

ZONE D'ACTIVITE ET CRISE ECOLOGIQUE



Remerciements

Je remercie tout d'abord ma promotrice Mme Grosjean, pour son écoute et son accompagnement durant l'ensemble de ce travail.

Je remercie mon expert externe M. Minette pour ses conseils avisés et son investissement.

Je remercie également l'ensemble du corps enseignant de l'UCL pour ces années d'études riches en apprentissages.

Enfin, je remercie Enora Chelers et sa Krapoutre pour leur indéfectible soutien moral.

Sommaire :

Introduction P6

I - Les zones d'activités : Histoire, concepts, outils et limites P8

I – Zone d'activités : Un urbanisme de secteur P8

1 – Le Corbusier : précurseur de l'urbanisme de secteur P8

2 – Milton Keynes (Angleterre) P10

3 – Jusqu'à aujourd'hui P12

4 – L'essor de la voiture et du réseau routier P12

II – Zones d'activités : Un urbanisme monofonctionnel P16

1 L'essor du zonage P16

2 La zone Industrielle P16

3 La zone commerciale P17

4 – La zone logistique P19

III – Les limites de l'urbanisme de secteur et du zonage P20

1 – Urbanisme et architecture générique P20

2 – Une architecture et un urbanisme consommateur d'énergie P22

II – Projet P26

I – Histoire, état actuel et opportunités P26

1 – Tournai P26

2 – La zone d'activité de Tournai – Froyennes : Histoire P28

3 – La zone d'activité de Tournai – Froyennes : Aujourd'hui P30

4 – ZACC Morel : Un enjeu communal P36

II – Un projet support de renouvellement urbain P38

1 - Outils : Le Plan Guide de l'Ile de Nantes – A. Chemetoff P38

2 – Bâtiments existants P40

3 – Sols existants P46

4 – Mobilité P48

5 – Trame verte et bleue	P52
6 – Nouvelles constructions	P58
III – Détails	P60
1 – Axe 1	P61
2 – Axe 2	P63
3 – Axe 3	P65
4 – Axe Transversal	P69
5 – Chaussée de Maire 1	P73
6 – Chaussée de Maire 2	P77
7 – Rue	P81
8 – Rieu de Maire et Escaut	P85
9 – Zone humide et axe transversal	P89
10 – Zone humide et Escaut	P93
11 – Noue et Escaut	P97
IV – Plan Guide	P98
Conclusion	P100
Référence	P104
Annexe : Définitions	P108

Introduction

Depuis les années 70, les zones d'activités n'ont cessé de se développer. Cela en fait des éléments relativement récents de l'histoire moderne. Pourtant, parlez de ces zones à n'importe qui et apparaîtra immédiatement dans son imaginaire de grandes étendues de hangars, tous plus au moins similaires, couronnés de larges enseignes et bordés de gigantesques parkings. L'espace lié à cette appellation générique est en effet très ancrée dans notre imaginaire collectif car ces zones sont omniprésentes dans le quotidien de chacun, que ce soit parce que nous les fréquentons, ou simplement visuellement de par leur impact sur nos paysages¹.

Les importants espaces que ces zones d'activités occupent vont de pair avec un poids économique conséquent. Les chiffres parlent d'eux-mêmes : en France, 70 %² des chiffres d'affaires des commerces sont réalisés en périphérie des villes. Ces zones regroupent une grande quantité d'activités aisément desservies par la route, optimisant l'accessibilité des clients et travailleurs en voiture ainsi que du fret routier par camion, ce dernier représentant plus de 80 % du transport de marchandises en France³.

De par leur poids, les zones d'activités occupent également une place importante dans le débat public. Systématiquement sujet d'accords entre sphère politique et milieux économiques, la zone d'activité polarise le débat. Elle est tantôt jugée solution miracle permettant de résorber un chômage de masse par l'implantation de grandes entreprises mondialisées, tantôt catastrophe sociale, créant de nouveaux emplois précaires et désertifiant les centres-villes de leur commerces et services en exerçant une concurrence jugée déloyale.⁴

Ces dernières années, la question écologique a fait son apparition et s'est ajoutée aux enjeux sociologiques et économiques qui prévalaient jusqu'alors. Cela fait suite à plusieurs décennies d'alertes lancées par la communauté scientifique sur les conséquences dévastatrices de l'activité humaine sur les écosystèmes. Or, en tant que temple de la consommation de masse et de l'industrie, la zone d'activité est le reflet de cette économie capitaliste basée sur une consommation croissante des ressources naturelles. De plus, l'aspect générique de ces zones, autant d'un point de vue organisationnel qu'architectural, est le fruit d'une standardisation économique à échelle mondiale incompatible avec ce que nous autres, architectes, nommons le « *génus loci* ».

¹ David Mangin, *La ville Franchisée : Formes et structures de la ville contemporaine*, Editions de la Villette, Paris, 2004, Chapitre 3 : Les nouvelles formes du commerce et des loisirs.

² *Ibidem*, page 109.

³ *Chiffres clés du transport. Edition 2019*, Commissariat général au développement durable, Ministère de la Transition écologique et solidaire, avril 2019.

⁴ René Péron, *Les boîtes : les grandes surfaces dans la ville*, Librairie L'Atalante, Nantes, 2004, page 11-15

Le « *génius loci* » est une locution latine pouvant être traduite en français par « esprit du lieu ». Elle a été théorisée par le philosophe norvégien Norberg-Schulz et désigne le caractère propre d'un lieu et son influence sur ses habitants. En effet, selon Norberg-Schulz chaque lieu influence les gens qui l'habitent de par ses caractéristiques (topographies, écosystèmes, atmosphères ... etc.), générant des modes de vie et des représentations dudit lieu à l'origine de l'intégration des populations dans leur milieu⁵. L'architecture, de par son caractère culturel est profondément liée au concept de « *génius loci* ». En effet, ce dernier est à l'origine de la diversité des architectures à travers le monde et de leurs ancrages dans des territoires donnés d'où elles tirent tout leur sens. Cela rentre donc en opposition complète avec le caractère standardisé des zones d'activités dont la conception générique homogénéise les territoires.

Par ailleurs, la dépendance de ces zones au transport routier génère d'importantes émissions de gaz à effet de serre et l'imperméabilisation excessive des sols réduit la recharge des nappes phréatiques, créant de nombreux îlots de chaleur⁶. L'impact écologique de ces zones est donc majeur et systématique, ce qui remet en question jusqu'à leur existence.

Malgré le caractère éminemment spatial de la question, la profession d'architecte ne s'est jamais réellement saisie de ces espaces, se contentant au mieux de les ignorer, sinon de les mépriser. En effet, peu de travaux théoriques ou pratiques traitent du sujet au regard de l'importance de ses impacts sociologiques et écologiques⁷. Ces enjeux constituent pourtant une chance importante pour l'architecte urbaniste de retrouver un rôle de premier plan dans la gestion à venir de ces lieux.

En conséquence, nous posons la question : Zone d'activité périurbaine : Quel avenir dans un contexte de crise écologique ?

⁵ Christian Norberg-Schulz, *Genius Loci : Paysage, Ambiance, Architecture*, Traduit par Odile Seyler, Troisième édition, Pierre Mardaga éditeur, Liège, 1997

⁶ Marie-Françoise Godart, Christine Ruelle, *Réduisons l'artificialisation des sols en Wallonie. Une information – Un projet de territoire – Des mesures applicables*, Conférence Permanente du Développement Territorial, 2019, page 18-19.

⁷ Patricia Lejoux. *Quelle place pour la zone d'activités économiques dans la fabrique de la ville contemporaine ?* Presses universitaires de Rennes. Les nouvelles fabriques de la ville. Objets, référentiels et méthodes, 2018, page 2.

I – Les zones d’activités : Histoire, concepts, outils et limites

Que se cache-t-il derrière l’appellation générique de « zone d’activités » ? Afin de traiter correctement de la notion, il convient tout d’abord d’en comprendre l’histoire, les ressorts et les outils de développement afin d’en saisir les limites. Cette première partie tente donc d’apporter les bases théoriques nécessaires à l’élaboration d’un projet.

I – Zones d’activités : Un urbanisme de secteur

1- Le Corbusier : précurseur de l’urbanisme de secteur.

Cette partie est basée sur le livre de Le Corbusier, *Œuvre complète, Volume 5 : 1946-1952*, Zurich, Girsberger, 1953, et sur le travail de David Mangin, *La ville Franchisée : Formes et structures de la ville contemporaine*, Editions de la Villette, Paris, 2004, Chapitre 1 : L’urbanisme de secteurs, Chapitre 2 : Et Dieu créa l’automobile.

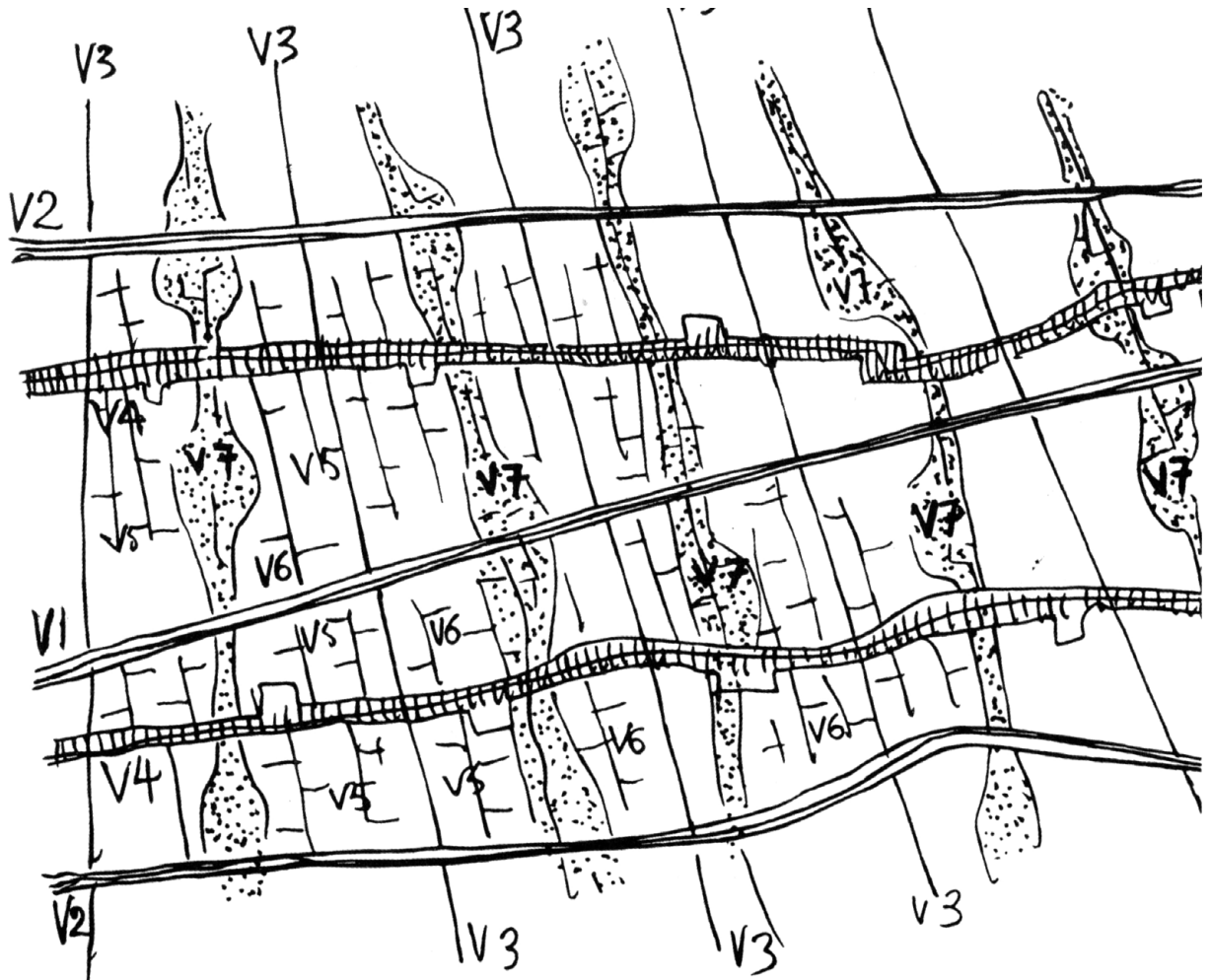
Dès les années 20, le Corbusier débuta un travail d’urbanisme dont l’impact s’est avéré majeur jusqu’à nos jours. Persuadé de l’hégémonie future de la voiture, il projeta un nouveau système urbain basé sur une hiérarchie claire des voies de circulations. Ce dernier avait pour objectif l’adaptation de l’urbanisme des villes à cette nouvelle mobilité. En effet, la grande vitesse sous-entendue induisait de facto de nouvelles échelles de planification.

Après avoir testé une multitude de modèles différents, dont la surélévation de l’ensemble des voiries dans le projet de la Ville Radieuse, il aboutit après-guerre sur une trame composée de sept types de voies précisément hiérarchisées et ayant chacune une fonction très claire. Dans ce plan, les V1 et V2 sont des autoroutes urbaines et les V3, des voies de circulation rapide sur lesquelles aucuns programmes ne débouchent. Ces trois types de routes créent un maillage territorial de grande dimension délimitant des espaces : les secteurs.

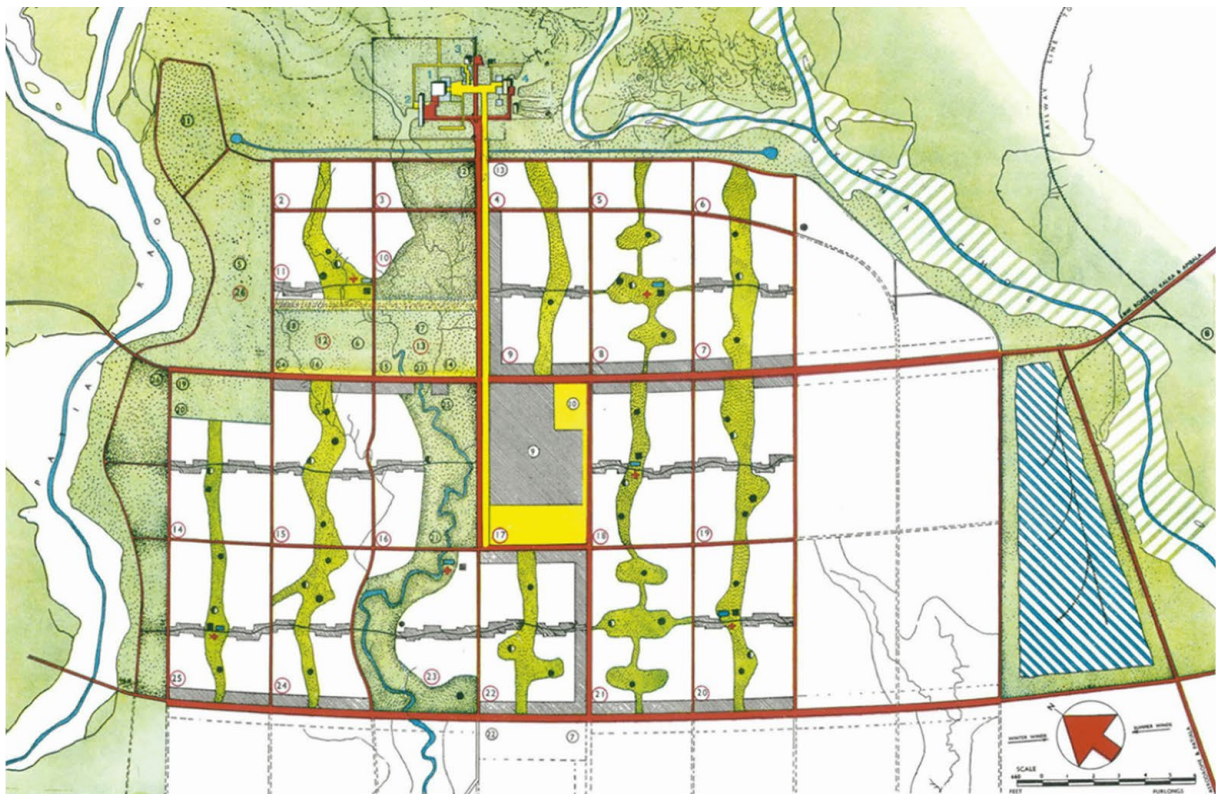
Cette nouvelle unité urbaine, à l’échelle de l’automobile et des vitesses qu’elle permet, dépasse de très loin les dimensions de l’ancien îlot urbain que l’on trouve dans nos centres villes. Les secteurs sont coupés en leur milieu par les V4, de dimension plus réduite, qui concentrent l’ensemble des commerces sur leurs abords. Les V5 et V6 subdivisent encore la trame et ont pour fonction la desserte des immeubles de logements. Enfin, les V7 sont de grandes continuités vertes composées de parcs coupant également chaque secteur en deux.

En 1950, Nehru, alors premier ministre de l’Inde, fit appel à Le Corbusier en tant qu’architecte en chef pour la réalisation de Chandigarh, la nouvelle capitale de l’état du Pendjab. Ce chantier fut l’occasion pour Le Corbusier de tester le schéma des 7V développé peu avant. La trame de 200 x 400 m qui régissait le précédent projet de la ville radieuse est agrandie aux dimensions de 800 x 1200 m.

Mise à part quelques adaptations sociologiques concernant l’échelle des unités de voisinage, le schéma des 7V est précisément appliqué. Le tracé corbuséen, prévu pour 150 000 habitants, dispose de limites géographiques claires. Au Nord, la ville s’appuie sur les contreforts de l’Himalaya, empêchant de ce fait toute extension, tandis qu’à l’Est et à l’Ouest des rivières délimitent le tracé. Deux voies, la V1 et la V2, perpendiculaires l’une à l’autre, se croisent au centre de la ville et forment la base du plan. De par leur statut de routes principales, elles régissent l’implantation, les principaux commerces et équipements.



« L'irrigation du territoire par les TV », *Le Corbusier, Œuvre complète, Volume 5 : 1946 - 1952*, page 92.



« Plan de Chandigarh, Phase 1 », *Le Corbusier, Œuvre complète, Volume 5 : 1946 - 1952*, page 122.

Au nord du croisement et desservi par la V2, l'on retrouve les principaux bâtiments administratifs. A l'ouest, se situent les universités et classiquement, à l'Est, les industries. Sur la base des voies V1 et V2, l'ensemble du plan est strictement tramé par un maillage de voies V3 délimitant de manière presque invariable les différents secteurs de la ville, pouvant accueillir jusqu'à 15 000 habitants. Les V3 sont donc des voies de distribution. De ce fait, elles sont particulièrement larges, composées de deux fois deux voies et aucune habitation ne s'ouvre dessus. Leurs intersections sont réglées au moyen de giratoires permettant de s'extraire de tout régime de priorité et donc d'une quelconque hiérarchie.

Les secteurs sont accessibles aux piétons en quatre points situés au niveau des arrêts d'autobus. Connectées aux V3, les V4 coupent les secteurs en deux et concentrent l'ensemble des commerces et services du quotidien nécessaires aux résidents. Les V5 se raccordent perpendiculairement aux V4 et desservent les logements. Elles se connectent tout de même aux V3 en bout de course, gérant ainsi les connections inter-secteurs. Les V6 sont quant à elles des allées piétonnes desservant directement les différentes maisons. Enfin, comme dans le schéma préétabli, les V7 sont des continuités vertes. Reprenant un certain nombre d'éléments préexistant comme les rivières, elles accueillent les équipements collectifs comme les écoles ou les terrains de sport.

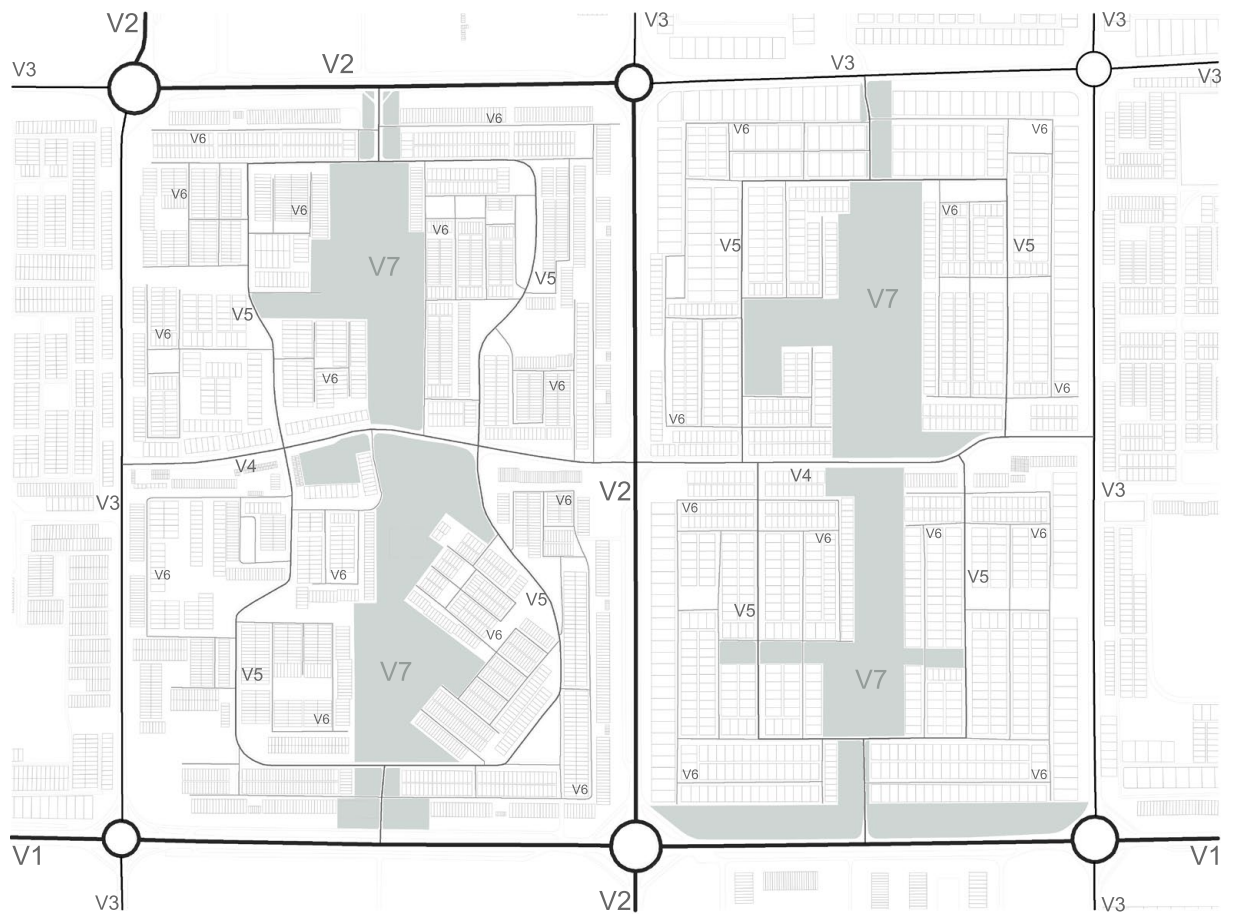
L'extrême hiérarchisation des voies de circulation et la très grande place attribuée à la voiture dans l'urbanisme développé à Chandigarh a rapidement montré ses limites. En effet, de par l'important flux motorisé drainé, les V3 sont devenues de véritables obstacles empêchant la circulation piétonne entre les secteurs. En effet, les V4, V5 et V7 viennent systématiquement buter sur ces voies rapides sans possibilité de franchissement. Conscient de cette problématique, Le Corbusier avait originellement prévu des passerelles assurant les continuités douces mais aucune ne fut réalisée ségréguant ainsi les secteurs les uns des autres. La volonté de Le Corbusier de maximiser l'accessibilité routière trouve donc une importante limite dans cette première application.

Malgré tout et au-delà de son expression spatiale, c'est l'aspect prémonitoire de la vision de Le Corbusier que nous devons relever. En effet, il est tout à fait possible de nos jours d'observer une hiérarchie viaire similaire au sein des communes périurbaines françaises.

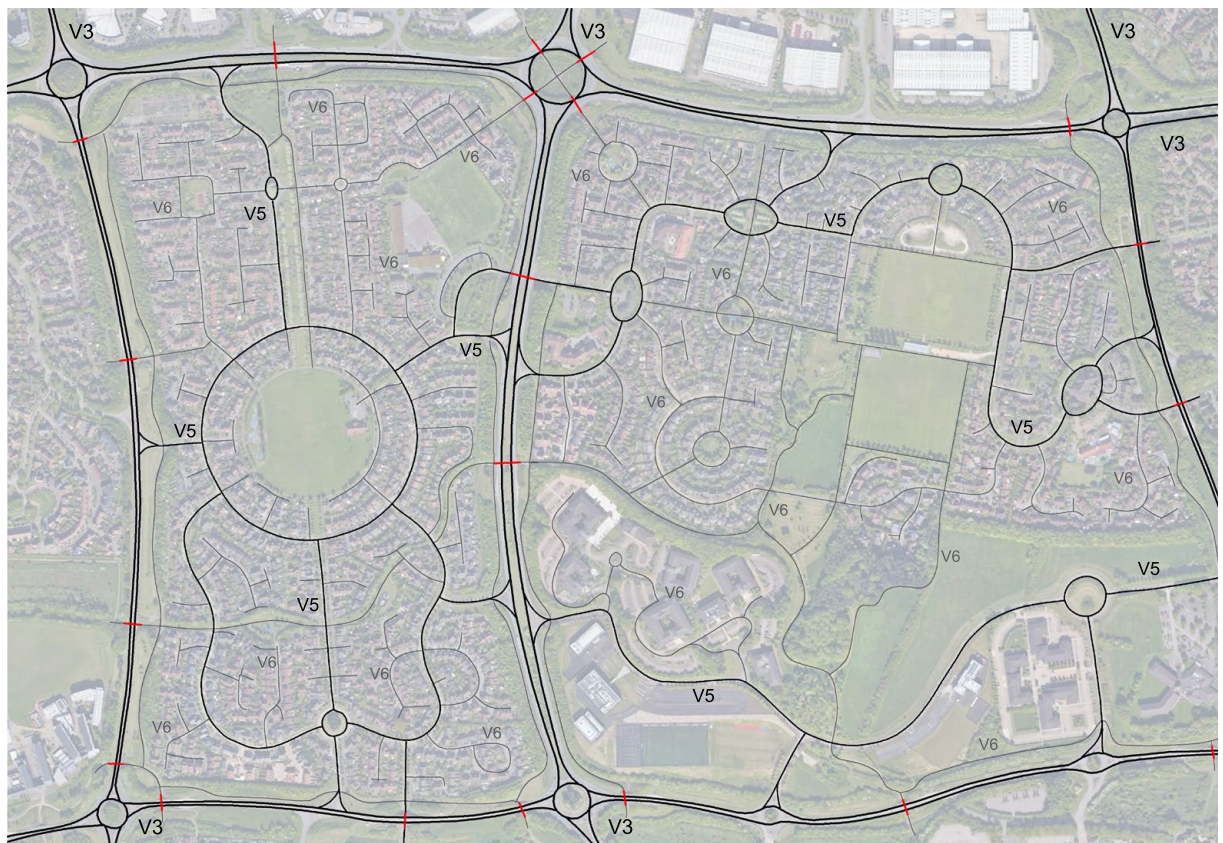
2- Milton Keynes (Angleterre)

C'est en 1962 que la ville de Milton Keynes fut planifiée. Ville nouvelle située en périphérie de Londres, elle devait à l'origine accueillir 250 000 habitants. Apparaissant aujourd'hui comme le modèle abouti de l'urbanisme de secteur, elle reprend plusieurs enseignements corbuséens comme la disposition hiérarchisée des voiries et des équipements ainsi qu'une diversité programmatique établie au sein de chaque secteur. La maille dans laquelle s'inscrivent les différents secteurs mesurent environ un mile de côté et se déforme afin de s'adapter à la topographie du site. La principale différence avec l'application de Chandigarh se situe dans la superposition à la trame de voies rapides d'une autre trame composée de circulations piétonnes et vélos permettant des liaisons inter-secteurs, offrant ainsi une plus grande souplesse urbanistique, notamment dans la répartition des équipements.⁸

⁸ David Mangin, *op.cit.*, page 59



Hiéarchisation des voies de circulation à Chandigarh, Inde, Secteurs 21 et 22, Schéma réalisé par Théophile Bachollet.



— Connexions inter-secteurs avec infrastructures de franchissement

Vue satellite Google Earth, Milton Keynes, Angleterre, Ville nouvelle de Londres, Un urbanisme de secteur réussi.

3- Jusqu'à aujourd'hui

En 1963 paraît en France, une circulaire administrative classifiant les voies afin de définir le partage des financements entre l'état, les communes et les opérateurs. L'on distingue tout d'abord les voiries primaires dont le rôle est de gérer la circulation de transit au travers d'une zone ainsi que de relier les principaux équipements avec l'extérieur (V3). Les voiries secondaires, raccordées au réseau primaire, représentent les principales pénétrantes dans la zone (V4, V5). Enfin, sont définies comme voiries tertiaires l'ensemble des espaces de dessertes de logements (V6). Cette classification très fonctionnaliste est inspirée de la Charte d'Athènes et fonctionne particulièrement bien avec le système du grand ensemble, dont le modèle est en vogue en cette période. Par ailleurs, cette circulaire est représentative de l'aspect administratif et générique de la création du réseau viaire, fonctionnement qui perdure de nos jours. L'on peut en effet facilement observer dans les périphéries des villes, une hiérarchisation viaire assez proche de celle de Le Corbusier. L'on retrouve bien les V2 au travers des autoroutes de transit, les V3 par un maillage de routes de grand gabarit ponctué de giratoires, ainsi que les V5 que sont les routes desservant l'intérieur des secteurs créés. Enfin, l'on peut même parfois observer des V6 au travers des petites allées privées ou servitudes desservant immeubles ou maisons de cœur d'îlot. Ces secteurs ont souvent les mêmes problématiques que celles rencontrées par Le Corbusier à Chandigarh, à savoir un isolement du reste de la ville par des routes au trafic rapide et dense, mais desquelles, paradoxalement, découle également leur accessibilité⁹. Ce phénomène est également bien visible au sein des communes Belges situées en périphérie des grandes agglomérations comme Bruxelles ou Liège.

