globale du site tient compte du contexte environnant. Elle sera plus économique à l'ouest (industries, artisanat) à cause des sols pollués, mixte au centre (logements/activités) au centre et dédiée à l'habitat à l'est. Trois îlots sont mixtes avec de l'habitat et du logement, il s'agit des deux parcelles centrales et de Paire Ramoux. La Halle de la coulée réhabilitée constitue le cœur du site. Elle accompagne l'espace public central structurant et participe au caractère urbain de ce site.

Les parkings silo permettent de rejoindre les rez-de-chaussée des bâtis.

Au cœur du site, la Halle de la coulée avec la Rotonde peut servir de socle pour des équipements publics et de formation. Ce bâtiment emblématique et son espace public ouvert à 360° feront le lien entre les différents plateaux topographiques du site, car il s'ouvrent vers les paysages en gradins qui rejoignent le parc central haut.

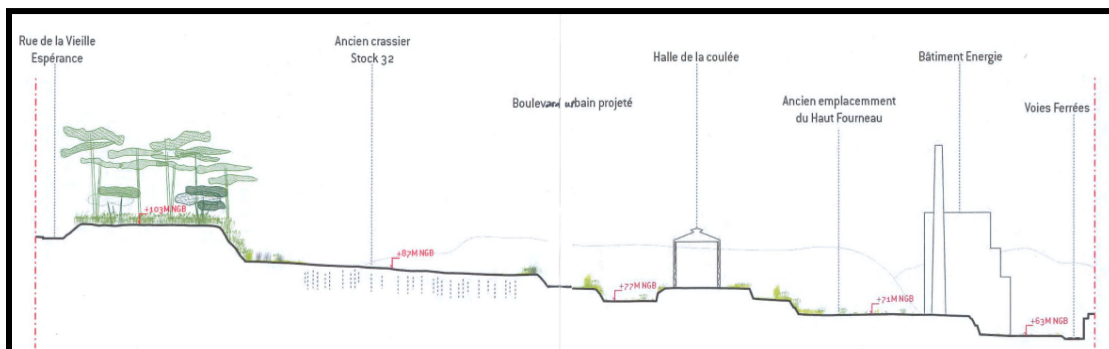


Figure II.2.22 : Skyline du site (Source : Agence TER)

Superposition des fonctions

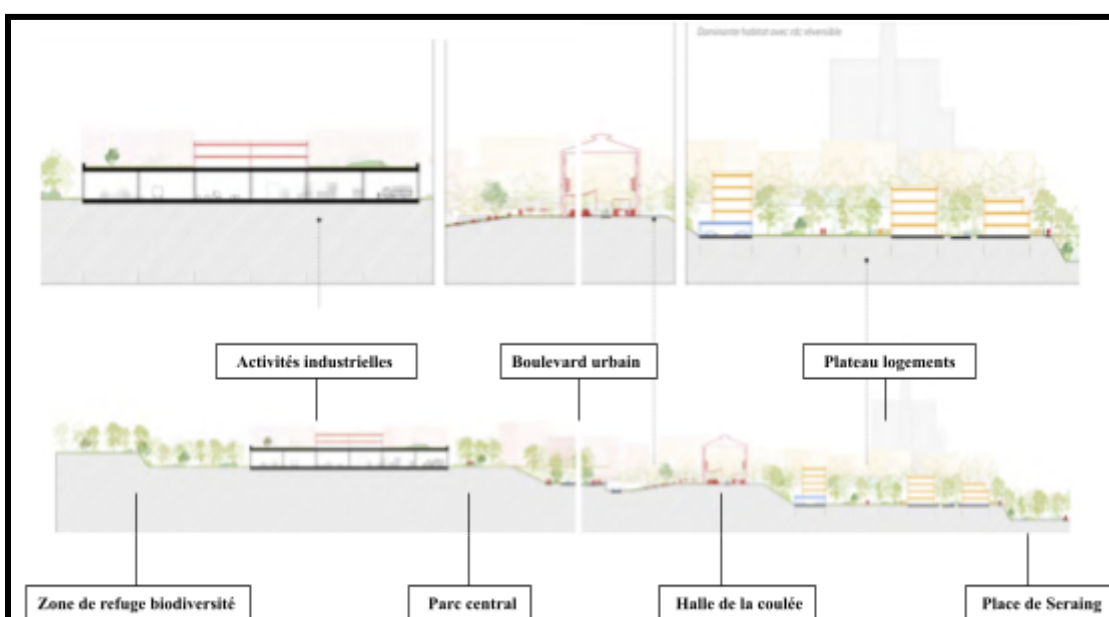


Figure II.2.23 : Superposition des fonctions (Source : Agence TER)

Selon l'agence TER, la trame de 16x16m est utilisée comme système d'organisation polyvalent pour superposer différentes fonctions (industries, artisanats, logements, activités). Le rez-de-chaussée sera dédié aux activités économiques nécessitant l'accès à des véhicules lourds, tandis que les étages au-dessus du socle accueilleront des

activités tertiaires et des ateliers. Les toitures seront aménagées en espaces verts collectifs et organisés.

La variation de la trame au sol, avec 1 à 2 travées de 16 m, permettra la superposition d'activités, de parkings et de logements. La différenciation dans le rapport au sol, les décrochements des volumes et des gabarits des émergences généreront une variété de types d'îlots et de logements sur le site.

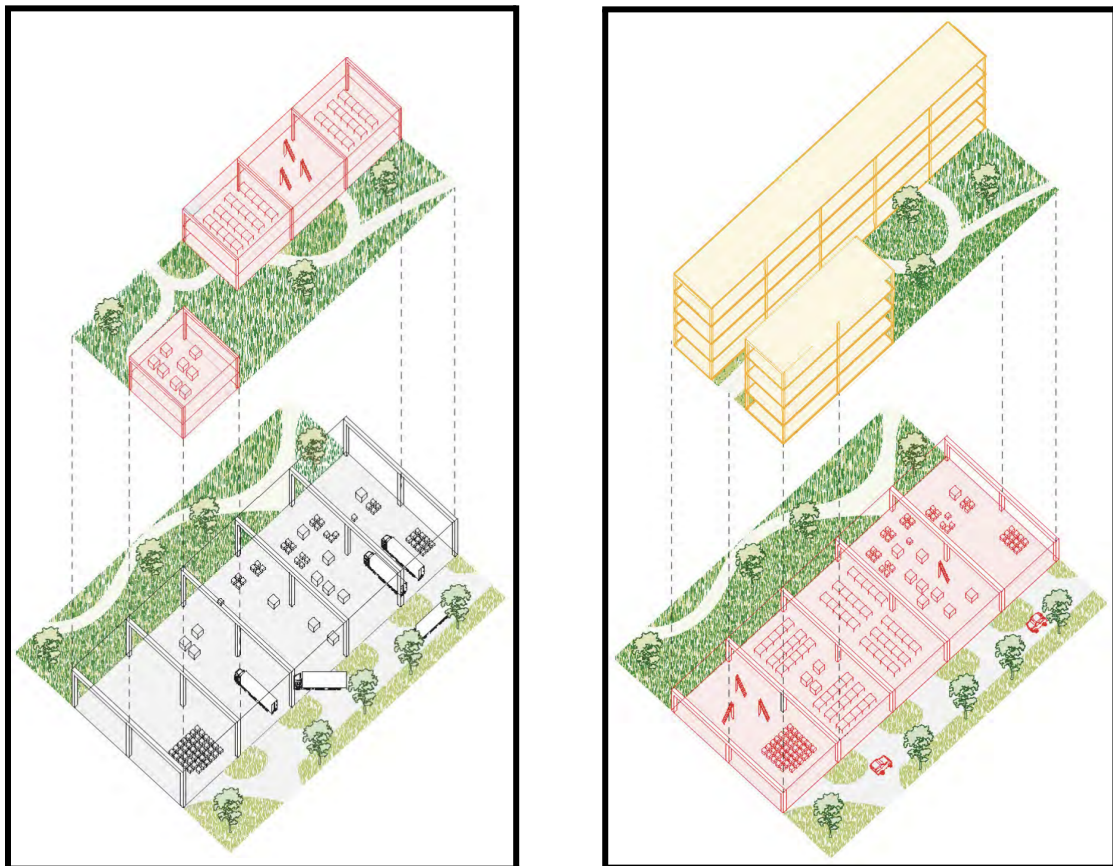


Figure II.2.24 : superposition des fonctions (Source : agence TER)

Halle de la coulée et sa Rotonde



Figures II.2.25 et 26 : État existant de la Halle de la coulée et la Rotonde (Source : photos personnelles)

Pré-diagnostic (étude en cours par la ville de Seraing)

La halle métallique maintient le quart de cercle en structure lourde de la Rotonde. L'état de la structure de la halle est inconnu, tout comme celui de la structure intérieure. L'analyse a été effectuée de visu depuis l'extérieur du bâtiment et est à compléter par une étude de faisabilité spécifique adhoc (stabilité, amiante,...). La Rotonde semble en très mauvais état.

Potentiel rénovation

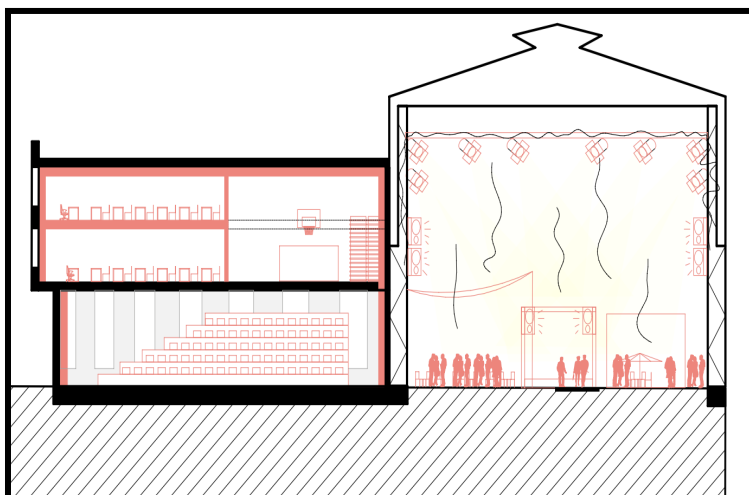


Figure II.2.27 : Scenarii potentiels sous condition de solidité. Halle de la coulée et sa Rotonde (Source: TER)

La Halle de coulée et sa rotonde sont non seulement des éléments totémiques à préserver, mais ce sont également des bâtiments capables, c'est-à-dire ayant la capacité d'absorber de nouveaux programmes et d'offrir des surfaces de plancher réutilisables (Surface au sol : +/- 2.180 m² et potentiel de

nouvelles surfaces de plancher : +/- 3.500 m²). Évidemment, leur conservation sera décidée en fonction de leur état qui semble assez dégradé.

La Rotonde, en raison de sa complexité de reconversion, nécessite deux stratégies distinctes. D'une part, la préservation des traces patrimoniales telles que les colonnes, couloirs et portiques, dans le cadre de la création d'un espace public, d'autre part, une reconversion totale qui n'est pas incluse dans le masterplan, pour permettre une flexibilité dans l'évolution de ce patrimoine.

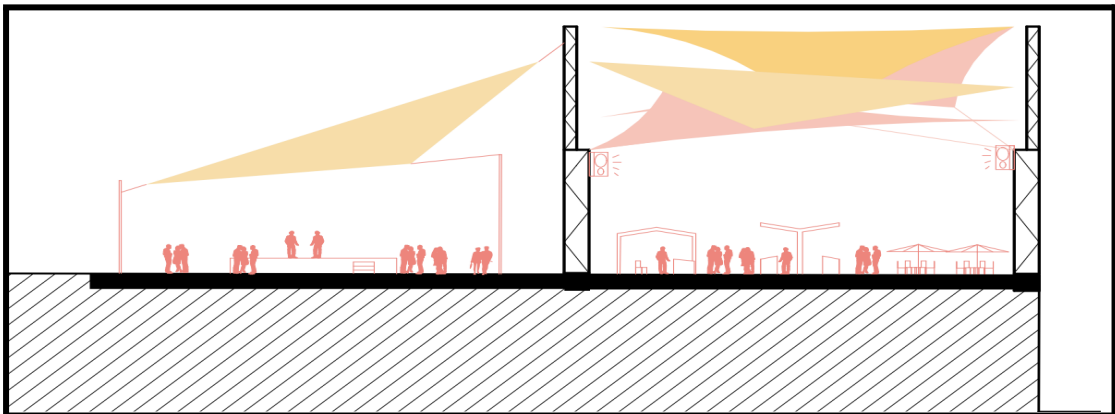


Figure II.2.28 : Scenarii potentiels en cas de structure trop endommagée. Halle de la coulée et sa Rotonde (Source : Agence TER)



Figures II.2.29 et 30: Place publique de la Halle et sa desserte (Source : Agence TER)

La Halle de la coulée et sa Rotonde, situées sur un promontoire, offrent une vue à 360° sur la vallée et ses coteaux. En effet, l'héritage géomorphologique du HF6, constitué de plateaux successifs, de trémies, de talus, de murs de soutènement, est utilisé pour proposer une place publique en hauteur. Ces gradins paysagers bénéficient à une connexion douce de la Halle de la coulée vers le parc central. À gauche, on a créé une nouvelle voirie de desserte du plateau.

La centrale électrique

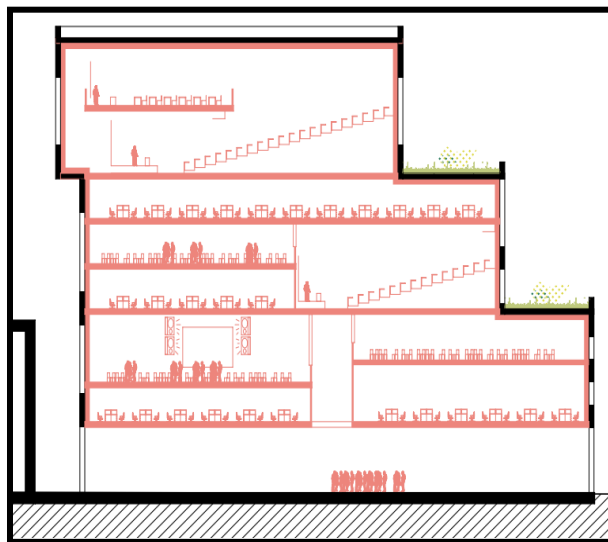
Pré-diagnostic:



- Enveloppe + mur de refend en béton ;
- Planchers intérieurs légers à démonter
- Anciens équipements à démonter (y compris en toiture) ;
- Présence d'amiante friable (désamiantage préalable nécessaire en cas de démolition et de conservation).

Figure II.2.31 : État existant centrale électrique (Source : Photo personnelle)

Le bâtiment de la **centrale électrique** fera l'objet d'un classement, en tant que bâtiment emblématique représentant le passé industriel et/ou en tant que bâtiment capable. De plus, les bâtiments contribuant au paysage, tels que les murs de soutènement, seront également pris en compte dans cette évaluation. L'analyse du bâtiment de la centrale inclut également la capacité potentielle de reconstruction de plusieurs planchers avec des surfaces de plancher reconstruites.



Potentiel rénovation:

- Surface au sol : +/- 2.300 m² ;
- Potentiel de nouvelles surfaces de plancher : 5 à 7 niveaux x 2.300 m² = 11.500 à 16.100 m².

Figure II.2.32 : Potentiel constructible de la centrale électrique . (Source: Agence TER)

Mobilité

Concernant la mobilité, il est primordial de réinscrire le site du HF6 dans son environnement urbain, car son emprise sur le territoire l'a souvent isolé du reste de la ville en raison de ses activités économiques passées. Afin de créer un environnement urbain plus inclusif, durable et harmonieux, il est essentiel de travailler sur l'ouverture du site sur son environnement urbain, sur la porosité ainsi que l'organisation des mobilités à l'échelle intra-sites, dans une logique de partage de la voirie entre piétons, vélos, camions, infrastructures ferrées et fluviales.

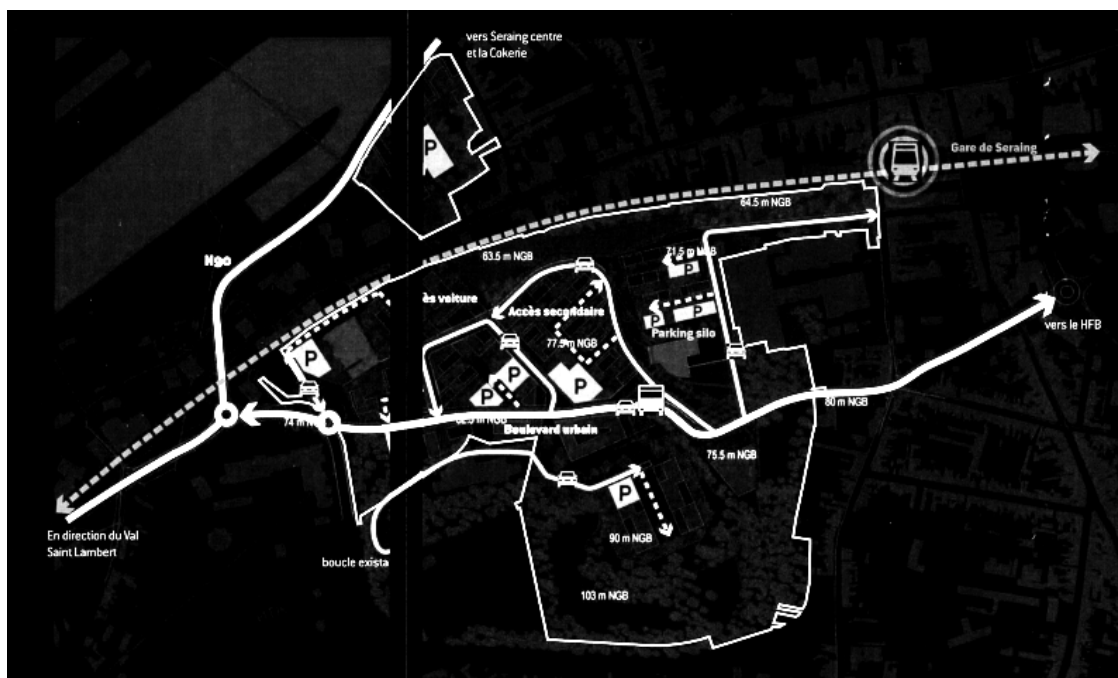


Figure II.2.33 : Schéma de la mobilité sur le site du HF6 (Source TER)

Le site du HF6 permet cette ouverture, car il est situé à proximité du centre et près des zones pavillonnaires au sud. Ce site peut jouer un rôle d'interphase entre l'activité industrielle et le tissu urbain environnant, ce qui nécessite une réflexion approfondie sur son intégration dans l'environnement urbain et sur les solutions de mobilité qui permettront de le relier de manière fluide et cohérente aux quartiers avoisinants.

Pour optimiser la desserte des programmes économiques et résidentiels tout en préservant les espaces naturels, l'approche urbanistique s'appuie sur le boulevard urbain, qui agit comme une colonne vertébrale orientée d'Est en Ouest dans la vallée serésienne. Ce boulevard urbain prolongé sert de base pour développer des voies secondaires, avec un système de cours intégré pour gérer à la fois le stationnement des véhicules et les accès au rez-de-chaussée.

Cette conception tient compte de la topographie pour optimiser la linéarité des voiries, ce qui permet de desservir un maximum d'éléments sans empiéter excessivement sur l'espace disponible. Ainsi, on laisse suffisamment de place aux autres programmes et aux espaces non artificialisés, tout en assurant une circulation fluide dans l'ensemble du secteur urbain.

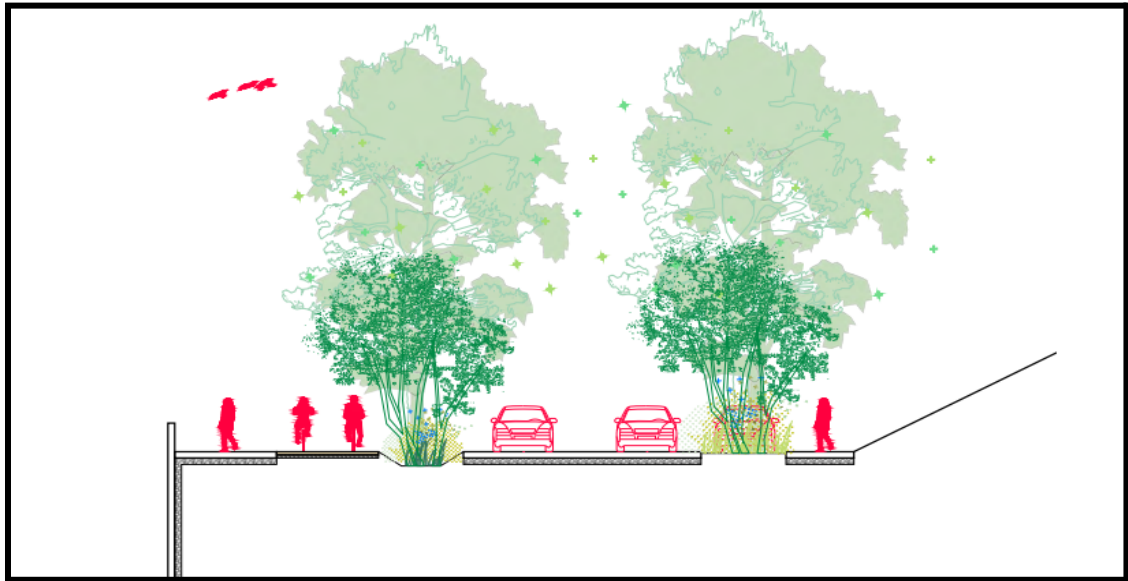


Figure II.2.34 : Coupe sur le boulevard urbain (Source : Agence TER)

Alignements de végétaux structurants de part et d'autre de la voirie, des pistes cyclables dédiées et des croisements à feux.

Mobilité piétonne et cycles

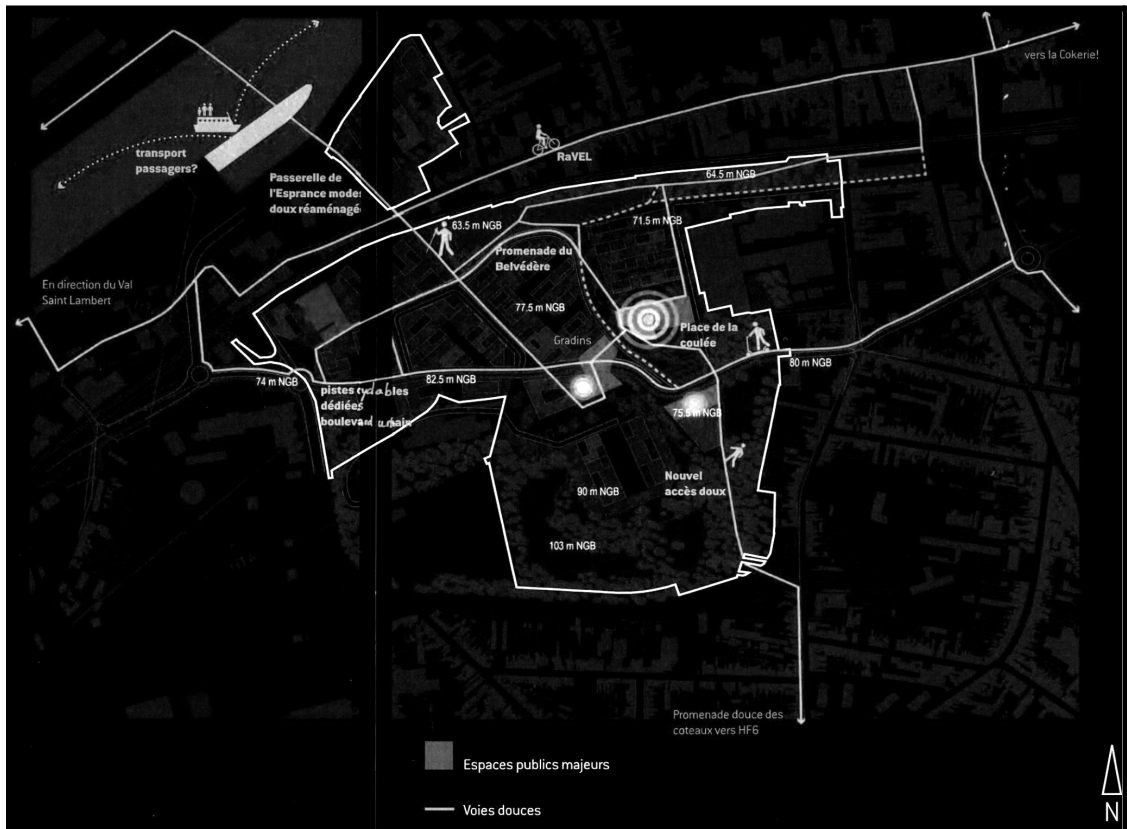


Figure II.2.35 : Mobilité piétonne et cycles (Source : Agence TER)

Le boulevard joue un rôle clé en permettant de relier le centre-ville de Seraing d'une part et le RAVeL⁴⁴ situé à l'Ouest le long de la Meuse d'autre part. Une attention particulière est portée à la réhabilitation de la passerelle de l'Espérance, située hors site, afin de la rendre accessible aux piétons et aux cyclistes, offrant ainsi une opportunité pour favoriser l'ouverture du site dans son ensemble.

Par ailleurs, l'axe Nord-Sud, notamment la promenade du Belvédère et la promenade du Vallon au Sud-Est, est utilisé en exploitant la topographie existante pour créer une ouverture vers les quartiers pavillonnaires situés plus au Sud. Cette approche permet de créer une porte d'entrée différenciée destinée aux loisirs et aux promenades, offrant ainsi une expérience unique aux utilisateurs tout en valorisant le potentiel du site.

⁴⁴ Réseau Autonome de Voies Lentes)

Création du parc central



Figure II.2.36 : Vue du parc central actuellement . (Source: photo personnelle)



Figure II.2.37 : Vue du parc central après aménagement. (Source : Agence TER)

La création d'un parc central est intéressante dans le maintien de porosités paysagères et de vues sur le coteau opposé, ainsi que sur la Halle. L'intégration de ces trames Nord-Sud dans le fonctionnement du site est essentielle pour valoriser et mettre en scène ces éléments patrimoniaux qui sont également programmés. Ces éléments peuvent être utilisés comme des leviers d'espace public, offrant ainsi des lieux de rencontre entre les habitants du quartier et ceux du reste de la ville et favorisant la cohésion sociale et la convivialité, tout en mettant en valeur les éléments du patrimoine local.

Écosystème économique

En parallèle de l'écosystème économique, il est tout aussi important de prendre en compte l'écosystème territorial dans le développement de la vallée de la Meuse. En préservant certains éléments patrimoniaux totémiques sur les différents sites (HF6, Cokerie, HFB, Chertal) et en les mettant en scène, on peut reconstituer la "route du feu". En travaillant sur les entre-deux, c'est-à-dire les zones de transition entre les différents sites, on peut voir émerger une figure métropolitaine qui s'étend du site du HF6 à Chertal. Cette figure métropolitaine peut jouer un rôle-clé dans la fabrication d'un écosystème complet qui englobe non seulement les aspects économiques, mais aussi urbains, paysagers, environnementaux et sociaux.

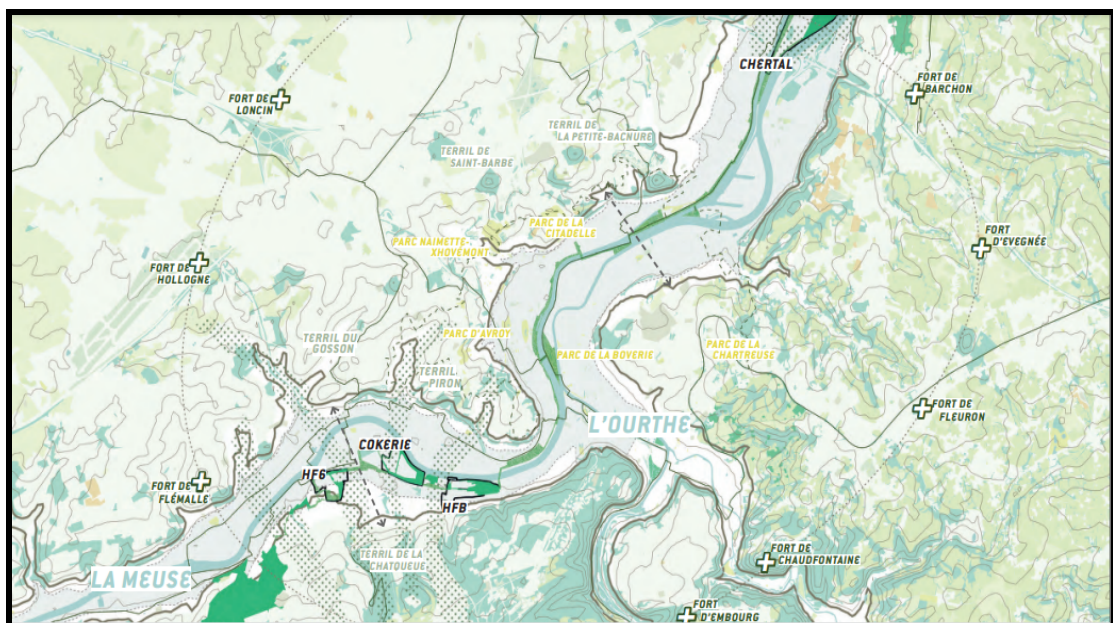


Figure II.2.38 : Inscription dans une armature paysagère métropolitaine (Source : Agence TER)

Phasages du réaménagement du site du HF6

La dépollution est bien avancée sur le site du HF6. Elle s'étendra entre 2022 à 2025.

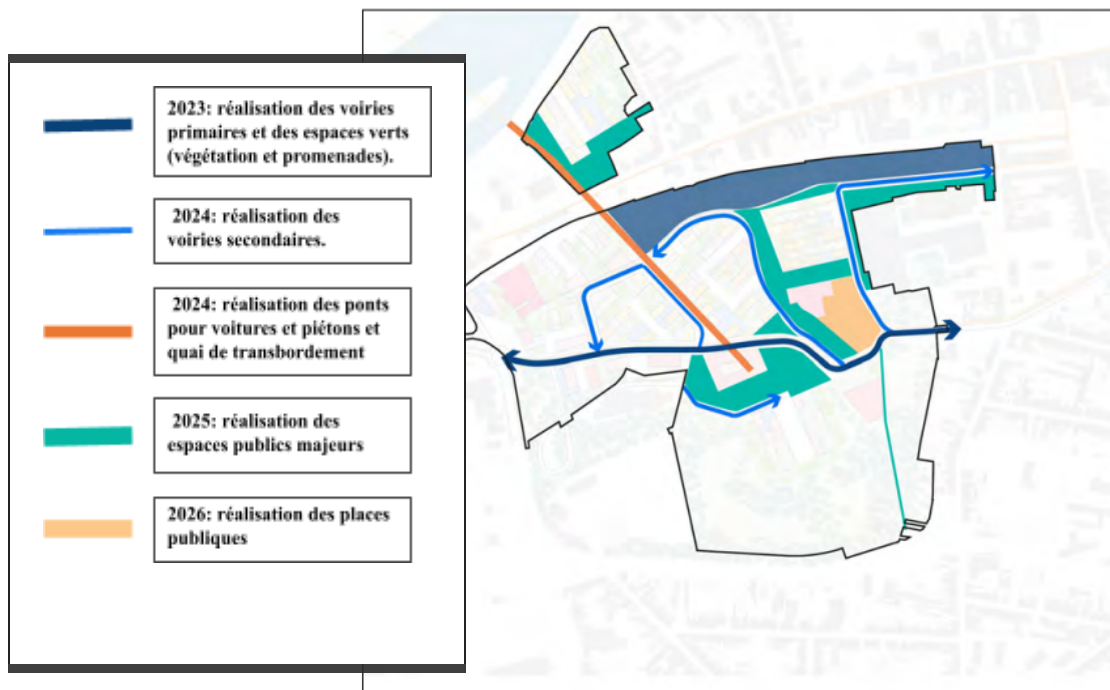
En 2023, le site verra la réalisation des voies principales et des espaces végétalisés le long du site.

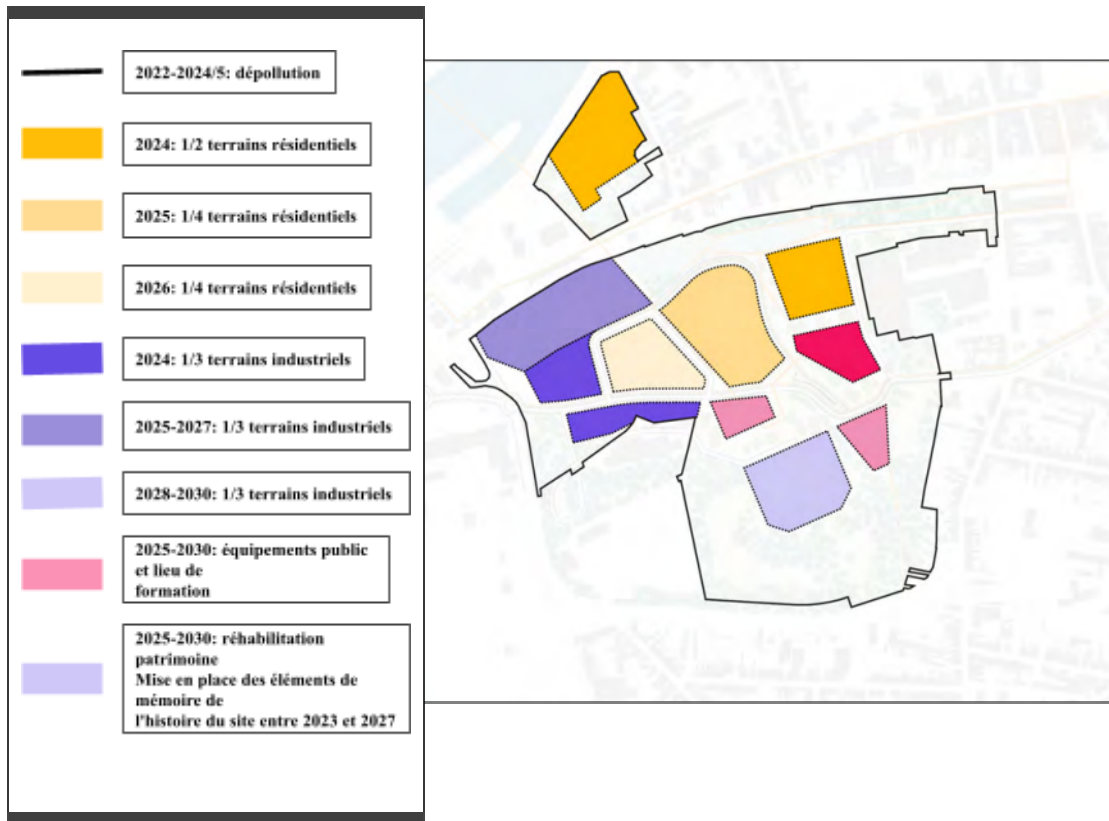
En 2024, les voies secondaires, les ponts pour voitures et piétons et les quais de transbordement seront construits

En 2025, le projet mettra l'accent sur les espaces publics majeurs longeant les voies secondaires.

Seraing est la première ville wallonne à s'être dotée d'un masterplan ambitieux, car son objectif est d'optimiser le déploiement de l'économie de demain sur 800 ha de friches industrielles, en prenant en compte l'ensemble des dimensions urbaines, paysagères, environnementales et sociales. Ce plan est un guide pour assurer un développement cohérent et optimal de la région liégeoise, en tenant compte de la vision globale et intégrée de l'écosystème territorial dans lequel elle s'inscrit.

Phasage et timing du site du HF6





Figures II.2.38 et 39 : Phases et timing du projet du site du HF6 (source : Agence TER)

En conclusion, le masterplan du HF6 propose un aménagement urbain ambitieux qui adopte une vision globale de développement dans la vision du Green Urbanism. En effet, non seulement, il prévoit la création de zones économiques pour attirer de nouvelles entreprises et stimuler la création d'emplois et d'espaces de travail pour développer de nouveaux produits et de technologies (par exemple l'hydrogène), mais il envisage également la construction de bâtis multifonctionnels et compacts, d'espaces publics verts, un système de mobilité bien pensé. Cependant, la préservation du bâti patrimonial est plus délicate ainsi que le traitement de la pollution.

Le tableau ci-dessous reprend les points positifs et négatifs du HF6, ce qui nous aidera à relever les efforts consentis en matière d'urbanisme vert et les améliorations à mettre en œuvre pour y parvenir.

Tableau 2 : Points positifs et négatifs sur le site HF6 de Seraing

<i>Points positifs</i>	<i>Points négatifs</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Importance historique et culturelle du site HF6 de Seraing, en tant que fleuron de la sidérurgie serésienne et l'un des hauts-fourneaux les plus performants d'Europe. - Préservation des témoins patrimoniaux de la vie industrielle de la vallée, qui ont une valeur emblématique dans la "route du feu". 	<ul style="list-style-type: none"> - Perte patrimoniale significative avec le dynamitage du haut-fourneau. - Mauvais état des bâtiments du patrimoine architectural. - Possibilité de démolition de bâtiments existants, affectant potentiellement le patrimoine architectural.
<ul style="list-style-type: none"> - Prise en compte de la géomorphologie du site et de l'axe structurant du boulevard urbain. - Révision du tracé du boulevard urbain pour minimiser les déblais et remblais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de plan de financement pour la durabilité des infrastructures de mobilité et de gestion des espaces verts. - Impacts environnementaux causés par des nouvelles activités économiques malgré la volonté de respecter au maximum les normes vertes.
<ul style="list-style-type: none"> - Adaptation des morphologies et programmes à leur environnement. - Création d'un parc central et d'une voie verte offrant une connexion douce entre les différents plateaux topographiques. - Dimension biophile intégrée au projet avec des espaces verts publics, privés et parcs. - Renaturation du site en cours et gérée de manière douce pour le développement de la biodiversité du site. - Conception d'un urbanisme et d'une architecture bioclimatiques pour favoriser la ventilation naturelle, l'utilisation de matériaux adéquats, la végétalisation des toitures et l'emploi de panneaux solaires et photovoltaïques. 	

<ul style="list-style-type: none"> - Infiltration des eaux de pluie dans le sol pour limiter les risques d'inondation. - Écoulement des eaux et lutte contre les îlots de chaleur aidés par les corridors végétalisés. - Cheminement de l'eau à ciel ouvert et de façon gravitaire. - Utilisation de la gestion intégrée des eaux pluviales pour l'arrosage et les réseaux d'eau secondaires. - Qualité d'ambiance paysagère apportée par l'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réglementation nécessaire pour l'utilisation de l'eau de pluie afin d'éviter une utilisation non durable qui pourrait affecter l'environnement à long terme.
<ul style="list-style-type: none"> - Alternatives à la voiture individuelle. - Grand réseau cyclable à travers les plateaux topographiques et sur le RAVeL le long de la Meuse avec une connexion via la passerelle de l'Espérance. - Écosystème vélo avec service de location en libre-service, atelier de réparation, station de gonflage, places de stationnement sécurisées et abritées. - Organisation de la mobilité par une séparation stricte des flux ou un partage de la voirie selon les activités économiques et les usagers. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des déchets et des matériaux de construction favorisant le recyclage et la valorisation des déchets industriels. - Réduction des coûts de traitement des déchets. - Intégration du principe de circularité dès la conception jusqu'à la réalisation. - Utilisation de matériaux potentiellement récupérables. - Confinement des pollutions sur place via des rééquilibrages entre remblais et déblais ou développement d'espaces de phytoremédiation. - Acheminement des terres polluées préférentiellement par voie fluviale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enjeu de taille quant à la gestion de la pollution du sol dans les anciens sites industriels entraînant des coûts financiers et écologiques conséquents. - Obligation d'évacuer certaines terres polluées vers des centres de traitement adaptés. - Difficulté d'évaluation de la qualité des sols de HF6, car résultats et diagnostic des études de sol non communiqués par l'ancien exploitant. - Zones de dépôts de rebuts et/ou stériles parmi les plus polluées. - Enfouissement de matériaux pollués dans l'ancien stock 32. - Nécessité de prévoir un remblais de 3-5 m en cas de pollution forte avec usages mixtes (bureau, salle de conférences, salle de réunions, stock).

<ul style="list-style-type: none"> - Proposition de bâtis multifonctionnels et compacts. - Superposition des activités permettant de réduire l'impact foncier. - Verticalisation du bâti permettant moins de déblais de terres polluées. - Trame primaire organisant une diversité d'usages et de fonctions. - Possibilité de s'adapter aux besoins des entreprises pour une meilleure flexibilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verticalisation et superposition des activités pouvant entraîner des coûts de construction plus élevés. - Risque du coût élevé de la location pour les futures entreprises.
<ul style="list-style-type: none"> - Quatre axes économiques à haute valeur ajoutée : économie circulaire, filière bois, énergies renouvelables et hydrogène, acier et industries décarbonés. - Développement économique compatible avec les exigences paysagères, architecturales et environnementales du site. - Création potentielle d'emplois liés aux énergies renouvelables et à la filière hydrogène. - Possibilité de réinventer la production d'acier de manière décarbonée. - Contribution positive à la production d'énergie renouvelable et l'utilisation de technologies intelligentes pour la performance énergétique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Faisabilité du plan en termes économiques car possibilité de coûts très élevés pour la mise en place de ces axes économiques à haute valeur ajoutée. - Audit énergétique nécessaire pour aider à prendre des décisions en matière d'investissement et d'économie. - Création d'emplois et d'activités économiques, mais possible exclusion sociale des populations locales.
<ul style="list-style-type: none"> - Charte environnementale et prescriptions urbanistiques selon les exigences du Green Deal européen et du Gouvernement wallon pour des perspectives génératrices d'emplois et d'activités pour la ville de Seraing 	<ul style="list-style-type: none"> -Pas de régie de quartier concernant la durabilité du site.

3. Analyse des deux sites

L'analyse des hypothèses relatives aux principes du Green Urbanism, présentées dans l'introduction du présent travail de fin d'études, permettra de vérifier si les deux friches tiennent compte de cette conception d'un aménagement urbain durable dans l'élaboration de leur projet respectif. L'évaluation des différents projets en référence avec la notion de Green Urbanism donnera l'occasion de proposer d'éventuelles améliorations en vue d'un urbanisme plus durable et éco-compatible.

Les hypothèses retenues dans l'analyse sont au nombre de cinq.

L'analyse débutera avec le charbonnage du Hasard de Cheratte, puis se poursuivra avec le site du HF6.

3.1 Le charbonnage du Hasard de Cheratte

Nous allons d'abord passer en revue les différentes hypothèses que nous avons émises et vérifier dans quelles mesures les principes du Green Urbanism sont mis en place sur le site de Cheratte pour un aménagement urbain durable. L'évaluation proposera les éventuelles améliorations pour un urbanisme plus durable et éco-compatible.