1- L'essor de la voiture et du réseau routier

Comme nous l'avons vu précédemment, l'essor de l'urbanisme de secteur est étroitement lié au développement de l'automobile. Au milieu des années 60, l'on comptait en Belgique 160 véhicules pour 1000 habitants (Wegen) contre 513 aujourd'hui (Stabel). Ce chiffre atteint 478 véhicules pour 1000 habitants en France (Eurostat). Cette croissance s'est faite en dépit d'un prix du carburant en forte hausse depuis le choc pétrolier de 1973. Il en va de même pour les réseaux autoroutiers français et belges. Constitué à partir des années 50, le réseau français ne comptait à la fin des années 60 qu'environ 1.000 km de voies, bien peu en comparaison des 11.618 km atteints en 2017 (Ministère de la Transition écologique)¹⁰. Le réseau autoroutier belge comporte, quant à lui, environ 1.763 km (StatBel, Chiffres 2010). Rapporté à sa superficie, cela en fait l'un des réseaux les plus denses d'Europe, avec 57,4 kilomètres d'autoroutes pour 1.000 km². En comparaison, la France ne compte « que » 21,4 kilomètres d'autoroutes pour 1.000 km².

⁹ David Mangin, *op.cit.*, page 96.

¹⁰ Ministère de la Transition écologique et solidaire, *op.cit.*



Vue satellite Google Earth, Corneilles-en-Parisis, France, Commune sectorisée de la troisième couronne parisienne.

Le maillage routier du territoire belge fut réalisé en plusieurs étapes et à différentes échelles. Durant la domination autrichienne du XVIII^{ème} siècle, les premières chaussées sont tracées autour des villes. Ces dernières sont surtout le fait d'initiatives locales et il faut attendre la domination française pour qu'un réseau routier cohérent soit planifié à grande échelle. Avec l'essor du chemin de fer à partir du milieu du XIX^{ème} siècle, les investissements dans le réseau routier se sont peu à peu réduits au profit de ce nouveau moyen de transport plus attractif.¹¹

L'invention de l'automobile à la fin du XIX^{ème} siècle rebat encore les cartes. En effet, si le trafic routier se concentre exclusivement en ville avant la Première Guerre Mondiale, ce dernier gagne les campagnes dès les années 20, l'automobile supplantant rapidement la traction animale. Afin de palier à la croissance rapide du nombre de véhicules motorisés, l'état belge débuta dans ces mêmes années des travaux de modernisation des infrastructures routières par l'élargissement des voies, la modification des profils de voirie, des pentes ... etc. Au même moment, des itinéraires de contournement sont créés afin de repousser le trafic des poids lourds à l'extérieur des agglomérations. Ces itinéraires signent le début de la sectorisation progressive des centres villes. En effet, n'étant plus concurrentielles en termes d'accessibilité, les activités industrielles situées à proximité ou dans les villes entament une migration vers les périphéries au sein d'espaces connectés au réseau routier et dont le foncier peu cher permet l'achat de grands espaces.¹²

¹¹ *La réalisation d'un réseau routier national – L'automobile entre en scène*, Wegen-Route.be, Mise à jour le 25/06/2016

¹² David Mangin, *op.cit.*, page 149.

Malgré l'implication de l'état, ces améliorations peinent à suivre la croissance du trafic routier et de nombreux axes restent considérablement encombrés. C'est dans ce contexte que naît l'idée d'un dédoublement des routes existantes par une chaussée sans croisement et exclusivement dédié au trafic motorisé : l'autoroute.

En 1937 est projetée la première autoroute du pays entre Bruxelles et Ostende. Le projet est rapidement mis à l'arrêt avec le début de la Seconde Guerre Mondiale. Après la guerre, la priorité est la reconstruction du réseau existant. Le projet adopté en 1949 visant à la création d'un réseau de 930 km d'autoroutes prend donc du retard. Il faut attendre 1955 pour qu'un nouveau programme soit élaboré. Projetant un réseau de 1528 km d'autoroute, il se voit doté d'une nouvelle structure de financement permettant l'accélération des travaux. Dès l'année suivante, l'autoroute Bruxelles-Ostende, la première du pays, est achevée.¹³

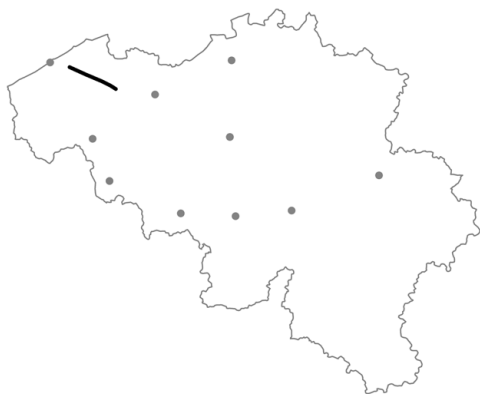
Sous la pression d'une opinion publique très favorable, l'état accélère la construction des grands itinéraires autoroutiers. Ainsi, les années 60 voient l'achèvement de l'autoroute Anvers-Liège ainsi que le début de la construction des autoroutes devant relier Courtrai à Anvers et Mons à Liège. Achevées dans les années 70, ces liaisons s'accompagnent des premiers grands projets de rocade et d'autoroutes urbaines, complétant les itinéraires de contournement existant¹⁴ et renforçant la sectorisation des centres villes ainsi que l'attractivité des espaces périurbains. De ce fait, la grande distribution installe, connectés aux échangeurs raccordant la ville à l'autoroute, de grands magasins d'un nouveau genre : l'hypermarché. Dans les petites villes, le contournement des flux de transit couplé à l'implantation en périphérie de grandes surfaces plus facilement accessibles en voiture porte un coup aux commerces de centre-ville.¹⁵ Enfin, dans les années 90, une nouvelle maille est créée. Constituée de routes hiérarchiquement équivalentes, les intersections sont, comme les V3 de Chandigarh, systématiquement composées de giratoires. Cette trame projetée crée de nouveaux secteurs et diffuse l'étalement urbain, parfois même à distance de l'agglomération mère.

Le développement des voies rapides et des autoroutes a donc eu un double impact sur nos territoires. Premièrement, leurs importantes dimensions ainsi que la vitesse du trafic qui en résulte rend le franchissement de ces infrastructures particulièrement complexe. De ce fait, les espaces qui se trouvent de part et d'autre se retrouvent inévitablement ségrégués à l'image des secteurs de Chandigarh. Deuxièmement, ces infrastructures ont servi de support au développement, le long de leur tracé, de nouveaux secteurs entièrement dédiés à la voiture car exclusivement accessibles au moyen de cette dernière. Cet étalement urbain s'est développé sous l'égide d'un système constitué de zones programmatiquement homogènes : le zonage.

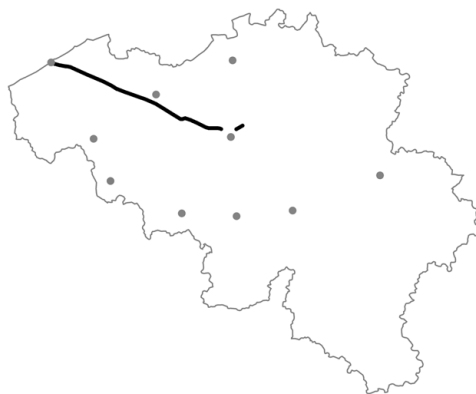
¹³ *Les premières autoroutes – Une politique routière moderne et axée sur l'avenir*, Wegen-Route.be, Mise à jour le 25/06/2016

¹⁴ *Les jours dorés de la construction des autoroutes – Résultat : Extension du réseau autoroutier*, Wegen-Route.be, Mise à jour le 25/06/2016

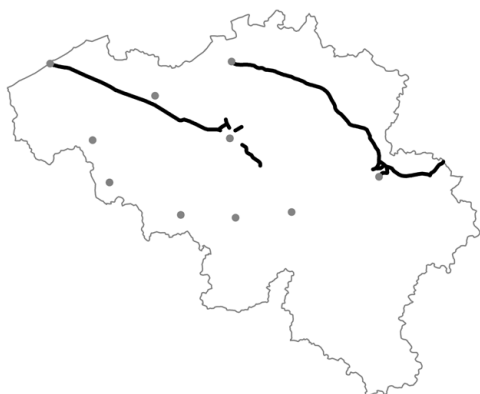
¹⁵ David Mangin, *op.cit.*, page 109



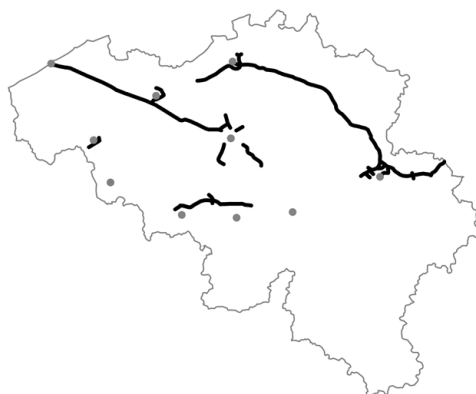
Réseau autoroutier belge en 1940



Réseau autoroutier belge en 1956



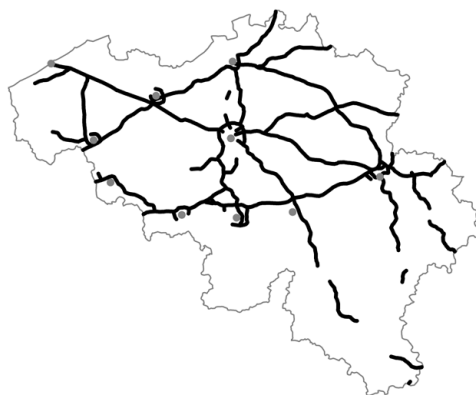
Réseau autoroutier belge en 1965



Réseau autoroutier belge en 1970



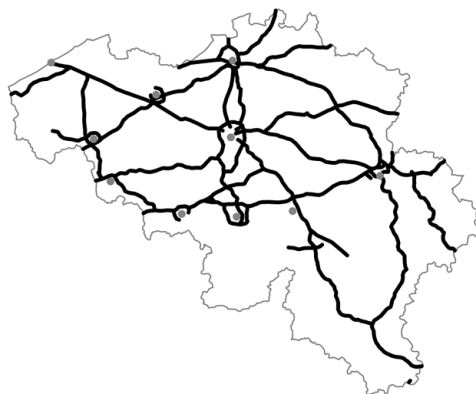
Réseau autoroutier belge en 1975



Réseau autoroutier belge en 1985



Réseau autoroutier belge en 1995



Réseau autoroutier belge en 2020

II – Zones d’activités : Un urbanisme monofonctionnel

1- L’essor du zonage

Si le terme de secteur fait référence à une morphologie d’urbanisme ségrégué par d’importants flux de circulations, celui de « zonage » fait référence à des espaces monofonctionnels et exprime en conséquence une caractéristique programmatique. Les quartiers pavillonnaires ainsi que les zones d’activités sont donc deux entités issues de l’urbanisme de secteur d’un point de vue morphologique et du zonage, programmatiquement parlant.

Le concept de zone « programmatiquement homogène » a été introduit grâce à la théorie de la Ville fonctionnelle, développée par les CIAM et en particulier au sein de la Charte d’Athènes (1933). En effet, après avoir constaté l’incompatibilité des formes de villes historiques avec l’industrialisation massive et les nouvelles formes de mobilités rapides, la théorie de la Ville fonctionnelle plaide pour une séparation stricte des fonctions urbaines résumées au nombre de quatre : habiter, travailler, circuler et se récréer¹⁶. Cette séparation des fonctions permet, selon les architectes modernes, une organisation spatiale et un fonctionnement optimal¹⁷. De nos jours cette théorie peut nous sembler étrangement prémonitoire ; pourtant, son application est bien plus le fait d’un opportunisme économique que d’une planification globale comme l’entendaient les architectes modernes.

2- La zone industrielle

Avec les premiers itinéraires de contournement des villes créés dans les années 60, furent planifiées de grandes enclaves publiques périphériques dont notamment des grands ensembles, des campus universitaires, des hôpitaux ... bref, tout ce qui manquait de place en ville et qui, grâce à la route, pouvait profiter d’un foncier peu cher et nouvellement disponible. C’est dans cette logique que les pouvoirs publics et industriels organisèrent la délocalisation en périphérie de l’industrie selon une logique fonctionnaliste. Ces enclaves amenèrent avec elles les premiers lotissements, prémices de l’étalement urbain résidentiel¹⁸.

Ces opérations furent facilitées par le remembrement parcellaire de l’après Seconde Guerre Mondiale, qui permit la constitution de grandes parcelles agricoles dont le rachat fut bien plus simple à négocier que celui d’une multitude de petites parcelles aux différents propriétaires (tissu d’avant-guerre)¹⁹. La délocalisation des industries intervint dans un contexte de mondialisation de l’économie favorisée par l’extraction massive d’une énergie bon marché : le pétrole²⁰. Grâce à ce dernier, le coût du transport devint négligeable et davantage dépendant de la manutention que de la distance

¹⁶ Herman van der Wusten, « La ville fonctionnelle et les modèles urbains qui lui ont succédé », *EchoGéo*, n°36, avril 2016, page 3.

¹⁷ Juan Salvador, « Paysages urbain rationalisés. De l’orthogonalité et du zonage dans la ville aux origines de la circulation », *Terrain*, n°57, septembre 2011, pages 158-171

¹⁸ David Mangin, *op.cit.*, page 112.

¹⁹ Ibidem, page 102.

²⁰ V. Rousseaux, *Territoires et énergies : Hier – Demain*, Conférence Permanente du Développement Territorial, Note de recherche, Numéro 56, janvier 2015, page 26.

parcourue²¹, permettant ainsi une explosion des entreprises en de multiples entités ou filiales implantées en différents endroits en fonction des besoins de chacune (présence de tel bassin d'emplois, de telle université, connexion à tels réseaux, ... etc.)²². Cela suscita le développement d'espaces regroupant de nombreuses activités similaires en un même point stratégique, formant de grandes enclaves. Par ailleurs, les périphéries offrant un foncier peu cher et disponible en quantité permirent aux entreprises de s'extraire des contraintes spatiales qui gênaient leur développement jusqu'alors²³.

3- La zone commerciale

En parallèle et précédant l'étalement urbain s'implantèrent dans les périphéries les premières grandes surfaces commerciales. Ces dernières n'étaient donc pas adressées à une clientèle géographiquement proche mais aux nouveaux automobilistes. C'est pourquoi elles se situent généralement à proximité d'un échangeur autoroutier liant un itinéraire de contournement (ou une rocade) avec une voie de dégagement (radiale) permettant ainsi de capter un flux automobile maximal²⁴.

Tournées vers l'automobile, les grandes surfaces commerciales sont systématiquement bordées de parkings largement dimensionnés et visibles depuis la route afin de pallier l'inquiétude du consommateur d'un éventuel manque de stationnement (problématique souvent rencontrée en centre-ville). Très consommatrice d'espace, cette organisation est permise par l'implantation de ces magasins en périphérie dans des zones encore peu urbanisées leur permettant d'accéder à un foncier peu cher. Cette position en périphérie et leur bonne accessibilité depuis la route permet de faciliter l'approvisionnement du magasin tandis que la grande surface de vente disponible permet la réalisation d'importantes économies d'échelle²⁵. Tous ces paramètres aboutissent, en bout de chaîne, à des prix de vente plus bas qu'en centre-ville.

Peu après, la surface commerciale se voit ajouter une galerie commerçante entre le magasin principal et son parking. Véritable espace de promenade proposant de nombreux services annexes, cette galerie emprunte son vocabulaire ainsi que son fonctionnement au « Passage parisien » de la fin de XIX^{ème} siècle. Cette galerie concurrence encore davantage le centre-ville en reprenant ses services, ses échelles et son vocabulaire dans un nouvel espace accolé à la grande surface commerciale²⁶.

²¹ Nicolas Raimbault, Marie Douet, Antoine Frémont, « Les implantations logistiques entre réseaux et territoires », *L'Espace géographique*, n°42, Janvier 2013, pages 32 – 43

²² Jacques Thisse, « De la manière dont les coûts de transport déterminent la répartition géographique de l'activité économique », *Les perspectives du transport interurbain de personnes : Rapprocher les citoyens*, OCDE, Forum International des Transports, 18^{ème} Symposium International sur l'économie des transports et la politique, Novembre 2009, Madrid, page 41.

²³ *Ibidem*, page 36

²⁴ David Mangin, *op.cit.*, page 119

²⁵ Jean-Claude Daumas, « Consommation de masse et grande distribution : Une révolution permanente (1957-2005) », *Vingtième Siècle, Revue d'Histoire*, n°91, mars 2006, page 57 à 76.

²⁶ René Péron, *op.cit.*, page 40

Dans les années 70, de nombreuses moyennes surfaces commerciales nommées « Discounter » font leur apparition. De taille réduite, elles proposent une offre moindre mais à des prix très agressifs. Afin de toucher une grande clientèle malgré leur offre réduite, ces magasins s'implantent à côté des supermarchés ou hypermarchés de première génération, profitant de ce fait de leurs zones de chalandise plus importantes²⁷.

Plus tard, d'autres services comme l'hôtellerie ou la restauration viennent se greffer aux zones commerciales existantes. Ces derniers se positionnent à proximité de la route afin d'être le plus visible possible. Le développement des services permet aux zones commerciales d'attirer toujours plus de clients pour des raisons de plus en plus variées. L'on peut par exemple citer Mc Donald dont l'implantation d'un restaurant dans une zone commerciale fait, selon la marque, bondir sa fréquentation de 10 % (La ville franchisée). L'ensemble de ces mutations transforme la zone commerciale d'un simple espace de consommation en un lieu récréatif²⁸.

Les années 90 voient l'accentuation du glissement des zones commerciales vers le Loisir. En effet, dans le but de renforcer ces centralités commerciales existantes, d'immenses surfaces leur sont ajoutées. L'on peut par exemple citer les 64 800 m² du centre commercial Val d'Europe ouvert en octobre 2000 dans l'Est de l'Ile-de-France²⁹.

De nos jours, la grande distribution doit se réinventer. L'on constate en effet un regain d'intérêt des consommateurs pour les commerces spécialisés de centre-ville, mais surtout une croissance toujours plus importante du e-commerce. Ce phénomène se trouve actuellement amplifié par la crise de la COVID 19. Pour la simple année 2020, les ventes de l'e-commerce ont bondi de 8.5 % (Le Monde), représentant 13.4 % (Le Monde) des ventes du commerce de détail contre 9.8 % (Le Monde) en 2019. Cette progression s'est faite malgré la chute de consommation de services (réservation de voyages, événements culturels, ...) ³⁰.

En parallèle, force est de constater que les géants de la grande distribution se détournent progressivement du modèle de l'hypermarché pour investir le secteur de la moyenne surface en centre-ville et de l'e-commerce. On peut notamment citer Carrefour dont le nombre d'hypermarchés a continué à croître ces dernières années, mais dont le chiffre d'affaires a chuté. En conséquence, le groupe a annoncé en 2018 la réduction de la surface de ses hypermarchés de 5 % afin de miser davantage sur l'e-commerce alimentaire³¹.

²⁷ René Péron, *op.cit.*, page 40

²⁸ David Mangin, *op.cit.*, page 125.

²⁹ *Ibidem*, page 118

³⁰ Cécile Prudhomme, « L'année 2020 marque le grand bond en avant de l'e-commerce », *Le Monde*, 4 février 2021.

³¹ Aurélia Abdelbost, « Le plan d'action de Carrefour en chiffres », *Le Monde*, 24 janvier 2018.

4- La zone logistique

Dans cette économie globalisée, la question logistique est primordiale. Le stockage des biens ayant un coût pour les entreprises, ces dernières essayent de fonctionner au maximum en flux tendu. En effet, de très nombreux commerces comme les grandes surfaces ajustent leurs rayonnages en permanence et se font donc livrer plusieurs fois par jour. Cela implique une répartition homogène des espaces logistiques sur le territoire, qui permettent une grande réactivité. Avec l'essor de l'e-commerce, ces zones sont amenées à gagner en importance et en nombre. En effet, la démultiplication des points de livraisons (à domicile) pousse à la création de plateformes logistiques toujours plus nombreuses et situées plus proche du consommateur, densifiant ainsi la maille existante³².

³² Nicolas Raimbault, *op.cit.*

III – Les limites de l’urbanisme de secteur et du zonage

1- Urbanisme et architecture générique

Si quelque chose caractérise les zones d’activités, c’est bien leur extrême ressemblance les unes avec les autres. Où que vous alliez sur les territoires belge et français, vous verrez à peu de chose près les mêmes hangars démesurés bordés des tous aussi immenses parking, reliés entre eux par un réseau de voirie plus ou moins orthogonal. En effet, la zone d’activité est un élément générique.

Comme nous l’avons vu précédemment, le maillage routier créé après la seconde guerre mondiale a permis d’homogénéiser l’accès au territoire, gommant ainsi ses spécificités. Dorénavant, un territoire n’est plus riche de tel matière première, de telle culture ou de tel paysage mais connecté ou non à l’autoroute³³. Cette accessibilité ajoutée à une énergie conséquente et bon marché a entraîné une baisse massive du coût du transport qui permet aux entreprises de se subdiviser en filiale et de se globaliser, entraînant une dispersion des activités au travers des territoires connectés aux réseaux³⁴.

Cette homogénéisation des territoires, que ce soit en termes d’appareil productif ou de mode de vie est exacerbé au sein de la zone d’activité. En effet, leurs sites d’implantation ne sont pas choisis pour des raisons de sol, d’agriculture, de préservations de la biodiversité, de proximité avec les salariés ... etc., mais pour leur accessibilité couplée au prix du foncier disponible³⁵. Une fois le site choisi, le tracé de la zone est optimisé pour le programme prévu (commercial, industriel, logistique ...) ainsi que pour le trafic routier interne. Les caractéristiques du site d’implantation ne sont généralement observées que pour des raisons techniques, afin de rester le plus possible dans un cadre générique permettant de réduire au maximum les investissements.³⁶ En effet, dans une économie globalisée et standardisée, l’exception et l’adaptation coûtent cher.

L’espace urbain et l’architecture créés par et pour ces zones est donc l’expression de cette globalisation économique. Dans un monde où les entreprises sont devenues mobiles et doivent perpétuellement s’adapter à une conjoncture économique évoluant toujours plus vite, les bâtiments qui les accueillent deviennent de simples « consommables ». En effet, ces derniers sont construits à moindre coût à des fins purement utilitaires et répondent donc exclusivement à des questions fonctionnalistes. Cela incite à la création d’une architecture orthogonale, à structure régulière, la plus générique possible, permettant donc d’en réduire le coût. La technologie est également complice de cette expression générique. Cette dernière ne serait possible sans recours au béton armé, à l’acier et autres équipements du bâtiment³⁷, qui permettent de construire de la même manière partout, sans tenir compte des caractéristiques du site et de son climat, tout en garantissant un confort intérieur.

Les bâtiments commerciaux obéissent également à quelques logiques spécifiques. En effet, on retrouve souvent les mêmes entreprises ou franchises globalisées dans chaque zone commerciale. Afin de les rendre reconnaissables du premier coup d’œil depuis la route, et ce malgré la grande vitesse de l’automobile, ces entreprises adoptent une identité visuelle et graphique reconnaissable qui participe à l’image générique de ces zones. Cette identité visuelle vise également à sécuriser le consommateur en lui offrant un cadre familier, même loin de chez lui, qui permet à ces structures, et tout

³³ David Mangin, *op.cit.*, page 94.

³⁴ Jacques Thisse, *op.cit.*, page 41.

³⁵ David Mangin, *op.cit.*, page 109.

³⁶ *Ibidem*, page 134.

³⁷ René Péron, *op.cit.*, page 128.



Capture d'écran Google Earth, Rue Fugence Bienvenue, 22360 Langueux, France



Capture d'écran Google Earth, Chemin Forêt aux Martin, 26000 Valence, France



Capture d'écran Google Earth, Chaussée de Tongres, 4000 Liège, Belgique



Capture d'écran Google Earth, Avenue Enrique Tierno Galvan, 28830 Madrid, Espagne

particulièrement à la restauration, de capter une partie du flux du transit autoroutier³⁸. Par ailleurs, cette architecture vise à concilier une construction au moindre coût avec des formes, des organisations spatiales, des aménagements intérieurs ainsi que des motifs décoratifs incitant à l'achat. Ainsi les distributeurs chercheront à maximiser la surface de vente dans un volume donné, optimiser les espaces de stockage, la manutention de la marchandise ... etc³⁹.

Ne tenant pas compte des caractéristiques des sites, le modèle urbanistique et architectural générique proposé par les zones d'activités posent de nombreux problèmes écologiques locaux. En effet, leur étalement sur de grandes surfaces ainsi que leur dépendance au transport routier génère une importante imperméabilisation des sols de par l'étendue des parkings et hangars. Cet étalement urbain est, de ce fait, bien plus dramatique que celui du pavillonnaire, dont les maisons disposent d'un jardin permettant le maintien d'un sol vivant et d'une biodiversité⁴⁰. Les sols imperméabilisés et morts des zones d'activités posent de nombreuses questions de gestion des eaux pluviales, d'îlots de chaleur, de coupures écosystémiques, de destruction de terres agricoles ... etc⁴¹. Même après le démantèlement de la zone et une fois les sols désimperméabilisés, ces derniers restent à reconstruire. Le processus naturel nécessitant plusieurs décennies, les zones d'activités resteront des plaies béantes dans nos paysages bien après leurs disparitions⁴².

2- Une architecture et un urbanisme consommateur d'énergie

Problème écologique à échelle locale, la zone d'activités, et plus largement l'urbanisme monofonctionnel de secteur, est également à l'origine d'une importante consommation énergétique. En effet, l'échelle de ces secteurs est entièrement liée à la voiture et aux grandes vitesses qu'elle permet. L'on constate que l'unité urbaine qu'est le secteur dépasse de loin les dimensions de l'îlot urbain à l'échelle du piéton que l'on trouve dans les centres-villes⁴³. Cet allongement des distances ne se contente pas de favoriser le mode de transport motorisé, mais le rend indispensable, en particulier lorsque l'urbanisme de secteur est doublé d'un zonage. Dans ce cas, la distance avec chaque activité est telle qu'il est impossible de s'y rendre autrement qu'en voiture⁴⁴. En effet, la circulation entre secteurs étant souvent problématique par manque d'infrastructure d'interconnexion, les alternatives crédibles comme le vélo restent complexes à utiliser.⁴⁵

Par ailleurs, les zones d'activités étant généralement liées à l'autoroute, la majeure partie du fret est acheminé par camion. Ce mode de transport représente aujourd'hui environ 73 % du fret de marchandises en Belgique (Eurostat, 2014)⁴⁶, bien que celui-ci soit plus polluant à charge égale que le train ou le bateau⁴⁷. Cela classe le transport routier loin devant le fret fluvial dont la part ne dépasse

³⁸ David Mangin, *op.cit.*, page 119.

³⁹ René Péron, *op.cit.*, page 127.

⁴⁰ Sébastien Veleene, *Un urbanisme sur sols vivants ? Esquisse d'une pensée du souterritoire à travers l'étude du Tournaisis rural en Belgique*, version éditée, page 61.

⁴¹ Marie-Françoise Godart, Christine Ruelle, *op.cit.*

⁴² Camille Frechou, 20x20x20 Martina Voser et Camille Frechou, conférence Archizoom EPFL, 16 novembre 2020.

⁴³ David Mangin, *op.cit.*, page 96.

⁴⁴ Juan Salvador, *op.cit.*

⁴⁵ David Mangin, *op.cit.*, page 62.

⁴⁶ Modal split of inland freight transport, 2014, Eurostat, Consulté le 22/05/21, URL :

⁴⁷ Ministère de la Transition écologique et solidaire, *op.cit.*



Capture d'écran Google Earth, Avenue du Souvenir Français, 11000 Carcassonne, France



Capture d'écran Google Earth, Route de 40 Sous, 78630 Orgeval, France



Capture d'écran Google Earth, Brixtonlaan, 1930 Zaventem, Belgique



Capture d'écran Google Earth, Nakupni, 10200 Praha-Sterboholý, République Tchèque

que de peu les 16 % (Eurostat, 2014)⁴⁸. En France, la situation est encore plus déséquilibrée, le fret routier représentant à lui seul 89 % (Ministère de la Transition écologique, 2018) du transport de marchandise, ce qui le classe très loin devant tous les autres moyens de transport.

Ces dernières années, le fret routier a continué à croître en Belgique malgré des tentatives de rééquilibrage avec le fluvial et le ferroviaire depuis les années 90⁴⁹. En effet, il ne représentait en 2005 qu'environ 50 % du fret belge (Service public fédéral Mobilité et Transport)⁵⁰ et 58 % en 2012⁵¹.

Dans une économie à flux tendu brassant une quantité toujours croissante de marchandises dont le stockage même court coûte cher, le transport s'avère être la principale variable d'ajustement⁵². Or le camion, de par sa faible quantité d'emport (en comparaison avec un train ou une péniche) et l'étendue sans pareil du réseau routier, s'avère être le mode de transport le plus flexible⁵³. En effet, l'ensemble du réseau routier belge atteint aujourd'hui environ 150 000 km (Fandom)⁵⁴ de voirie (1 100 000 en France⁵⁵), tandis que les réseaux fluvial et ferroviaire représentaient respectivement 450 km⁵⁶ et 3500 km⁵⁷ (4 800 km et 28 100 km en France⁵⁸). Etant bien moins denses, ces derniers moyens de transports se trouvent bien souvent dans l'incapacité de livrer leurs cargaisons directement à destination, obligeant de recourir à de coûteuses ruptures de charges, qui rompent le flux tendu.