***Hypothèse 1** : La conception du site tire-t-elle parti du contexte du lieu et de ses particularités climatiques, historiques, culturelles, géographiques, économiques et politiques ?*

Contexte historique et culturel

Le charbonnage du Hasard de Cheratte est un témoin du riche passé de l'industrie minière. Le charbonnage a, en effet, rythmé la vie de milliers de personnes qui ont travaillé, vécu, souffert sur ce lieu de travail. Cependant, a contrario de Blegny Trembleur, l'autre charbonnage célèbre qui a été repris au patrimoine mondial de l'humanité, le charbonnage du Hasard a été en partie démantelé et a vu périr 123 mineurs lors de la catastrophe minière de 1956.

Cependant, le masterplan prévoit de préserver certains bâtiments historiques et de les intégrer dans les nouvelles constructions. Par exemple, la tour Malokoff qui a un

intérêt architectural incontestable avec son style néo-médiéval, va être la colonne vertébrale du projet autour de laquelle vont s'articuler les autres implantations du projet. Cet espace mémoriel attirera l'intérêt de beaucoup de gens.

La conception des nouveaux bâtis du quartier-jardin rappellera, par l'emploi de la brique rouge, le patrimoine architectural originel et la philosophie de la cité-jardin d'origine, mais en l'adaptant aux besoins actuels. En effet, ce quartier sera à la fois fermé pour préserver l'aspect îlot et ouvert vers l'extérieur, avec une mobilité douce et des espaces verts privatifs et communautaires que l'on pourra partager avec les autres habitants ou les visiteurs.

Contexte géographique et climatique

La position stratégique de Cheratte, à l'intersection de l'autoroute E25 (Maastricht-Liège) et de la E42 (Aachen-Bruxelles), avec un accès à la ligne ferroviaire provenant de Maastricht et desservant Bressoux et Liège est un atout mis en avant par le masterplan.

Le masterplan respecte également les particularités géographiques du site qui se situe entre la Meuse et les coteaux. Il respecte donc la topographie et se sert des potentialités et des ressources du paysage existant pour proposer des implantations qui suivent le paysage naturel. Pour relier Cheratte-Haut et Cheratte-Bas, un sentier sera même créé et la passerelle rénovée.

La topographie et la végétation existante ou à créer sont prises en compte dans la réflexion de l'aménagement du site, en optimisant la disposition des bâtiments, des espaces verts et des infrastructures pour minimiser les impacts sur l'environnement et en intégrant la végétation pour préserver les éléments naturels du paysage et favoriser la biodiversité.

L'aménagement de différentes zones vertes (verger avec des espèces indigènes, parcs, jardins privatifs et communautaires) au sein des bâtis offre une forte qualité paysagère et récréative. Ces refuges verts peuvent également fournir des zones ombragées importantes en cas de trop forte chaleur. Le bruit que pourrait susciter le trafic urbain est atténué par la plantation d'un merlon qui protège le quartier-jardin des nuisances sonores et visuelles.

Contexte économique et politique

Évidemment, avant toute chose, la ville de Visé souhaite un projet pour dynamiser son économie. Le masterplan répond donc à ce redéploiement économique de la partie Sud du site qui a connu son heure de gloire et qui, aujourd'hui, est à l'abandon suite à la fermeture du charbonnage en 1977. L'ancien site minier se verra doter d'un nouveau centre économique qui comprendra des espaces de travail, de loisirs et de commerces ainsi que des logements. Cet aménagement va booster l'économie locale et créer de nouveaux emplois. De plus, le tourisme industriel via la mise en valeur du patrimoine attirera la population de passage, ce qui contribuera également à vitaliser les activités économiques.

Il est évident qu'un projet d'une telle envergure ne peut se réaliser sans le concours des instances politiques mais aussi des partenaires publics et privés.

La conception du site est en accord avec les politiques de développement durable et les réglementations locales, régionales et européennes en matière d'urbanisme, d'environnement et de construction, tout en tenant compte des besoins économiques de la région, en favorisant par exemple la création d'emplois locaux, l'utilisation de ressources locales et la promotion de l'économie circulaire.

En résumé, la conception du site du charbonnage de Cheratte tire parti du contexte du lieu et de ses particularités climatiques, historiques, culturelles, géographiques et politiques par la préservation du patrimoine, la création d'espaces verts adaptés, l'intégration de la culture locale, la prise en compte de la topographie et de la végétation existante, ainsi que la conformité aux réglementations locales et la promotion du développement local.

Des réunions publiques d'information sont prévues pour permettre aux habitants ou à toute autre personne de poser leurs questions. Le collège communal de la ville de Visé et Matexi ont organisé la dernière le 16 mars 2022, au hall omnisports de Cheratte-Bas.

Cependant, il serait judicieux de mettre en place une **régie de quartier** promue dans le cadre de la rénovation urbaine, sur la base d'un programme d'action pluriannuel (réunions de concertation pour recueillir les idées et avis des habitants, ateliers de formation sur la manière de gérer et d'animer ces espaces publics rénovés de manière

durable, etc.). Or cette structure d'accueil, de participation et de communication n'est pas prévue. Pourtant, l'implication des habitants dans la rénovation urbaine est primordiale pour pérenniser ce développement dans la durée.

Hypothèse 2 : Le site produit-il une énergie renouvelable (panneaux solaires, photovoltaïques, biomasse...) et utilise-t-il des technologies intelligentes d'efficacité énergétique (isolation, BEP, panneaux photovoltaïques, etc.) ?

La minimisation de la demande en énergie du projet de Cheratte est réalisée grâce à plusieurs mesures techniques. Tout d'abord, des panneaux photovoltaïques seront installés sur les bâtiments pour générer de l'électricité à partir de l'énergie solaire. De plus, les toitures seront végétalisées avec des plantes adaptées, ce qui favorisera la biodiversité tout en améliorant l'isolation thermique des bâtiments.

L'objectif ambitieux du projet est d'atteindre un niveau de performance énergétique des bâtiments (PEB) classé A+ et Zen, en conformité avec les normes de consommation d'énergie quasi nulle prévues à partir de 2021. Pour ce faire, le masterplan propose l'utilisation de la géothermie, énergie renouvelable, écologique et disponible à tout instant, puisqu'indépendante des conditions climatiques. L'utilisation de cette énergie s'effectuera en partenariat avec ENGIE pour chauffer les bâtiments et les eaux sanitaires.

Les enjeux de développement durable sont donc au centre des préoccupations du masterplan.

Hypothèse 3 : Le site favorise-t-il la circularité au point de vue de la gestion de l'eau, des déchets, des matériaux de construction ?

Gestion de l'eau : Le masterplan compte se servir de l'eau d'exhaure, cette eau souterraine d'un ancien puits du charbonnage qui se déverse actuellement dans les égouts et la Darse. Cette eau chauffera et refroidira plus de 120 habitations et surfaces commerciales et économiques du site via le réseau de chaleur installé avec ENGIE et EQUANS. Le projet favorise donc la circularité en matière de gestion de l'eau. En effet, les eaux de pluie sont infiltrées dans le sol grâce à un réseau de noues drainantes, qui sont des canaux peu profonds revêtus de matériaux perméables. Cela permet de favoriser l'infiltration des eaux de pluie dans le sol, de réduire les problèmes de leur accumulation et minimise les frais de gestion de l'eau.

Gestion des déchets et des matériaux de construction : Le projet prévoit de se servir de la topographie des lieux pour l'implantation de ses bâtis et ainsi minimiser la quantité de terres excavées par exemple. Le projet adopte également une approche circulaire en matière de gestion des déchets et des matériaux de construction, en favorisant le recyclage et la valorisation des déchets générés sur le site, ainsi qu'en utilisant des matériaux de construction durables et recyclables. Le traitement des terres polluées sera effectué sur place, mais certaines seront exportées. Cependant, l'importance est accordée à un déblaiement minimal des terres.

Dans l'ensemble, le masterplan met en œuvre une approche globale de gestion durable de l'eau, des déchets et des matériaux de construction, favorisant ainsi la circularité et contribuant à la préservation des ressources naturelles tout en minimisant l'impact environnemental du projet.

Hypothèse 4 : Le site est-il écomobile (vélo, marche) et biophile ?

Le masterplan pense la mobilité avec des aménagements favorisant les modes doux tels que le vélo et la marche. Des voies cyclables, des sentiers piétonniers et des cheminements dédiés ont été créés pour permettre des déplacements d'Est en Ouest, du Nord au Sud et à l'intérieur du site-ville et du site SPI. L'espace entre les différents modes de transport est défini à l'aide d'un merlon végétalisé qui sert de barrière

visuelle et acoustique, créant ainsi un environnement calme, agréable et convivial pour les résidents et les utilisateurs du projet.

La Darse constitue également un élément très agréable pour s'adonner aux joies de la promenade sur le RAVeL, donc à la vie sans la voiture, avec un respect de la biodiversité locale, malgré la proximité de la voie ferrée et de l'autoroute.

L'application de ce principe permet à Cheratte de réduire la pollution liée aux émissions de gaz à effet de serre résultant d'une circulation trop dense. Le projet promeut des modes de transport durables et respectueux de l'environnement.

Le masterplan prévoit la création d'un arrêt de chemin de fer. Différents aménagements seront nécessaires. Certes pour favoriser une bonne connexion piétonne et cycliste vers l'arrêt, certains équipements sont prévus : création d'espaces pour vélos sous la lampisterie. Cependant, d'autres mesures pourraient être examinées pour encourager l'intermodalité (location de trottinettes ou vélos, éventuel arrêt TEC...).

Les effets négatifs du trafic générés par cet arrêt seront résorbés par la création d'un nouveau passage sous-voie - remplaçant les deux dangereux passages à niveau aériens - qui est en service depuis août 2022 à Cheratte (Railtech.be, 2022). Ce tunnel, qui permet de passer en toute sécurité sous les voies de la ligne L 40 Liège-Maastricht, est constitué de deux zones de circulation distinctes : une pour les automobilistes et une pour la circulation piétonne et cycliste. La mise en cul-de-sac des rues (rue Césaró et rue Lhoest) où se trouvaient les passages à niveau aériens favorise en outre la tranquillité des cités-jardins. Gros bémol ! En 2023, l'arrêt du chemin de fer n'est pas dans les priorités de la SNCB, déplore Marielle Marchand du service d'urbanisme de la ville de Visé !

Hypothèse 5 : Le site propose-t-il des bâtis multifonctionnels et compacts ?

Dans le cadre de la rénovation urbaine, les objectifs du projet sont axés sur la densité et la réhabilitation des quartiers existants. Cela implique la rénovation des espaces publics tels que les friches industrielles, ainsi que la réutilisation des bâtiments existants. Une planification appropriée de l'utilisation des terres permet de réduire l'impact des zones urbaines sur les terres agricoles et le paysage.

Les stratégies de densification, notamment la compacité des bâtiments en hauteur et la régénération du centre-ville à travers une mixité de fonctions commerciales et résidentielles sont des moyens de ramener les gens en ville et de les rapprocher de leur lieu de travail, contribuant ainsi à diminuer l'empreinte carbone du quartier. Pour cela, le projet propose des logements multifonctionnels dans le quartier, tout en valorisant le patrimoine existant.

Le plan du site SPI comprendra deux résidences combinant des logements et des commerces, ainsi que des parkings associés. Cependant, afin de préserver au maximum la trame verte, des arbres seront plantés à la place des parkings. Une attention particulière sera accordée à la jonction entre les nouveaux bâtiments et le patrimoine existant, notamment la salle des machines et la lampisterie, qui seront restaurées dans leur état d'origine avec une verrière et seront accessibles au public en tant qu'espace de détente ou d'Horeca.

Le quartier des Coteaux comprendra 30 logements multifamiliaux, 288 m² dédié à l'espace mémoriel de la tour Malakoff (4283 m² de bâtis classés pour les deux sites) ainsi que 370 m² de surface commerciale, dont une épicerie, des restaurants avec des terrasses, mais une zone arborée réduite.

La compacité des bâtiments sera obtenue en verticalisant les structures pour avoir une empreinte foncière la plus faible possible.

Ainsi, le masterplan aménagera des bâtiments multifonctionnels (bureaux, commerces, logements, loisirs) et des bâtiments compacts pour un impact moindre sur l'environnement.

L'analyse des différentes hypothèses relatives aux principes du Green Urbanism montre que le projet du charbonnage du Hasard de Cheratte met bien en place les prescriptions de ce modèle pour un urbanisme plus durable.

3.2 Le haut-fourneau HF6

Après avoir confirmé la validité des hypothèses issues des principes du Green Urbanism au sein du charbonnage de Cheratte, nous allons examiner les mêmes hypothèses et vérifier si le site du HF6 respecte les principes du Green Urbanism pour un aménagement urbain durable. L'évaluation proposera les éventuelles améliorations pour un urbanisme plus durable et éco-compatible.

Hypothèse 1 : La conception du site tire-t-elle parti du contexte du lieu et de ses particularités climatiques, historiques, culturelles, géographiques, économiques et politiques ?

Contexte historique et culturel

Le HF6 de Seraing constituait un des fleurons de la sidérurgie serésienne, puisqu'à l'époque de son activité, il constituait un des hauts-fourneaux les plus performants d'Europe. En raison de la concurrence mondiale et de la surcapacité de production de l'industrie européenne, il a été définitivement arrêté en 2008. Malheureusement, le haut-fourneau n'a pas été conservé en raison des coûts de sa préservation et de son entretien. Le choix du site HF6 montre qu'il y a différentes possibilités dans la reconversion patrimoniale, puisqu'ici, le bâtiment essentiel, c'est-à-dire le haut-fourneau a été dynamité.

Cependant, d'autres bâtiments capables peuvent être conservés, comme la Halle de coulée flanquée de la Rotonde ainsi que la centrale électrique. De plus, ces bâtiments possèdent une valeur emblématique, dans la "route du feu". Évidemment, leur conservation dépendra de leur état. La préservation de ces témoins patrimoniaux de la vie industrielle de la vallée constitue un enjeu historique et culturel important pour les générations futures. Le projet est donc améliorable sur cet aspect.

Contexte géographique et climatique

Le masterplan du site du HF6 exploite le contexte géographique du lieu en tenant compte de l'axe structurant du boulevard urbain prévu dans le masterplan de Seraing de 2005 ainsi que de la géomorphologie du site constituée de plateaux successifs. La

révision du tracé du boulevard urbain a d'ailleurs été effectuée pour épouser la topographie naturelle du vallon Est, minimisant ainsi les déblais et les remblais, qui ont un coût non négligeable. De plus, la création d'un parc central et d'une voie verte dans le Nord du site offre une connexion douce entre les différents plateaux topographiques du site, tout en maintenant des porosités paysagères et des vues sur le coteau opposé.

La mise en place de ces corridors végétalisés entre les coteaux et la Meuse permet de :

- faire écouler les eaux, évitant ainsi les risques d'inondation
- lutter contre les îlots de chaleur, apportant un peu de fraîcheur aux habitants aux alentours qui ne possèdent pas de jardin privatif.

La renaturation du site est en cours et s'opère sur un long temps (20, 50, voire 100 ans). Elle doit être gérée de manière douce, avec des fauches moins fréquentes ou très ciblées, des tailles rares voire inexistantes. D'où une économie d'entretien, une belle qualité paysagère et le développement de la biodiversité.

Le projet du HF6 intègre bien les enjeux géographiques et climatiques.

Contexte économique et politique

Le masterplan s'inscrit dans les exigences du Green Deal européen et du Gouvernement wallon. Il vise des perspectives génératrices d'emplois et d'activités pour la ville de Seraing, selon quatre axes économiques à haute valeur ajoutée (économie circulaire, filière bois, énergies renouvelables et l'hydrogène, acier et industries décarbonés).

Ce développement économique devra être compatible avec les exigences paysagères, architecturales et environnementales du site. Une charte a été créée pour inscrire les hautes ambitions en matière environnementale et urbaine dans le temps long du projet. Elle fournira, au futur commanditaire ou aménageur, un ensemble d'outils pour répondre à ses questions : Quelle est l'opportunité d'implanter une nouvelle activité sur le site ? Comment avoir une démarche de qualité et d'intelligence collective ? Comment pérenniser l'organisation et la filiation économique et territoriale du site ?

En conclusion, la conception du projet du site du HF6 tire avantageusement parti du contexte du lieu et de ses particularités climatiques, historiques, culturelles, géographiques, économiques et politiques.

Pour accompagner le redéploiement économique du site du HF6, une gouvernance en triple hélice (secteur public, secteur privé, secteur de la recherche) peut être mise en place, regroupant différents acteurs locaux comme l'université de Liège, le GRE⁴⁵ Liège, Noshq⁴⁶, la SPI⁴⁷, la SOGÉPA... Or les concepteurs du masterplan proposent d'y inclure également des représentants de la société civile pour le choix des projets et leur développement économique. Mais il n'est nullement question de la création d'une régie de quartier qui favoriserait la pérennité du projet dans le sens d'un urbanisme vert.

Hypothèse 2 : Le site produit-il une énergie renouvelable (panneaux solaires, photovoltaïques, biomasse...) et utilise-t-il des technologies intelligentes d'efficacité énergétique (isolation, PEB, panneaux photovoltaïques...) ?

Le site du HF6 pourrait potentiellement accueillir des activités économiques dédiées aux énergies renouvelables comme la filière hydrogène, ce qui contribuerait à renforcer les 250 entreprises liégeoises actives dans les énergies et fortes de 7800 emplois. La filière hydrogène va s'étendre au moins jusqu'en 2050. Cette filière est intéressante dans la mesure où elle pourrait alimenter de nombreux besoins ou opportunités tels que la mobilité (camions ou transport maritime dans un premier temps), l'industrie chimique, la production d'équipements (pile à combustible, échanges de chaleur, etc.) ou les besoins industriels ou domestiques d'énergie (par exemple en injectant l'hydrogène directement dans le réseau gazier).

Le site pourrait également permettre de réinventer la production d'acier de manière décarbonée en s'appuyant sur les expertises sidérurgiques locales.

⁴⁵ Le GRE-Liège est un "ensemblier" au sein duquel opérateurs privés et publics élaborent des projets économiques innovants et porteurs, en accord avec les secteurs stratégiques issus du Plan Marshall et des spécificités liégeoises.

⁴⁶ Fonds d'investissement liégeois

⁴⁷ Agence de développement pour la Province de Liège

Selon les rapports d'études du site, les nouveaux bâtiments devront être conçus dans une démarche d'urbanisme et d'architecture bioclimatiques, avec

- un travail sur les orientations et l'organisation intérieure des bâtiments pour favoriser la ventilation naturelle ;
- des dispositifs occultants évitant les surchauffes ;
- des choix de matériaux en fonction de leur albédo⁴⁸ et de leur inertie thermique ;
- une végétalisation des toitures ;
- des panneaux photovoltaïques sur les toitures des bâtiments dédiés aux activités économiques (pour alimenter les processus industriels et diminuer la part d'énergies fossiles) ;
- des panneaux solaires sur les toitures des bâtiments résidentiels (production d'eau chaude sanitaire à partir de sources renouvelables). Concernant les performances énergétiques du bâti, les constructions devront répondre, en fonction des programmes, à des niveaux équivalents à une certification BREEAM New⁴⁹.

Si ces intentions de conception sont respectées, le projet du site du HF6 contribuera positivement à la production d'énergie renouvelable et recourra à des technologies intelligentes en matière de performance énergétique. Mais l'aspect économique de cette conception, la balance entre les investissements et les économies réalisées, ne sont guère développés. Un audit énergétique apporterait une aide utile dans les choix à opérer.

⁴⁸ Quantité de lumière du soleil réfléchi par une surface. Il est exprimé en pourcentage ou en valeur décimale, 1 étant un réflecteur parfait et 0, un absorbeur de la lumière entrante. Par exemple, les objets blancs ont un albédo élevé et les sombres, un albédo faible. La conception de bâtiments économes en énergie tient compte de l'albédo. Par exemple, pour garder la chaleur ou la fraîcheur, on choisit un revêtement sombre ou clair.

⁴⁹ Le BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) est un standard de certification britannique relatif à l'évaluation environnementale des bâtiments. C'est la certification la plus répandue à l'international depuis 2008. Il est délivré après analyse de différentes thématiques (gestion de l'eau, de l'énergie, niveau de pollution du bâtiment, management des personnes, santé et bien-être des occupants, accès à des transports durables, utilisation de process innovants, valorisation des déchets).

Hypothèse 3 : Le site favorise-t-il la circularité au point de vue de la gestion de l'eau, des déchets, des matériaux de construction ?

Gestion de l'eau : Les eaux de pluie seront infiltrées dans le sol des différents corridors verts, ce qui limitera les risques d'inondation. De plus, cette renaturation progressive jouera un rôle important pour la restauration des milieux naturels et la biodiversité. Ce cheminement de l'eau se fera à ciel ouvert et de façon gravitaire.

La gestion intégrée des eaux pluviales présente de multiples intérêts pour le projet. Elle peut être utilisée pour

- l'arrosage
- les réseaux d'eau secondaires (circuits de refroidissement, de chauffage, lavage par exemple).

De plus, l'eau apporte une belle qualité d'ambiance paysagère. Le RAVeL au bord de la Meuse y participe également. Le projet ne vise pas à construire en dessous du niveau de la Meuse, afin de ne pas contrarier l'écoulement naturel des eaux pluviales.

Gestion des déchets et des matériaux de construction

La stratégie en matière de gestion de déchets et des matériaux de construction s'inscrit dans une démarche de recyclage et de valorisation des déchets industriels, en développant une filière sur place. Cela favorise la réduction des coûts de traitement des déchets et la diminution de l'impact environnemental tout en créant des emplois locaux. Le principe de circularité doit être intégré dès la conception (entre autres dans le choix des matériaux) jusqu'à la réalisation, d'où la nécessité d'utiliser de matériaux potentiellement récupérables que l'on pourra valoriser ultérieurement dans un projet nouveau ou qui seront valorisés.

Nous avons déjà souligné précédemment que la gestion de la pollution du sol est un enjeu de taille dans les anciens sites industriels. Des études sont en cours pour évaluer la qualité des sols du haut-fourneau HF6. Différentes solutions pourront être mises en place, dans une recherche d'optimisation du bilan carbone des opérations :

- confinement des pollutions sur place, par exemple via des rééquilibrages entre remblais et déblais, ou le développement d'espaces de phytoremédiation,
- évacuation des terres polluées vers des centres de traitement adaptés. L'acheminement se fera de façon préférentielle par voie fluviale.

Devant le refus de l'ancien exploitant (Arcelor-Mittal) de communiquer les résultats et le diagnostic des études qu'il a menées sur la nature des pollutions des sols, les concepteurs du masterplan ont donc dû évaluer, sur base de l'historique du site et des observations in situ par leurs collègues géologues, l'importance et l'existence éventuelle des pollutions des sols, le degré d'artificialisation des sols (présence de fondations lourdes, d'anciennes caves ou vides remblayés, de dalles de béton, de grandes épaisseurs de dépôts remblais ou stériles divers...).

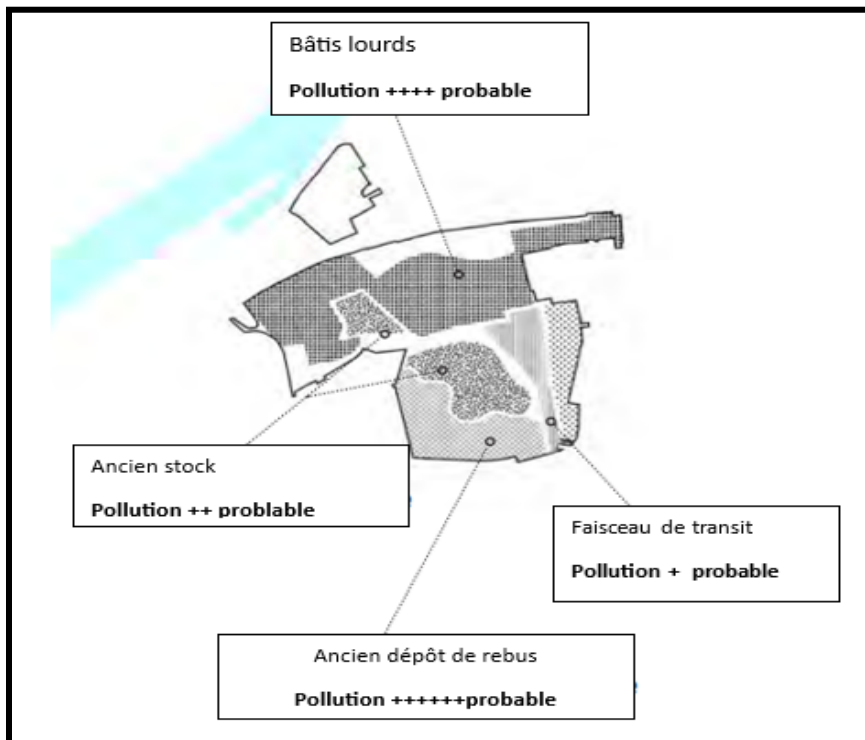


Figure II.3.1 : Zonage du sol sur le site du HF6 en fonction de la pollution (source : Agence TER)

Sur HF6, les zones de dépôts de rebuts et/ou stériles sont parmi les plus polluées. Dans l'ancien stock 32, on y a enfoui des matériaux pollués



figure II.3.2 : Possibilité d'aménagement selon le niveau de pollution du sol (Source : agence TER)

En cas de pollution très forte et de renaturation, le projet prévoit un sanctuaire de nature⁵⁰ et des cheminements protégés. En cas de pollution moyenne et de projet paysager, on peut y créer un parc avec usages de 50 cm de terre. En cas de pollution forte avec usages mixtes (bureau, salle de conférences, salle de réunions, stock), il faudra prévoir un remblais de 3-5 m.

Au bilan, malgré une situation existante peu favorable à un réinvestissement du site pollué, la conception du projet du site du haut-fourneau HF6 promeut une circularité au point de vue de la gestion de l'eau, des déchets, des matériaux de construction. Cependant, la lourde pollution des sols constitue un handicap à une réaffectation durable de ce site riche en potentialités.

Hypothèse 4 : Le site est-il écomobile (vélo, marche) et biophile ?

Le masterplan prévoit des alternatives à la voiture individuelle, en instituant un grand réseau cyclable du RAVeL le long de la Meuse, avec une connexion à l'autre côté du fleuve via la passerelle de l'Espérance, qui sera mise en place le 7 mai 2023.

Le boulevard urbain joue un rôle clé dans les mobilités décarbonées et favorise l'écomobilité. Pour ce faire, le masterplan imagine un écosystème vélo avec service de location en libre-service pour se rendre d'un site à l'autre, service de location longue durée, atelier de réparation, station de gonflage. Le site contiendra des places de

⁵⁰ Espaces voués à la nature, qui ne bénéficient pas de protection réglementaire. Ils sont accessibles aux habitants qui peuvent vivre une expérience de "réensauvagement".

stationnement pour vélos en suffisance, sécurisées, abritées. Les modes doux (vélo, marche) se pratiqueront non seulement sur le RAVeL qui longe la Meuse, mais aussi à l'intérieur du site, sur les cheminements à travers les différents plateaux topographiques, dont les pentes des rampes seront facilement praticables.

Au sein du site, la mobilité s'organisera

- soit par une séparation stricte des flux, quand les activités économiques présentent un risque en matière de sécurité ;
- soit par un partage de la voirie entre les différents usagers, lorsque leur cohabitation est opportune.

En ce qui concerne la dimension biophile du site, il est essentiel de travailler à la préservation et à la valorisation de la biodiversité locale. Le masterplan intègre cette dimension en concevant des espaces verts publics et privés, des parcs pour offrir une véritable respiration verte dans l'environnement urbain dense. De plus, la création d'un parc central et d'une voie verte dans le Nord du site crée un lien entre les différents plateaux.

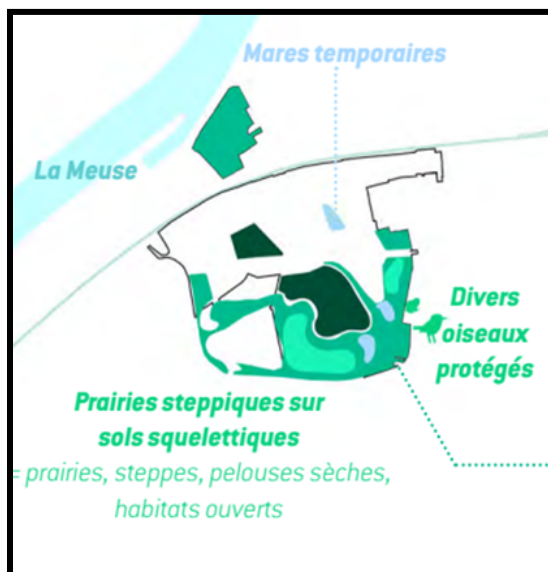


Figure II.3.3 : Gestion des espaces verts (Source : Agence TER)

Ces espaces verts encouragent la renaturation du site et créent un écosystème urbain dynamique et résilient, permettant ainsi à la biodiversité de se développer. Sur le site du HF6, des structures écologiques se sont installées au fil des abandons du site (mares temporaires et milieux humides sur sols

peu perméables, canyons forestiers, pelouses et prairies steppiques sur sols squelettiques et ces milieux méritent d'être préservés.

En conclusion, la conception du projet du site du haut-fourneau HF6 favorise des formes d'écomobilité, l'usage du vélo et de la marche et développe une approche biophile selon la vision du Green Urbanism. Cependant, le projet n'aborde pas le

financement dans la durée de ces infrastructures de mobilité ni de la gestion durable des espaces verts, ce qui est nécessaire pour pérenniser cette conception.

Hypothèse 5 : Le site propose-t-il des bâtis multifonctionnels et compacts ?

Le masterplan du HF6 proposera des bâtis multifonctionnels et compacts. En effet, il s'appuie sur le principe de verticalisation et de superposition des activités pour réduire au maximum l'impact foncier. La superposition des activités se fera en fonction de la hiérarchie d'accessibilité et la surcharge inhérente aux types d'activités. Au niveau du sol, on trouvera des charges lourdes (par exemple les semi-remorques). Aux niveaux intermédiaires, on y déploiera les charges semi-lourdes à moyenne (petits camions, camionnettes, voitures...). Aux niveaux supérieurs, les charges légères (vélos-piétons). En toiture, on y installera les charges "poids plume" comme les panneaux solaires.

La verticalisation et la superposition des activités et usages permettront d'éviter les déblais importants des terres polluées (pas de construction en sous-sol), le confinement des sols pollués avec des emprises bâties plus conséquentes au niveau du sol), l'optimisation d'usage d'une ressource limitée (le sol) tout en permettant l'émergence d'architectures innovantes et exemplaires. La verticalisation et la compacité contribuent donc à une vision du Green Urbanism.

Le masterplan vise donc à valoriser la compacité des activités et encourage la verticalisation lorsque c'est possible et souhaitable (pour les activités de bureaux, secteur tertiaire, services partagés entre entreprises, services urbains et certaines activités productives). Par ailleurs une logique de gradient d'insertion (des abords jusqu'au cœur) permet de penser l'adaptation des morphologies et programmes, à leur environnement : des typologies plus urbano-compatibles en lisière et des typologies très industrielles en cœur de site.

Le masterplan permettra d'accueillir de nouvelles industries en prenant en compte à la fois des besoins existants des entreprises et les besoins en évolution, qui ne sont connus que partiellement. Les limites entre bureaux, locaux d'activités et locaux industriels deviennent très floues, car les locaux doivent pouvoir s'adapter aux besoins des entreprises pour une meilleure flexibilité, évolutivité, transformabilité et ainsi

permettre d'ajuster facilement la taille de la surface occupée (à diminuer ou augmenter).

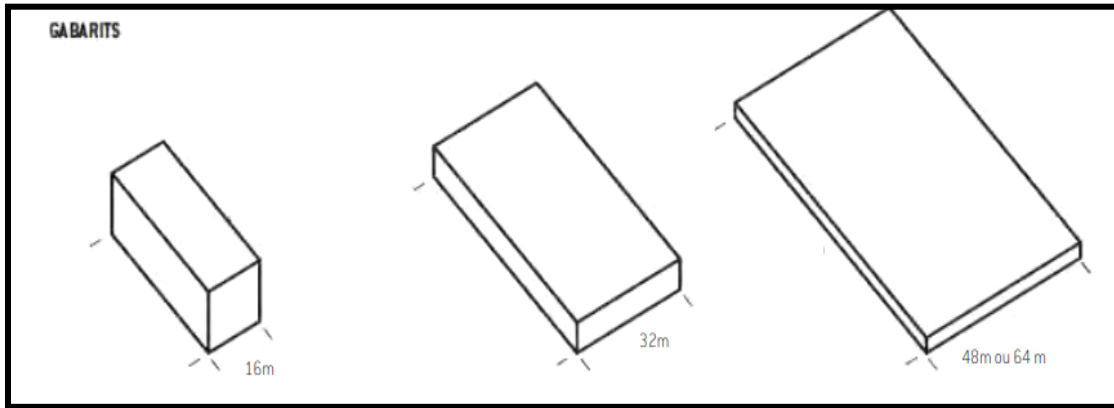


Figure II.3.4 : Gabarits selon les activités/fonctions (Agence TER)

Bureaux	Artisanat, activités, FAB LAB ⁵¹	Entrepôts logistiques
<ul style="list-style-type: none"> -grands plateaux divisibles -ascenseur -éclairage du jour - HSP ⁵² >3.5 m - 	<ul style="list-style-type: none"> - grands plateaux - aire de livraison - plancher pouvant supporter des surcharges importantes - éclairage du jour - HSP de 3 à 7 m - monte-charge, ascenseur - réseaux (courant triphasé, eau industrielle, gaz) 	<ul style="list-style-type: none"> - grandes emprises foncières - grandes portées - desserte camions de préférence en RDC

Le masterplan propose des préfabriqués de différentes dimensions selon les activités et les fonctions choisies.

Pour ce faire, l'équipe du projet a mis en place une trame de 16x16m (ou de 16x32m) qui permet l'organisation d'une diversité d'usages et de fonctions (industries, ateliers, parkings...). Cette trame primaire se module (subdivisions ou combinaisons) en fonction de l'évolution des usages dans le temps, des besoins spécifiques des différents programmes et des contraintes de stabilité.

⁵¹ Lieux ouverts au public (entrepreneurs, designers, étudiants) qui a à sa disposition différents outils (notamment des machines-outils pilotées par ordinateur) pour la conception et la réalisation d'objets.

⁵² Hauteur sous plafond

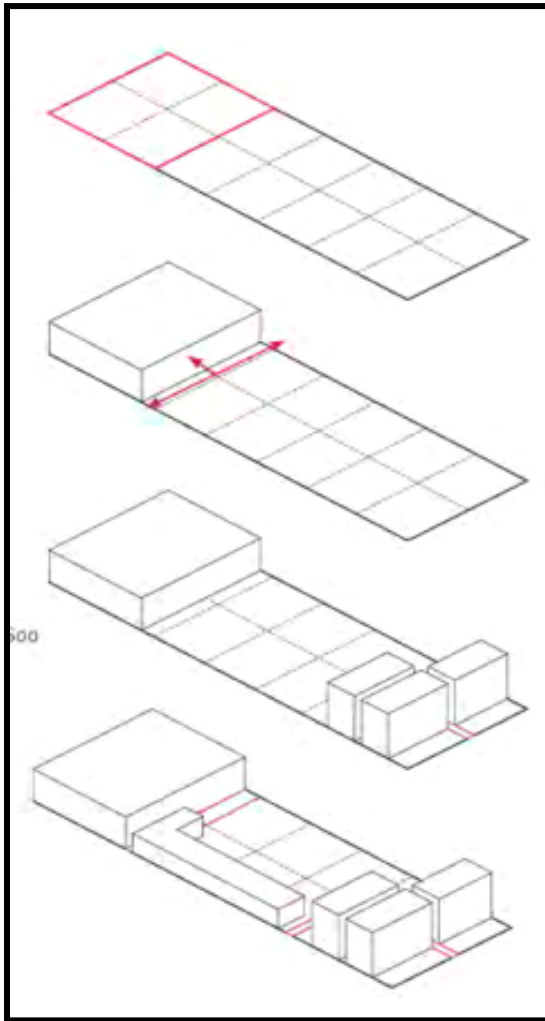


Figure II.3.5 : trame primaire évolutive et transformable selon les usages et besoins

Par exemple, le preneur 1 installe un entrepôt. Le preneur 2 construit quelques bureaux. Le preneur 3 bâtit pour son activité. Les preneurs agencent leur bâti en optant pour le gabarit de leur choix, selon les activités qu'ils veulent mettre en place et en fonction de l'espace disponible.

En définitive, la conception du projet du site du haut-fourneau HF6 comprend des bâtiments multifonctionnels et favorisant la compacité.

Cette hypothèse de compatibilité avec le Green Urbanism est donc vérifiée.

L'analyse des différentes hypothèses relatives aux principes du Green Urbanism montre que le projet du haut-fourneau HF6 met bien en pratique les prescriptions de ce modèle pour un urbanisme plus durable.

Tableau 3 : Évaluation des critères liés aux principes du Green Urbanism sur les sites du charbonnage de Cheratte et du HF6 de Seraing

Dans ce tableau, des notes de 1 à 5 sont accordées. 1 représente une mauvaise application des principes du Green Urbanism et 5, une excellente. Certes, cette évaluation chiffrée semble quelque peu subjective. Cependant, cette subjectivité est équilibrée, car la démarche permet de comparer les qualités des deux sites au sens du Green Urbanism, sur base des mêmes éléments de comparaison pour établir les scores.

	Critères d'analyse	Charbonnage du Hasard	HF6
Hypothèse 1	Accessibilité du site	4	5
	Valeur patrimoniale	5	3
	Intégration avec la topographie	5	5
	Valorisation des espaces verts existants ou à créer	4,5	3,5
	Respect des réglementations européennes et locales	4	4
	Redéploiement économique	3	4
	Total hypothèse 1 ramené sur 5	4,25	4,08
Hypothèse 2	Utilisation des mesures techniques (panneaux solaires, photovoltaïques, isolation...)	4	4
	Emploi énergies renouvelables	5	4
	Total hypothèse 2 ramené sur 5	4,50	4,00
Hypothèse 3	Circularité eau	4,5	3
	Circularité déchets	3,5	3,5
	Circularité matériaux de construction	3	4
	Total hypothèse 3 ramené sur 5	3,67	3,50
Hypothèse 4	Écomobilité	3,5	5
	Biophilie	4,5	4
	Total hypothèse 4	4,00	4,50
Hypothèse 5	Bâtiments multifonctionnels	4	4
	Bâtiments compacts	3,5	4
	Total hypothèse 5 ramené sur 5	3,75	4,00
Score final (ramené sur 5)		4,03	4,02

Tableau 4 : Évaluation des hypothèses du Green Urbanism sur les sites du charbonnage de Cheratte et du HF6

Green Urbanism	Cheratte	HF6
Hypothèse 1	4,25	4,08
Hypothèse 2	4,5	4
Hypothèse 3	3,67	3,5
Hypothèse 4	4	4,5
Hypothèse 5	3,75	4
Total /5	4,03	4,02

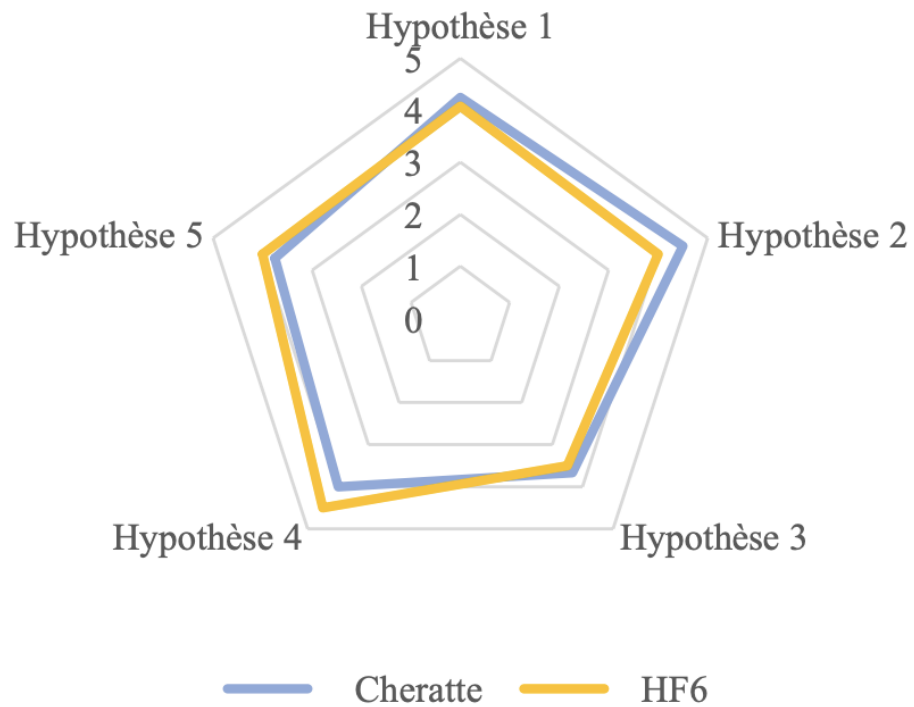


Figure II.3.6 : Diagramme radial des hypothèses du Green Urbanism sur les sites du charbonnage de Cheratte et du HF6 (source : auteur)

4. DISCUSSION

L'observation des deux sites est assez révélatrice de la tendance actuelle d'aménagement. Comparons l'ensemble des données relevées pour chaque site, pour chaque hypothèse.

Hypothèse 1

Elle concerne la conception du site qui doit tenir compte du contexte du lieu et de ses particularités climatiques, historiques, culturelles, géographiques, économiques et politiques. En effet, les deux sites ont été choisis, car ils sont idéalement situés, à proximité de différentes voies d'accès, fluviales, ferroviaires, autoroutières... Tous deux souffrent d'une mauvaise image véhiculée par l'abandon de ces sites au passé glorieux et ils ont besoin d'être "cicatrisés" pour offrir de nouvelles perspectives de déploiement économique, social, urbain...

Cependant, l'intégration patrimoniale est plus évidente sur le site de Cheratte - et quel grandiose patrimoine ! - avec un rappel du passé (briques rouges, cité-jardin) dans le futur bâti. Quant à la conservation de certains éléments patrimoniaux (Halle de la coulée, Rotonde, Centrale électrique) qui permettrait au HF6 de reconstituer la route du feu et de développer le tourisme industriel, elle reste tributaire de l'état et de la stabilité des structures et des moyens financiers mobilisables pour leur réhabilitation.