Ce recours quasi exclusif au transport routier génère ainsi d'importantes émissions de gaz à effet de serre. Or, de nos jours, il est impossible de nier le changement climatique ainsi que son origine anthropique. Le dernier rapport du G.I.E.C. l'affirme de manière très claire :

« L'influence de l'homme sur le système climatique est clairement établie et, aujourd'hui, les émissions anthropiques de gaz à effet de serre sont les plus élevées jamais observées. Les changements climatiques récents ont eu de larges répercussions sur les systèmes humains et naturels. » (Changement climatique 2014 – Rapport de Synthèse, GIEC, page 2)⁵⁹

Les modifications climatiques annoncées, comme la modification du cycle de l'eau menant à de violentes précipitations et d'intenses sécheresses⁶⁰, risquent par ailleurs d'aggraver les problèmes écologiques locaux évoqués précédemment, rendant ces zones encore davantage problématiques.

⁴⁸ Modal split of inland freight transport, 2014, *op.cit.*

⁴⁹ David Mangin, *op.cit.*, page 93.

⁵⁰ Laurent Pollijn, Peter Herman, Marc Kwanten, *Chiffres clés de la mobilité 2016*, Service public fédéral Mobilité et Transport, 2017, consulté le 22/05/21.

⁵¹ Angel Merchan, *Vers un transport de marchandises plus durable en Belgique*, Consulté le 22/05/21.

⁵² David Mangin, *op.cit.*, page 148.

⁵³ Nicolas Raimbault, *op.cit.*

⁵⁴ *Réseau routier belge*, Fandom, Consulté le 22/05/21.

⁵⁵ Ministère de la Transition écologique et solidaire, *op.cit.*

⁵⁶ *Voies d'eau, Voies d'avenir*, Département de la Stratégie et de la Mobilité, Mobilité et Voies hydrauliques, Service public de Wallonie, Consulté le 22/05/21.

⁵⁷ Aubin David, Moyson Stéphane, « La régulation du rail en Belgique. Analyse des régimes institutionnels depuis 1832 », *Courrier hebdomadaire du CRISP*, 2011/29-30 (n° 2114-2115), p. 5-88. DOI : 10.3917/cris.2114.0005.

⁵⁸ Ministère de la Transition écologique et solidaire, *op.cit.*

⁵⁹ *Changements Climatiques 2014 : Rapport de Synthèse*, Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer, GIEC, Genève, Suisse, 2014, page 2.

⁶⁰ *Ibidem*, pages 12-14.

Enfin, l'architecture développée dans ces zones pose également question. Sa conception générique de faible coût oblige à l'emploi de matériaux standardisés dont l'énergie grise est importante. En effet, le béton armé, les poutres en acier et les isolants issus de la filière pétrochimique sont présents dans chaque construction⁶¹. Par ailleurs, d'un point de vue constructif autant que formel, ce modèle de conception ne tient pas compte du climat, ce qui rend ainsi le confort intérieur dépendant d'équipements « hightech » énergivores comme le climatiseur. Cela accroît encore l'empreinte écologique de ces constructions tout au long de leur existence.

Conclusion

Bien qu'issue de concepts théorisés par le Mouvement Moderne, la zone d'activités est le produit opportuniste d'une économie globalisée permise par l'abondance énergétique pétrolière doublée de l'important essor du réseau routier après la Seconde Guerre Mondiale.

Dans cette économie capitaliste en perpétuelle mutation, les entreprises sont devenues mobiles et les bâtiments qui les abritent de simples consommables conçus pour accueillir tous types d'activités économiques. Logiquement et afin de maximiser le retour sur investissement, la conception des zones d'activités et de leur architecture est donc standardisée, ce qui permet d'en faire baisser le coût en réalisant d'importantes économies d'échelle. Le caractère générique de l'ensemble qui en résulte ainsi que sa dépendance exclusive aux mobilités routières pose donc de nombreuses questions écologiques et énergétiques dans le contexte actuel du changement climatique.

L'incompatibilité intrinsèque de ces zones avec bon nombre d'enjeux contemporains pose donc la question de leur transformation et de leur recyclage. En effet, bien que problématiques dans leur forme actuelle, ces espaces sont, à l'image des vieilles friches industrielles d'aujourd'hui, de grandes opportunités pour le développement urbain de demain.

Cela nous amène donc à la question suivante : Zones d'activités périurbaines : Quel avenir dans un contexte de crise écologique ?

⁶¹ Luc Courard, ULiège, *Eco-efficacité et éco-efficience : un nouveau paradigme en construction(s)*, Conférence, Nouveaux Matériaux et Durabilité NoMaD 2012, Toulouse, 20 novembre 2012.

II – Projet

Le projet développé s'intéresse à une zone d'activité au travers des thématiques du recyclage et du renouvellement urbain. Le site retenu est la zone d'activités de Tournai – Froyennes, de par sa cohérence avec les notions et enjeux développés précédemment. En effet, il s'agit d'un espace sectorisé n'abritant que des activités économiques et donc sujet aux problématiques du zonage. Par ailleurs, son aspect générique et les nombreuses questions environnementales que cette zone d'activités soulève en font un sujet d'étude particulièrement intéressant.

I – Histoire, état actuel et opportunités

1- Tournai

La ville de Tournai se situe en Belgique, dans la province du Hainaut, sur le cours de l'Escaut. Durant le moyen-âge, Tournai est le siège d'une seigneurie épiscopale et doit sa prospérité à l'extraction de roches calcaires ainsi qu'à son industrie drapière. En effet, ces produits peuvent facilement être exportés par voie fluviale vers Gand ou Valenciennes. Située aux portes des plaines de l'Escaut, Tournai est également une ville stratégique sur le plan militaire et change plusieurs fois d'allégeance au cours de cette période (Comté de Flandre, Royaume de France, Pays-Bas, Belgique ... etc.). Ces facteurs stimulent la ville démographiquement et la font devenir la deuxième ville de Wallonie lors de l'indépendance de la Belgique en 1830⁶².

Tournai se voit dotée très tôt d'innovations importantes comme le chemin de fer. La ligne Tournai – Courtrai est inaugurée en 1842, à peine 7 ans après la création de la première ligne de chemin de fer Belge ouverte aux voyageurs (également la première européenne)⁶³. Parallèlement, l'Escaut accueille un important trafic fluvial depuis le moyen âge. La construction d'un canal de grand gabarit dans les années 1960⁶⁴ fait de la ville un point de passage fluvial majeur.

En 1976, la ville de Tournai se voit rattacher 29 villages environnants et devient alors la plus grande commune de Belgique en superficie. Tournai se voit donc complétée d'un important territoire rural qui deviendra caractéristique de la commune. Cette dernière se compose désormais d'un centre urbain très dense, correspondant à l'ancienne ville intramuros délimitée par les actuels boulevards, et au-delà d'un urbanisme de faubourgs peu denses, entremêlés d'espaces agricoles grandissant au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre-ville.

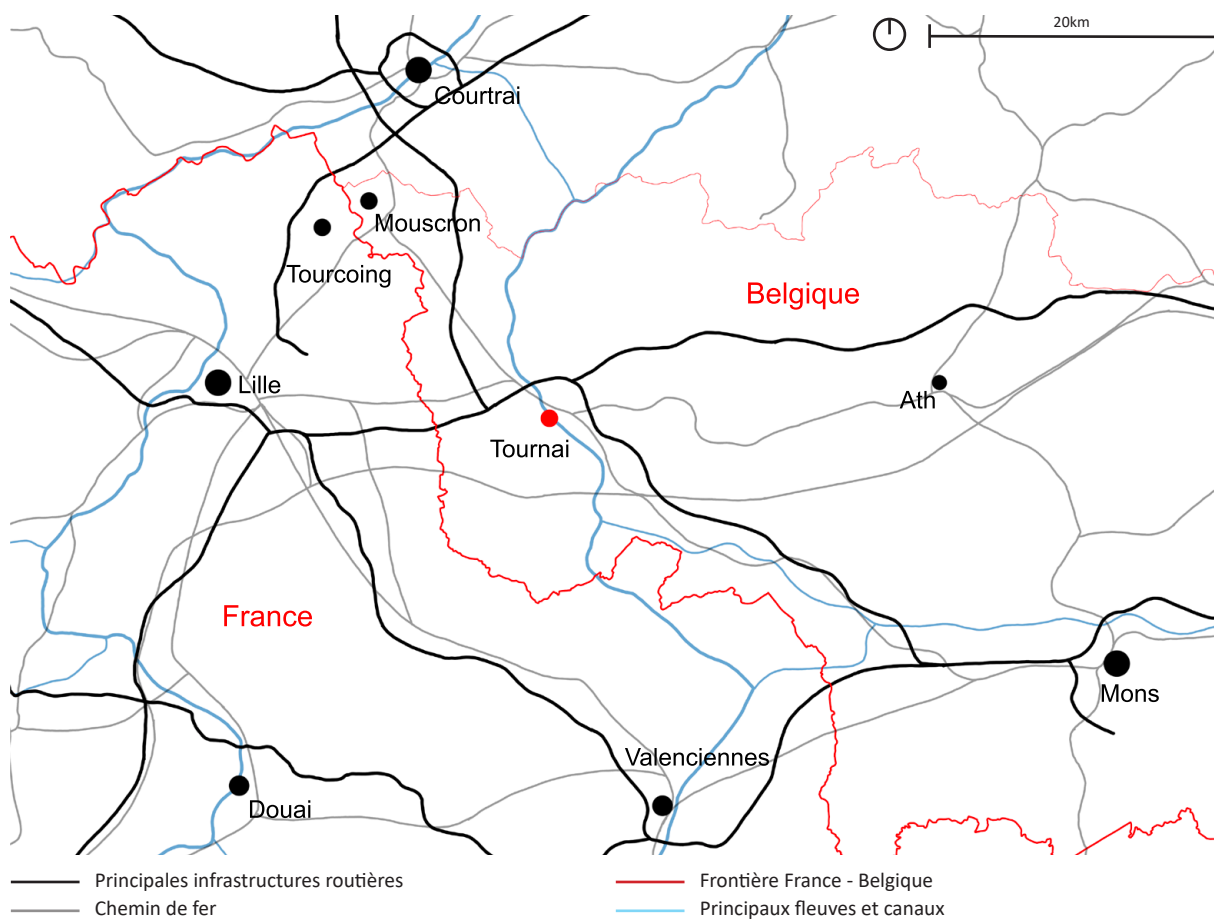
Depuis 1974, Tournai est connectée aux réseaux autoroutiers via l'autoroute de Wallonie. Les liaisons avec Lille et Mons sont d'abord construites, puis celle de Mouscron en 1986. La liaison avec Bruxelles est achevée en 2000⁶⁵. La ville devient de ce fait un important carrefour autoroutier. L'autoroute contourne alors le centre urbain à bonne distance au nord, se liant aux chaussées d'accès

⁶² Christian VANDERMOTTEN, « TOURNAI », *Encyclopædia Universalis* [en ligne], consulté le 10 mai 2021.

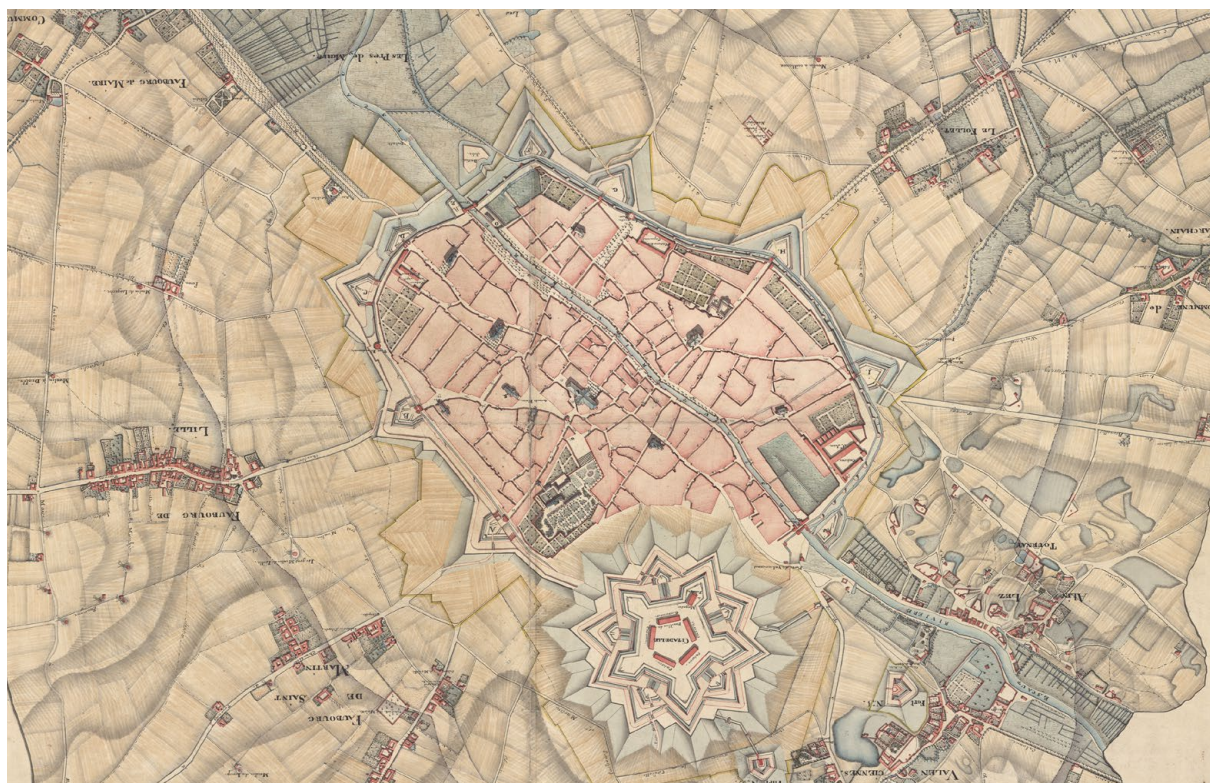
⁶³ Freddy Lemaire, Jean Simonet, *Le rail en Tournaisis*, Société Royale d'Histoire et d'Archéologie de Tournai, 1986.

⁶⁴ Laëtitia Deudon, *La vallée de l'Escaut : un développement autour de la maîtrise de l'eau – 11^e – 21^e siècles*, Journée Trans''eau 2018 - Les cours d'eau, une outil d'aménagement du territoire ?, Contrat de rivière Escaut-Lys / Syndicat mixte de l'Escaut, LOCI-UCL-Tournai, 22/02/2018, page 41

⁶⁵ *Cartes du réseau*, Wegen-Route.be, Mise à jour le 25/06/2016



Localisation régionale de Tournai et des principales infrastructures alentours.
 Document réalisé par T. BACHOLLET



Tournai vers 1800, Archives Communal de Tournai.

à la ville par une série d'échangeurs. Comme vu précédemment, cet urbanisme divise la ville en quartier formant de vastes zones sectorisées les unes des autres par un important trafic routier.

2- La zone d'activité de Tournai – Froyennes : Histoire

La zone d'activité de Tournai – Froyennes s'implante sur une bande de terre de 79.2 hectares située entre la chaussée de Maire et l'Escaut. Durant le moyen-âge, cet espace, plus connu sous le nom de « Prairie de Maire », était un terrain communal mis à la disposition des plus démunis. Ainsi, ces derniers pouvaient y faire paître leur bétail, y faire du foin pour l'hiver et y ramasser du bois de chauffage⁶⁶. Cet usage social crucial au moyen âge était dû au caractère inondable de la zone. En effet, situé dans le lit majeur⁶⁷ de l'Escaut, il était impossible d'y pratiquer l'agriculture ou d'y implanter des constructions. Afin de réduire la fréquence et l'importance des crues, de nombreux fossés de drainage avaient été creusés permettant de drainer l'eau vers l'Escaut et structurant ainsi la zone en de multiples parcelles. La prairie de Maire est également traversée par un cours d'eau nommé le *Rieu de Maire*, se jetant dans l'Escaut et marquant la limite entre les communes de Tournai et de Froyennes.

De manière générale et au-delà d'un usage anthropique occasionnel, les espaces de prairie humide/ripisylve⁶⁸ jouent un rôle crucial dans le fonctionnement fluvial. Premièrement, situées le long des fleuves et donc en bout de sous-bassin versant, ces prairies filtrent et épurent les eaux de ruissellement par infiltration et phytoremédiation⁶⁹. En leur absence, comme le long de l'Escaut, la qualité des eaux se voit fortement détériorée, condamnant à la disparition de nombreuses espèces animales et végétales sensibles à la qualité de leurs milieux. Secondement, ces espaces inondables forment de grands réservoirs d'eau temporisant l'écoulement des précipitations dans le fleuve et évitant l'engorgement de ce dernier. Ainsi, d'autres inondations sont évitées en aval, sauvegardant des écosystèmes et des installations humaines. Enfin, les prairies humides constituent d'importantes continuités écosystémiques longeant les fleuves, permettant ainsi la circulation, la reproduction et l'alimentation de nombreuses espèces animales⁷⁰. Peu investis par l'homme jusqu'à récemment, ces espaces étaient et restent de réels sanctuaires pour une biodiversité de plus en plus contrainte par l'emprise humaine sur le territoire.

La prairie de Maire voit de premiers grands travaux en 1842 lors de la construction du chemin de fer. La ligne, surélevée sur un talus afin de rester hors d'eau durant les périodes de crue, traverse la zone du Sud-Est au Nord-Ouest.

Bien que l'on trouve des traces d'ouvrages hydrauliques de navigation sur l'Escaut à partir du Xème siècle⁷¹, ce sont les derniers grands travaux de canalisation entrepris dans les années 1960 qui font perdre définitivement à la prairie de Maire son statut de prairie humide. A la faveur des travaux sur l'Escaut, le Rieu de Maire est également canalisé et vouté sur une partie de son parcours. Il ne se

⁶⁶ Sébastien Veleene, *op.cit.*, page 62

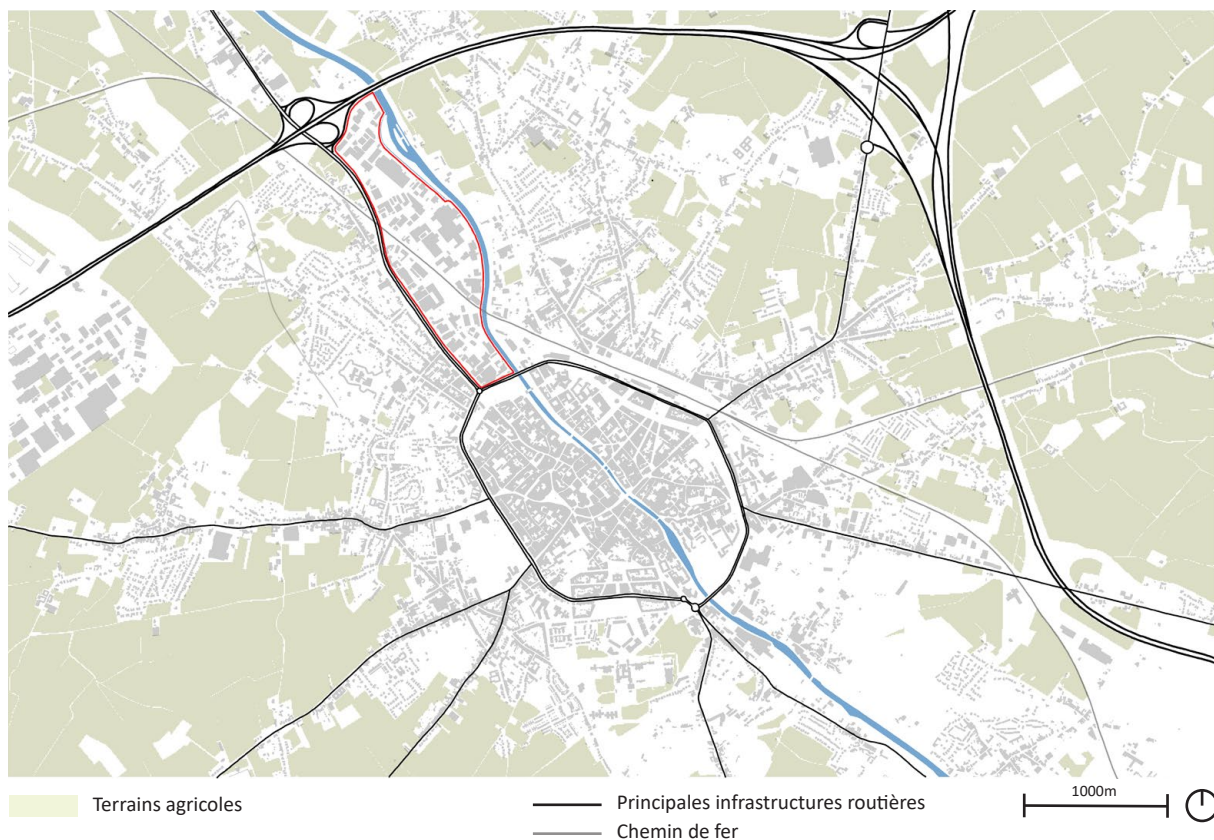
⁶⁷ Voir annexe : *Définition, Lit majeur*

⁶⁸ Voir annexe : *Définition, Ripisylve*

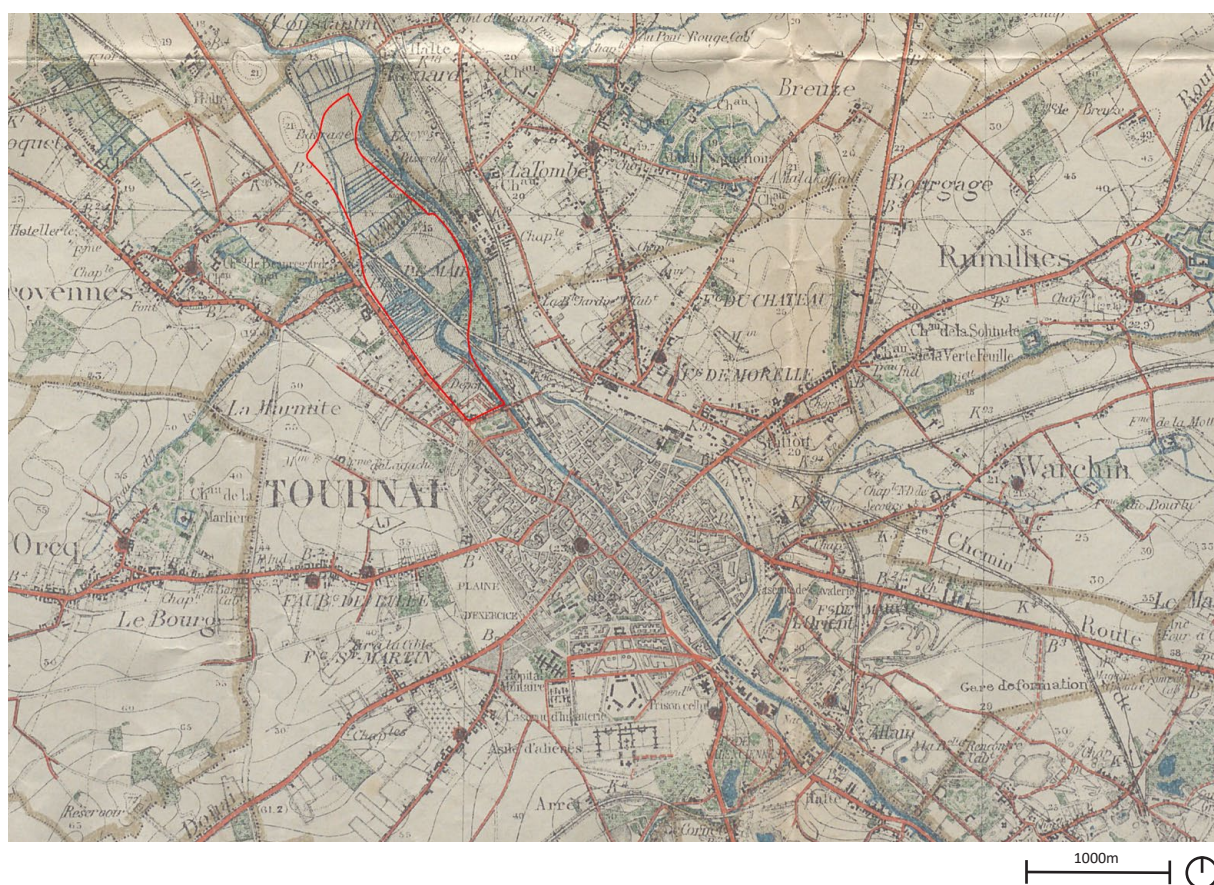
⁶⁹ *Le rôle de la ripisylve*, Réart, Syndicat Mixte des Bassins versants du Réart, de ses affluents et de l'étang du Canet Saint-Nazaire, Consulté le 12/05/21.

⁷⁰ *Les prairies humides ou inondables*, Observatoire Régional de la biodiversité Centre-Val de Loire, Consulté le 12/05/21.

⁷¹ Marc Suttor, « La navigation sur l'Escaut, des origines au XVIIe siècle », *Revue du nord*, vol. 391-392, no.3-4, 2011, pages 251-867.



Localisation de la zone d'activité de Tournai - Froyennes, des principaux flux de circulation et des terres agricoles (situation 2018).
Document réalisé par T. BACHOLLET



Tournai en 1907, Archives Communales de Tournai.

jette désormais plus directement dans l'Escaut mais dans un collecteur des égouts de la ville⁷². Le niveau d'eau de l'Escaut et de son affluent étant stabilisé, l'ancienne prairie s'ouvre alors à l'urbanisation.

L'industrie s'avère particulièrement intéressée par ce grand espace vierge connecté à l'Escaut. En conséquence, un grand quai est aménagé, dans le prolongement des quais de la ville. L'imprimerie tournaisienne Casterman implante ses presses le long de ce nouveau quai, auquel elle donnera son nom. Viennent ensuite de nombreuses entreprises du secteur de la construction dont la majeure partie du fret s'effectue par voie fluviale. Enfin, la zone se raccorde à la voie de chemin de fer qui la traverse, devenant ainsi un espace de rupture de charge dépassant le simple cadre de Tournai. L'essor du trafic motorisé sur la chaussée de Maire amorce la sectorisation de la zone. En effet, cette dernière se voit peu à peu déconnectée du reste de la ville à mesure que la circulation s'intensifie et se spécialise. Quelques logements s'implantent tout de même à proximité de la chaussée de Maire mais leur très faible nombre confère à la zone un caractère quasi monofonctionnel.

L'arrivée de l'autoroute en 1974 achève la sectorisation de la zone de par la construction de l'infrastructure mais aussi l'accroissement du trafic routier sur la chaussée de Maire, désormais raccordée via un échangeur. Ces installations amorcent le développement d'une zone commerciale sur la commune de Froyennes, entre le Rieu de Maire et l'infrastructure autoroutière. Le distributeur Carrefour y implante un hypermarché autour duquel le rejoignent un grand nombre de commerces de détail et de franchises. L'implantation de cette zone commerciale répond entièrement aux logiques développées précédemment. En effet, elle s'installe à l'articulation de la chaussée tournaisienne la plus fréquentée et de l'autoroute lui permettant de capter un flux automobile maximal et de faciliter l'accessibilité au fret routier.

Le dessin de la zone est donc entièrement dédié à l'automobile. Les accès depuis la route disposent de voies de stockages, les courbes des virages sont adaptées à la giration des véhicules et les parkings sont très largement dimensionnés. Par ailleurs, aucun accès piéton n'est planifié, ce qui rend nécessaire l'utilisation de la voiture et déconnecte la zone de son contexte proche maintenant ainsi son statut de secteur.

3- La zone d'activité de Tournai – Froyennes : Aujourd'hui

De nos jours, l'urbanisation pavillonnaire a gagné du terrain le long de la chaussée de Maire, amenant de nombreux habitants à proximité de la zone. Cette dernière reste pourtant très complexe d'accès autrement qu'en voiture. En effet, la zone d'activité de Tournai – Froyennes est plus sectorisée que jamais. La circulation atteint 35.000 véhicules par jour (2011) au niveau de la chaussée de Maire, rendant complexe la traversée de cette dernière. Le boulevard Delwart en accueille quant à lui 34.500 (2011), gênant l'accès depuis le centre-ville⁷³.

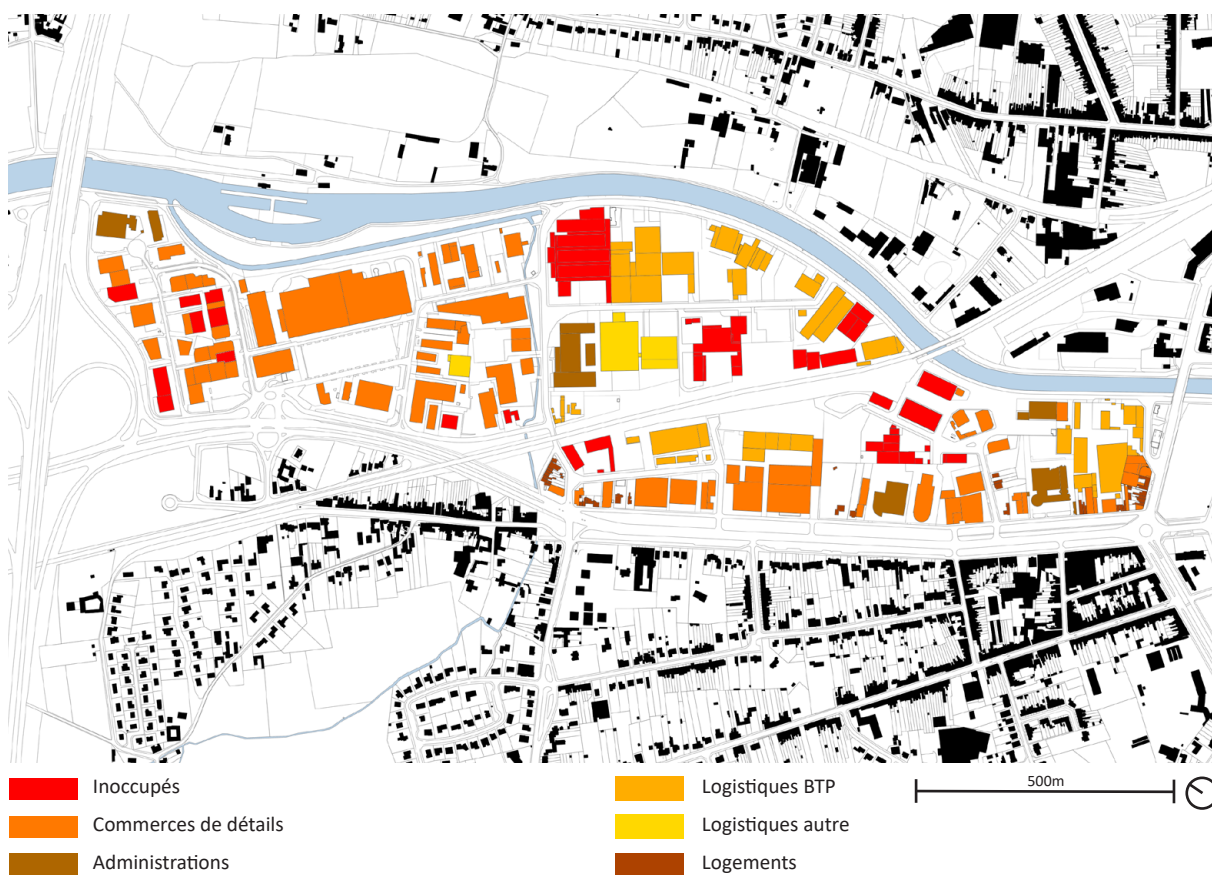
L'autoroute et l'Escaut sont également vecteurs de sectorisation. Il n'existe en effet qu'un seul point de franchissement du fleuve sur toute la longueur de la zone. De petite dimension, il s'agit du complexe barrage/écluse situé au niveau de la zone commerciale. Les deux ponts existant se trouvent

⁷² B. Demaire, F. Dorpe, « Le rieu de Maire », *La Marlière*, ORCQ.be – L'Histoire, consulté le 12/05/21

⁷³ *Actualisation du Plan Communal de Mobilité – PCM – Rapport de synthèse*, Ville de Tournai, Service Public de Wallonie, Septembre 2015, page 23.



Emprise des îlots urbain de la zone d'activité de Tournai - Froyennes et principales infrastructures alentours,
Document réalisé par T. BACHOLLET



Répartition des activités sur la zone de Tournai - Froyennes,
Document réalisé par T. BACHOLLET

quant à eux aux deux extrémités du site, accueillant respectivement l'autoroute et le boulevard Delwart. L'Escaut ne sectorise d'ailleurs pas seulement la zone mais isole tout le faubourg de Maire de l'autre rive⁷⁴. A cette ségrégation spatiale Est-Ouest s'en ajoute une autre Nord-Sud. En effet, les berges de l'Escaut situées en aval de Tournai, lieu de promenade prisé des tournaisiens, se voient mises à distance de la ville par l'intense circulation de poids lourds le long du quai Casterman. Par ailleurs, la ligne de chemin de fer traversant la zone n'est franchissable qu'en deux points, coupant cette dernière en deux parties isolées l'une de l'autre. De plus, la très grande dimension des ilots composant le site accentue encore cette ségrégation spatiale. La démultiplication des distances constatées est due à l'utilisation exclusive de moyens de transports motorisés et aux grandes vitesses qu'ils permettent.

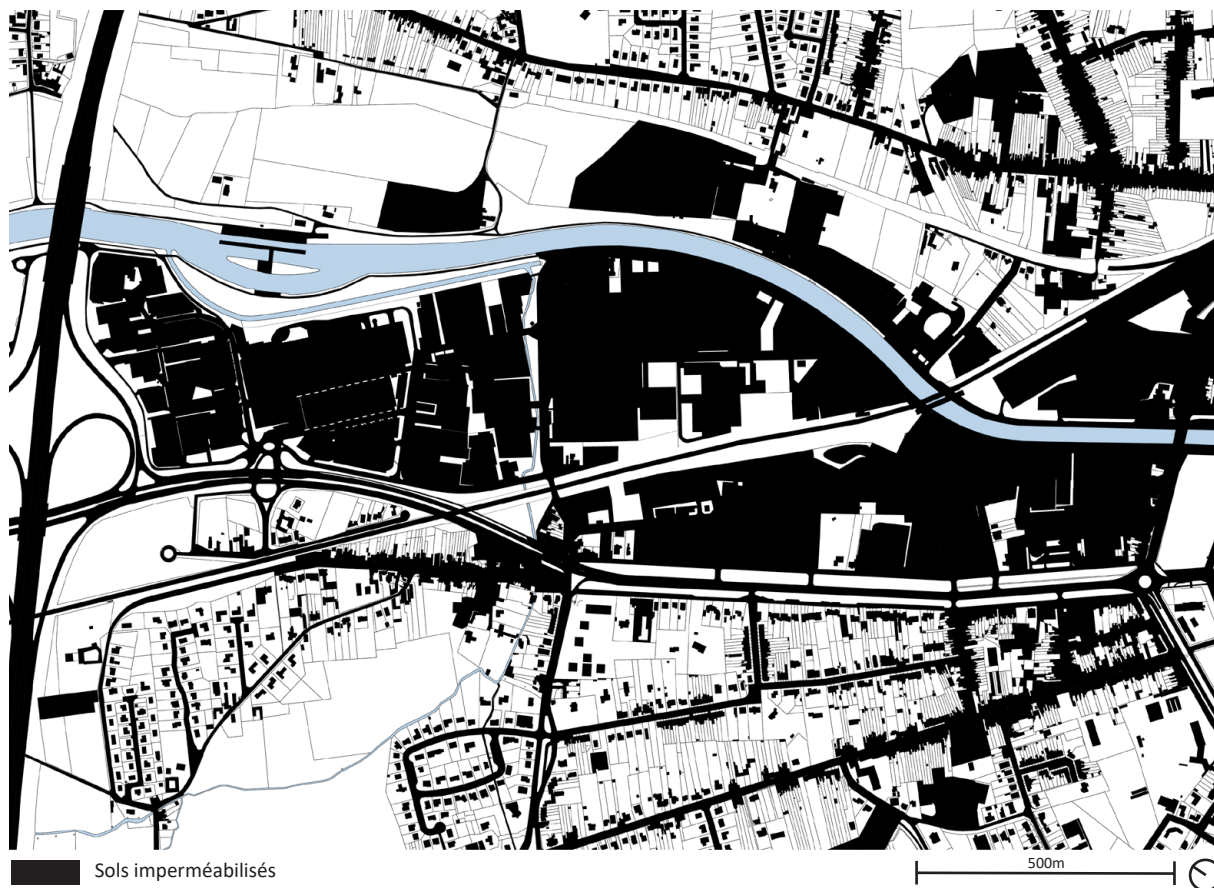
A la sectorisation constatée s'ajoute un caractère de zonage. En effet, même si quelques logements se développent le long de la chaussée de Maire, la quasi-totalité de la zone est dédiée à des fonctions économiques industrielles et logistiques (proche de Tournai), ou commerciales (proche de l'autoroute ou le long de la chaussée de Maire). L'architecture développée reste pourtant hétéroclite, signe d'un développement progressif au gré des opportunités. En effet, on trouve, au sein de la partie industrielle, tout aussi bien de grandes halles de stockages caractéristiques des zones portuaires que de petits espaces de bureaux ainsi que quelques maisons individuelles à quatre façades ou mitoyennes. Les matériaux utilisés sont tout aussi variés, allant de l'assemblage léger en acier aux structures mixtes béton / briques ou béton / acier. La partie plus commerciale propose quant à elle une architecture plus homogène exclusivement composée de « boîtes » génériques. Il s'agit, comme décrit précédemment, de structures tramées et mixtes (béton/acier), faiblement dimensionnées, permettant de minimiser les coûts de construction et de maximiser de ce fait le retour sur investissement.

Comme la plupart des zones d'activités, celle de Tournai – Froyennes pose des problèmes d'ordre écosystémique. En effet, ses sols sont majoritairement imperméabilisés et les quelques espaces verts subsistants sont entretenus (herbe tondue) et déconnectés les uns des autres, n'offrant ainsi qu'un faible intérêt écologique. Par ailleurs, les écosystèmes fluviaux sont également impactés. La présence de quais bordant l'Escaut n'offre aucun abri aux poissons tout au long de sa traversée de Tournai, ce qui crée une importante coupure écosystémique entre l'amont et l'aval de la ville. La zone participe à cette coupure par la présence du quai Casterman sur près 1,5 kilomètre. De plus, comme vu précédemment, la canalisation du fleuve et la construction de ses abords a fait disparaître toutes les zones humides qui le bordaient autrefois, avec pour conséquence la dégradation de la qualité de ses eaux ainsi que la disparition d'espèces dépendantes de ses espaces ou tout simplement sensibles à la qualité de leur milieu.

Pourtant, la zone d'activité de Tournai – Froyennes dispose d'un important potentiel écosystémique. En effet, l'homme s'installant généralement à distance des grandes infrastructures structurant le territoire, ces réseaux créent le long de leurs tracés de nombreux résidus spatiaux que la nature investit, créant ainsi de grandes continuités écosystémiques. Située à la croisée de trois infrastructures majeures, la zone d'activité de Tournai – Froyennes constitue donc un carrefour écosystémique en puissance, qui n'attend que d'être révélé.

Bien que désignée comme concentration d'activités, la zone étudiée n'offre qu'environ 14 emplois par hectare. Cela est assez peu au vu des 49 emplois par hectare situés dans le centre-ville. Par ailleurs et depuis quelques années, la zone d'activité de Tournai – Froyennes décline sur le plan

⁷⁴ *Ibidem.*, page 43.



Surface de sol imperméabilisé de la zone d'activité de Tournai - Froyennes et de ses alentours.
Document réalisé par T. BACHOLLET

économique. En effet, bien qu'accueillant toujours près de 400 emplois directs⁷⁵, la zone commerciale voit de nombreuses enseignes fermer faute d'attractivité. En effet, mis à part quelques franchises phares comme Carrefour ou Décathlon, les commerces subissent de plein fouet la concurrence du e-commerce, mais aussi d'autres centres commerciaux de nouvelle génération conçus pour les piétons, bien plus confortables à arpenter et disposant d'enseignes équivalentes. Il faut dire que les infrastructures piétonnes de la zone manquent grandement de cohérence. Cela est dû à l'absence de gestionnaire global en charge des espaces publics. Chaque magasin est libre de l'aménagement et responsable de l'entretien des abords de son magasin, favorisant ainsi une cacophonie générale. L'installation récente d'un nouveau « retail park » à la place d'anciennes « boîtes » met donc en lumière la recherche de renouvellement d'un modèle à bout de souffle.

Le tableau n'est guère plus reluisant du côté des industries. En effet, plusieurs faillites et départs ont touché la zone ces dernières années, laissant des locaux inoccupés. L'on peut notamment citer la fermeture de l'emblématique imprimerie Casterman. Les entreprises de BTP toujours présentes, originellement implantées sur le site en raison de sa liaison à l'Escaut, se sont tournées vers le transport routier. Ces transports viennent s'ajouter au trafic déjà très dense de la chaussée de Maire, le surchargeant encore davantage.

L'ensemble de ces constats, qu'ils soient génériques ou spécifiques, pose ou impose la question du recyclage de cet espace. Catastrophe écologique et écosystémique, économiquement moribond mais aussi plein d'opportunités, la zone d'activité de Tournai – Froyennes appelle un renouvellement urbain ancré dans son territoire et son époque. Notre époque, marquée par le changement climatique dont les conséquences sont d'ores et déjà omniprésentes, nous impose donc de mener un travail sur l'existant, en observant les nécessités et les opportunités du site plutôt que d'imaginer une énième « tabula rasa » sur-consommatrice d'énergie.

Kevin Lynch décrit l'adaptabilité d'un espace comme « *un excès de contenance, de milieux et d'infrastructures, capables de fournir de nouvelles performances* »⁷⁶. En ce sens, la zone d'activité de Froyennes est considérablement adaptable. En effet, à l'image de la *No-Stop City* d'Archizoom ou de la *Supersurface* de Superstudio, l'on peut tout y faire. De plus, les sols morts et imperméabilisés qui la composent en majeure partie représentent de grandes opportunités d'implantation pour de nouveaux programmes sans destruction de sols vivants et/ou productifs ailleurs. Il est donc nécessaire d'observer les enjeux communaux et territoriaux auxquels cet espace peut répondre.

⁷⁵ Actualisation du Olan Communal de Mobilité – PCM – Rapport de synthèse, Op.cit., page 15.

⁷⁶ Jean-Michel Léger, Béatrice Mariolle, *Densifier, dédensifier*, Paola Vigano, « Préface : Dans la métropole horizontale », Parenthèses, 2018, page 13

4- ZACC Morel : un enjeu communal

Au-delà de la zone d'activité de Tournai – Froyennes, le tracé de l'autoroute a des conséquences bien plus large sur l'urbanisation de Tournai. En effet, d'importantes surfaces agricoles se retrouvent prises entre l'autoroute et la ville dense. Ces « aires compromises » comme les appelle B. Secchi sont incluses dans l'urbanisation et donc amenées à être, tôt ou tard, à leur tour urbanisées⁷⁷. Lorsque l'on regarde le plan de secteur de Tournai, cette stratégie de comblement des « vides » de l'urbain devient évident. En effet, l'on constate que la quasi-totalité des terres non construites entre le centre-ville et l'autoroute sont qualifiés de ZACC (Zone d'Aménagement Communal Concerté) et donc projetées comme urbanisées à terme.

Actuellement, le projet de la ZACC Morel fait débat au sein de la commune. En effet, ce projet prévoit la construction d'un nombre de logements compris entre 1168 et 1750 sur une surface de 75.5 hectares principalement composée de terres agricoles⁷⁸. Ces dernières seraient donc détournées de leur fonction productive. En plus de la perte patrimoniale que représente la destruction de paysages caractéristiques des faubourgs Tournaisiens mêlant espaces urbains et ruraux, le projet aurait pour conséquence la réduction de l'autonomie alimentaire du territoire et donc de sa résilience. Nourrir la ville de Tournai nécessite environ 21.700 ha de terre agricole⁷⁹, toutes productions confondues (chiffre calculé pour la ville de Colmar, 68000, France, dont la population est très proche de celle de Tournai, 69.105 habitants en 2020). La commune disposant actuellement de 13.443 ha de terre agricole (2018), son autonomie alimentaire est loin d'être garantie.

Par ailleurs, l'imperméabilisation des sols résultant du projet de la ZACC Morel pose d'importantes questions écologiques. En effet, ces espaces empêchent la bonne infiltration de l'eau dans le sol et donc la recharge de la nappe phréatique⁸⁰. De plus et en conséquence du changement climatique, les périodes de sécheresse ainsi que les événements pluvieux violents sont amenés à se multiplier dans l'avenir, accroissant l'intensité et la fréquence des épisodes de stress hydrique dans la région⁸¹. Enfin, les sols non artificialisés existants forment des îlots de fraîcheur bienvenus à proximité du centre-ville dense et minéral de Tournai.

Le projet de la ZACC Morel entre donc en confrontation avec de nombreux enjeux contemporains, fragilisant ainsi la résilience du territoire. Le présent travail de TFE se pose donc en projet alternatif, évitant les destructions prévues de terres agricoles et accordant une attention particulière aux questions écologiques, climatiques et énergétiques cruciales en ce début de XXIème siècle.

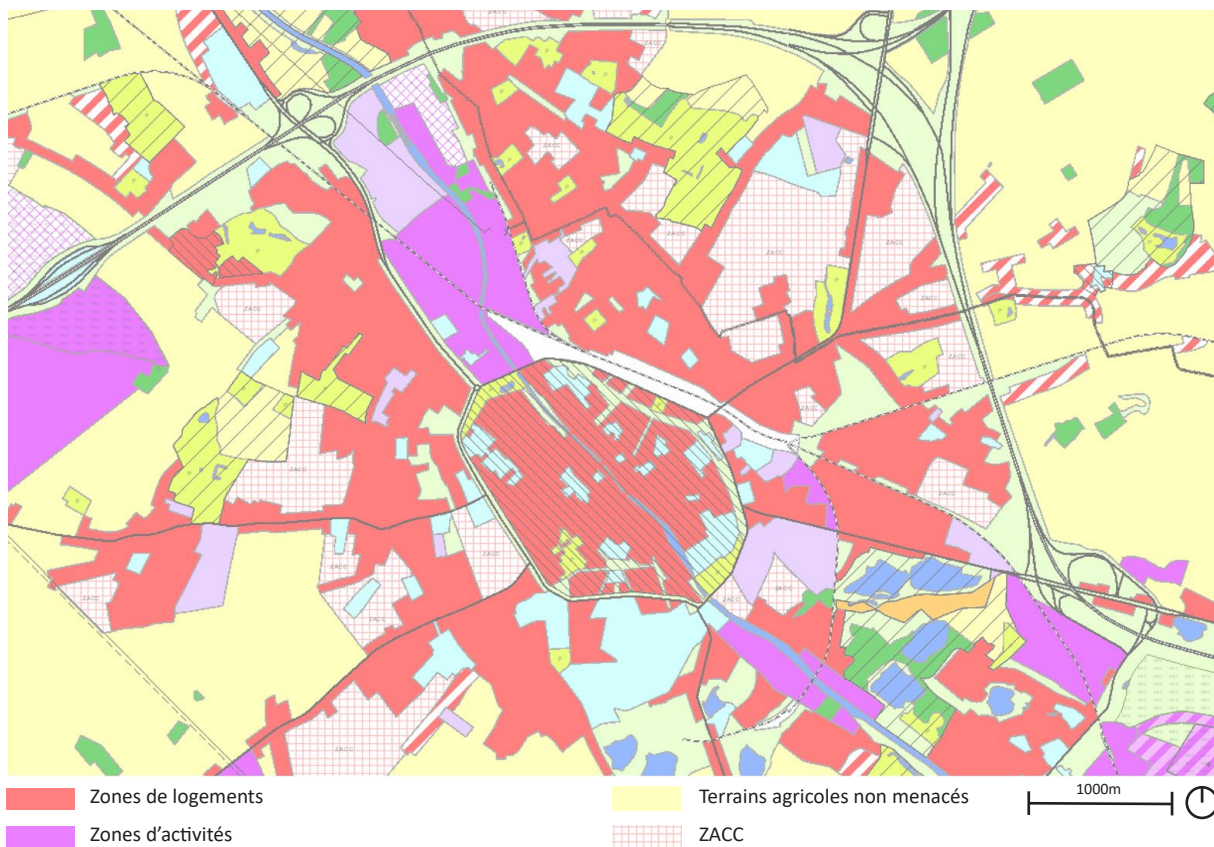
⁷⁷ *Ibidem.*, page 10.

⁷⁸ ZACC Morel – Rapport urbanistique et environnemental – Evaluation environnementale, ARIES Consultants, Aout 2017, page 18.

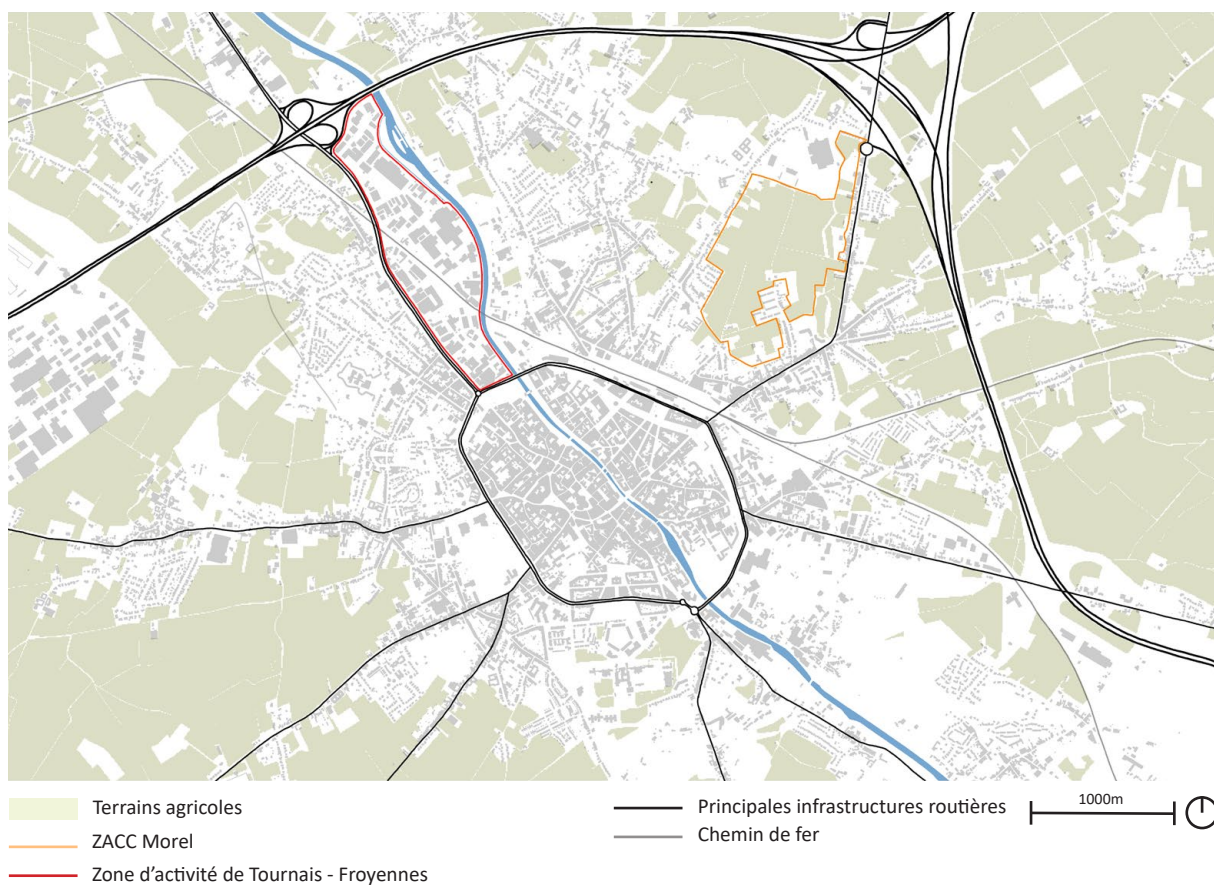
⁷⁹ CRATer, Calculateur de résilience alimentaire des territoires, Consulté le 10/05/21.

⁸⁰ Marie-Françoise Godart, Christine Ruelle, *op.cit.*, page 12.

⁸¹ *Changements Climatiques 2014 : Rapport de Synthèse*, *op.cit.*, pages 12-14.



Plan de secteur de Wallonie en vigueur le 02/06/2021, WalOnMap



Localisation de la ZACC Morel et de la zone d'activité de Tournai - Froyennes,
Document réalisé par T. BACHOLLET

II – Un projet support de renouvellement urbain.

Le projet proposé se pose en alternative à l'aménagement de la ZACC Morel. Pour ce faire, le projet ne vise pas la planification complète d'un quartier de ville à l'image de la démarche moderniste dans lequel chaque bâtiment serait dessiné. Il s'agit plutôt d'observer les potentiels et les besoins du site afin de développer un projet d'espace public support du renouvellement urbain. Au travers de ce renouvellement, le projet cherche à mettre fin au caractère de zonage et de secteur intrinsèque à l'aménagement actuel du site par le développement d'un tissu urbain mixant logements et activités. Pour ce faire, le projet s'inspire du processus mis en place par A. Chemetoff en 1999 pour le réaménagement de l'Île de Nantes.

1- Outils : Le plan guide de l'Île de Nantes – A. Chemetoff

Située sur le cours de la Loire et proche de l'océan Atlantique, Nantes est une ancienne ville portuaire et industrielle. De par sa localisation au milieu du fleuve et au cœur de l'agglomération nantaise, l'Île de Nantes concentre une importante partie de ses activités économiques. Cela a eu pour conséquence la création d'immenses enclaves industrielles dans le tissu urbain, ségrégant ainsi les îlots les uns des autres, mais également les deux berges du fleuve. Le déclin de ces activités durant la fin du XXème siècle a donc posé la question du devenir de cet immense espace.

C'est dans ce contexte que la ville lance en 1999 un concours d'urbanisme pour la transformation de l'Île de Nantes. A. Chemetoff remporte la compétition avec la réalisation d'un plan guide couvrant une superficie de 380 hectares, soit la totalité de l'Île et des berges lui faisant face. La réalisation d'un tel projet s'échelonnant sur des décennies, il est impossible de prévoir les besoins futurs à aussi long terme. Le projet doit donc être flexible afin de rester pertinent dans le temps. De ce fait, A. Chemetoff ne dessine pas de bâtiments mais se concentre sur l'espace public qu'il restructure à plusieurs échelles.

Tout d'abord, il effectue un bilan des activités et les bâtiments qui peuvent ou doivent être conservés. Suite à cela, il détermine une hiérarchie viaire en renforçant les axes situés dans le prolongement des ponts existant et créés et en subdivisant certaines enclaves industrielles afin de créer de nouveaux îlots à l'échelle du piéton. Il structure ensuite l'espace public selon cette hiérarchie en faisant varier son dimensionnement, l'accueil ou non d'arrêts de transports en communs, la présence d'alignements d'arbres... etc. Ce schéma de mobilité s'accompagne d'une réflexion sur les pôles d'activités à conserver ou à créer selon les opportunités du site et les besoins de l'agglomération.

Une fois la structure urbaine établie schématiquement à l'échelle de l'île, A. Chemetoff dessine en détail certains points structurant de l'espace public afin d'ancrer son intervention dans l'espace. L'ensemble de ces détails forment donc un patchwork de situations et de concepts permettant la création d'un plan à l'échelle de l'île. Se concentrant sur l'espace public, A. Chemetoff ne définit pas de parcellaire. Les nouveaux îlots créés sont considérés comme des réserves foncières à lotir selon les opportunités et les besoins futurs. Cependant, quelques règles concernant le gabarit des bâtiments et leur rapport à l'espace public sont énoncées. Leur caractère général permet tout de même au projet de rester particulièrement flexible.



2000/2012 - Ile de Nantes, Le Plan Guide en chantier, A. Chemetoff, Plan d'état des lieux, Janvier 2003



2000/2012 - Ile de Nantes, Le Plan Guide en chantier, A. Chemetoff, Plan Guide, Octobre 2008

Permettant de structurer d'importants projets sur un temps long, le « plan guide » me semble être un outil particulièrement indiqué pour le renouvellement de la zone d'activités de Tournai – Froyennes. Le projet décrit dans ce TFE se propose de suivre une démarche analogue à celle de A. Chemetoff et a pour objectif la création d'un tel plan.

2- Bâtiments existants

Conserver. Ce mot résonne comme un impératif pour tout concepteur sensible aux enjeux climatiques et écologiques actuels. En effet, l'énergie nécessaire à la destruction et à la reconstruction de bâtiments est conséquente. De plus, la production de nombreux matériaux pourtant courants est à l'origine d'importantes destructions écosystémiques. Toute intervention se doit donc d'être nécessaire, parcimonieuse et adaptable.

Cette question de la conservation se pose tout d'abord pour les bâtiments présents sur le site. Plusieurs critères d'intérêt sont donc mis en place :



Repérage des tissus urbains mixtes. Document réalisé par T. BACHOLLET.

Comme vu précédemment, quelques logements préexistent sur la zone. Ils sont principalement composés de maisons mitoyennes dont les rez-de-chaussée abritent parfois des activités. L'objectif étant la création d'un tissu mixte, ces derniers sont conservés et intégrés au projet.



Photo 1, prise le 29/03/2021



Photo 2, prise le 29/03/2021



Photo 3, Capture d'écran Google Earth réalisée le 06/05/2021



Photo 4, prise le 29/03/2021



Photo 5, prise le 29/03/2021



Repérage des bâtiments nécessitant une énergie grise conséquente pour démolition. Document réalisé par T. BACHOLLET.

La zone d'activités de Tournai – Froyennes est, pour sa partie industrielle et logistique, une figure du développement de la ville autour du trafic fluvial. Cette dernière s'exprime au travers de grandes halles industrielles concentrées en certains points à proximité du fleuve. Visibles pour certaines de très loin, elles sont les témoins de l'histoire récente du lieu.



Photo 6, prise le 29/03/2021



Photo 5, capture d'écran Google Earth réalisée le 02/06/2021



Repérage des bâtiments de grandes hauteurs. Document réalisé par T. BACHOLLET.

La grande hauteur de certains bâtiments leur confère un statut à part sur la zone. En effet, visibles de loin, ils sont des points de repère territoriaux, à l'image du clocher d'une église. Par ailleurs, la grande hauteur sous plafond qu'ils offrent, lorsqu'elle se combine à une portée importante, permet d'envisager une grande variété d'activités comme des salles de sport, de spectacle, polyvalentes ... etc.