La reconversion des deux sites épousera leur topographie en relief vallonné avec des coteaux environnants, d'où on a une vue panoramique sur la ville. Elle fera la part belle aux espaces verts et au cheminement déjà existants et à créer (chemins, sentiers, parcs, jardins, potagers...), ce qui donnera le droit à la biodiversité de pleinement se déployer et fournira une plus-value paysagère très agréable pour les habitants et les promeneurs.

Néanmoins, le défi du site HF6 est plus conséquent que celui de Cheratte, car la préservation des terres est davantage compliquée par les différentes pollutions de son sol et sous-sol.

En définitive, les deux sites réalisent ce principe du Green Urbanism, car ils veillent à préserver le patrimoine (dans une moindre mesure pour le HF6), à créer des espaces verts adaptés, à s'intégrer dans la topographie du lieu. Ils suivent les réglementations

européennes et locales tout en faisant du développement économique local, leur leitmotiv.

Hypothèse 2

Pour diminuer la demande énergétique des sites, le charbonnage du Hasard et le HF6 utiliseront les mêmes mesures techniques (panneaux photovoltaïques, solaires, isolations, toitures végétalisées...). Cependant, les deux sites emploieront chacun une énergie spécifique : la géothermie pour Cheratte et l'hydrogène pour le HF6.

L'approche en énergie renouvelable est plus concrète dans le cas de Cheratte. En effet, l'eau d'exhaure est une ressource inexploitée actuellement. Or elle permettra de développer un réseau de chaleur rentable (car les puits sont déjà existants), circulant en boucle et sans émissions de gaz à effet de serre. Quant à l'hydrogène, cette technologie est encore au niveau de projet. Certes, le site du HF6 est envisagé comme un lieu propice pour imaginer les futurs services et produits dans ce domaine, mais l'énergie n'est pas disponible et sa mise en oeuvre dépend de plusieurs facteurs (avancées techniques, politiques énergétiques, développement de filières, demande des consommateurs...). Un consortium d'activités économiques avec des industriels, des gestionnaires de réseau, des universités, doit être mis en place pour intégrer l'énergie et ainsi la procurer aux différentes activités et bénéficiaires. Idem pour la décarbonation de l'acier qui se fera sur le site de Chertal où l'espace est plus largement disponible. Donc, en synthèse, le site du HF6 est davantage un lieu de think tank concernant l'hydrogène et la décarbonation de l'acier.

Ce principe du Green Urbanism est maximisé par le charbonnage du Hasard, mais moins directement applicable par le site du HF6.

Hypothèse 3

Les deux masterplans envisagent la circularité concernant l'eau, les déchets, les matériaux de construction.

Cependant, concernant la gestion de l'eau, le charbonnage est évidemment avantageé avec l'eau d'exhaure dont il va se servir pour alimenter son réseau de chaleur en géothermie, avec une utilisation minimale d'eau potable et maximale d'eau sanitaire

ou non. Des économies substantielles liées à la recherche d'eau seront apportées par les puits déjà existants du charbonnage.

Dans les deux sites, les eaux pluviales s'infiltreront dans le sol grâce à des noues drainantes que l'on retrouvera sur les parkings. La topographie en plateaux du site du HF6, permettra une infiltration des eaux de pluie dans les espaces verts créés ou renaturés, dans la mesure où la compostion dépolluée des sols le permettra.

Au sujet de la gestion des déchets et des matériaux de construction, les concepteurs des deux sites envisagent le recyclage et la valorisation des déchets générés in situ. Ils promeuvent également l'utilisation de matériaux de construction recyclables et le réemploi de matériaux de déconstruction des anciens bâtis. Ils tentent de minimiser les déblais qui doivent ensuite être dépollués avant d'être évacués, ce qui a un coût important, surtout pour le HF6.

Bref, ce principe de l'urbanisme vert sera atteint par les deux sites, surtout dans le cas du charbonnage de Cheratte.

Hypothèse 4

Les deux sites fournissent des efforts en matière d'écomobilité et de biophilie. Effectivement, ils mettront en place des aménagements favorisant les modes actifs comme le vélo et la marche. Des voies cyclables (RAVeL⁵³), des sentiers, des cheminements seront mis à disposition des habitants, des visiteurs et des travailleurs, pour joindre tous les endroits des sites, du Nord au Sud, d'Est en Ouest. Cependant, le masterplan du HF6 est plus ambitieux, car il s'appuie sur le boulevard urbain qui relie le centre-ville de Seraing à la place Kuborn et au grand réseau cyclable du RAVeL qui offrira l'opportunité de faire la route du feu, en longeant la Meuse. De plus, la passerelle de l'Espérance, située hors site, permettra d'aller de l'autre côté de la Meuse. Le site du HF6 mettra également en place un écosystème pour les vélos, comme expliqué supra. Cette écomobilité contribuera à la réduction des émissions de GES en offrant une alternative à la voiture. Elle permettra également de désenclaver ces sites pour les relier à la ville. Cependant, il ne suffit pas de prévoir une offre de transports durables, mais il faut agir sur la demande des utilisateurs, ce que proposent les concepteurs du HF6 qui prévoient des ateliers de formation pour encourager la pratique du vélo, en s'appuyant notamment sur l'ASBL "Pro Vélo".

⁵³ Réseau Autonome des Voies Lentes)

Quant à la biophilie, les deux sites y veilleront par la mise en place de différents espaces verts (parcs, jardins, sentiers...) qui favoriseront la biodiversité et seront des bouffées d'oxygène pour les habitants in situ et aux alentours, les travailleurs et les visiteurs.

Les deux sites respectent donc bien ce principe du Green Urbanism, avec un avantage que l'on peut accorder au site du HF6.

Hypothèse 5

Dans le cadre des bâtis, les deux sites proposeront des bâtis multifonctionnels et compacts. En effet, ils envisagent des stratégies de densification par la compacité des bâtiments qu'ils verticalisent pour offrir une mixité de fonctions (commerces, résidences, artisanats, petites industries). Les deux sites présentent différentes combinaisons possibles pour les bâtis. Sur le site du haut-fourneau, en partant de la vallée, on trouvera des élévations plus importantes de type industriel (sur l'ancien stock 32) à cause des sols plus pollués, alors que du côté de la vallée, on installera une trame plus classique, avec une superposition d'ateliers combinés à des fonctions logistiques.

En définitive, les deux sites prennent en compte ce principe du Green Urbanism, qui permet de préserver le foncier tout en offrant une diversité d'activités en un même lieu.

CONCLUSION

L'aménagement urbain actuel est un modèle peu viable à long terme en raison de l'utilisation intensive du foncier qui n'est pas une ressource inépuisable. De plus, il entraîne des impacts environnementaux négatifs importants (pollution de l'eau, de l'air, dégradation des sols...) qui se répercutent sur la qualité de vie de la population. Face à ce constat et dans un souci de redéploiement économique, les villes cherchent des modèles d'aménagement urbain plus durables, avec une densification raisonnée, une recherche de l'efficacité énergétique des bâtiments, une meilleure utilisation de l'espace urbain, le développement des modes de transport actifs (vélos, marche), la préservation des espaces verts nécessaires au bon développement de la biodiversité.

Le Green Urbanism peut être ce modèle alternatif d'aménagement urbain durable. Il a fait ses preuves dans plusieurs villes dans le monde, notamment Hammarby et Curitiba. Or il ne semble pas fort connu des différents intervenants que nous avons interrogés. Pourtant, ils ont conçu des masterplans ambitieux qui répondent à quasi tous les principes que nous avons choisis parmi la longue liste proposée par Lehmann. Cela signifie que la prise de conscience environnementale est bien présente.

Mais pourquoi avoir choisi les friches industrielles liégeoises et quel est le lien avec le Green Urbanism ? En fait, les friches constituent un des objets d'intervention de l'urbanisme vert qui encourage la réhabilitation de ces espaces abandonnés. Elles peuvent jouer un rôle important dans la mise en place de pratiques du Green Urbanism.

Les sites du charbonnage de Cheratte et du Hf6 sont des emblèmes du glorieux passé de la région liégeoise. À la suite d'une conjoncture économique défavorable, ils ont été abandonnés. Depuis, ils se dégradent et offrent une piètre image mêlée d'insécurité, d'insalubrité. Les alentours pâtissent de cet état de fait. Pourtant, les villes de Visé et de Seraing ont vu, dans ces géants de fer, de béton et de briques, des opportunités pour redynamiser le quartier environnant. Elles se sont dotées de masterplans dont les lignes directrices montrent comment assurer le développement d'activités génératrices d'emploi, tout en respectant les dimensions paysagères, architecturales et environnementales.

Nous avons constaté que les deux sites respectent en majorité les principes du Green Urbanism.

Premièrement, les projets du charbonnage de Cheratte et du haut-fourneau du HF6 tiennent compte de la conception du lieu et de ses particularités climatiques, historiques, culturelles, géographiques, économiques et politiques, car ils veillent à préserver le patrimoine – c’est moins évident pour le HF6 dont le bâti patrimonial est fort abîmé - à créer des espaces verts (parcs, jardins, vergers, merlon), à épouser la topographie du lieu, à développer l’économie (dont le tourisme industriel) et à respecter les directives européennes et régionales en matière urbanistique et environnementale. Cependant, la question de la pollution est fort délicate, surtout sur le site du HF6. Mais les concepteurs du masterplan de Seraing ont trouvé des astuces comme laisser la nature renaturer les sols pollués ou installer des fonctions qui ne nécessitent pas une trop grande dépollution, comme les entrepôts.

Deuxièmement, la diminution de la demande énergétique des sites est encouragée par l’utilisation de mesures techniques telles que les panneaux photovoltaïques, solaires, les toitures végétalisées... Le charbonnage possède une longueur d’avance sur le HF6, car il peut se servir de l’eau exhaure pour alimenter le réseau de chaleur en géothermie et ainsi chauffer et refroidir les bâtis du site. Pour le HF6, la mise en œuvre de son énergie renouvelable est tributaire de différents facteurs (avancées techniques, politiques énergétiques...). Il est plutôt un lieu de réflexion pour imaginer les futurs services et produits de l’hydrogène. Donc l’emploi de l’énergie renouvelable est maximisé pour le charbonnage, mais moins directement applicable par le site du HF6.

Troisièmement, les deux projets prévoient une approche globale de gestion durable de l’eau, des déchets et des matériaux de construction, favorisant ainsi la circularité et contribuant à la préservation des ressources naturelles tout en minimisant l’impact environnemental. En effet, la gestion de l’eau est facilitée par les noues drainantes et la création des espaces verts. Le site du charbonnage tire avantage de son eau d’exhaure. Concernant les déchets et les matériaux de construction, ils sont choisis recyclables ou de réemplois. Pour la gestion des terres polluées, les deux sites (surtout le HF6) évitent au maximum les déblais.

Quatrièmement, le charbonnage et le site du HF6 sont écomobiles. De fait, ils mettent en place des aménagements pour les modes actifs (vélo, marche), avec des voies

cyclables, le RAVeL, des sentiers... Le site du HF6 est avantageé, car il peut compter sur le boulevard urbain qui relie le centre de Seraing au RAVeL le long de la Meuse et la passerelle de l'Espérance. De plus, le projet du HF6 encourage un écosystème pour les vélos en s'appuyant notamment sur l'ASBL "Pro Vélo".

La biophilie est obtenue par la création d'espaces verts (parcs, jardins privés, publics...) qui permet à la biodiversité de se développer et aux habitants et visiteurs d'avoir une qualité paysagère et un espace de détente.

Cinquièmement, les deux sites envisagent la préservation du foncier tout en offrant différents services. Ils proposent des bâtis multifonctionnels (résidences/commerces pour le charbonnage, logements/artisanats/PME/commerces pour le site du HF6) et compacts pour une empreinte carbone limitée. Cependant, le masterplan de Seraing prévoit davantage la flexibilité des structures avec sa trame primaire qu'on peut facilement combiner.

En définitive, le charbonnage du Hasard de Cheratte et le site du HF6 respectent pratiquement tous les principes du Green Urbanism énoncés dans les hypothèses formulées au début de ce travail de fin d'études. Cependant, certaines améliorations peuvent être apportées. De fait, pour pérenniser le développement des projets sur la durée et impliquer les habitants dans la rénovation urbaine, il serait nécessaire de mettre en place une structure d'accueil, de participation et de communication. Une telle structure est envisagée pour le HF6, mais dans un but économique et non dans une visée d'éducation à une transition verte.

De plus, les sites mettent l'accent sur les modes doux (piétons/cycles). Cependant, il faudrait prévoir d'autres alternatives à la voiture (bus, trottinettes), avec les aménagements qui vont avec.

En outre, il faut réfléchir à un financement dans la durée de ces infrastructures de mobilité et de gestion durable des espaces verts.

En définitive, le Green Urbanism peut être un modèle alternatif d'aménagement urbain pour une Wallonie plus durable si certains principes sont respectés. La plupart des prescriptions de l'urbanisme vert tiennent leurs promesses sur le site du charbonnage de Cheratte et du HF6. Cependant, il reste encore des améliorations à faire pour pérenniser le modèle dans la durée.

ANNEXES

INTERVIEWS + PHOTOS PERSONNELLES SUR LES SITES

Questionnaire Green Urbanism en Wallonie (Marielle Marchand, service d'urbanisme de la commune de Visé concernant le charbonnage de Cheratte)

Mon TFE va se concentrer sur trois friches industrielles (Les ACEC de Herstal, le haut-fourneau HF6 à Seraing et le charbonnage du Hasard à Cheratte). L'objectif principal de ce TFE est d'identifier les principes du Green Urbanism que l'on peut retrouver sur les trois sites étudiés.

Voici une liste dont chaque élément ramène au Green Urbanism :

- *La conception d'un projet doit tirer parti du contexte du lieu et de ses particularités climatique, historique, culturelle, géographique, économique et politique.*
- *La ville doit produire une énergie renouvelable (panneaux solaires, photovoltaïques, biomasse...) et utiliser des technologies intelligentes d'efficacité énergétique (isolation, BEP).*
- *La ville doit être un écosystème circulaire fermé où les déchets deviennent une ressource, avoir une gestion de l'eau fermée (réduction de la consommation, utilisation plus efficace des ressources en eau).*
- *La ville doit réintroduire les paysages, jardins, parcs pour réhabiliter la biodiversité locale et pour améliorer le bâti.*
- *La ville doit être éco-mobile (vélo, marche) avec des aménagements adaptés et sécurisés et combiner des transports publics, privés intelligents et verts.*
- *La ville doit favoriser les bâtis conçus avec des matériaux locaux et verts, avec moins d'énergie grise et encourager la densité ainsi que la reconversion des quartiers existants (friches industrielles, compacité). Les bâtiments et les quartiers verts doivent respecter les principes de la conception passive (panneaux solaires, photovoltaïques, thermiques, ventilation, isolation, rénovation ou modernisation du parc immobilier, production de bâtiments neutres et plus durables, compacts...)*
- *La ville doit proposer des logements à usage mixte, inclusifs et sécuritaires.*

- *La ville doit assurer une bonne gouvernance urbaine avec le soutien des politiques, des entreprises et les citoyens.*

Quels sont les points ci-dessus qui concernent ou concerneront votre friche industrielle ? /

Comment l'évaluation patrimoniale a été élaborée ?

Il y a eu un diagnostic patrimonial par un bureau d'études et un certificat patrimonial a été délivré par l'AWAP pour le bâtiment du charbonnage

Y-a-t'il eu des aléas physiques, économiques ou sociaux avant ou pendant la durée de l'intervention ?

Il y a des travaux terminés (démolition des parties non classées du charbonnage) et en cours (mise hors eau du bâtiment) avant vente par la SPI+ à Matexi.

Il y a eu des aléas liés à l'expropriation(ancien propriétaire) puis lors de l'enquête publique (riverains, ancien propriétaire).

Le terrain était clôturé pour éviter l'intrusion mais c'était très difficile à sécuriser ; danger lié aux puits de mines notamment et aux parties abandonnées et dangereuses d'accès.

Quels sont les différents intervenants pour la réalisation de ce projet ?

SPI+, Ville, Matexi

Sur quelle partie du site vont-ils chacun intervenir ?

Partie SPI (Le charbonnage, côté colline) ; partie ville (Paire au Bois côté Meuse) ; Matexi rachète le tout pour développer un quartier mixte (logements, sociétés de services, PME, services à la population)

Où en sont-ils au niveau de l'exécution des travaux ?

Matexi n'a pas encore ses permis ; la SPI termine les travaux (toitures, châssis)

Comment éviter les aléas de l'urbanisme actuel ?

Les aléas ont obligé Matexi à retirer ses permis pour les réintroduire ultérieurement en tenant compte des réclamations de l'enquête publique

Quelles sont les différentes approches environnementales de l'aménagement de l'espace ?

Espaces verts, mobilité douce, toitures végétalisées, panneaux photovoltaïques, réseau de chaleur à partir de l'eau d'exhaure des galeries de mines, quartier de gare (mais très hypothétique car SNCB n' a pas retenu cet arrêt de gare en priorité)

Définissez et caractérisez les principes du Green Urbanism selon votre point de vue.

Quartier en déclin, rénovation du patrimoine, modernisation du parc immobilier de Cheratte, réseau de chaleur, activités économiques prévues pour faire revivre le quartier, inspiration de la Cité jardin de Cheratte située à côté ; espaces verts et mobilité douce dans le quartier, poches de parkings...

Évaluer l'application des principes de l'urbanisme vert dans votre site.

Voir ci-dessus

Quels ont été les obstacles et les opportunités d'un aménagement urbain à la lumière du Green Urbanism ?

Beaucoup d'opportunités (cf ci-dessus) mais des obstacles financiers et réglementaires ; frein SNCB ; frein pour reconnecter ce nouveau quartier à son environnement urbain et ses habitants (stationnement, mobilité ..)

Ici l'idée est de recréer une cité jardin actuelle, un quartier durable lié à un arrêt de gare et mobilité douce

Questionnaire Green Urbanism en Wallonie (Eric Vidal, agence SPI concernant le charbonnage de Cheratte)

Quels sont les points ci-dessus qui concernent ou concerneront votre friche industrielle ?

Tous les points sont concernés.

Comment l'évaluation patrimoniale a été élaborée ?

On a fait appel à un bureau d'étude qui évalue la qualité patrimoniale mais aussi technique c'est-à-dire la stabilité du bâtiment dans le but de savoir si les bâtiments sont aptes à recevoir une nouvelle affectation ou non?

Y-a-t'il eu des aléas physiques, économiques ou sociaux avant ou pendant la durée de l'intervention ?

Il y a eu quelques problèmes avec l'ancien propriétaire privé italien qui pour vendre son terrain voulait récupérer une somme inconsiderée. La discussion n'ayant pas abouti, on a dû utiliser la voie d'expropriation permise par le mécanisme SAR. Rien que pour cette phase-là, à savoir l'évaluation du prix à payer, il a fallu presque dix années.

Quels sont les différents intervenants pour la réalisation de ce projet ?

Ville, Matexi+ SPI.

Sur quelle partie du site vont-ils chacun intervenir ?

Partie SPI (Le charbonnage). SPI est essentiellement tourné vers le développement économique, on est pas porteur de projets résidentiels, on a mis en vente le terrain sous forme d'un concours, avec un programme qui a été défini en concertation avec la ville et la région wallonne pour la reconstruction d'un quartier durable avec l'imposition de maintenir et de réaffecter les bâtiments classés.; partie ville (Paire au Bois côté Meuse) ; Matexi qui a été retenu à l'unanimité par un jury constitué pour l'occasion, rachète le tout pour développer un quartier durable et mixte.

Où en sont-ils au niveau de l'exécution des travaux ?

On a affaire à un bâti d'une très grande qualité, dont une partie est classée, il fait partie du patrimoine monumental majeur de la Wallonie, évidemment une grande

partie à été conservée, seulement des annexes dans un été vétuste ont été démolies. On arrive à la fin de la première phase avec l'assainissement, les démolitions, la rénovation des toitures, le nettoyage des mauvaises plantes, ...

Quels ont été les obstacles et les opportunités d'un aménagement urbain à la lumière du Green Urbanism ?

Le site fait partie d'un portefeuille plus important que nous gérons chez Spi de friches industrielles, car nous pensons aussi que c'est un enjeu important pour la province, la région et l'Europe en général. C'est une source de développement futur important qui est à la fois une faiblesse de notre région mais une opportunité énorme car ces friches sont souvent bien localisées.

Ce genre de projet reste complexe, beaucoup plus compliqué qu'un projet sur un terrain vierge car le frein principal est le coût d'un tel travail. Il est important et intelligent de connaître l'affectation future, parfois des opérateurs travaillent sur une friche polluée mais les normes de dépollution sont différentes d'une affectation à l'autre (économique, habitat, cultures,...).

Comment éviter les aléas de l'urbanisme actuel ? /

Quelles sont les différentes approches environnementales de l'aménagement de l'espace ?

Le projet de récréation de cette cité-jardin durable implique plusieurs éléments clés, tels que la création d'espaces verts, la promotion de la mobilité douce, l'installation de toitures végétales et de panneaux photovoltaïques, ainsi que la mise en place d'un réseau de chaleur alimenté par l'eau d'exhaure des galeries de mines.

Il est nécessaire de travailler en étroite collaboration avec la SNCB pour explorer d'autres options de mobilité et de transport en commun, afin de garantir que le quartier soit bien relié au reste de la ville et que ses résidents puissent bénéficier d'un accès facile aux réseaux de transport existants

Définissez et caractérisez les principes du Green Urbanism selon votre point de vue. Voir ci-dessus.