Photo 8, prise le 29/03/2021

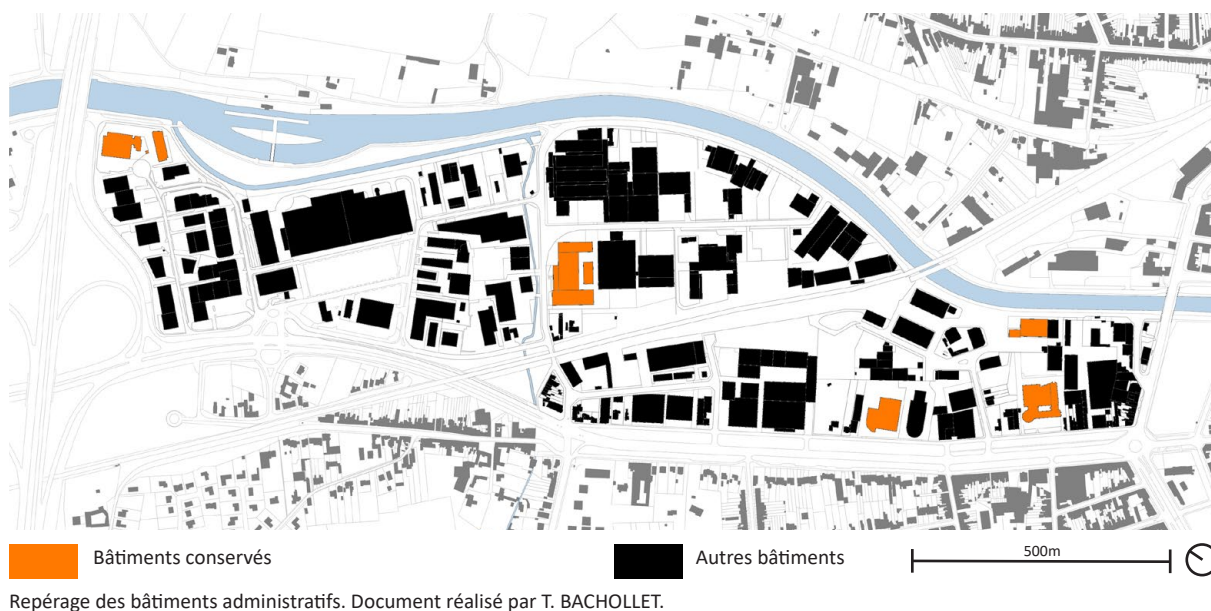


Photo 9, prise le 29/03/2021

Certains bâtiments disposant d'une structure solide nécessiteraient une énergie conséquente pour leur démolition. Cette résistance leur confère une pérennité intéressante dans le cadre de projets de reconversion.



Repérage des bâtiments nécessitant une énergie grise conséquente pour démolition. Document réalisé par T. BACHOLLET.



Enfin, plusieurs bâtiments administratifs sont présents au sein de la zone. Abritant principalement des bureaux, ils sont tout à fait compatibles avec l'émergence d'un quartier de logements. L'on retrouve notamment l'administration en charge des espaces vert de la ville. Cette dernière, située en plein cœur du site, disposant d'outillage et d'une expertise dans le travail avec le vivant, est une opportunité pour le recyclage de la zone dans la valorisation de son potentiel écosystémique.

Les autres bâtiments, souvent de simples « boîtes » ou entrepôts, disposent de structure faiblement dimensionnée et sont donc peu pérennes et réversibles en dehors d'un usage strictement commercial. De plus, ils sont facilement démontables de par leur structure modeste et leur conception standardisée. Par ailleurs, la majeure partie des matériaux utilisés dans leur construction sont réemployables ou recyclables comme le béton, les poutrelles d'acier ou encore leur bardage métallique. En conséquence, ces bâtiments sont démontés, ce qui permet de libérer de l'espace au nouveau tissu.



3- Sols existants

La question de la conservation se pose également pour les sols. La désimperméabilisation peut s'avérer plus ou moins consommatrice d'énergie en fonction des techniques employées¹. La méthode conventionnelle, qui est aussi la plus rapide, consiste à se servir d'engins de chantier afin de casser les dalles et d'évacuer les débris créés vers des décharges. Utilisant de l'énergie fossile, cette technique est énergivore. Parallèlement, il existe de nombreuses techniques alternatives permettant de désimperméabiliser un sol sans consommation d'énergie (ou très peu). Ces techniques, bien plus chronophages, utilisent la force destructrice de plantes dont les racines s'infiltrant dans les fissures des dalles afin de les ronger. Ce processus long s'accompagne généralement d'un processus de création d'un substrat au-dessus de la dalle par accumulation de matière organique permettant la création d'un sol dit SUIITMA² et le développement de nouvelle plante.

L'énergie nécessaire à la désimperméabilisation d'un sol varie également en fonction du revêtement concerné. On en distingue plusieurs au sein de la zone :

- Les routes ainsi que les espaces de livraison, prévus pour accueillir de nombreux camions, atteignent une épaisseur comprise entre 20 et 45 centimètres (béton et enrobé) auxquels s'ajoute une couche importante de support permettant de stabiliser l'ouvrage. Cette épaisseur importante les rend très énergivore à désimperméabiliser. En conséquence, il convient de les conserver au maximum et, si nécessaire, de les désimperméabiliser partiellement au moyen de technique alternative. Ces méthodes chronophages conviennent spécifiquement à l'élaboration d'espaces publics.
- Les espaces de parking voiture et de circulation piétonnes, lorsqu'ils ne se confondent pas avec des espaces de livraisons, sont généralement constitués d'un enrobé directement appliqué sur une couche de graves. Ainsi, ces espaces sont bien plus simples à désimperméabiliser. En conséquence, il est envisageable supprimer la couche d'enrobé puis de réutiliser la couche de grave pour l'implantation de nouvelles constructions.
- Enfin, une troisième catégorie de revêtement existe au sein de la zone. Non imperméable, elle consiste en une couche de gravier. Bien que mort, ces sols sont très facilement accessibles, que ce soit à la construction ou à la renaturation.

La zone d'activités de Tournai – Froyennes comprend également des surfaces de sols vivants³. Sur le site, ces sols sont supports de différentes végétations allant de pelouses entretenues à des espaces de friches délaissés. Bien que d'intérêt écologique très variable, ces sols mettent plusieurs années à se constituer et sont donc à sauvegarder. En effet, les conserver comme supports est primordial pour la création à moindre coût et à moyen terme d'une trame verte à l'échelle du site.

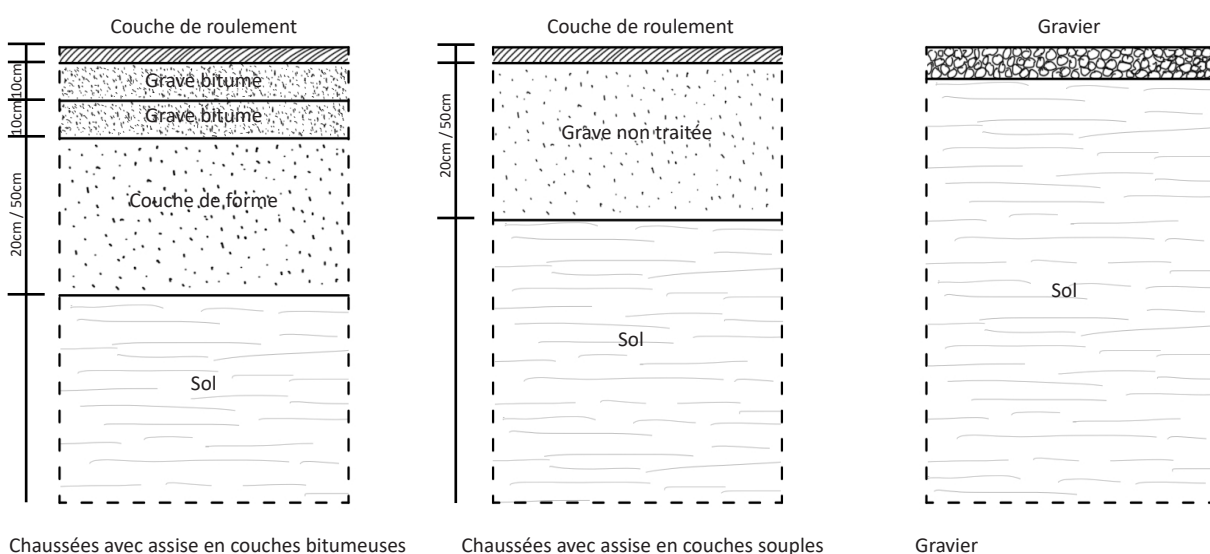
¹ Voir annexe : *Techniques de désimperméabilisation*

² Voir annexe : *Définition, SUIITMA*

³ Voir annexe : *Définition, Sol vivant*



Les différents type de sols présent au sein de la zone. Document réalisé par T. BACHOLLET. Données déduites de pratique usuels.



Les différents type de chaussées présent au sein de la zone. Document réalisé par T. BACHOLLET. Données issue de Techniroute, entreprise de travaux publics

4- Mobilité

A- Axes structurants

Au-delà de leur rôle structurant, les voies de circulations se doivent en premier lieu de désenclaver la zone et ses alentours. Pour ce faire, deux nouveaux franchissements sont prévus au-dessus de l'Escaut. En effet, une passerelle est prévue dans le prolongement de la rue de la borgnette, qui rejoint la Rue Sainte-Aldegonde situé sur l'autre rive. Le second franchissement réaffecte quant à lui un ancien pont ferroviaire situé le long de la ligne actuelle, permettant ainsi de connecter directement la zone à la gare. Les deux nouveaux franchissements se combinent donc au passage existant du barrage/écluse. Des liaisons transversales sont créées dans leur prolongement, reliant des routes situées au-delà de la zone et permettant de reconnecter des espaces éloignés de part et d'autre du fleuve. Ces liaisons se mettent en relation avec les bâtiments conservés afin de créer plusieurs polarités au sein du site. Enfin, des connexions longitudinales réutilisant également les chaussées existantes sont maintenues afin de créer une maille en liants les pôles et les circulations transversales.

Comme vu précédemment, la grande taille des îlots existants au sein du site, conçu pour la vitesse de l'automobile, rend l'usage de cette dernière quasi-obligatoire, amorçant ainsi un cercle vicieux. Or, la crise écologique actuelle nous oblige à réduire considérablement notre utilisation de ces mobilités. La subdivision des îlots existants est donc nécessaire à la création d'un quartier à l'échelle du piéton. Le tracé de ces voies se fait selon les sols existants, en réutilisant les espaces imperméabilisés afin d'éviter la construction de nouvelles chaussées.

B- Transports en communs

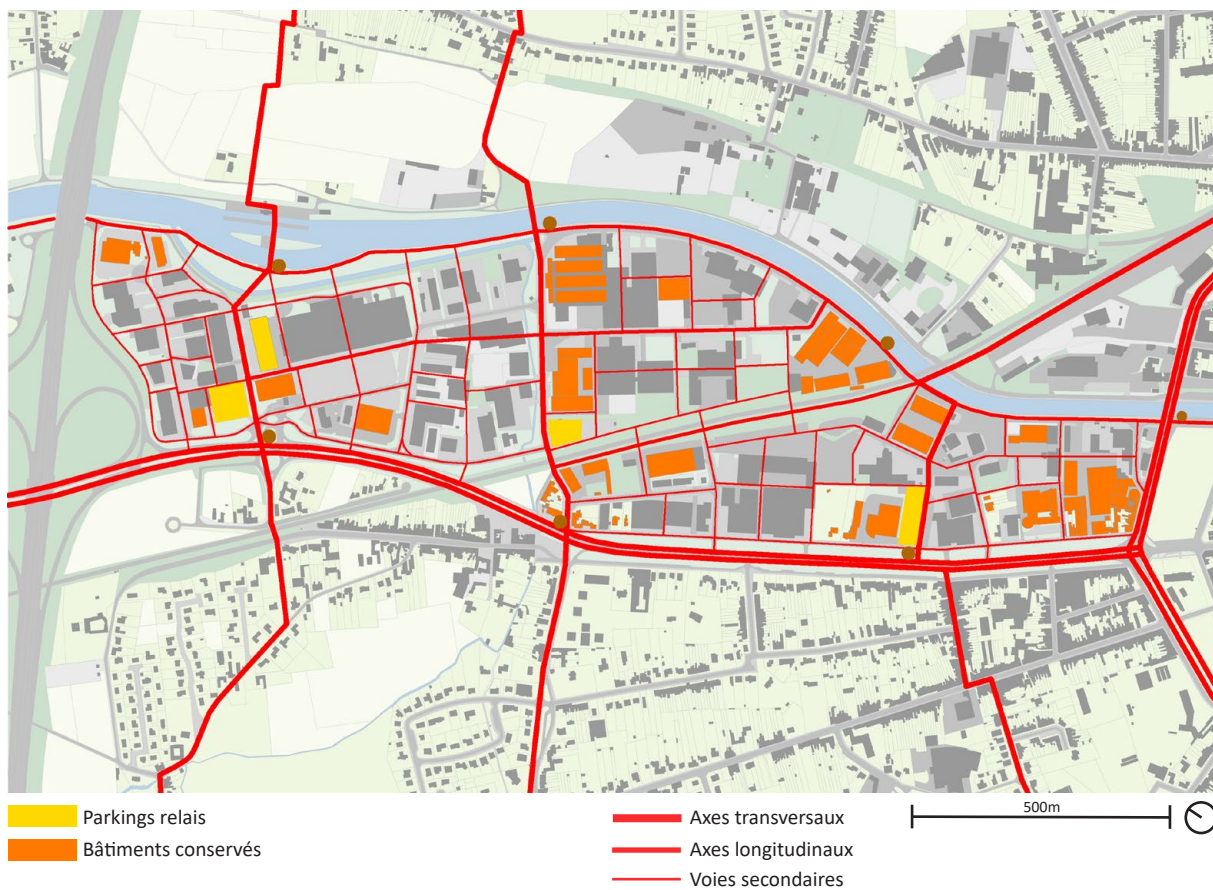
Afin d'assurer une desserte de transports en commun, les lignes de bus existantes sont maintenues. De plus, des embarcadères sont mis en place au niveau de chaque franchissement du fleuve afin d'accueillir une navette fluviale connectant la zone au centre-ville de Tournai ainsi qu'aux Bastions (centre commercial), situé au Sud-Est de la ville. A plus long terme et à condition que l'agglomération grandisse, un tramway pourrait être envisagé sur l'ancienne ligne de chemin de fer qui jouxte l'actuelle, reliant ainsi directement la zone à la gare.

C- Limiter l'usage de la voiture

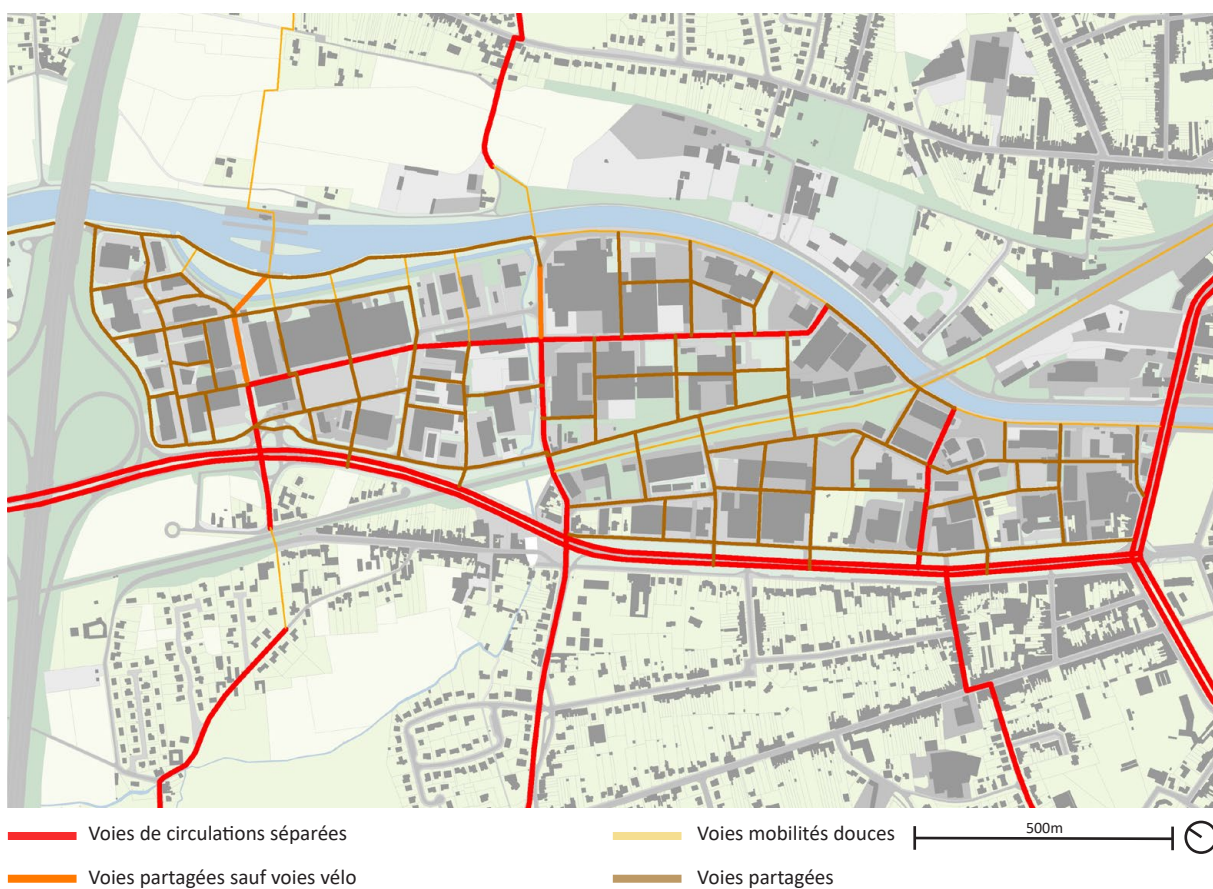
La faible distance de la zone avec le centre-ville permet d'envisager une réduction importante de l'utilisation de la voiture. En effet, le vélo est considéré comme le moyen de transport le plus rapide pour les déplacements inférieurs à 6 kilomètres⁴. Dans le but d'en développer l'usage et de réduire l'impact de la voiture sur l'espace urbain, le stationnement des véhicules est interdit sur l'ensemble du site. Les voitures sont concentrées dans quatre parkings silos / relais mis en place au niveau des principales liaisons transversales.

Au-delà de la zone, les parkings silos servent également de stationnement pour des usagers se rendant sur Tournai. En effet, ces derniers peuvent y garer leur véhicule puis emprunter les transports en commun situés à proximité. Cela permet une diminution du trafic motorisé sur l'avenue de Maire et participe donc au désenclavement de la zone.

⁴ *Temps de déplacement en ville*, Citycle – Conseils et actualités vélo de ville et cyclotourisme, 11/03/09, Consulté le 17/05/21.

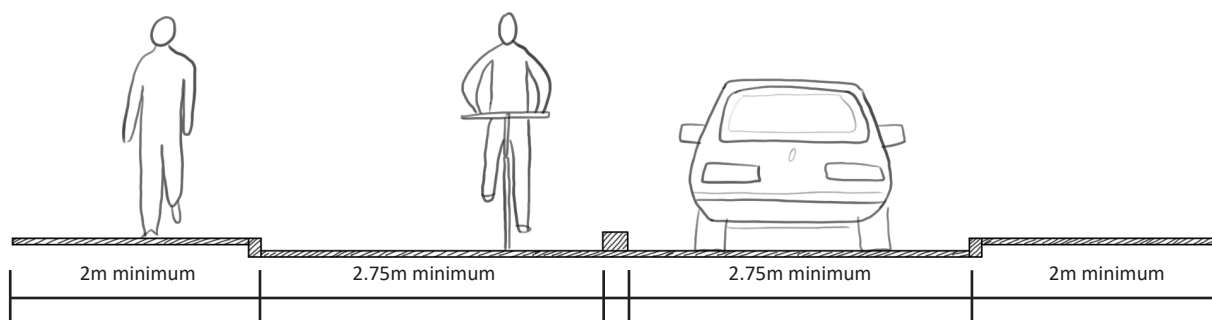


Hiérarchisation des axes. Document réalisé par T. BACHOLLET.

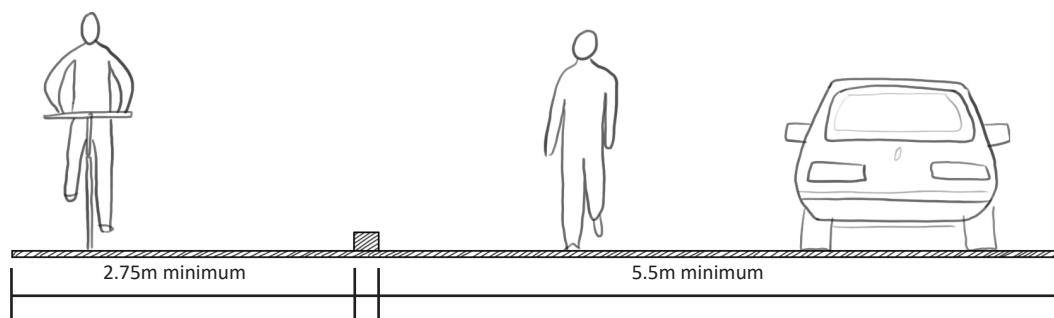


Hiérarchisation des axes. Document réalisé par T. BACHOLLET.

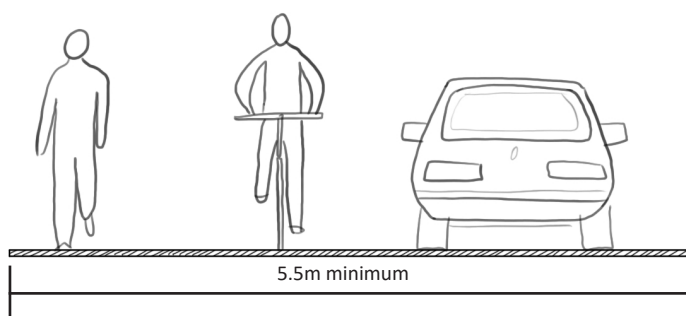
La subdivision des chaussées est également adaptée à cette nouvelle combinaison modale. Les chaussées sont systématiquement à sens unique pour les voitures et limitées à 30 km/h maximum. De plus, ces dernières ne disposent d'une voie dédiée qu'au niveau des axes principaux, l'ensemble des autres axes étant partagé avec les cyclistes et les piétons. Par ailleurs, les cyclistes disposent de pistes cyclables séparées et à double sens le long des principaux axes transversaux et longitudinaux, ne laissant ainsi aucun avantage à l'automobile.



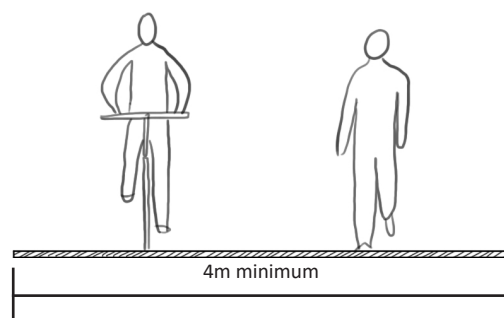
Voies de circulations séparées



Voies partagées sauf voies vélo



Voies partagées



Voies mobilités douces

Dimensionnement des voies de circulations. Document réalisé par T. BACHOLLET

5- Trame verte et bleue

De par ses sols considérablement imperméabilisés, sa localisation en bordure d'Escaut, la présence du Rieu de Maire ainsi que celle d'un collecteur non raccordé à la station d'épuration, la zone d'activités de Tournai – Froyennes est vectrice d'importants enjeux liés à l'eau.

A- Le Rieu de Maire

Le Rieu de Maire est un cours d'eau qui prend sa source à Orcq et rejoint l'Escaut en traversant la zone d'activités de Tournai – Froyennes. Il est canalisé et voûté sur une partie de son parcours et se jette encore aujourd'hui dans le collecteur des eaux de ruissellement de la commune évoqué précédemment. Ses eaux sont donc polluées et n'accueillent qu'une faible biodiversité. Afin d'améliorer la qualité de l'eau, le projet supprime tout d'abord les murs de soutènement canalisant le cours d'eau et crée un nouveau lit majeur. Ce dernier permet au cours d'eau d'entrer en crue par la mise en place de zones humides de part et d'autre de son lit mineur. Ces espaces partiellement en eau durant une partie de l'année sont cruciaux pour le fonctionnement écosystémique du fleuve. En effet, de nombreuses espèces, notamment aquatiques s'y reproduisent, comme le brochet (poisson ayant pratiquement disparu de l'Escaut). De plus, à l'image des anciennes prairies humides, ces zones jouent également le rôle d'espaces tampon entre la terre et le cours d'eau, filtrant les eaux de ruissellement et améliorant donc la qualité des milieux situés en aval. Tout comme les bassins de lagunage, le lit majeur améliore ainsi la qualité des eaux du Rieu de Maire et de l'Escaut tout en étant support de leur développement écosystémique.

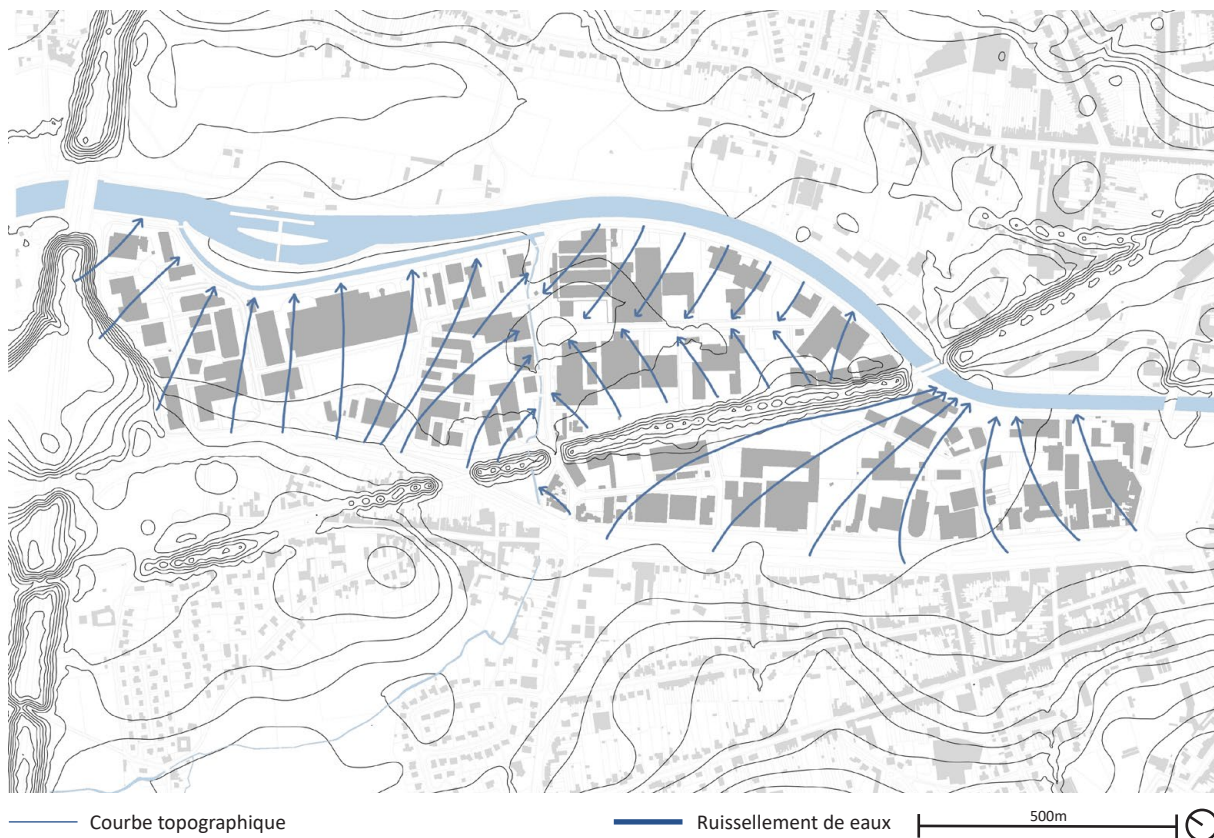
B- Le collecteur

Le quai Casterman longeant l'Escaut abrite actuellement un collecteur des eaux de ruissellement de la ville de Tournai. Bien que chargé de polluants ce dernier n'est pas raccordé à la station d'épuration pour des raisons techniques et se jette dans l'Escaut en aval du barrage / écluse. Le traitement de ses eaux est donc un enjeu majeur du site. Pour ce faire, une succession de cinq bassins de lagunage sont créés sur son parcours. Ces bassins ont des fonctions différentes⁵ :

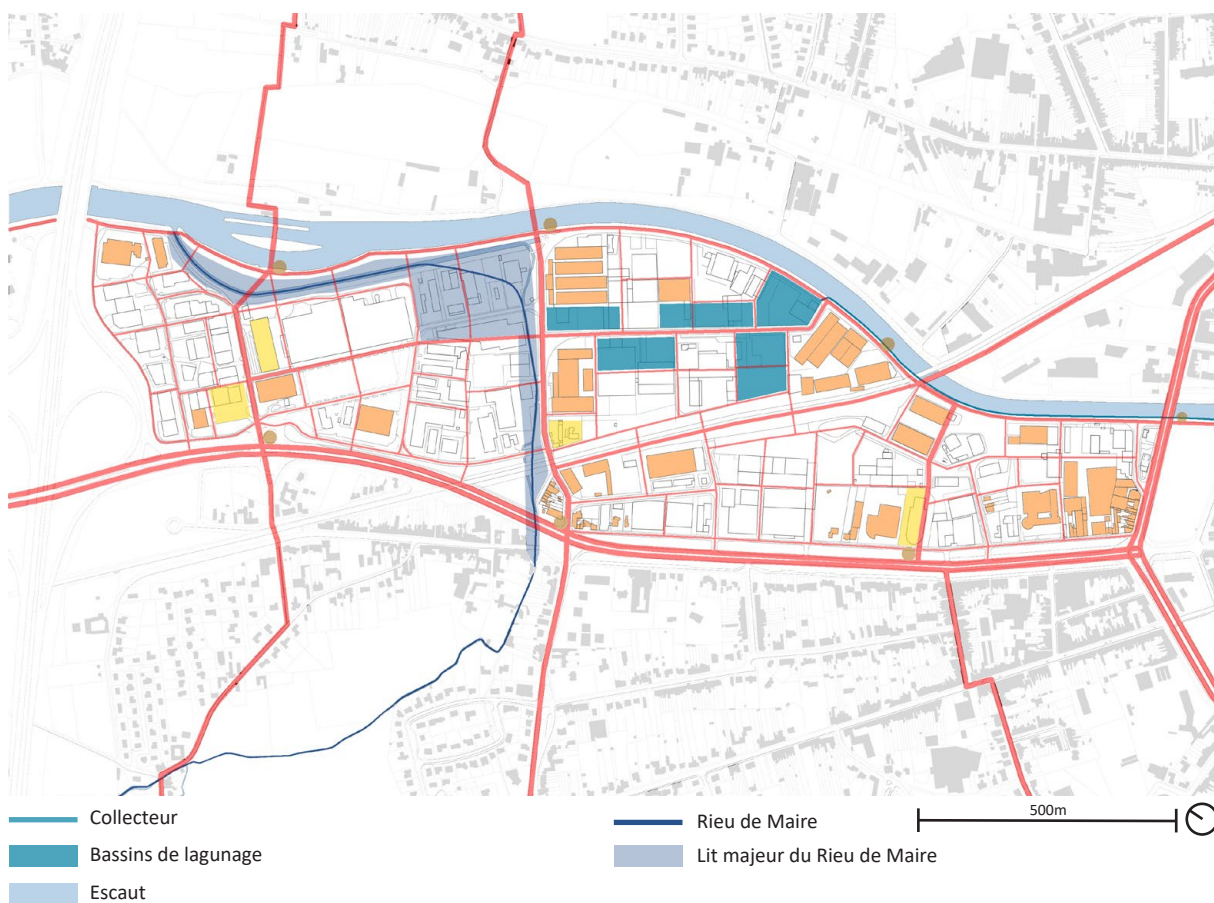
- Les deux premiers, de type « anaérobie », mesure 2.5 à 5 m de profondeur. Ces bassins ont pour rôle la sédimentation des particules polluantes les plus lourdes. Elles sont dégradées au fond du bassin par des bactéries.
- Le troisième bassin mesure entre 1.2 et 2.4 m de profondeur. Il a pour rôle la diminution des teneurs en phosphore et en azote de l'eau. Ce processus fait intervenir des bactéries.
- Le quatrième bassin, de type « maturation », dispose d'une profondeur inférieure à 1.5 m. Il a pour rôle la destruction des pathogènes et leur décomposition.
- Enfin, le cinquième bassin, disposant d'une profondeur comprise entre 0.3 et 0.6 m, a pour rôle la destruction des derniers polluants.