Évaluer l'application des principes de l'urbanisme vert dans votre site. /

*Questionnaire Green Urbanism en Wallonie (Agence **Matexi** concernant le charbonnage de Cheratte)*

Quels sont les points ci-dessus qui concernent ou concerneront votre friche industrielle ?

Tous les points que vous mentionnez.

Comment l'évaluation patrimoniale a été élaborée ?

L'évaluation patrimoniale est une étape cruciale dans la rénovation ou la transformation des bâtiments historiques ou remarquables sur le plan architectural. Elle permet d'identifier les éléments qui contribuent à la valeur patrimoniale du bâtiment et de déterminer s'ils peuvent être préservés ou intégrés dans le nouveau projet.

Le diagnostic patrimonial du bureau d'études a permis de déterminer les éléments à préserver et à mettre en valeur dans le cadre de la rénovation ou de la transformation des bâtiments ainsi que de déterminer les éventuelles contraintes techniques à prendre en compte dans le projet, notamment en ce qui concerne la stabilité des bâtiments. Le bâtiment du charbonnage a fait l'objet d'un certificat patrimonial délivré par l'AWAP. Ce certificat reconnaît la valeur patrimoniale du bâtiment et peut faciliter l'obtention de subventions pour sa rénovation ou sa transformation.

Y-a-t'il eu des aléas physiques, économiques ou sociaux avant ou pendant la durée de l'intervention ?

Il y a eu quelques problèmes avec l'ancien propriétaire privé italien qui pour vendre son terrain voulait récupérer une somme inconsiderée. La discussion n'ayant pas abouti, on a dû utiliser la voie d'expropriation permise par le mécanisme SAR. Rien que pour cette phase-là, à savoir l'évaluation du prix à payer, il a fallu presque dix années.

Le terrain présente des difficultés de sécurité importantes malgré les clôtures mises en place. En effet, des puits de mines ainsi que des parties abandonnées et dangereuses d'accès constituent des dangers potentiels pour les personnes.

Lors de toute intervention de rénovation ou de transformation d'un bâtiment, il est fréquent de rencontrer des aléas physiques, économiques ou sociaux qui peuvent influencer le déroulement des travaux et le coût final du projet. Dans le cas des bâtiments en question, plusieurs aléas ont été rencontrés avant et pendant la durée de l'intervention.

Tout d'abord, avant le passage de Matexi, il y a eu des travaux préparatoires tels que la démolition des parties non classées du charbonnage et la mise hors eau du bâtiment en cours. Ces travaux ont pu poser des défis techniques tels que l'accès difficile à certaines parties du bâtiment et la nécessité de travaux de renforcement pour garantir la stabilité du bâtiment.

En outre, lors de l'acquisition du terrain, il y a eu des aléas économiques et sociaux liés à l'expropriation de l'ancien propriétaire. En effet, l'ancien propriétaire privé italien a refusé de vendre son terrain à un prix raisonnable, ce qui a entraîné l'utilisation de la voie d'expropriation permise par le mécanisme SAR. Cette phase d'évaluation du prix à payer a pris près de dix ans, ce qui a engendré des retards dans le projet.

De plus, lors de l'enquête publique, des riverains et l'ancien propriétaire ont émis des préoccupations et des objections sur la transformation des bâtiments. Cela a entraîné des discussions et des négociations supplémentaires pour répondre à leurs préoccupations et obtenir leur consentement.

L'intervention de Matexi dans la rénovation et la transformation des bâtiments en question a été confrontée à plusieurs aléas qui ont influencé le déroulement des travaux et le coût final du projet. Ces aléas ont nécessité des discussions, des négociations et des ajustements pour garantir le respect des normes techniques et patrimoniales, ainsi que la satisfaction des parties prenantes concernées.

Quels sont les différents intervenants pour la réalisation de ce projet ?

La Ville, la Spi et nous-mêmes Matexi.

Sur quelle partie du site vont-ils chacun intervenir ?

Voir schéma ci-joint.

Où en sont-ils au niveau de l'exécution des travaux ?

Nous attendons avec impatience le permis. Pendant ce temps, la Spi a déjà commencé son programme.

Comment éviter les aléas de l'urbanisme actuel ? /

Quelles sont les différentes approches environnementales de l'aménagement de l'espace ?

Le projet de recréation de cette cité-jardin durable implique plusieurs éléments clés, tels que la création d'espaces verts, la promotion de la mobilité douce, l'installation de toitures végétales et de panneaux photovoltaïques, ainsi que la mise en place d'un réseau de chaleur alimenté par l'eau d'exhaure des galeries de mines.

Il est nécessaire de travailler en étroite collaboration avec la SNCB pour explorer d'autres options de mobilité et de transport en commun, afin de garantir que le quartier soit bien relié au reste de la ville et que ses résidents puissent bénéficier d'un accès facile aux réseaux de transport existants.

Définissez et caractérisez les principes du Green Urbanism selon votre point de vue.

Voir ci-dessus.

Évaluer l'application des principes de l'urbanisme vert dans votre site. /

Quels ont été les obstacles et les opportunités d'un aménagement urbain à la lumière du Green Urbanism ?

Trop tôt pour le dire.

Questionnaire Green Urbanism en Wallonie (Karima Agha, agence TER concernant le site HF6 à Seraing)

Quels sont les points ci-dessus qui concernent ou concerneront votre friche industrielle ?

La question de l'insertion contextuelle, de la circularité, des paysages, de l'écomobilité, des matériaux, de la mixité, de la gouvernance... quasiment tout !

Comment l'évaluation patrimoniale a été élaborée ?

Nous avons établi des critères de conservation (qualité patrimoniale et puissance totémique, capacité d'adaptation, démontrabilité du process sidérurgique, insertion urbaine potentielle, contraintes déconstructives, qualité architecturale et structurelle...) et avons noté chacun des bâtis, ce qui nous a permis de hiérarchiser les bâtis prioritairement conservables.

Y-a-t'il eu des aléas physiques, économiques ou sociaux avant ou pendant la durée de l'intervention ?

Oui car la mission d'études (une étude stratégique sur 6 mois) a été réalisée en période de covid et de confinement. Nous avons donc réalisé l'intégralité des réunions de travail et d'ateliers de concertation en visio. Par ailleurs, la mission s'est soldée par des inondations catastrophiques en Wallonie, ce qui a permis d'apporter un éclairage tragiquement différent à l'étude, légitimant la part du paysage et l'importance d'un traitement écologique des sites.

Quels sont les différents intervenants pour la réalisation de ce projet ?

L'agence TER était mandataire d'un groupement composé d'architectes liégeois (baumans deffet), d'économistes (idea consult), d'ingénieurs mobilités/énergies (inddigo), d'écologues (hekladonia). Ce projet a été piloté par la Sogepa et le gouvernement wallon.

Sur quelle partie du site vont-ils chacun intervenir ?

Ce n'était qu'une étude stratégique et pré-opérationnelle, même si nous espérons qu'elle débouche in fine sur une opération d'aménagement. En ce sens, le partage des tâches s'est fait selon les compétences.

Où en sont-ils au niveau de l'exécution des travaux ?

Une fois l'étude faite et validée par l'ensemble des acteurs de la région (acteurs institutionnels, financiers, politiques, culturels, environnementaux, privés, logistiques, mobilités, patrimoniaux...), la sogepa s'est saisi de notre masterplan pour établir une stratégie foncière et opérationnelle, qui est probablement en cours.

Comment éviter les aléas de l'urbanisme actuel ?

L'importance d'un discours clair, d'un parti pris qui favorise la bonne compréhension des lieux, mais aussi l'intégration de tous les sujets qui font la ville : pas uniquement l'aménagement, mais aussi la question écologique, le climat, les mobilités, la culture, la société, la mémoire, l'histoire, ...

Quelles sont les différentes approches environnementales de l'aménagement de l'espace ?

La question des sols et de la pollution, de la renaturation progressive, de la gestion des eaux pluviales, des énergies, de l'économie circulaire, des mobilités douces, de la biodiversité, et plus largement de l'intégration du bien commun dans le processus d'urbanisme. Y compris l'éthique appliquée au choix des opérateurs économiques futurs.

Définissez et caractérisez les principes du Green Urbanism selon votre point de vue.

Évaluer l'application des principes de l'urbanisme vert dans votre site.

Quels ont été les obstacles et les opportunités d'un aménagement urbain à la lumière du Green Urbanism ?

Je n'ai pas de définition personnelle du Green Urbanisme, mais le processus de projet initié par le masterplan de Liège est caractéristique d'une approche intégrée et complète de l'urbanisme : qui fait se rencontrer la question du climat et de l'écologie, à celle des sociétés et des mémoires collectives, celle de l'économie et de l'aménagement. Assumer la complexité du projet d'urbanisme, la donner à voir. Une importance fondamentale au dialogue et à la participation des acteurs portant les

thématiques ci-dessus. Le processus de concertation a été volontairement élargi et amplifié par l'équipe, car un tel sujet ne peut pas se traiter qu'en chambre.

Questionnaire Green Urbanism en Wallonie (Service urbanisme de la commune d'Herstal concernant le site des ACEC à Herstal)

Quels sont les points ci-dessus qui concernent ou concerneront votre friche industrielle ?

Tous

Comment l'évaluation patrimoniale a été élaborée ?

Le site a fait l'objet d'une étude via un Masterplan en 2018. Celui-ci comportait une étude de la situation existante et un schéma de projet global.

Y-a-t'il eu des aléas physiques, économiques ou sociaux avant ou pendant la durée de l'intervention ? /

Quels sont les différents intervenants pour la réalisation de ce projet ?

La ville de Herstal, sa régie foncière URBEO, SPI, la Société régionale du logement de Herstal, Intradel via le jardin miroir, les privés via des partenariats

Sur quelle partie du site vont-ils chacun intervenir ?

Ils interviendront sur leurs propriétés respectives et suivant le masterplan établi

Où en sont-ils au niveau de l'exécution des travaux ?

Spi qui développe un parc d'activité pour PME commence ses travaux d'infrastructure en mars 2023 ;

Intradel et son jardin miroir a obtenu son permis d'urbanisme depuis peu.

La ville vient d'obtenir des subsides pour un projet de Low-line via la nouvelle programmation FEDER 2021- 2027 et va lancer son projet pour relier les ACEC au centre-ville via une liaison douce.

Comment éviter les aléas de l'urbanisme actuel ?

La ville a réalisé un Masterplan sur la zone industrielle actuelle mais est également en train de monter un dossier de modification du plan de secteur via une zone d'enjeu communal

Quelles sont les différentes approches environnementales de l'aménagement de l'espace ?

La ville avec la collaboration de SPI et un auteur de projet a réalisé une charte Green Life pour le développement du site. Tout dossier d'urbanisme pour la zone doit adhérer à cette charte environnementale qui définit comment développer le site suivant différents critères environnementaux et autres.

Définissez et caractérisez les principes du Green Urbanism selon votre point de vue.

Voir la charte Greenlife (en annexe)

Évaluer l'application des principes de l'urbanisme vert dans votre site.

L'évaluation se fait via la grille d'évaluation annexée à la charte.

Quels ont été les obstacles et les opportunités d'un aménagement urbain à la lumière du Green Urbanism ?

Nous n'avons pas encore de retour à ce stade.

Questionnaire Green Urbanism en Wallonie (Frédéric Simon, agence Urbeo concernant le site des ACEC à Herstal)

Quels sont les points ci-dessus qui concerne ou concerneront votre friche industrielle ?

• La conception d'un projet doit tirer parti du contexte du lieu et de ses particularités climatique, historique, culturelle, géographique, économique et politique. La volonté de réhabiliter la friche industrielle des ACEC a été traduite dans un masterplan réalisé par un groupement de bureaux d'étude en urbanisme, aménagement du territoire et économie territoriale (Studio Paola Vigano et al.). Ce masterplan, définissant les grandes lignes de la reconversion du site, a été élaboré sur base d'une importante analyse de la situation existante (à travers diverses thématiques) et de l'évolution socio-économique et démographique du territoire. Sur base de cette analyse, une programmation et un phasage ont été élaborés et traduits spatialement dans le masterplan.

• La ville doit produire une énergie renouvelable (panneaux solaires, photovoltaïques, biomasse...) et utiliser des technologies intelligentes d'efficacité énergétique (isolation, BEP). L'ambition portée par les acteurs publics actifs dans la reconversion de cette friche (Ville de Herstal, Régie communale autonome immobilière de Herstal URBEO, SPI, SRLH...) est de développer les énergies renouvelables sur ce site à travers la constitution de communautés d'énergies renouvelables (notamment pour la production électrique via panneaux photovoltaïques sur les plus importantes toitures qui pourrait alimenter des bâtiments voisins) et l'installation d'un réseau de chauffage urbain sur le site (alimenté par l'unité de valorisation énergétique des déchets d'Intradel-Uvelia sise à proximité). Le chauffage urbain est déjà installé sur le site, le long des voiries, et raccorde plusieurs bâtiments. Sa mise en service est prévue début 2023.

• La ville doit être un écosystème circulaire fermé où les déchets deviennent une ressource, avoir une gestion de l'eau fermée (réduction de la consommation, utilisation plus efficace des ressources en eau). L'ambition portée par les acteurs publics actifs dans la reconversion de cette friche (Ville de Herstal, Régie communale autonome immobilière de Herstal URBEO, SPI, SRLH...), et traduite partiellement

dans le masterplan, est d'intégrer la circularité dans la réhabilitation de la friche, tant lors des phases de travaux qu'en fonctionnement. A cette fin, une charte « Green Life » a été rédigée pour sensibiliser les futurs investisseurs, promoteurs et exploitant de bâtiments à cette ambition. L'application des grands principes définis dans cette charte sera analysée lors de l'instruction des demandes de permis d'urbanisme.

- *La ville doit réintroduire les paysages, jardins, parcs pour réhabiliter la biodiversité locale et pour améliorer le bâti. Le masterplan définit d'importantes zones destinées à la création d'espaces verts publics de type parcs, de jardins... Et même une zone destinée à l'agriculture urbaine (près de 3 hectares) au cœur de la zone.*

- *La ville doit être éco-mobile (vélo, marche) avec des aménagements adaptés et sécurisés et combiner des transports publics, privés intelligents et verts. Les orientations du masterplan privilégient la création de poches de parking en périphérie du site (le long des voiries existantes) pour diminuer autant que possible le charroi automobile au centre du site. Par ailleurs, le masterplan prévoit la création d'une nouvelle connexion cyclo-piétonne entre la friche et le centre-ville, appelée « Low-Line ». La Ville s'est engagée à réaliser celle-ci dans les années à venir.*

- *La ville doit favoriser les bâtis conçus avec des matériaux locaux et verts, avec moins d'énergie grise et encourager la densité ainsi que la reconversion des quartiers existants (friches industrielles, compacité). Les bâtiments et les quartiers verts doivent respecter les principes de la conception passive (panneaux solaires, photovoltaïques, thermiques, ventilation, isolation, rénovation ou modernisation du parc immobilier, production de bâtiments neutres et plus durables, compacts...). L'ambition est d'intégrer la circularité dans la réhabilitation de la friche, tant lors des phases de travaux qu'en fonctionnement. A cette fin, une charte « Green Life » a été rédigée pour sensibiliser les futurs investisseurs, promoteurs et exploitant de bâtiments à cette ambition. En matière d'énergie, l'objectif est de développer les énergies renouvelables à travers la constitution de communautés d'énergies renouvelables et l'installation d'un réseau de chauffage urbain (alimenté par l'unité de valorisation énergétique des déchets d'Intradel-Uvelia sise à proximité). Le chauffage urbain est déjà installé sur le site, le long des voiries, et raccorde plusieurs bâtiments. Sa mise en service en*

prévue début 2023.

• La ville doit proposer des logements à usage mixte, inclusifs et sécuritaires. Le programme du masterplan prévoit la création d'environ 400 nouveaux logements mixtes (taille, usage, gestion privée et publique...) afin de répondre à la croissance démographique.

• La ville doit assurer une bonne gouvernance urbaine avec le soutien des politiques, des entreprises et des citoyens. Dès le début des réflexions sur la réhabilitation de cette friche, les principaux acteurs publics concernés (Ville de Herstal, Régie communale autonome immobilière de Herstal URBEO, SPI, SRLH...) se sont réunis en Groupement d'intérêt économique et ont défini collectivement les grandes orientations (le masterplan a été élaboré sous la direction du GIE collectivement). Plusieurs ateliers de participation citoyenne ont également été réalisés pour alimenter la réflexion.

Comment l'évaluation patrimoniale a été élaborée ?

Par des spécialistes en patrimoine, intégrés aux bureaux d'étude en charge du masterplan.

Y-a-t'il eu des aléas physiques, économiques ou sociaux avant ou pendant la durée de l'intervention ?

La réhabilitation de la première phase du site débute seulement.

Quels sont les différents intervenants pour la réalisation de ce projet ?

Ville de Herstal, Régie communale autonome immobilière de Herstal URBEO, SPI, SRLH, propriétaires privés actuellement présents sur le site.

Sur quelle partie du site vont-ils chacun intervenir ?

Propriétaires privés : sur leurs biens respectifs (peu ou pas rénovés et faiblement valorisés à ce jour).

Ville de Herstal : reprise des voiries internes et des futurs espaces publics (parcs, Low-Line...) qui sont actuellement des emprises privées détenue par la copropriété du site. RCA Urbeo : acquisition de certaines parcelles et bâtiments en friche selon les

opportunités. Assainissement du sol et démolition en vue d'y réaliser de futures promotions immobilières.

SPI : création d'un parc d'activité économique « urbain » extérieur et intérieur; rénovation des bâtiments dont elle est propriétaire.

Où en sont-ils au niveau de l'exécution des travaux ?

SPI : PAE extérieur : travaux vont débuter en 2023.

Chauffage urbain : travaux de pose et de raccordement finalisés. Mise en service en 2023.

RCA Urbeo : assainissement du sol prévu en 2024-2026 pour certaines parcelles.

Ville de Herstal : reprise des voiries internes et rénovation de ces dernières + création de la Low-Line en 2024-2026.

Comment éviter les aléas de l'urbanisme actuel ? /

Quelles sont les différentes approches environnementales de l'aménagement de l'espace ? /

Définissez et caractérisez les principes du Green Urbanism selon votre point de vue.

voir votre introduction

Évaluer l'application des principes de l'urbanisme vert dans votre site.

Voir supra.

Quels ont été les obstacles et les opportunités d'un aménagement urbain à la lumière du Green Urbanism ?

A analyser lorsque les travaux de la première phase seront avancés / finalisés.