Une fois traitée, l'eau ne s'étant pas infiltrée dans le sol est rejetée dans le Rieu de Maire puis dans l'Escaut. Cette méthode d'épuration, très peu coûteuse, participe donc à l'amélioration de la qualité de l'eau du fleuve. Par ailleurs, ces bassins sont de véritables réservoirs à biodiversité, améliorant ainsi considérablement le potentiel écosystémique de la zone.

⁵ Clément Rio, Rémi Pascal, Simon Giuliano, Lagunage, Dico AE – Dictionnaire d'agroécologie, 2020.

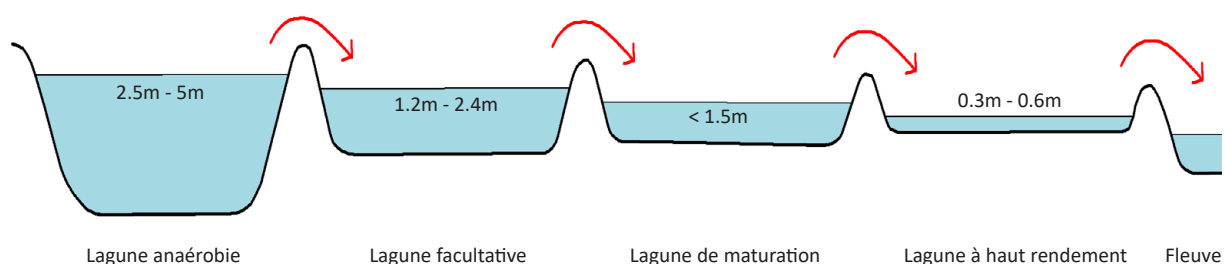


Ruissellement des eaux pluviales selon la topographie du site. Document réalisé par T. BACHOLLET.



Lit majeur du Rieu de Maire et bassins de lagunage. Document réalisé par T. BACHOLLET.

L'écoulement de l'eau entre les bassins se faisant de manière gravitaire, le positionnement de ces derniers doit être prévue selon la topographie du site. En conséquence, ils sont placés le long d'un des axes transversaux récupérés et drainant actuellement les eaux de ruissellement de toute une partie de la zone. De par cette implantation, ils soulignent la hiérarchie viaire mise en place en créant de nombreuses opportunités d'espaces public sur leurs bords. En effet, si l'importante pollution des eaux au sein des deux premiers bassins est rédhibitoire, les quatre suivants permettent la création d'aménagements sur leurs berges. Par ailleurs, ce jalonnement de l'espace public permet la mise en place d'un parcours pédagogique sur le traitement de l'eau.



Principe du lagunage, Document réalisé par T. BACHOLLET

A- Un Parc – Zone humide

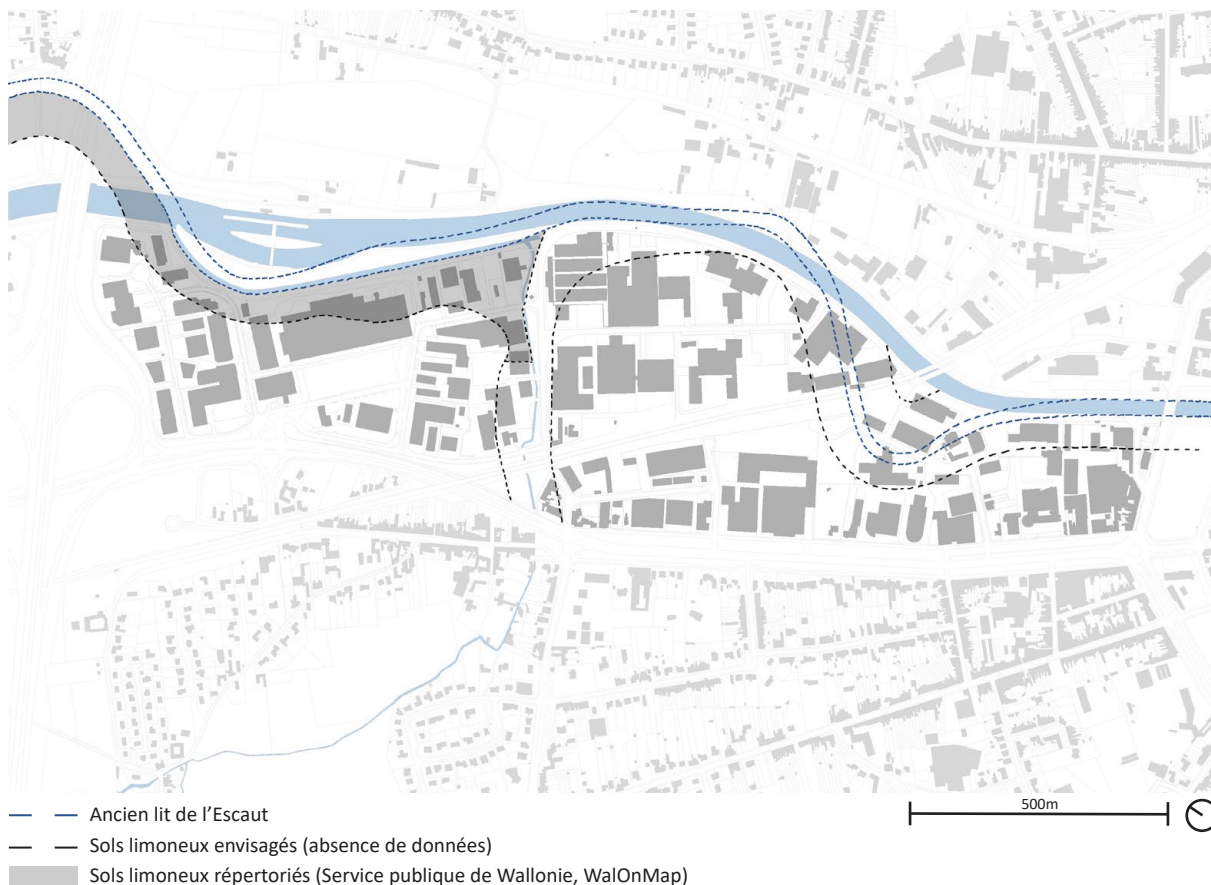
Là où les bassins de lagunage se jettent dans le Rieu de Maire, le lit majeur de ce dernier s'élargit pour former une vaste zone humide. Cette dernière est aménagée au moyen de passerelles sur pilotis et forme l'ultime étape du parcours pédagogique sur le traitement de l'eau. Carrefour écosystémique, sa localisation lui confère le rôle d'articulation entre les trois principales figures liées à l'eau sur le site que sont les bassins de lagunage, le Rieu de Maire et l'Escaut.

B- Un réseau de noues

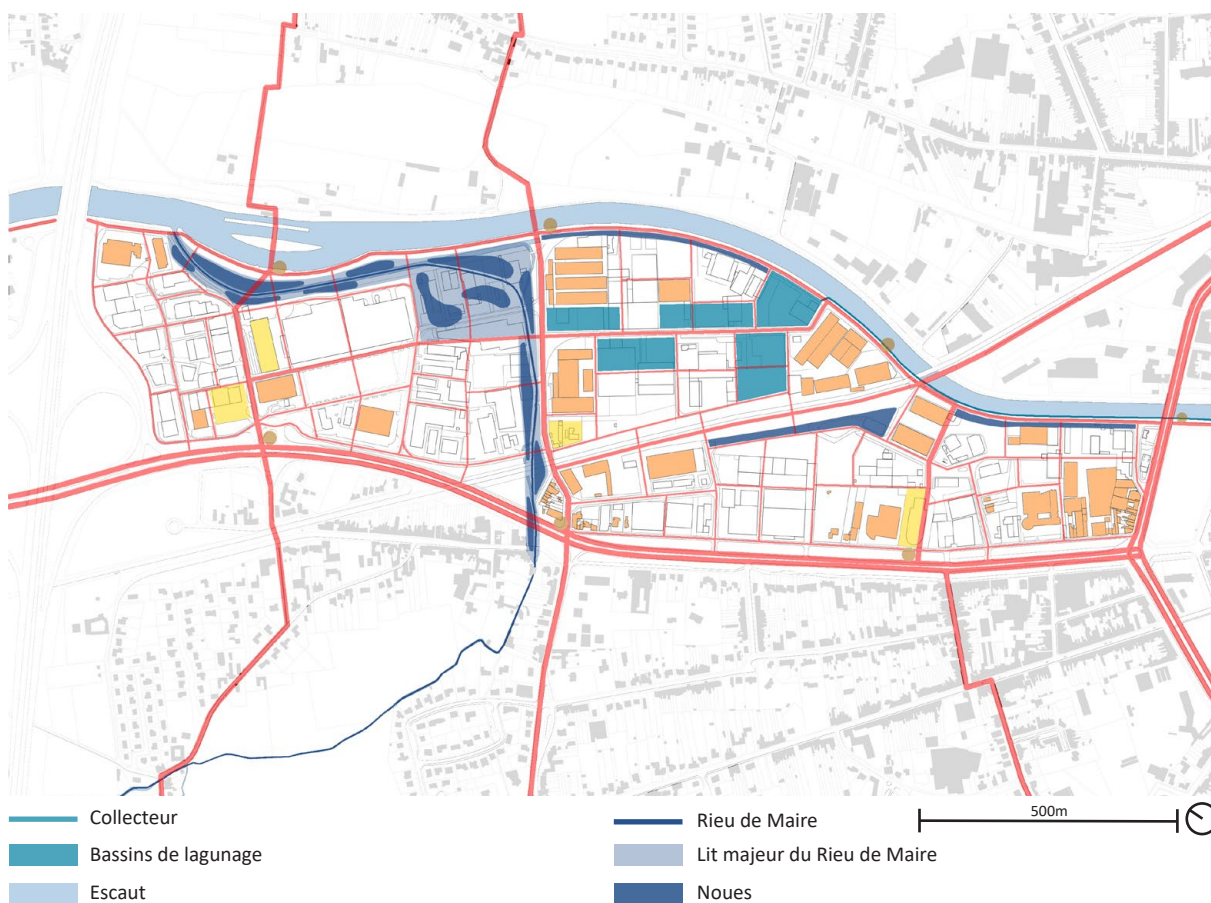
Dans l'avenir, les pluies et les épisodes de sécheresse sont amenés à être plus violents. Or ces phénomènes extrêmes perturbent l'infiltration des eaux de ruissellement dans le sol, mettant à rude épreuve les nappes phréatiques. De plus, puisque ces eaux aboutissent dans les fleuves, les difficultés d'infiltration accroissent les risques d'engorgement et peuvent conduire à des inondations. Située en bordure d'Escaut et donc en bout de sous-bassin versant, l'infiltration des eaux de ruissellement est un enjeu crucial pour la zone.

La zone d'activités de Tournai – Froyennes étant construite sur une ancienne prairie humide, son sous-sol est majoritairement composé d'argile peu propice à l'infiltration de l'eau. Or, l'on peut remarquer une bande limoneuse bien plus favorable située le long de l'Escaut et du Rieu de Maire. Cette bande suit en réalité l'ancien lit de l'Escaut avant sa canalisation. Un réseau de noues⁶ est donc créé au sein de cet espace, évitant ainsi le ruissellement des eaux jusqu'à l'Escaut. Ce réseau, de par son épaisseur, devient un important corridor écologique.

⁶ Voir annexe : Définition, Noue



Sols limoneux permettant l'infiltration des eaux de ruissellement. Document réalisé par T. BACHOLLET.



Lit majeur du Rieu de Maire, bassins de lagunage et noues. Document réalisé par T. BACHOLLET.

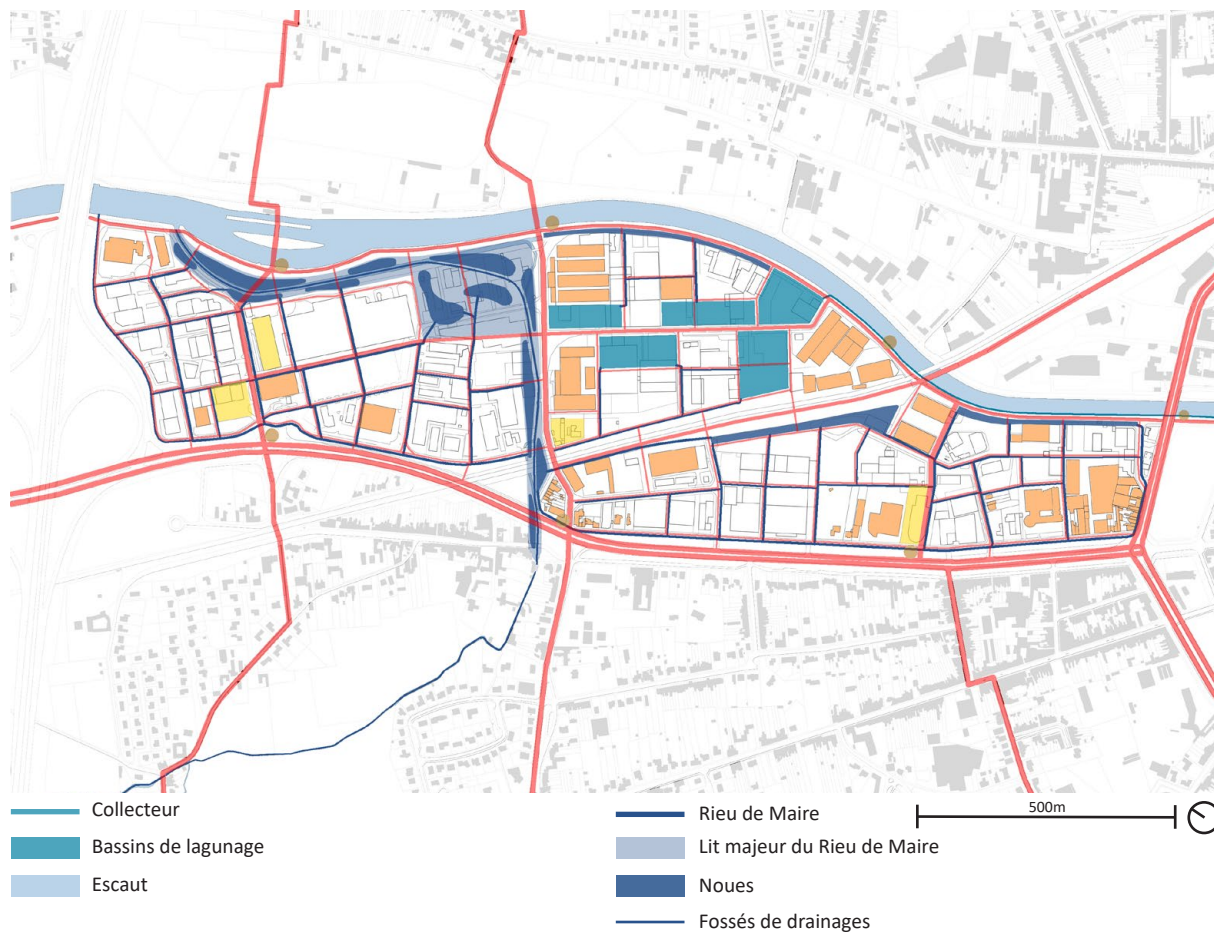
C- Les nouvelles berges de l'Escaut

Le quai Casterman est détruit et remplacé par de nouvelles berges. La destruction de ce quai long de 1,5 kilomètre permet de réduire la coupure écosystémique fluviale qu'est Tournai. Afin de maximiser le potentiel écologique des nouvelles berges, une zone de faible profondeur d'eau est créée tout au long de la zone, formant ainsi un abri pour la faune fluviale.

D- Fossés de drainages et trame verte

Comme nous l'avons vu précédemment, la prairie humide qui occupait l'espace avant la canalisation de l'Escaut était structurée par un réseau de fossés de drainage. Au-delà de leur première fonction, ces fossés étaient des espaces non exploités et formaient donc un maillage fin de corridors écologiques. Afin d'acheminer les eaux de ruissellement jusqu'aux noues, le projet développé reprend ces éléments historiques structurants que sont les fossés de drainage. Ces derniers se placent le long et au sud des voies de circulation et rendent visible l'écoulement de l'eau.

La trame bleue créée est également support d'une trame verte. Cette dernière se compose d'alignements d'arbres le long des axes majeurs et d'un réseau d'espaces publics longeant les voies de circulation mineures. En état de friches, ces espaces s'implantent sur des sols existants imperméabilisés ou non, pouvant être pris en compte lors de l'élaboration de projets. Par ailleurs, les zones de friches existantes au sein de la zone sont conservées et intégrées à la nouvelle trame verte. Cette dernière les met en relation, accroissant ainsi leur potentiel écologique. Le maillage fin qui en résulte est idéal pour la circulation d'espèces animales de petite taille, décuplant ainsi le potentiel écosystémique de la zone.



Lit majeur du Rieu de Maire, bassins de lagunage, noues et fossés de drainages. Document réalisé par T. BACHOLLET.

6- Nouvelles constructions

L'espace public généré se veut support pour l'implantation d'un tissu mixte activités/logements. L'échelle du projet s'approchant de celle du centre historique de Tournai, il est impossible de planifier dans le temps la construction d'un tel nombre de logements au regard de la faible croissance de la population de la ville. Au-delà de la démographie, le parc de logement a cru en moyenne de 208 logements par an durant les années 2014 et 2015⁷. En supposant que cette dynamique se maintienne, la zone pourrait accueillir la construction de l'ensemble des logements de la ville pendant environs 10 ans. Le site en comprendrait alors 1980 selon la densité d'environ 25 logements par hectare envisagé au sein de la ZACC Morel⁸.

En conséquence, les îlots projetés ne sont pas à considérer comme un parcellaire défini, mais plutôt comme une réserve foncière disponible au gré des besoins et des opportunités de la ville. En effet, le succès d'un tel projet réside dans la flexibilité de la solution adoptée. Quelques règles d'implantations, de gabarits et de programmes peuvent tout de même être énoncées :

- Les bâtiments situés le long des principaux axes et espaces public doivent s'implanter en bordure de parcelle et accueillir des commerces en rez-de-chaussée. Dans le reste du site, les bâtiments accueillent majoritairement des logements.
- Afin de favoriser une diversité de gabarits, une hauteur de référence de R+2 (environ 9m) sur les principaux axes et espaces publics et de R+1 (environ 6m) dans le reste du site est imposée. Un bâtiment peut alors gagner un étage supplémentaire en achetant des droits à bâtir des parcelles alentours. Par ailleurs, un étage supplémentaire peut encore être ajouté à condition que ce dernier s'implante en retrait ou sous comble. Ces règles portent la hauteur maximale d'un bâtiment à R+4 (environ 15m) le long des principaux axes et espaces publics et à R+3 (environ 12m) dans le reste du site.
- Il en va de même pour l'emprise au sol des bâtiments. En effet, un coefficient de surface constructible par parcelle de 50 % (donné ici à titre indicatif) est imposé en bordure des principaux axes et espace publics. Ce coefficient passe à 30 % (donné ici à titre indicatif) dans le reste du site afin de garantir une diversité de densité bâti. Si un bâtiment doit dépasser le coefficient constructible imposé, des mètres carrés de surface constructible peuvent être rachetés aux parcelles mitoyennes dans la limite de 50 % (donné ici à titre indicatif) de leurs droits à bâtir.
- Afin de d'éviter la surcharge du réseau d'eau mis en place sur la zone et de limiter la consommation en eau potable, chaque bâtiment doit être équipé d'un système de récupération des eaux de pluies afin alimenter les douches puis les toilettes. Cela permet de limiter le risque de stress hydrique.

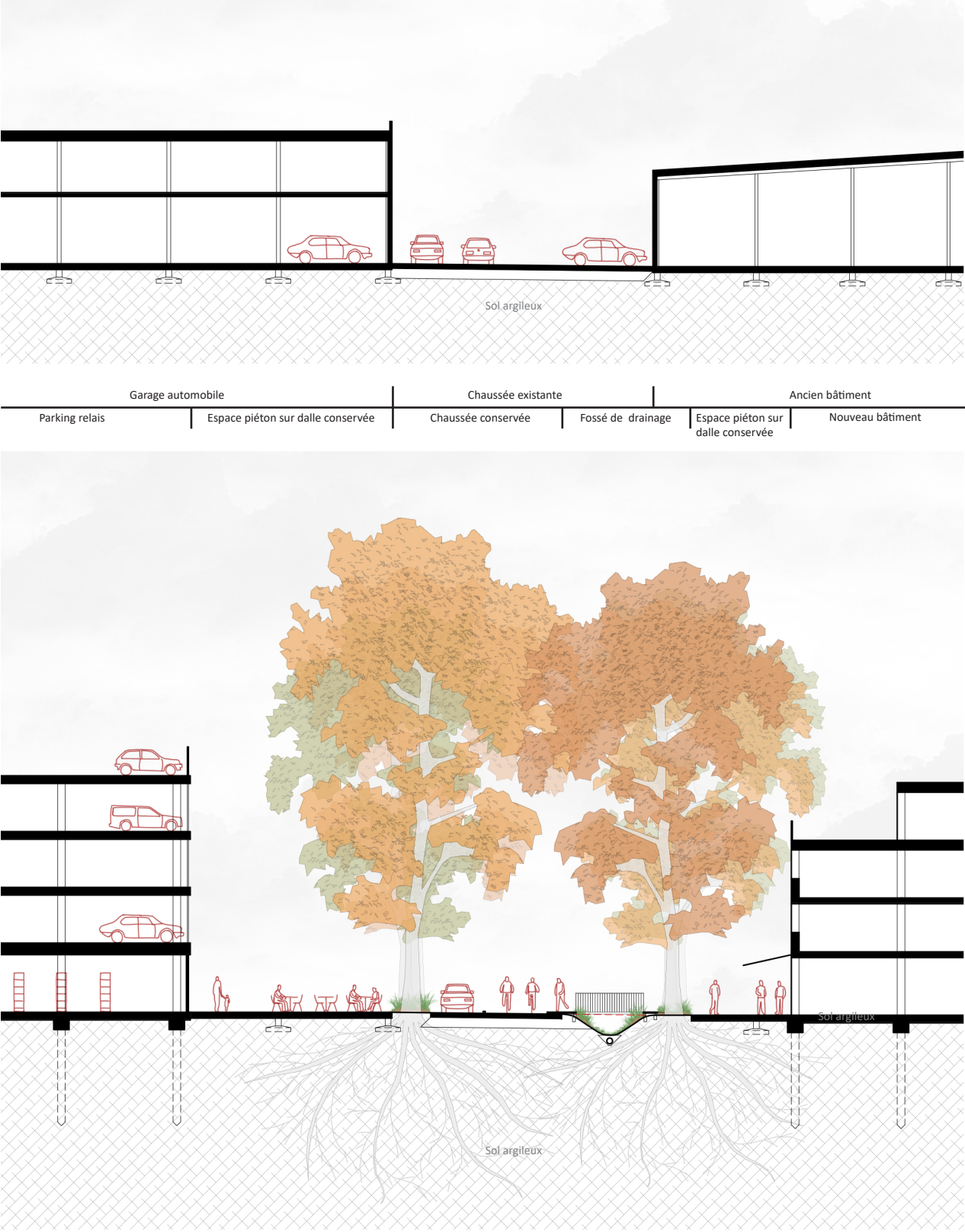
Afin de garantir une diversité d'expression, aucune règle n'est énoncée à propos des matériaux et des compositions de façades. Cela est laissé au soin des différents architectes responsables de chaque projet.

⁷ Brunot Bianchet, *Atlas des 12 villes Feder de Wallonie*, Conférence Permanente du Développement Territorial, 2019, page 177.

⁸ ZACC Morel – *Rapport urbanistique et environnemental – Evaluation environnementale*, Op.cit., page 17.

III – Détails

L'ensemble des mécanismes développés jusqu'alors crée une nouvelle structure claire au sein de la zone mais leurs complexités d'imbrication et leurs grandes échelles d'application rendent l'espace créé difficilement saisissable. C'est pourquoi une série de coupes appliquant l'ensemble des concepts développés à petite échelle est réalisée, qui permet de se projeter dans l'espace. Ces coupes couvrent l'ensemble des principales situations rencontrées.