Halle de la coulée/Rotonde







Halle de la coulée/Rotonde

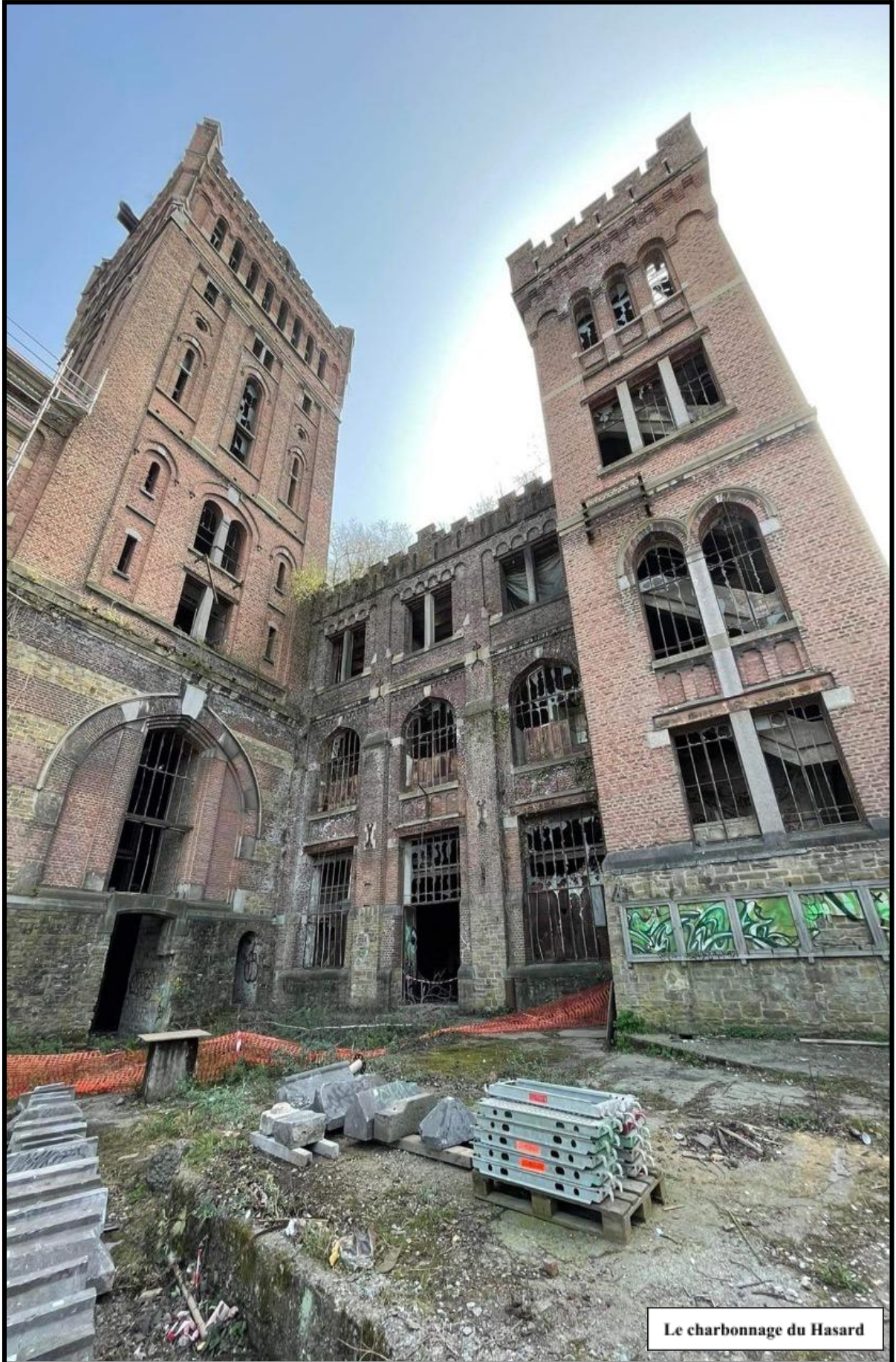


Halle de la coulée/Rotonde

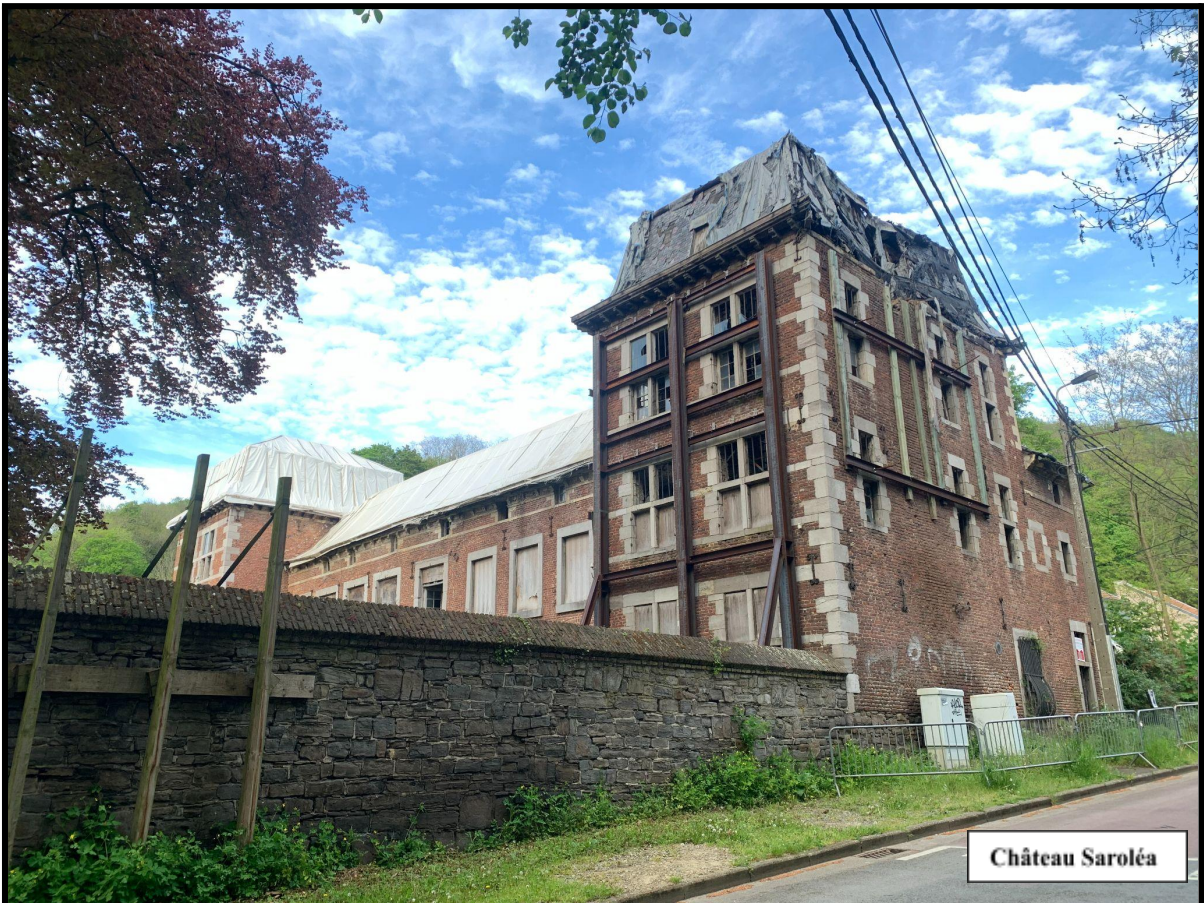








Le charbonnage du Hasard





**Tunnel sous-voie
Cheratte**



Cité-jardin Cheratte



Boulevard urbain



Boulevard urbain

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES

- 1) BOUILLARD, Philippe, GOVAERTS, P. et al., *Espace wallon : évolution et mutations*. Louvain-La-Neuve, Coll. "Architecture et urbanisme, 1985
- 2) BORN, Michel, *Cheratte, 40 ans après la fermeture du Charbonnage du Hasard*, Éd. Glass, Visé, 2007
- 3) PASQUASY, François, *Les Hauts fourneaux d'Ougrée*, Ed. du Céfal (Liège), coll. « Lu Myreur des Histoires, 2008
- 4) PASQUASY, François, *La sidérurgie au pays de Liège. Vingt siècles de technologies*, Sociétés des bibliophiles liégeois, 2013
- 5) WILLEM, Léon, *450 ans d'espérance. La S.A. métallurgique d'Espérance-Longdoz de 1519 à 1969*. Ed. du Perron (Liège), coll. Technologie et tradition industrielle, 1990

ARTICLES DE PÉRIODIQUES

1. AUDA-ANDRÉ, Valérie, "Idéologie et morphologie de la ville, le cas des cités-jardins d'Ebenzer Howard : by Wisdom and Design.", in *Les imaginaires de la ville : Entre littérature et arts*. Presses universitaires de Rennes. pp 53-63 En ligne : <http://books.openedition.org/pur/30184>
2. BARLES, Sabine, "Ecologie territoriale et métabolisme urbain : quelques enjeux de la transition écologique", in *Revue d'économie régionale et urbaine*, 2017/5, 819-836. En ligne : file:///C:/Users/Tristan/Downloads/RERU_175_0819.pdf
3. BEATLEY, Timothy, *Green Urbanism: Learning From European Cities*, in *Landscape and Urban Planning*, 2000. En ligne : file:///C:/Users/tristan/Downloads/Green_Urbanism_Learning_From_European.pdf
4. BEAUDET, Gérard, "Naissance et développement de l'urbanisme : jalons", in *Profession urbaniste* (Presses de l'université de Montréal. en ligne : <http://books.openedition.org/pum/280>>

5. BECHET, Béatrice et al., “Sols artificialisés et processus d’artificialisation des sols : déterminants, impacts et leviers d’action”. Rapport INRA. 2017, 623 p. En ligne : <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/hal-01687919v1/document>

6. BERG, Peter, “ Bioregionalism (a definition)”, in *The Digger Archives*, 2002. En ligne : https://www.diggers.org/freecitynews/_disc1/00000017.htm#:~:text=Article,over%20protest%2C%20lifestyle%20over%20legislation.

7. BERKE, Philip, SONG, Yan et STEVENS, Mark, “Integrating hazard mitigation into New Urban and conventional developments”, in *Journal of Planning Education and Research*, volume 28, n°4, 441-455. En ligne : https://www.researchgate.net/publication/249694507_Integrating_Hazard_Mitigation_into_New_Urban_and_Conventional_Developments

8. BHARGAVA, Akshey, BHARGAVA, Swati, SINGHAL, Richa et al. “.Green Urbanism”. in *International Journal of Earth Sciences Knowledge and Applications*, volume 2, n°, p. 102-108. En ligne : <http://www.ijeska.com/article/view/30/23>

9. BOCQUET, Denis, « Singapour ville durable ? Innovations et limites d’une politique environnementale et urbaine », in *Petits déjeuners de la chaire ville de l’Ecole des Ponts. Série Green Cities*, 2013, 12 p. En ligne : <https://hal-enpc.archives-ouvertes.fr/hal-0084154>

10. BOUTILLIER, Sophie et MATAGNE, Patrick, “Une histoire asynchrone de l’économie et de l’écologie, et de leurs “passeurs”, in *Vertigo - la revue électronique en sciences de l’environnement*, volume 16, numéro 1, mai 2016. En ligne : <https://journals.openedition.org/vertigo/1703>

11. BOURG, Dominique, “Transition écologique, plutôt que développement durable. Vraiment durable ?”, in *Vraiment durable*, volume 1, n°1, 77-96. En ligne : <https://www.cairn.info/revue-vraiment-durable-2012-1-page-77.htm#no87>

12. CORDY, Jean-Marie, « La grotte de la Belle-Roche (Sprimont, province de Liège) : un gisement paléontologique et archéologique d'exception au Benelux, in *Bulletin de la Classe des sciences*, tome 4, n°1-6, 1993, p. 182.

13. DA CUNHA, Antonio, “Nouvelle écologie urbaine et urbanisme durable. De l'impératif écologique à la qualité urbaine”, in *BSGLG*, 2015/2, 65. En ligne : <https://popups.uliege.be/0770-7576/index.php?id=4116>.

14. DAGORNE, Rémi et GARAT, Isabelle, “ le quartier durable : regards sur l'expérience de Stockholm ”, in *Cahiers Nantais*, 2021, vol. 1. En ligne : <https://cahiers-nantais.fr/index.php?id=938>

15. DE DECKER, P. (2011), “Understanding housing sprawl: the case of Flanders, Belgium”, *Environment and Planning A*, 43, pp. 1634-1654.

16. DUMESNIL, France et OUELLET, Claudie, “ La réhabilitation des friches industrielles : un pas vers la ville viable ? ”, in *Vertigo*, vol.3, n°2, 2002. En ligne : <https://journals.openedition.org/vertigo/3812>

17. DUBOIS, Olivier, “Le rôle des politiques publiques dans l'éclatement urbain: l'exemple de la Belgique.”, in *Développement durable et territoires* (dossier 4). En ligne : <https://journals.openedition.org/developpementdurable/747>

18. FISCHLER, Raphaël, “Vers un nouvel urbanisme pour de nouveaux quartiers : revue des nouveaux courants nord-américains en urbanisme et aménagement et de leurs possibilités d'application à Montréal”, 2003, Rapport final, http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/plan_urbanisme_fr/media/documents/etude_nouvel_urbanisme.pdf

19. GENDRON, Corinne et REVÉRET, Jean-Pierre, “Le développement durable”, in *Économies et Sociétés*, 2000, Série F, n°37. En ligne : <https://archipel.uqam.ca/12752/1/Le%20d%C3%A9veloppement%20durable.pdf>

20. GUILLIAMS, Pierre et HALLEUX, Jean-Marie, “La réaffectation des friches d’activité dans les régions de tradition industrielle wallonnes et anglaises : comparaison entre Liège et Sheffield”, 2009, pp 101-112. En ligne : <https://orbi.uliege.be/handle/2268/62339>
21. GRANT, Jill et BOHDANOW, Stéphanie, “New Urbanism developments in Canada : a survey”, in *Journal of Urbanism*, 2008, volume 1, n°21, pp 109–127. En ligne : <file:///C:/Users/Tristan/Downloads/grantbohdanow2008.pdf>
22. HAAS, Willi et al., « How circular is the Global Economy ?: an Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005, in *Journal of Industrial Ecology*, vol. 19, issue 5, 2015, p. 765-777. En ligne : [file:///C:/Users/Tristan/Downloads/jiec12244-1%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Tristan/Downloads/jiec12244-1%20(1).pdf)
23. HALLEUX, Jean-Marie, “La ville compacte qualitative ? Gestion de la périurbanisation et actions publiques”, in *BELGEO*, 2012, 1-2. En ligne : <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/121696/1/belgeo-7070-1-2-vers-la-ville-compacte-qualitative.pdf>
24. HALLEUX, Jean-Marie, “Le gaspillage de l’espace wallon. Comment en sommes-nous arrivés là et pourquoi persistons-nous ?”, in *Les Cahiers Nouveaux*, 2013, n° 85), pp 13-15. En ligne : https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/157450/1/C1A2_Halleux.pdf
25. HARDY, Brieuc et DUFEY, Joseph E., “ Estimation des besoins en charbon de bois et en superficie forestière pour la sidérurgie wallonne préindustrielle (1750-1830). Deuxième partie”, in *Revue forestière française*, AgroParisTech, 2012, vol. 64, n°6, pp.799-806.
26. LARBI, Martin., KELLET, Jon. & PALAZZO, Elisa., “Transitions vers la durabilité urbaine dans les pays du Sud : une étude de cas de Curitiba et d'Accra”. in *Forum urbain*, 2022, volume 33. pp 223–244 (2022).

27. LINDAU, Luis Antonio et al. “Alternative financing for Bus Rapid Transit (BRT): The case of Porto Alegre, Brazil”, 2008, volume 22, n°1, pp 54-60. En ligne : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0739885908000139>
28. LEHMANN, Steffen et MAINGUY, Gaëll, “Green Urbanism: Formulating a Series of Holistic Principles”. in *Sapiens*, 2010, volume 3, n°2. En ligne : <https://journals.openedition.org/sapiens/1057> .
29. LITMAN, Todd, “Responding to Smart Growth Criticism”, 2013. En ligne : <https://www.planetizen.com/node/63805>
30. LHOMME, Serge, TOUBIN, Marie et al. “La résilience urbaine : un nouveau concept opérationnel vecteur de durabilité urbaine.”, in *Openedition*, volume 3, n° 1. en ligne : <https://journals.openedition.org/developpementdurable/9208>
31. LOCHER, Fabian et QUENET, Grégory, “L’histoire environnementale : origines, enjeux et perspectives d’un nouveau chantier”, in *Revue d’histoire moderne & contemporaine*, 2009, 4(56-4). pp 7-38. En ligne : <https://www.cairn.info/revue-d-histoire-moderne-et-contemporaine-2009-4-page-7>
32. MATAGNE, Patrick, “Aux origines de l’écologie”, in *Innovations*, volume 2, n°18, pp 27-42. En ligne : <https://www.cairn.info/revue-innovations-2003-2-page-27.htm>
33. MÉRENNE-SCHOUMAKER, “ Les friches industrielles”, in *Cahiers de la fonderie*, 1990, pp 67-74. En ligne : <https://orbi.uliege.be/handle/2268/70775>
34. MIEN, Edouard, “ Y-a-t-il des limites à la croissance ? Le « Rapport Meadows et ses prolongements actuels” , in *Regards croisés sur l’économie*, 2020, volume, n°26, pp 208-214. En ligne : <https://www.cairn.info/revue-regards-croises-sur-l-economie-2020-1-page-208.htm>

35. MULLER, Pierre-Henry, “Charbonnage du Hasard de Cheratte”, in *Boreally Urban Exploitation*, 2006. En ligne : <https://www.boreally.org/mine/charbonnage-du-hasard-de-cheratte/>
36. NAEDENOEN, Frédéric, et PICHAULT, François, “Restructurations d'entreprises et reconversion territoriale Vers une institutionnalisation adaptative”, in *Revue française de gestion*, 2012, vol. 220, no. 1, pp. 133-147. En ligne : <https://www.cairn.info/revue-francaise-de-gestion-2012-1-page-133.htm>
37. NASAR, Jack, “Does neotraditional development build community?” in *Journal of Planning Education and Research*, 2003, volume 23, n°1, 58–68. En ligne : file:///C:/Users/TristanDownloads/Does_Neotraditional_Development_Build_Community.pdf
38. NEWMAN, Peter, “Green urbanism and its application to Singapore”, 2011, 19 p. En ligne : https://espace.curtin.edu.au/bitstream/handle/20.500.11937/21060/155320_155320.pdf?sequence=2&isAllowed=y
39. PADEIRO, Miguel, LOURO, Ana et DA COSTA, “Transit-oriented developement and gentrification : a systematic review”, in *Transport Reviews*, 2019. En ligne : <file:///C:/Users/Tristan/Downloads/Transitorienteddevelopmentandgentrificationasystematicreview.pdf>
40. PANDIS IVEROTH, Sofie, JOHANSSON, Stefan et BRANDT, Nils, « The potential of the infrastructural system of Hammarby Sjöstad in Stockholm, Sweden », in *Energy policy*, vol. 59, 2013, p. 716-726
41. PAULL, John, “The Rachel Carson Letters and the making of *Silent Spring*, in *SAGE Open*, 2013, pp 1-12. En ligne : <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2158244013494861>

42. PUISSANT, Jean, “L’exemple belge : l’habitat privé, la maison individuelle l’emportent sur l’habitat collectif”, in *Association Revue du Nord*, 2008, volume 1, n° 374, pp 95-116. En ligne : <https://www.cairn.info/revue-du-nord-2008-1-page-95.htm>
43. RASUMNY, Christophe, *Sites désaffectés – non pollués ou pollués – en Wallonie : la notion de SAR, l’inventaire et l’état des lieux, atouts et contraintes*, 2019, Recueil des résumés. https://www.brownfieldacademy.org/images/Docs/braca19_recueil-des-resumes.pdf
44. ROBERT, Frédéric, “ Nouvelle Gauche américaine dans les années soixante : de la radicalisation à la désintégration”, Conférence Université Jean Moulin. Lyon III, 2010. En ligne : <http://cle.ens-lyon.fr/anglais/civilisation/domaine-americain/les-grands-courants-politiques/nouvelle-gauche-americaine-dans-les-annees-soixante-de-la-radicalisation-a-la-desintegration>
45. ROLLOT, Mathias et SCHAFFNER, Marin, “Qu’est-ce qu’une biorégion ?”, in *Les Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère*, 2021, Compte-rendu de Gaussuin B. En ligne : <https://journals.openedition.org/craup/8128>
46. ROLLOT, Mathias (2020). Le biorégionalisme comme réensauvagement intérieur, 2020. En ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03031029/document>
47. SALE, K. (2020). *L’art d’habiter la terre. La vision biorégionale*. Traduit de l’anglais et introduit par Mathias Rollot, Wildproject, 2020
48. SALOMON CAVIN, Joëlle, *Les Cités-jardins de Ebenezer Howard : une oeuvre contre la ville*, 2007, pp 1-12. En ligne : https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_56EE9A4E45E2.P001/REF
49. SOLTANI, Ali et SHARIFI, Ehsan, “A case study of sustainable urban planning principles in Curitiba (Brazil) and their applicability in Shiraz (Iran)” , in *International Journal of Development and Sustainability*, 2012, volume 1, n°2, pp 120-134. En ligne : <https://isdsnet.com/ijds-v1n2-6.pdf>

50. THAYER, Robert. *LifePlace. Bioregional Thought and Practice*, Berkeley :University of California Press, 2003. En ligne : <https://www.ucpress.edu/book/9780520236288/lifeplace>
51. THOMAS Ren et al., “Is transit-oriented development (TOD) an internationally transferable policy concept ?”, in *Regional Studies*, 2018, volume 52, n°9, 1201-1213. En ligne : <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00343404.2018.142874>
52. TRUDEAU, D, “New Urbanism as sustainable development”. in *Geography Compass*. En ligne : [file:///C:/Users/Tristan/Downloads/TrudeauGC2013%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Tristan/Downloads/TrudeauGC2013%20(1).pdf)
53. VALLANCE, Suzanne et al. “What is social sustainability ? A clarification of concepts”, in *Geoforum*, n° 42, pp 342-348. En ligne : https://projects.acm.edu/content/documents/no_public_access_vallance_2011.pdf.
54. VIEILLE BLANCHART, Élodie, “ Croissance ou stabilité ? L’entreprise du Club de Rome et le débat autour des modèles”, in *Les modèles du futur*, 2007, p. 19. En ligne : <https://www.cairn.info/les-modeles-du-futur--9782707150134-page-19.htm>
55. WOLMAN, Abel (1965). "The Metabolism of Cities", in *Scientific American*, 1965, volume 213, n°3, 179-190. En ligne :
56. ZAREBA, Anna et al., “Green Urbanism for the Greener Future of Metropolitan Areas”, in *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*, 2016, volume 44, n°5, 5 p. En ligne : <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/44/5/052062/pdf>

THÈSES, ESSAIS, CONFÉRENCES, COMMUNIQUÉS DE PRESSE, COURS

- 1) BORSU, Willy, Reconversion des sites industriels d'ArcelorMittal à Liège : Livraison Master plan de redéploiement, 2021. En ligne : <https://borsus.wallonie.be/home/communiques-de-presse/communiques-de-presse/presses/reconversion-des-sites-industriels-darcelormittal-a-liege---livraison-du-master-plan-de-redeploiement.html>
- 2) DAWANCE, Sophie. et HAGELSTEIN, Roger, Démarche du projet urbain et de territoire : stratégie, outils et acteurs. Le plan de secteur, 2021, cours archi 0553
- 3) HÖSSLER, M., Masterplan de la reconversion de la vallée sidérurgique liégeoise, Conférence Cycle Projet Urbain, Ulg. En ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=3wj2FAqREgM&t=2891s>
- 4) LARBI, MARTIN, *Green Urbanism in contemporary cities : A social-technical Transition analysis*, Université d'Adélaïde, thèse de doctorat, sous la direction des professeurs Kellett et de Palzzo, 2018). En ligne : file:///C:/Users/Tristan/Downloads/Larbi2019_PhD.pdf
- 5) MALLET, Jennifer, “Les villes vertes : analyse de leurs réalisations et proposition de recommandations pour leur développement”, 2012, Essai sous la direction de Michel Montpetit. En ligne : <https://core.ac.uk/download/pdf/51340116.pdf>
- 6) ORTMAN, Régis, La reconversion de l'ancien charbonnage de Cheratte, 2022, Conférence Cycle Projet Urbain, Ulg. En ligne : Youtube
- 7) ROLLOT, Mathias. “Ce que le biorégionalisme fait à l'architecture ?” . Conférence Ulg. En ligne : https://www.archi.uliege.be/cms/c_6760804/fr/ce-que-le-bioregionalisme-fait-a-l-architecture

- 8) SOGEPA : Présentation du Master plan de reconversion des friches d'ArcelorMittal à Liège - 03.09.2021. Conférence. En ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=VayyY6PxJiM>
- 9) TIELEMAN, David. *La pensée de Jane Jacobs et d'Oscar Newman dans le développement des villes contemporaines*, 2014, Cours arch-1945 Introduction aux enjeux de la ville et du paysage contemporains Faculté d'architecture, ULg). En ligne : <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/184229/1/141017-texte.pdf>

SITES INTERNET

1. Albédo. En ligne : https://energyeducation.ca/Encyclopedie_Energie/index.php/Alb%C3%A9do
2. Bois-du-Luc. Sonon, C., Bois-du-Luc. La cité a toujours bonne mine. en ligne : <https://www.wawmagazine.be/fr/bois-du-luc-la-cite-toujours-bonne-mine>
3. BREEAM. <https://www.advizeo.io/blog/energy-management/certification-breeam/>
4. Le charbonnage du Hasard à la pointe du progrès. En ligne : <https://www.musee devise.be/le-charbonnage-de-cheratte/>
5. Chevalement. En ligne : <https://www.techno-science.net/definition/6933.html>
6. CoDT. En ligne : https://lampspw.wallonie.be/dgo4/site_ amenagement/index.php/juridique/codt
7. Conférence internationale GU, in *Italie Architecture News*, 2016. En ligne : <https://worldarchitecture.org/articles/ceegp/conference--green-urbanism--12-14-october-2016-italy.html>
8. CPDT. En ligne : <https://cpdt.wallonie.be/a-propos/>
9. Coron. En ligne : <https://www.cnrtl.fr/definition/coron>
10. Cradle to cradle. En ligne : <https://www.sohow.be/fr/wilmet-group/leconomie-circulaire-premier-pas-vers-le-changement/cradle-to-cradle/>
11. Cremasco Veronica. En ligne : <https://www.veronicacremasco.be/>
12. Décret Sols. En ligne : <https://sol.environnement.wallonie.be/home/sols/presentation-generale-du-decret-sols-2018/les-obligations-du-decret-sols.htm>

13. Développement durable. En ligne :
https://www.belgium.be/fr/economie/developpement_durable
14. Eau d'exhaure.
<https://www.idea.be/fr/cycle-eau/valorisation-des-eaux-d-exhaure.html>
15. Énergie grise (intrinsèque).
<https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-energie-grise-5782/>
16. Eriges. En ligne : <https://eriges.be/>
17. Focus : Ilôts de chaleur/Bruxelles Environnement.
<https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/rapports-sur-letat-de-lenvironnement/rapport-2011-2014/climat/focus-0>
18. Géothermie. En ligne :
<https://corporate.engie.be/fr/article/services/les-energies-renouvelables-alternatives>
19. Grand-Hornu Bois-du-Luc Bois du Cazier Blegny-Mine (dossier de présentation des sites majeurs de Wallonie, candidats au patrimoine mondial de l'Unesco).en ligne :
http://www.sitesminiersmajeurs.be/PDF/Dossier_de_presentation_2011.pdf
20. Green Deal. THISSEN, Rebecca. Green Deal européen. L'heure est aux réformes, 2021. En ligne :
https://www.cncd.be/Green-Deal-europeen-l-heure-est-aux-reformes?gad=1&gclid=CjwKCAjwue6hBhBVEiwA9YTx8Aip7R3PE0lSbXtT1FtPE72y0hnbNI9mRvtuiyUDCuQLGhR2y2nJZhoC4xIQAvD_BwE
21. Guide Régional de l'urbanisme. En ligne :
<https://geoportail.wallonie.be/catalogue/4ed33135-c29a-4a92-abff-cfc69a24c350.html>
22. Guide Projets d'urbanisme pour renforcer le territoire (CPDT).
https://cpdt.wallonie.be/wp-content/uploads/2023/03/Guide_ProjetsUrbanismePourRenforcerTerritoire.pdf
23. Hammarby Sjostad : A case study. En ligne :
<http://www.solaripedia.com/files/718.pdf>
24. Masterplan vallée serésienne. En ligne :
https://www.sogepa.be/LIEGE-MP-LOW.pdf?utm_medium=email&utm_campaign=Master%20Plan%20des%20friches%20dArcelorMittal%20%20Lige%20-%
25. Matexi. en ligne :
<https://www.matexi.be/fr/a-propos-de-matexi/le-specialiste-intra-urbaine>

26. Métabolisme urbain dans la transition écologique (blog) 2019 En ligne : <https://www.sciencepresse.qc.ca/blogue/liride/2019/05/30/metabolisme-urbain-transition-ecologique>
27. Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). En ligne : <https://www.cncd.be/+Objectifs-du-Millenaire>
28. Objectifs de développement durable . En ligne : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable>
29. Orenco Station. En ligne : <https://www.cnu.org/what-we-do/build-great-places/orengo-station>
30. No net land take by 2050. En ligne : <https://buildeurope.net/wp-content/uploads/2022/01/No-net-land-take-by-2050-Solving-the-unsolvable.pdf>
31. Plan de Relance. En ligne : https://www.wallonie.be/sites/default/files/2021-10/plan_de_relance_de_la_wallonie_octobre_2021.pdf
32. PEB. En ligne : <https://energie.wallonie.be/fr/02-02-2017-des-batiments-quasi-zero-energie-q-zen-en-2021-et-pourquoi-pas-des-maintenant.html?>
33. Poussard. En ligne : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/poussard/63163>
34. RAVeL. <https://ravel.wallonie.be/home/en-savoir-plus/questions-frequentes-faq/le-ravel-cest-quoi.html>
35. Réhabilitation (définition). En ligne : <https://www.architectemontpellier.com/rehabilitation-de-batiments-transformatio>
36. Reconversion (définition). En ligne : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/reconversion/67135>
37. Réseau de chaleur : Collet, P. (2015). *Les réseaux de chaleur, un élément clé pour répondre à la demande énergétique urbaine*. En ligne : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/rapport-pnue-reseaux-chaleur-froid-23986.php4>
38. Sanctuaire de nature. <https://www.infocale.fr/evenements/evenement-wissembourg-sport-c-est-quoi-un-sanctuaire-de-nature-2006362521>

39. SAR de droit. En ligne :
<https://www.iweps.be/indicateur-statistique/sites-a-reamenager/>
40. SAR de droit et de fait.
<https://www.iweps.be/indicateur-statistique/sites-a-reamenager/#:~:text=Distinction%20entre%20SAR%20%C2%AB%20de%20fait,d'un%20p%C3%A9rim%C3%A8tre%20op%C3%A9rationnel%20officiel.>
41. Schlamm. En ligne :
<https://www.lalanguefrancaise.com/dictionnaire/definition/schlamm>
42. Septième conférence GU.
<https://www.ierek.com/events/green-urbanism-gu#introduction>
43. SEVESO. En ligne : <http://environnement.wallonie.be/seveso/>
44. La sidérurgie. En ligne :
https://www.embarcaderedusavoir.uliege.be/upload/docs/application/pdf/2020-09/dp_mmil_metallurgie_s5-6.pdf
45. SOGEPa. En ligne : <https://www.sogepa.be/fr/sogepa/notre-mission>
46. *Slow food*. En ligne :
<https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/eco-consommation-slow-food-quest-ce-cest-4183/>
47. La SPAQUE. En ligne :
<https://spaque.be/pollueur-payeur-un-principe-difficilement-applicable/>
48. Stérile. en ligne : https://www.systext.org/glossaire_sterile-minie
49. Deffer, E. (2020). Wallonie : en route vers le “Stop béton” à l’horizon 2025 puis 2050.
<https://plus.lesoir.be/270818/article/2020-01-05/wallonie-en-route-vers-le-stop-beton-l-horizon-2025-puis-2050>
50. Taxation sur la plus-value. En ligne :
<https://www.actualitesdroitbelge.be/droit-des-affaires/droit-fiscal/la-taxation-des-plus-values-immobilieres/plus-values-immobilieres---terrains-non-batis-situes-en-belgique>
51. TER (agence). En ligne :
<https://www.darchitectures.com/agence-ter-a4185.html>
52. Le TOD (transit-oriented-development). En ligne :
<https://wrirosscities.org/news/new-mobility-law-mexico-city-catalyze-safe-sustainable-transport>

53. Un tunnel pour éliminer deux passages à niveau à Cheratte. En ligne : [railtech.be/fr/infrastructure/2022/08/30/3511/?gdpr=accept](https://www.railtech.be/fr/infrastructure/2022/08/30/3511/?gdpr=accept)

54. Ventilation croisée. En ligne : <https://www.build-green.fr/ventilation-croisee-effet-de-cheminee-et-autres-concepts-d-e-ventilation-naturelle/>

ILLUSTRATIONS DES FIGURES

- Figure page de garde : HF6 (Source : compte skyblog “Haut-fourneau 06”)
- Figure page de garde : Cheratte (Source : Matexi)
- Figure I.1.1 : Flux matériels et énergétiques mondiaux exprimés en Gt/an pour l’année 2005 (Source : Haas)
- Figure I.1.2 : Schéma de l’économie circulaire (Source : Nespresso, d’après Ellen MacArthur Foundation)
- Figure I.1.3 : Projet Madrid-Rio (Source : Bativox)
- Figure I.1.4 : Les 4 strates du biorégionalisme, illustrées par Constant (Source Rollot)
- Figure I.1.5 : Centre-ville gare Orenco, Oregon (Source : LoopNet)
- Figure I.1.6 : New urbanism (Laszlo Szirtesi / Getty Images)
- Figure I.1.7 : Scénario “avant-après” comté de Broward en Floride (Source : Smartgrowth Partnership)
- Figure I.1.8 : Tod à Mexico (Source : World Resources Institute)
-
- Figure I.2.1 : Green Urbanism (Source : Creative family)
- Figure I.2.2 : Les 3 piliers du GU et leurs interactions selon Lehmann (Source : auteur)
- Figure I.2.3 : Les 15 principes du GU (Source : Lehmann)
- Figure I.2.4 : Hammarby Sjöstad (Source : ville de Stockholm)
- Figure I.2.5 : Écoquartier de Hammarby Sjöstad (Source : ville de Stockholm)
- Figure I.2.6 : Hammarby model (Source : ville de Stockholm)
- Figure I.2.7 : BRT (Source : Slide player)
- Figure I.2.8 : Trinary Road System (Larbi, d’après IPPUC)
-
- Figure I.3.1 : Machine à vapeur de James Watt (Source : Dorling Kindersley)
- Figure I.3.2 : Haut-fourneau de Cockerill (Source : Institut Destrée)
- Figure I.3.3 : “Le Belge” (Source : Wikipédia)
- Figure I.3.4 : Vue aérienne du Bois-du-Luc (Source : Focant/Région wallonne)
- Figure I.3.5 : Familistère de Godin à Guise (Source : familistère.com)
- Figure I.3.6 : Superficie SAR Wallonie (Source : SPW TLPE-DAOV)
- Figure I.3.7 : Répartition des SAR de fait par province (Source : SPW TLPE-DAOV)
-
- Figure II.1.1 : La paire de Cheratte (Source : Derelicta)
- Figure II.1.2 : La paire de Cheratte aujourd’hui (Source : Derelicta)
- Figure II.1.3 : Puits n°3 (Source : Derelicta)
- Figure II.1.4 : Puits n°4 (Source : Derelicta)
- Figure II.1.5 : Château Saroléa (Source : Musée de Visé)
- Figure II.1.6 : La cité-jardin (Source : Google Arts et culture)
- Figure II.1.7 : Charbonnage du Hasard, site classé (Source : AWaP)
- Figure II.1.8 La Tour Malakoff et la passerelle (Source : photo personnelle)
- Figure II.1.9 : Plan de secteur (Source : Walonmap)

Figure II.1.10 : Carte des différentes implantations de Cheratte (Source : Centre d'archives de Liège)

Figure II.1.11 : Vue aérienne du site de Cheratte (Source : Google Earth)

Figure II.1.12 : Plan du contexte du site SPI et site-ville (Source : Matexi)

Figure II.1.13 : Revitalisation, désenclavement (Source : Matexi)

Figure II.1.14 : Activités de Cheratte et délimitations du projet (Source : Matexi)

Figure II.1.15 : Liaisons paysagères (Source : Matexi)

Figure II.1.16 : Axe Est-Ouest (Source : Matexi)

Figure II.1.17 : Axe Nord-Sud (Source : Matexi)

Figure II.1.18 : Connexions du site par les modes doux (Source : Matexi)

Figure II.1.19 : Réseau viaire (Source : Matexi)

Figure II.1.20 : Cité-jardin existant et quartier-jardin créé (Source : Matexi)

Figure II.1.21 : Création d'une place centrale (Source : Matexi)

Figure II.1.22 : Création d'un escalier pour accéder au bâti patrimonial (Source : Matexi)

Figure II.1.23 : Liaison verte (merlon) (Source : Matexi)

Figure II.1.24 : Place surbaissée (Source : Matexi)

Figure II.1.25 : Potager communautaire (Source : Matexi)

Figure II.1.26 : Verger (Source : Matexi)

Figure II.1.27 : Parking semi-enterré et sa toiture-jardin (Source : Matexi)

Figure II.1.28 : Scenarii parking ouvert/le long de la voie ferrée (Source : Matexi)

Figure II.1.29 : Sentier (Source : Matexi)

Figure II.1.30 : Bâtiments du quartier-jardin selon la philosophie des cités-jardins (Source : Matexi)

Figure II.1.31 : Différentes typologies de bâtiments (Source : Matexi)

Figure II.1.32 et 33 : Matériaux des bâtiments du quartier-jardin (Source : Matexi)

Figure II.1.34 : Durabilité du site (Source : Matexi)

Figure II.1.35 : Création du quartier des Coteaux (Source : Matexi)

Figure II.1.36 et 37 : Quartier des Coteaux, multi-résidentiel et commercial (Source : Matexi)

Figure II.1.38 : Plan du quartier des Coteaux (Source : Matexi)

Figure II.1.39 : Niveau R-1 du bâti patrimonial (Source : Matexi)

Figure II.1.40 : Lampisterie et affectations (Source : Matexi)

Figure II.1.41 : Anciennes douches et scenarii d'affectations (Source : Matexi)

Figure II.1.42 : Niveau R+6 (Source : Matexi)

Figure II.1.43 : Mise en lumière patrimoniale par Radiance (Source : Matexi)

Figure II.1.44 : Phases du projet du charbonnage de Cheratte (Source : Matexi)

Figure II.1.45 : Modification du plan site-ville (Source : Matexi)

Figure II.2.1 : Dynamitage du HF6 (Source : Gaudry Steph)

Figure II.2.2 : Hauts-fourneaux et charbonnages (Source : Société de l'Espérance)

Figure II.2.3 : Composition d'un haut-fourneau (Source : Maison de la Métallurgie)

Figure II.2.4 ; Le haut-fourneau HF6 en 2008 (Source : Province de Liège)

Figures II.2.5 à II.2.7 : Site HF6 (source: photos personnelles)

Figure II.2.8 : Masterplan de la vallée serésienne (Source : Eriges)

Figure II.2.9 : Plan des implantations des friches sidérurgiques liégeoises sur 4 sites (Source : Agence TER)

Figure II.2.10 : Vue aérienne du site du HF6 en 1971 (Source : orthoplan SPW)

Figure II.2.11 : Vue aérienne du site du HF6 en 2023 (Source : Google maps)

Figure II.2.12 : Extrait du diagnostic Pluris-Pissart/Foncière liégeoise (Source : Pluris)

Figure II.2.13 : Zones de vigilance (Source : Agence TER)

Figure II.2.14 : Alignement, retrait, verticalité, trame (Source : Agence TER)

Figure II.2.15 : Emprise, densité et occupation du sol avant destruction du HF6 (Source : Agence TER)

Figure II.2.16 : Densité et maximisation de l'occupation du sol (Source : Agence TER)

Figure II.2.17 à 20 : Superficie des différentes occupations du HF6

Figure II.2.21 : Plan-programme du site (Source : Agence TER)

Figure II.2.22 : Skyline du site (Source : Agence TER)

Figures II.2.23 : Superposition des fonctions (Source : Agence TER)

Figure II.2.24 : Coupe des superpositions des fonctions (Source : Agence TER)

Figures II.2.25 et II.2.26 : État existant de la Halle de la coulée et de la Rotonde (Source : photos personnelles)

Figure II.2.27 : Scénario potentiel Halle de coulée/Rotonde si structures solides (Source : Agence TER)

Figure II.2.28 : scénario potentiel Halle de coulée/Rotonde si structure trop endommagée (Source : Agence TER)

Figures II.2.29 et II.2.30 : Place publique de la Halle et sa desserte (Source : Agence TER)

Figure II.2.31 : État existant centrale électrique (Source : Agence TER)

Figure II.2.32 : Potentiel constructible de la centrale électrique (Source : Agence TER)

Figure II.2.33 : Schéma de la mobilité sur le site du HF6 (Source : Agence TER)

Figure II.2.34 : Coupe sur le bld urbain (Source : Agence TER)

Figure II.2.35 : Mobilité piétonne et cycles (Source : Agence TER)

Figure II.2.36 : Vue du parc central actuellement (Source : photo personnelle)

Figure II.2.37 : Vue parc central après aménagement (Source : Agence TER)

Figures II.2.38 et II.2.39 : Phases du site du HF6 (Source : Agence TER)

Figure II.3.1 : Zonage du sol sur sur le site du HF6 en fonction de la pollution (Agence TER)

Figure II.3.2 : Possibilités d'aménagement selon les cas de figure (Source : Agence TER)

Figure II.3.3 : Gestion des espaces verts (Source : Agence TER)

Figure II.3.4 : Gabarits selon les activités/fonctions (Source : Agence TER)

Figure II.3.5 : Trame primaire évolutive et transformable selon les usages et besoins (Source : Agence TER)

Figure II.3.6 : Diagramme radial de l'évaluation des hypothèses du Green Urbanism sur les sites du charbonnage de Cheratte et du HF6

TABLEAUX

Tableau 1 Points positifs et négatifs du charbonnage de Cheratte

Tableau 2 : Points positifs et négatifs du site du HF6

Tableau 3 : Évaluation des critères liés aux principes du Green Urbanism sur les sites du charbonnage de Cheratte et du HF6 de Seraing

Tableau 4 : Évaluation des hypothèses du Green Urbanism sur les sites du charbonnage de Cheratte et du HF6

Résumé.....	3
Introduction.....	4
Méthodologie.....	9
Limites.....	10
PARTIE I : État de l’art.....	13
1. Contexte d’émergence du Green Urbanism, hérité des différentes approches environnementales urbaines.....	13
1.1 Urbanisme écologique ou nouvelle écologie urbaine.....	13
1.2 Le biorégionalisme.....	17
1.3 Le nouvel urbanisme.....	18
1.4 La Smart Growth.....	21
1.5 le TOD (Transit-Oriented Development) de Calthorpe.....	23
2. Green Urbanism.....	25
2.1 Différentes acceptions mais pas de consensus.....	25
2.2 Les 3 piliers du Green Urbanism.....	28
Les trois piliers du Green Urbanism (Lehmann et Mainguy, 2010).....	29
2.3 Les 15 principes du Green Urbanism (Lehmann).....	30
2.4 Exemples de villes qui ont adopté le(s) principe(s) du Green Urbanism.....	39
2.4.1 HAMMARBY SJÖSTAD.....	39
2.4.2 CURITIBA (Brésil).....	43
3. Les friches industrielles, enjeu de taille pour mettre en place les principes du Green Urbanism ?.....	46
3.1 Les mutations et l’évolution de l’espace wallon.....	47
Mesures d’aménagement.....	48
3.2 Les friches industrielles : définition, enjeux et obstacles.....	61
3.2.1 Définition des friches.....	61
3.2.2 Opportunités de la reconversion des friches.....	64
3.2.3 Obstacles.....	65
Partie II : Étude de cas.....	68
Deux friches industrielles liégeoises à la lumière des principes du Green Urbanism : le charbonnage du Hasard de Cheratte et le haut-fourneau HF6 de Seraing.....	68
1. Le charbonnage du Hasard de Cheratte.....	69
1.1 Contexte historique.....	69
1.2 Contexte géographique.....	73
1.3 Processus de la reconversion.....	77
1.4 Les objectifs du projet.....	77
1.5 Description du site et analyse du projet.....	78

Tableau 1 : Points positifs et négatifs sur le site du charbonnage du Hasard de Cheratte
100

2. Le haut-fourneau HF6 (Seraing).....	102
2.1 Contexte historique.....	102
2.2 Contexte géographique.....	106
2.3 Processus de la reconversion.....	106
2.4 Objectifs du projet.....	107
2.5 Description du site et analyse du projet.....	109
3. Analyse des deux sites.....	131
3.1 Le charbonnage du Hasard de Cheratte.....	131
3.2 Le haut-fourneau HF6.....	138
Tableau 3 : Évaluation des critères liés aux principes du Green Urbanism sur les sites du charbonnage de Cheratte et du HF6 de Seraing.....	149
4. DISCUSSION.....	151
CONCLUSION.....	155
ANNEXES.....	158
ILLUSTRATIONS DES FIGURES.....	202
TABLEAUX.....	205