Axe 1

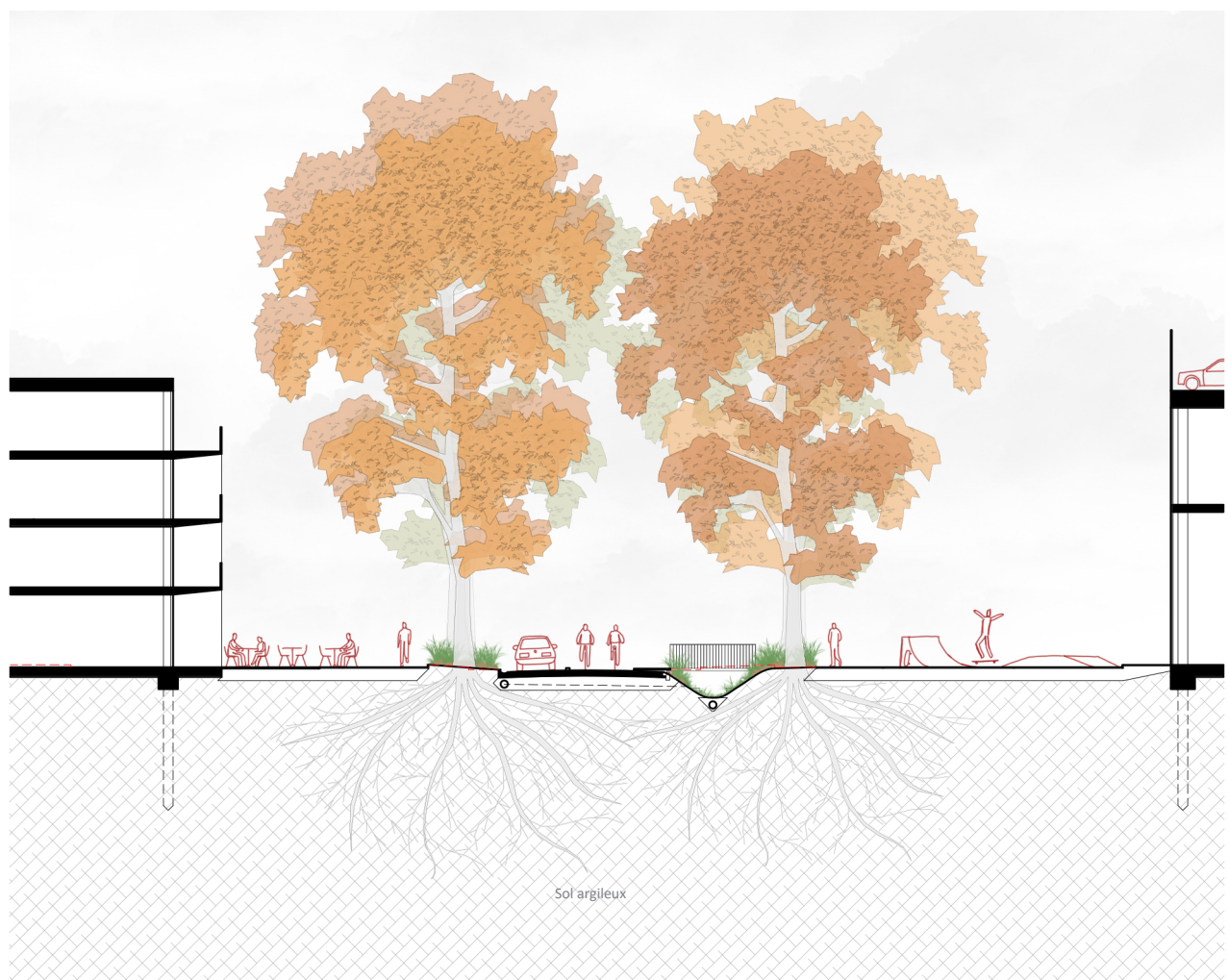
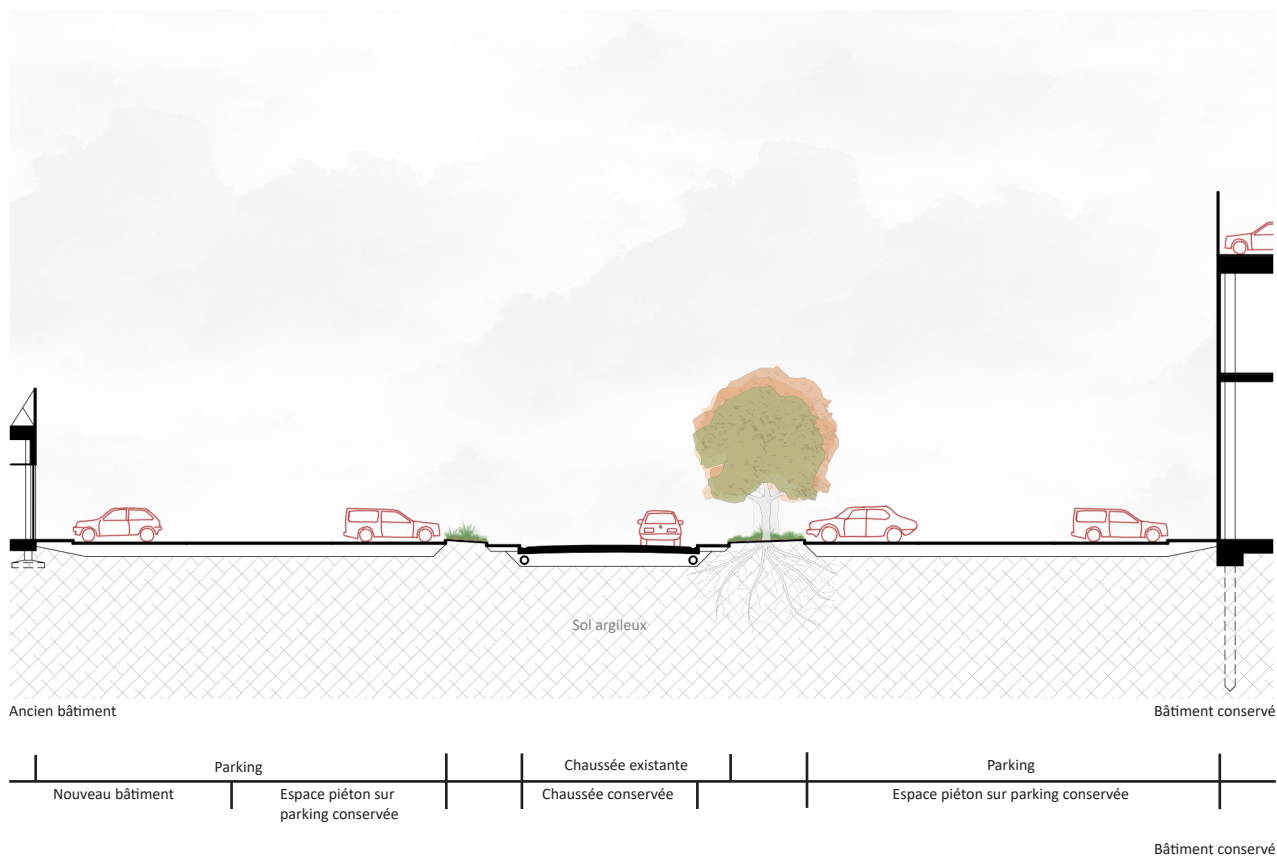
Cette voie de circulation créée constitue l'un des axes structurant de l'intervention. En effet, elle traverse la zone située entre la chaussée de Maire et l'Escaut et reconnecte ainsi la Rue de Lannoy, située dans le faubourg de Maire, à un ancien pont ferroviaire permettant le franchissement du fleuve. De par son statut de voie principale, sa chaussée propose des flux séparés, entre voitures, vélos et piétons afin de permettre des déplacements rapides et sûrs pour chaque type de mobilité. Comme sur le reste de la zone, la circulation des voitures est à sens unique.

La chaussée de circulation des voitures et des vélos reprend l'ancienne voie d'accès et de livraison d'un garage automobile. La présence d'une pente douce perpendiculaire à la chaussée permet un écoulement naturel des eaux de ruissellement. Sur le côté de la chaussée et en bas de cette pente est placé un fossé de drainage récupérant ces eaux pour les acheminer vers les différents espaces d'infiltration situés sur la zone. Ce fossé est planté afin de consolider ses bords en évitant leur érosion. Des passerelles le franchissent à intervalles réguliers afin de connecter l'espace public situé de l'autre côté.

Les espaces publics situés de part et d'autre de la chaussée conservent les dalles des bâtiments précédemment présents comme revêtement de sol. Étant situés sur un axe majeur, ces espaces sont bordés de nombreux commerces. De ce fait, ils sont largement dimensionnés, en particulier ceux situés au nord de l'axe (à gauche), plus ensoleillés, qui peuvent en conséquence accueillir des terrasses de bars et de restaurants.

L'ensemble de l'axe est bordé de deux rangées d'érables sycomore dont les racines profondes supportent bien le recouvrement et se plaisent dans le sol frais de l'ancienne prairie humide. Ces grands arbres apportent de l'ombre à l'espace public en été, évitant ainsi l'effet « d'îlots de chaleur ». Par ailleurs, ils marquent par leur monumentalité le statut majeur de l'axe.





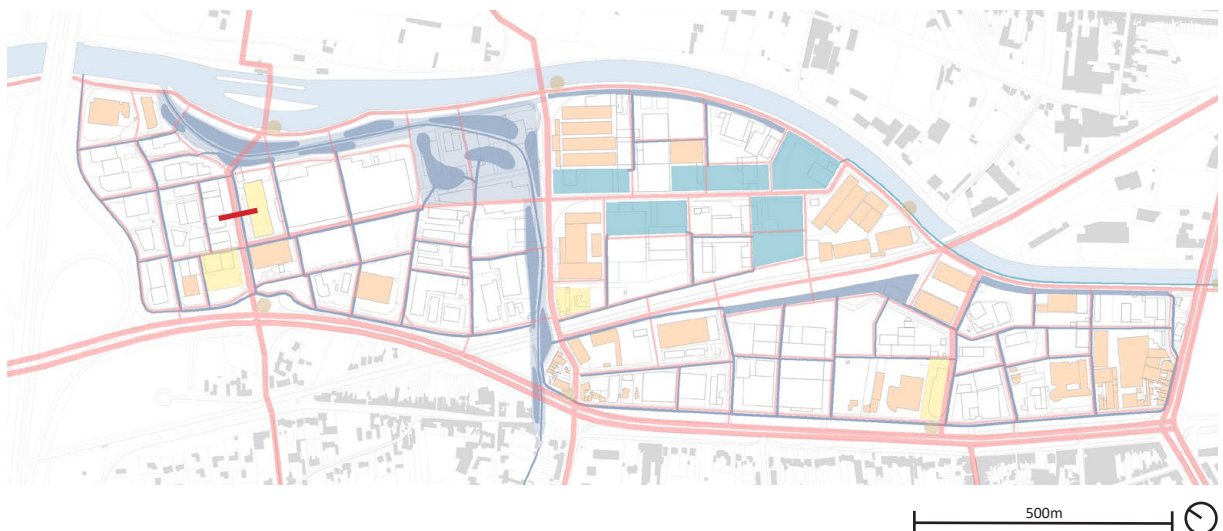
Axe 2

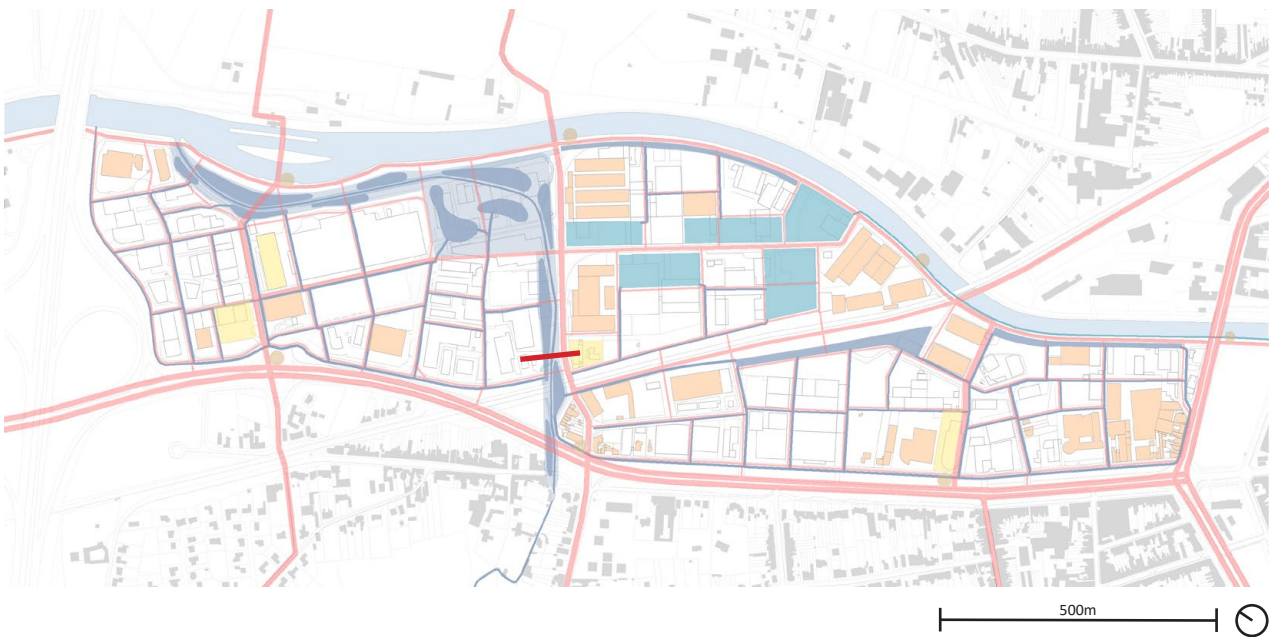
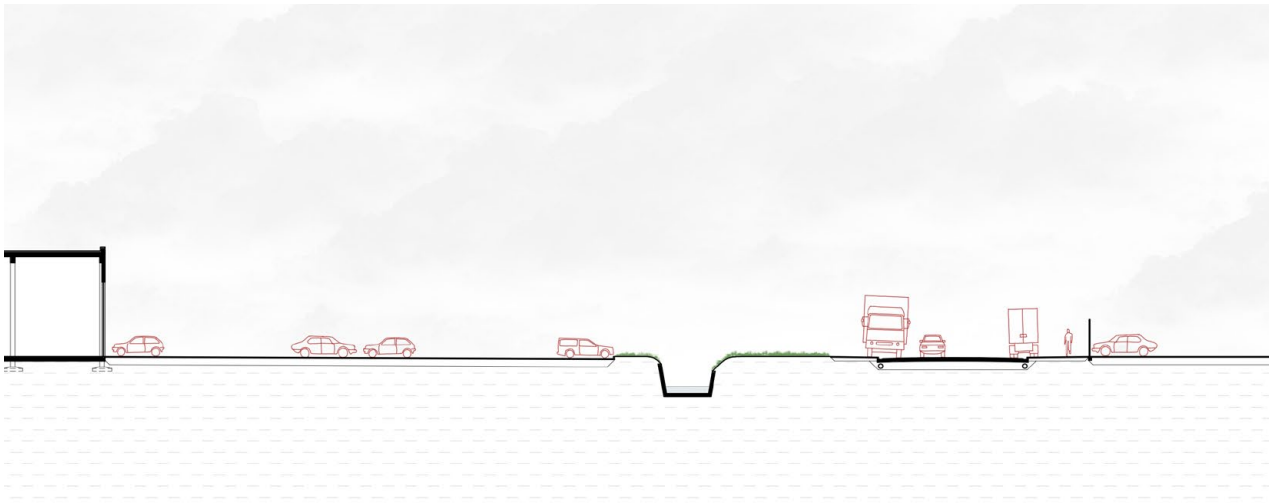
Cette voie de circulation est l'un des autres axes structurants de l'intervention. En effet, il traverse également la zone située entre l'Escaut et la chaussée de Maire et se prolonge au-delà via un passage sous la voie de chemin de fer. De ce fait, il reconnecte la Rue Louis Masquillier située dans le faubourg de Maire, au passage du barrage/écluse qui permet le franchissement du fleuve. Grâce à son statut de voie principale, sa chaussée propose des flux séparés entre voitures, vélos et piétons.

Les voies de circulation des voitures et des vélos reprennent partiellement une ancienne chaussée routière de la zone. Cette dernière dispose d'une double pente permettant l'écoulement des eaux de ruissellement de part et d'autre. D'un côté est placé un fossé de drainage qui récupère ces eaux pour les acheminer vers les différents espaces d'infiltration situés sur la zone. De l'autre, le caniveau actuel et le collecteur placé sous ce dernier sont conservés. A intervalle régulier, des embranchements perpendiculaires relient le collecteur au fossé de drainage. Le fossé est planté afin de consolider ses bords en évitant leur érosion. Des passerelles le franchissent à intervalles réguliers afin de connecter l'espace public situé de l'autre côté.

Les espaces publics situés de part et d'autre de la chaussée conservent les revêtements des parkings précédemment présents. Étant situés sur un axe majeur, ces espaces sont bordés de nombreux commerces et sont de ce fait largement dimensionnés. Au sud de l'axe (à droite), un bâtiment conservé qui accueille un parking en toiture sert de parking relais/silo.

L'ensemble de l'axe est bordé de deux rangées d'érables sycomore marquant, par leur monumentalité, le statut majeur de l'axe.





Axe 3

Cette voie de circulation est le troisième axe structurant de l'intervention. Il longe le tracé du Rieu de Maire dont le nouveau lit majeur vient jusqu'au bord de la chaussée. Cette zone humide se voit régulièrement inondée en automne et en hiver. De ce fait, elle permet la fraie d'espèces aquatiques comme le brochet. Durant le printemps et l'été, cette zone récupère les eaux de ruissellement et permet leur infiltration grâce à la structure limoneuse du sol. L'ensemble de l'espace accueille une flore de type hélophyte¹ sur ses bords généralement non immergés, et de type hydrophyte² pour la partie immergée. Des arbres épars y poussent comme des chênes pédonculés, des charmes communs, des bouleaux verruqueux, des aulnes glutineux, etc... Ces arbres de ripisylve permettent la stabilisation des berges du fleuve et limitent donc leur érosion. Le lit majeur reconstitué est traversé à intervalles réguliers par de fines passerelles piétonnes.

L'axe de circulation bordant le Rieu de Maire traverse également la zone située entre la chaussée de Maire et l'Escaut. De ce fait, il reconnecte la Chaussée de Roubaix, située dans le faubourg de Maire, à une nouvelle passerelle permettant le franchissement du fleuve. A cause de son statut de voie principale, sa chaussée propose des flux séparés entre voitures, vélos et piétons.

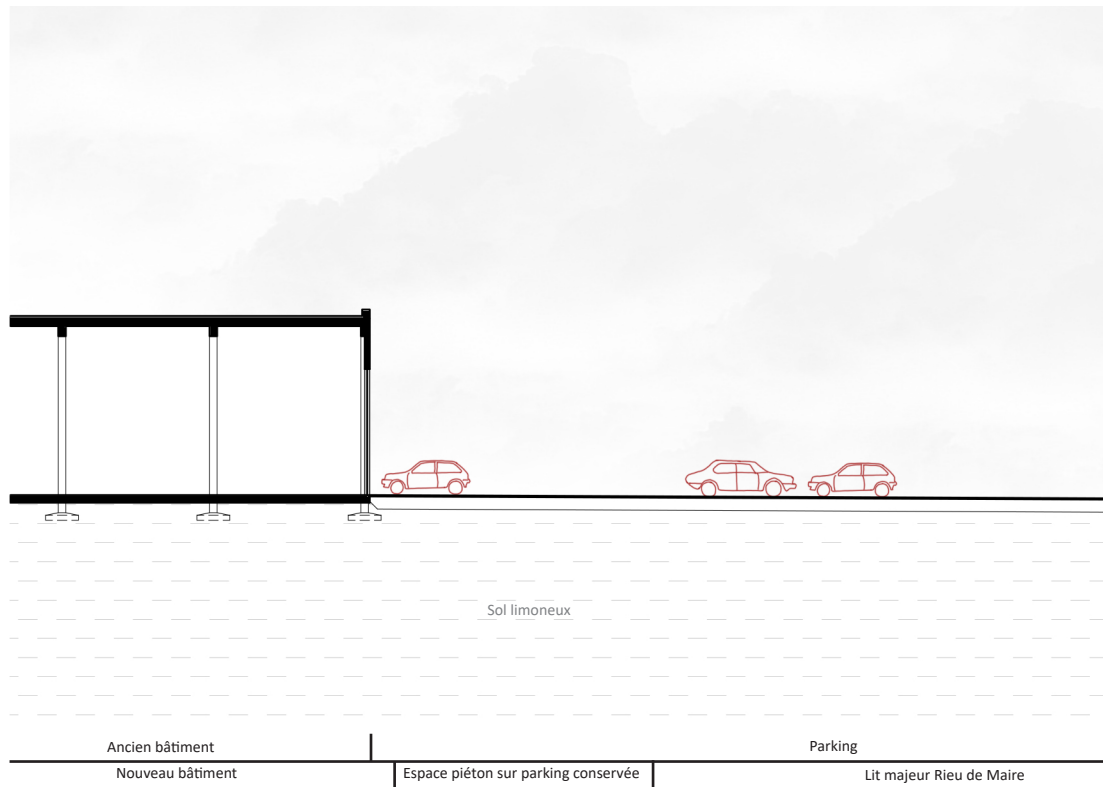
La chaussée de circulation des voitures et des vélos reprend une ancienne route de la zone. Cette dernière dispose d'une double pente permettant l'écoulement des eaux de ruissellement de part et d'autre. D'un côté, le lit majeur du Rieu de Maire récupère les eaux. De l'autre, le caniveau actuel et le collecteur placé sous ce dernier sont conservés. A intervalles réguliers, des embranchements perpendiculaires les relient au lit majeur.

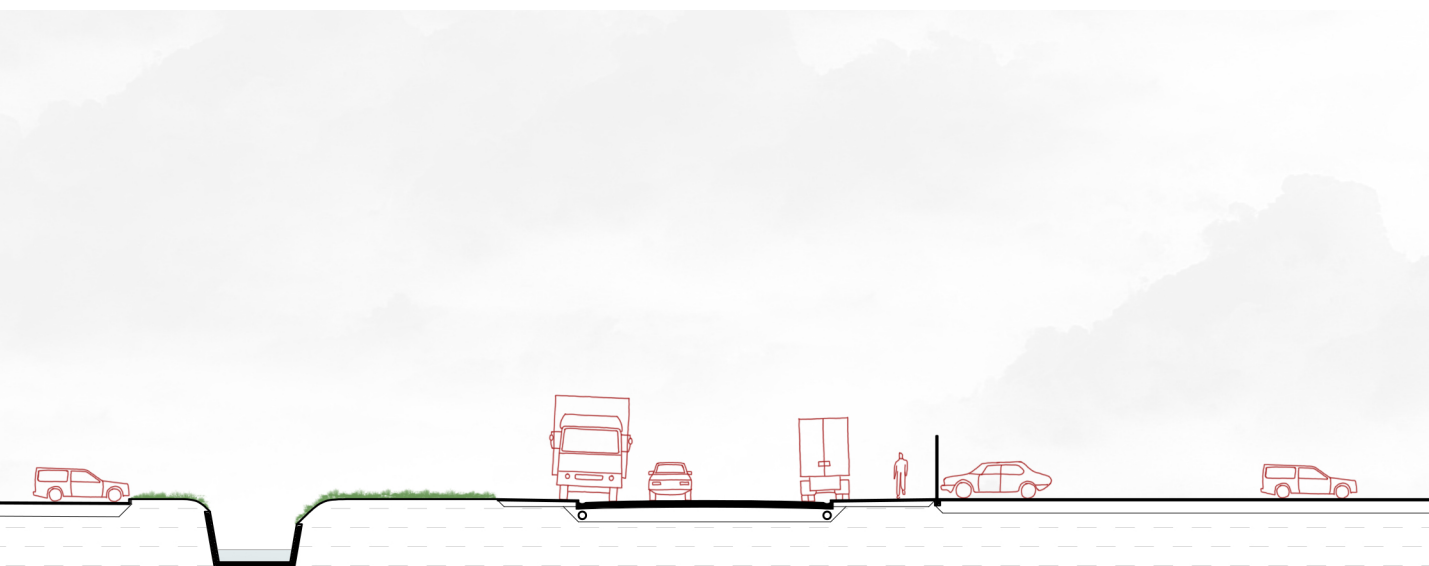
Les espaces publics situés de part et d'autre de la chaussée conservent les revêtements des parkings précédemment présents comme revêtement de sol. Étant situés sur un axe majeur, ces espaces sont bordés de nombreux commerces et sont de ce fait largement dimensionnés. Au sud de l'axe (à droite), un parking relai/silo est implanté.

L'ensemble de l'axe est bordé de deux rangées d'érables. Ces grands arbres apportent de l'ombre à l'espace public et au Rieu de Maire en été, évitant ainsi la prolifération d'algues. Les racines des érables permettent également la stabilisation des berges du lit majeur. Par ailleurs, ils marquent par leur monumentalité le statut majeur de l'axe.

¹ Voir annexe : *Définition, hélophyte*

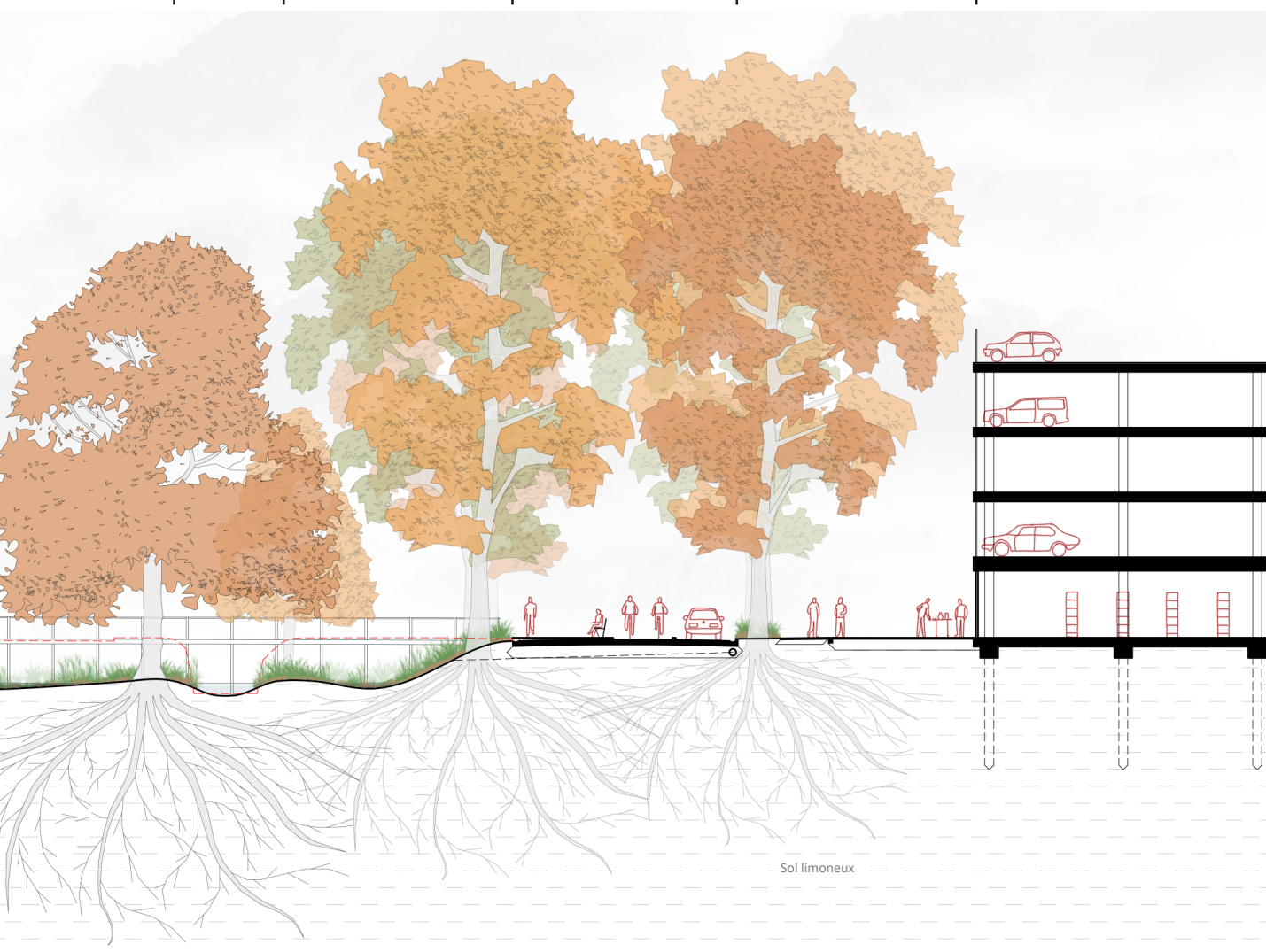
² Voir annexe : *Définition, hydrophyte*



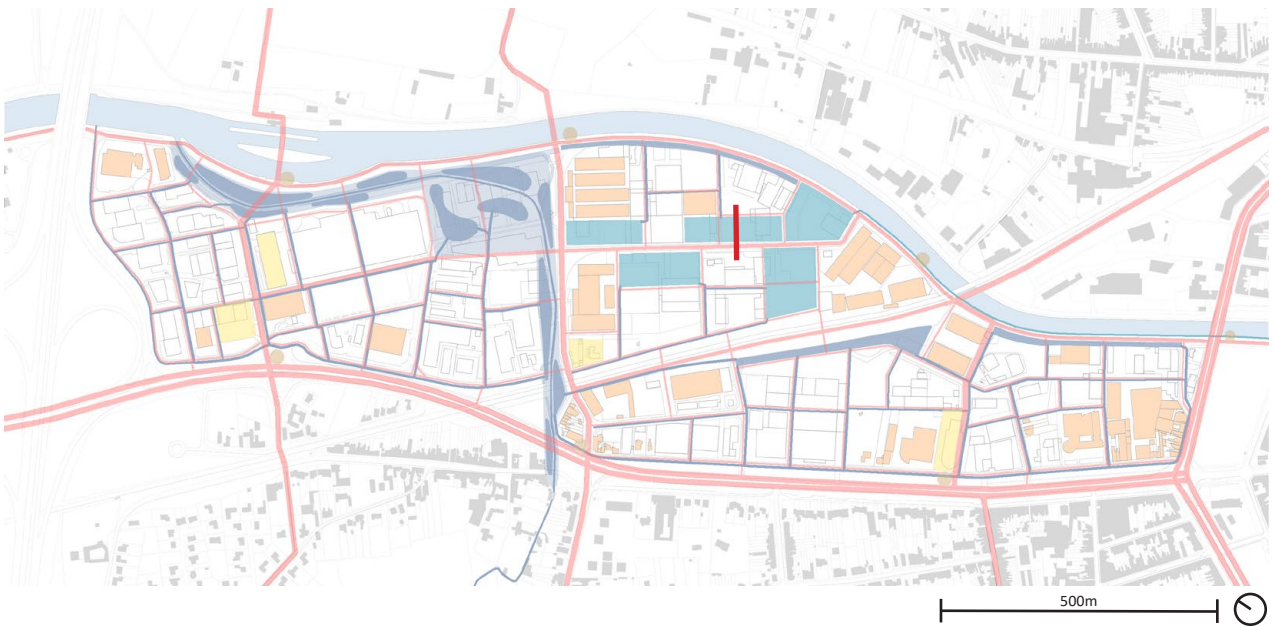
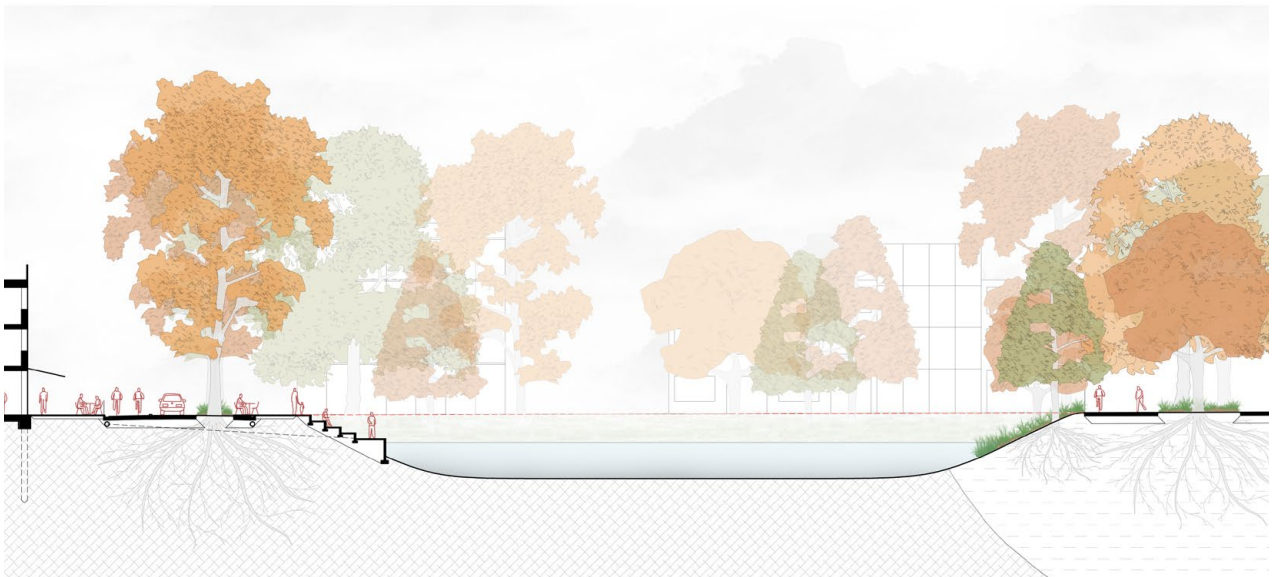
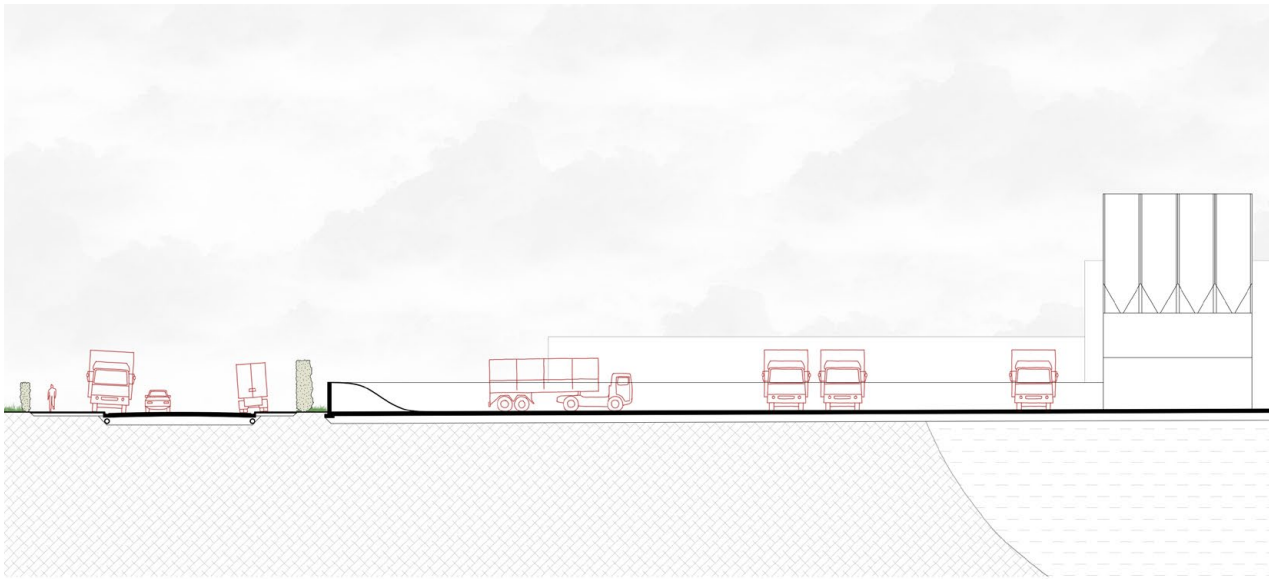


Sol limoneux

	Rieu de Maire	Trottoirs	Chaussée existante	Trottoirs	Parking
	Rieu de Maire	Lit majeur Rieu de Maire	Chaussée conservée	Espace piéton sur parking conservée	Parking relais



Sol limoneux



Axe transversal

Cette voie de circulation est également un axe majeur de l'intervention. Il traverse la zone longitudinalement, reliant les trois axes structurants précédemment évoqués entre eux. Il est notamment accompagné par les bassins de lagunage qui traitent une partie des eaux de ruissellement de Tournai. Le bassin que l'on peut voir sur la coupe est le troisième. D'une profondeur maximale de 2.4m, il est bordé de végétation de types hélophyte³ et hydrophyte⁴. Des arbres épars y poussent comme des chênes pédonculés, des charmes communs, des bouleaux verruqueux, des aulnes glutineux, etc.... Un espace public se développe en escalier sur la berge longeant l'axe.

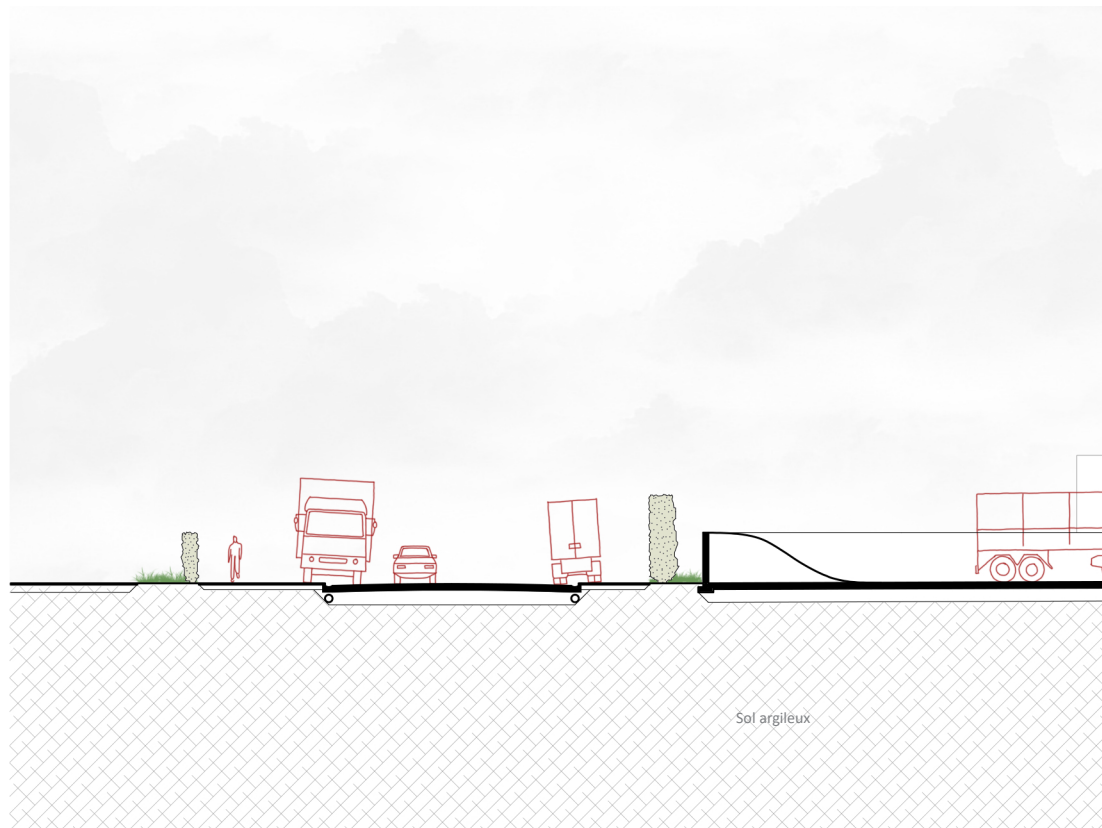
Ce dernier met en place des flux séparés pour les voitures, vélos et piétons. La chaussée de circulation des voitures et des vélos reprend une ancienne route de la zone. Cette dernière dispose d'une double pente permettant l'écoulement des eaux de ruissellement de part et d'autre. D'un côté, le bassin de lagunage récupère les eaux. De l'autre, le caniveau actuel et le collecteur placé sous ce dernier sont conservés. A intervalles réguliers, des embranchements perpendiculaires les relient au bassin.

Les espaces publics situés de part et d'autre de la chaussée conservent les revêtements des trottoirs précédemment présents comme revêtement de sol. Étant situés sur un axe majeur, ces espaces sont bordés de commerces et sont, de ce fait, largement dimensionnés.

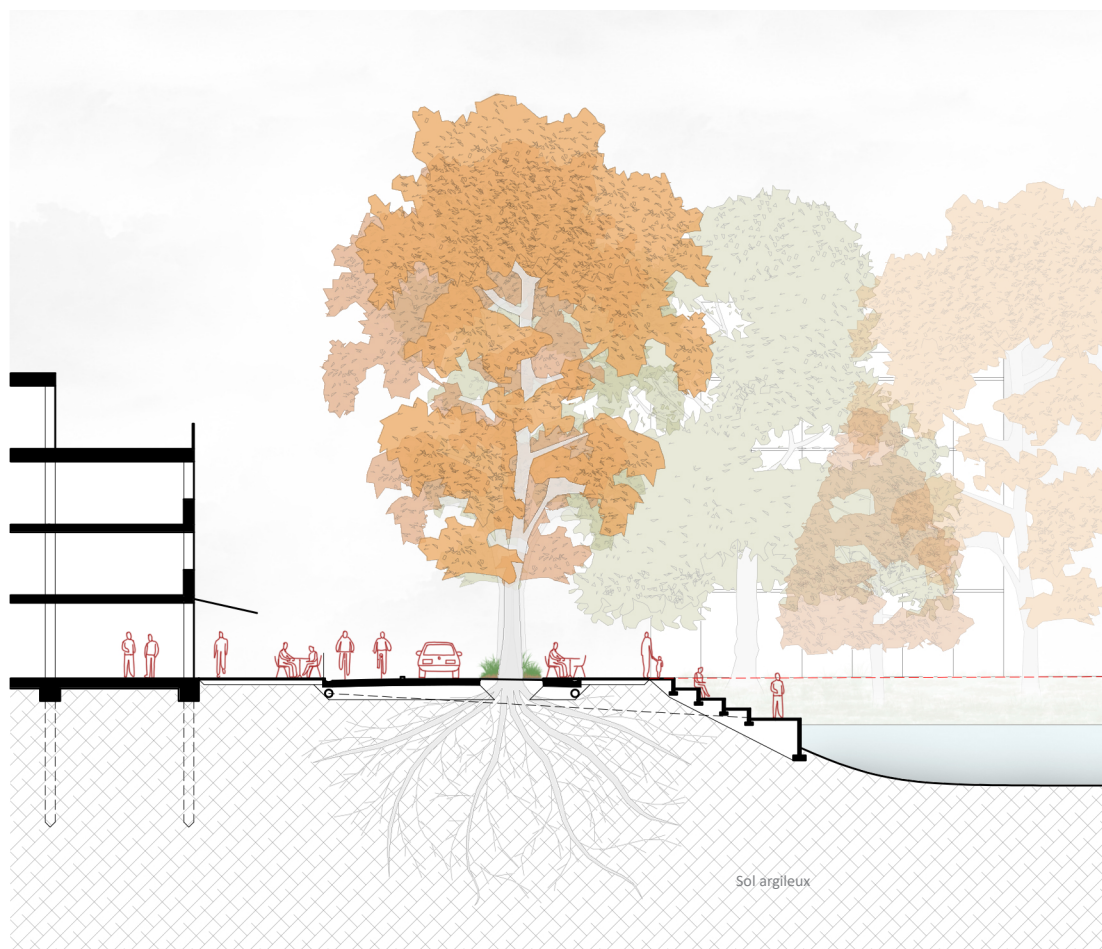
L'ensemble de l'axe est bordé d'une rangée d'érables sycomore marquant, par leur monumentalité, le statut majeur de l'axe.

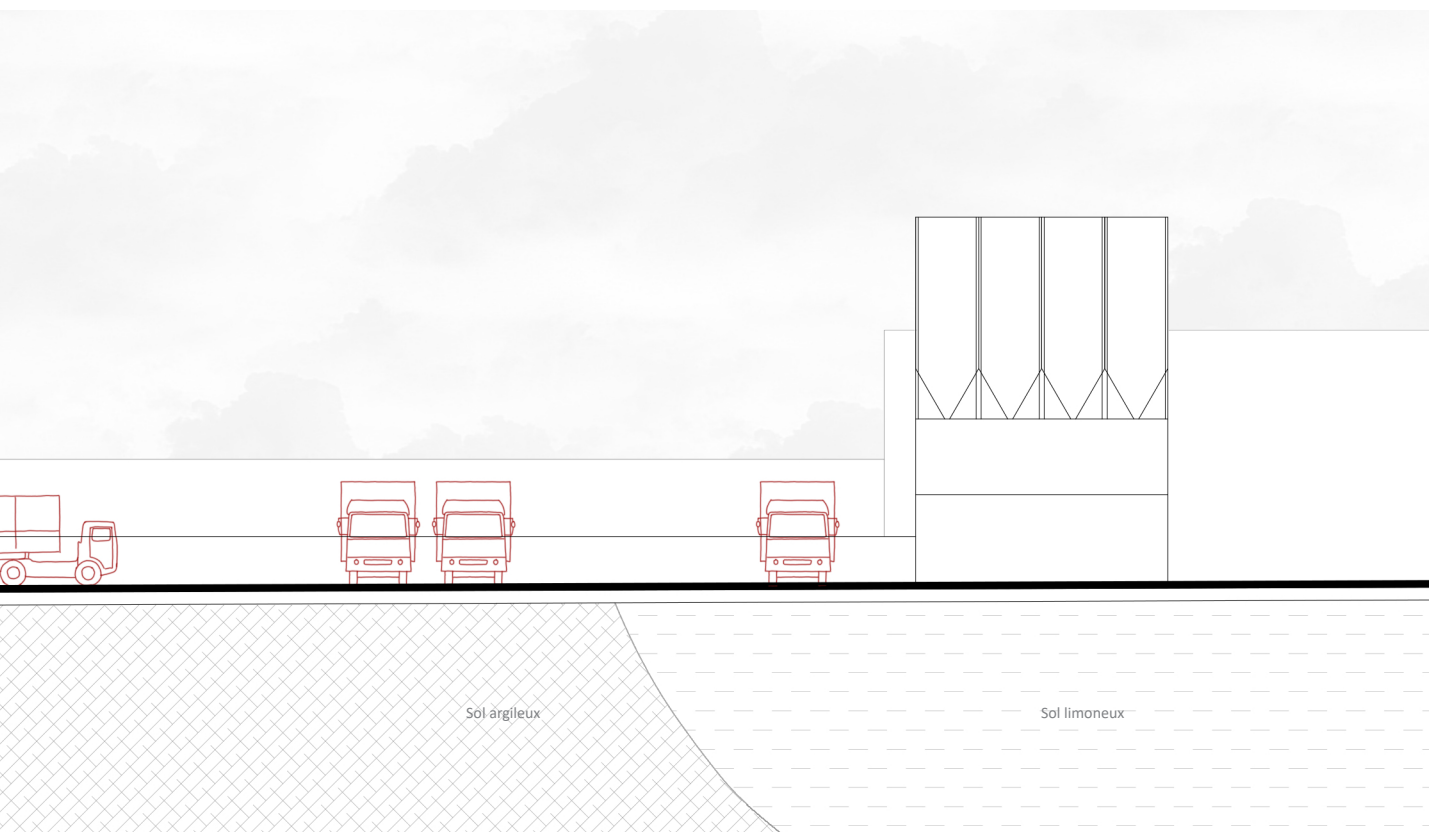
³ Voir annexe : *Définition, hélophyte*

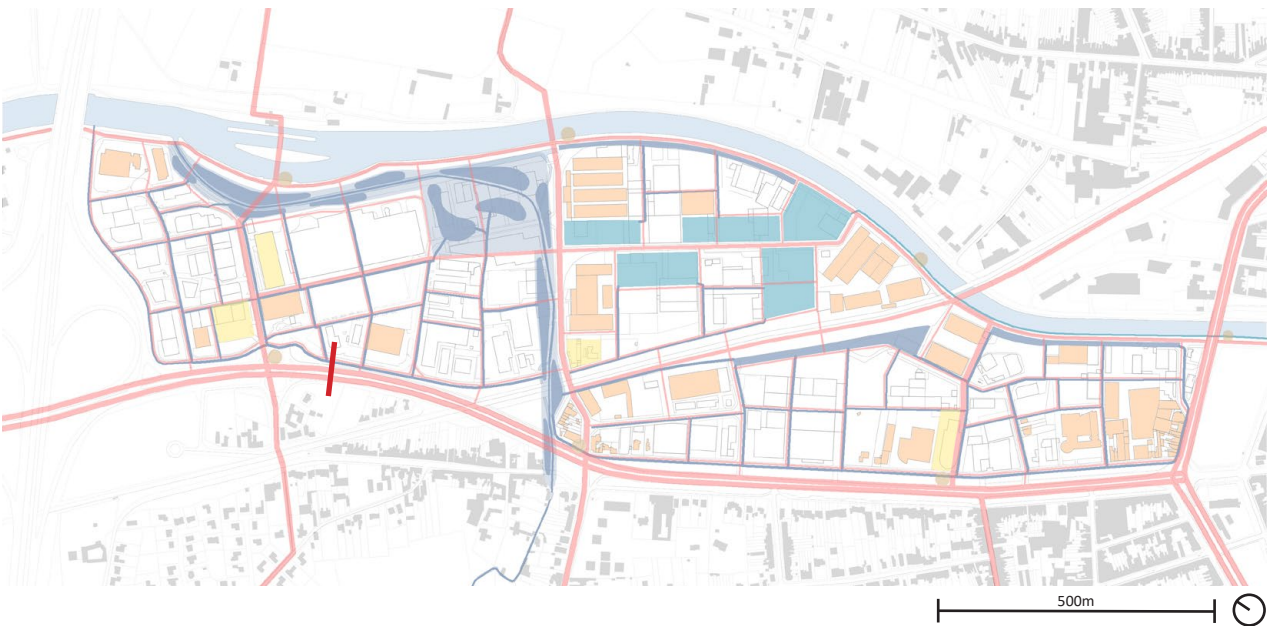
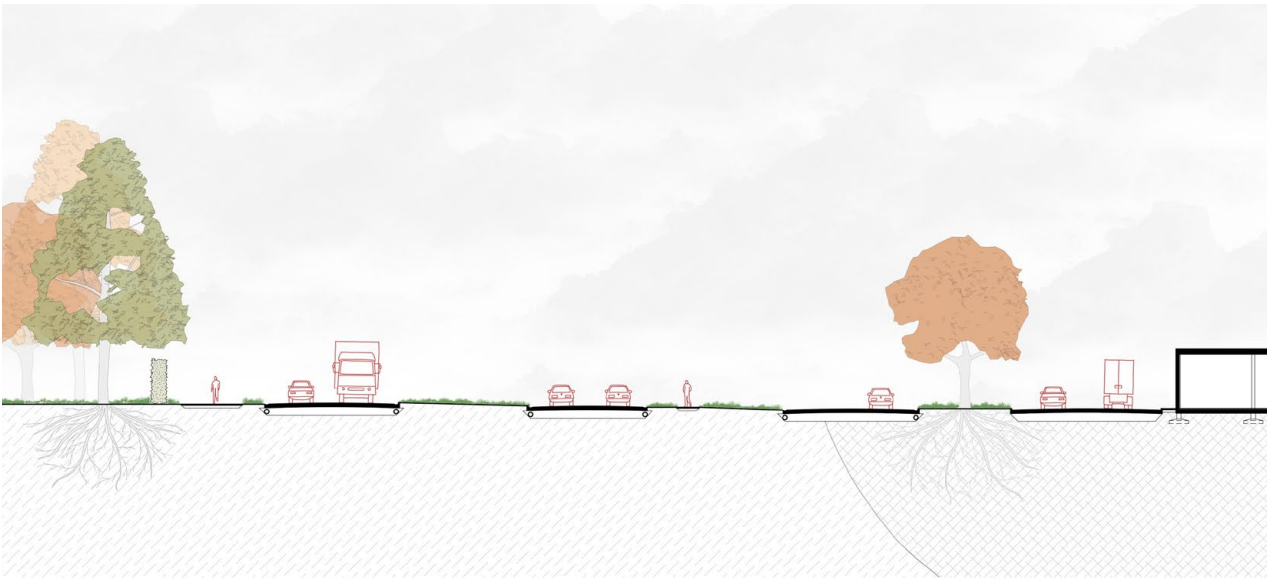
⁴ Voir annexe : *Définition, hydrophyte*



Parking	Trottoirs	Chaussée existante	Trottoirs	
Nouveau bâtiment	Trottoirs	Chaussée conservée	Espace public	







Chaussée de Maire 1

La restructuration de la Chaussée de Maire est un des enjeux majeurs du projet. En effet, cette autoroute urbaine de 2x2 voies est l'une des principales responsables de la sectorisation de la zone à cause de l'intensité du trafic routier qu'elle draine. Les coupes présentées se situent à proximité de l'autoroute.

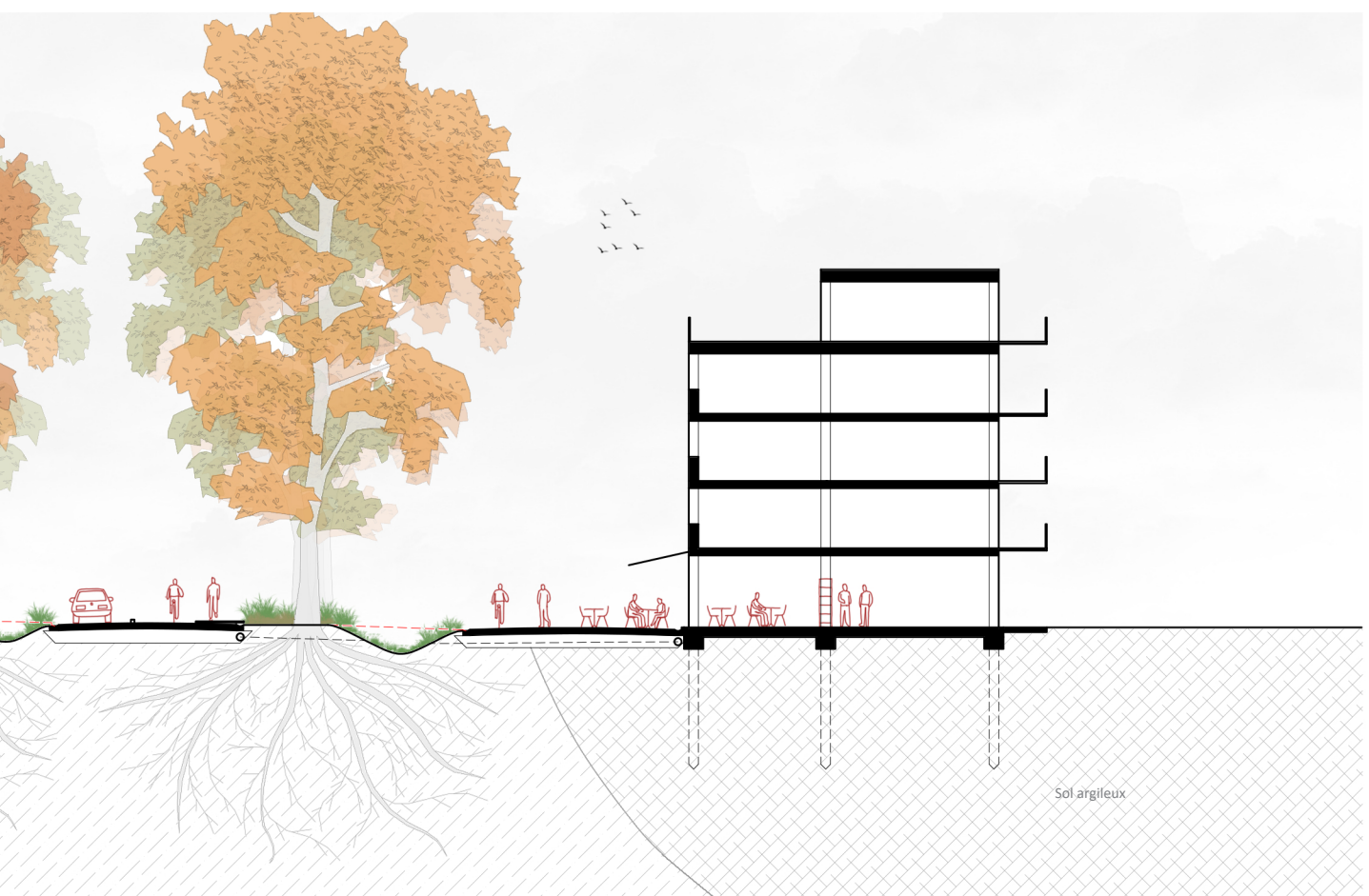
Afin de réduire la circulation, des parkings silos sont placés en plusieurs points entre l'autoroute et la ville de Tournai. Cela permet de réduire la voirie à un simple double sens. Une voie de bus et des pistes cyclables sont créées sur la chaussée existante. Les trottoirs sont également élargis.

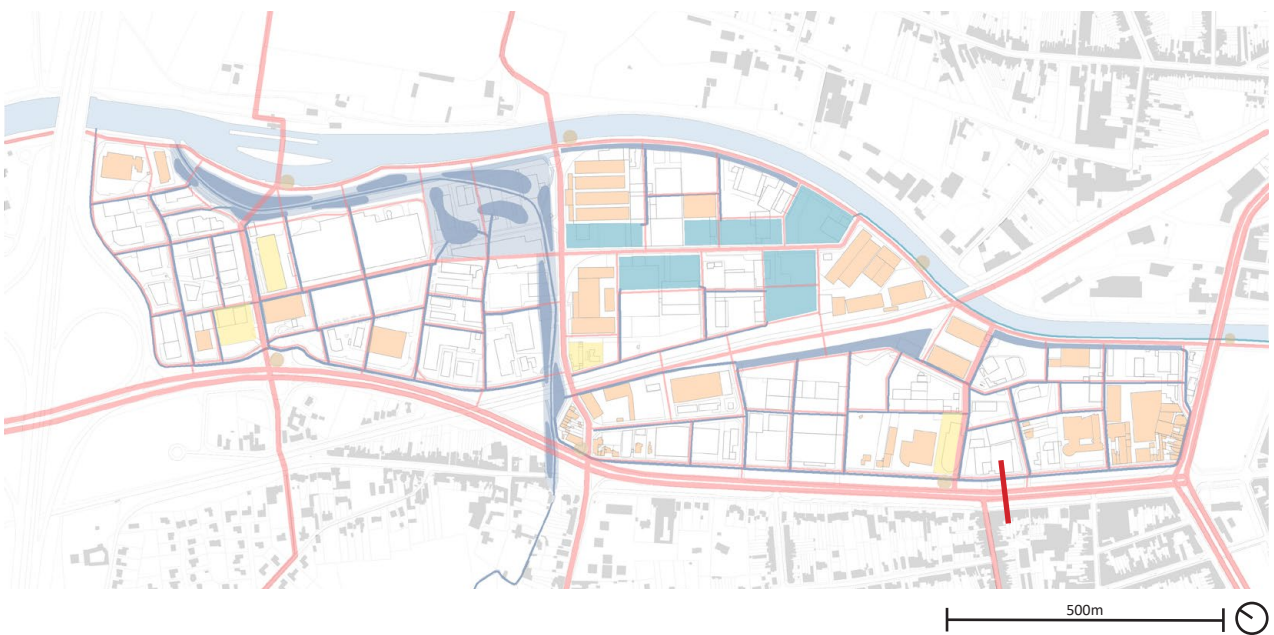
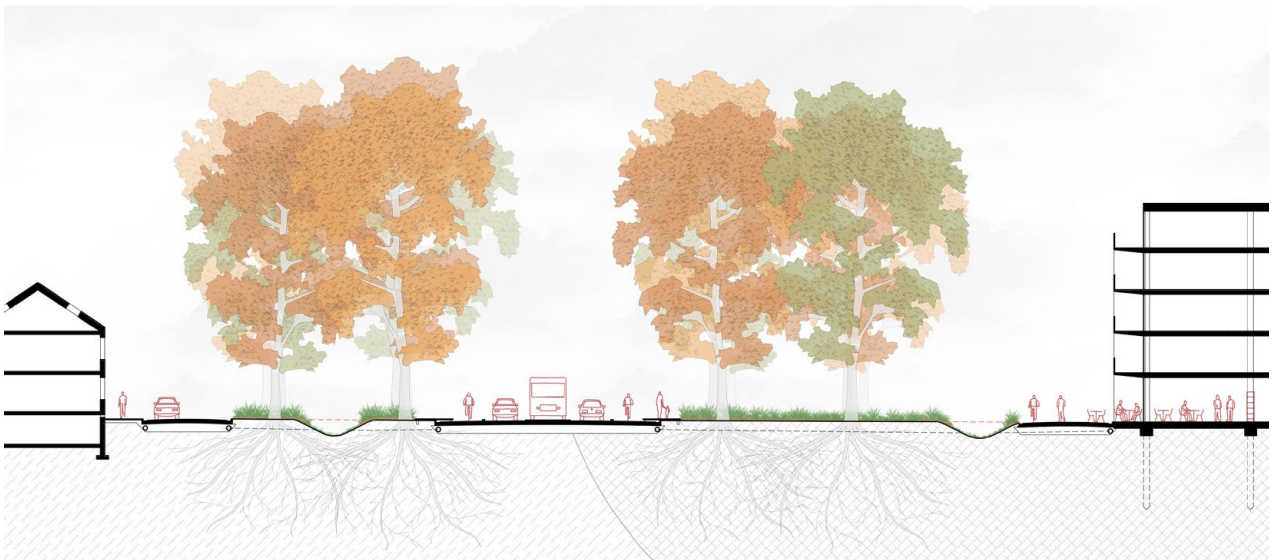
La chaussée de Maire est longée par deux voies parallèles, l'une desservant la zone commerciale, et l'autre directement des bâtiments de ladite zone. L'une des chaussées est conservée et transformée en voirie partagée pour cyclistes et piétons. Cette dernière, de par sa grande dimension, accueille également de nombreux commerces. Les seules voitures tolérées sont celles des riverains. Ces dernières peuvent s'arrêter pour une durée limitée mais n'ont pas le droit de stationner.

Les chaussées disposent d'un profil en double pente permettant l'écoulement des eaux de ruissellement. Les chaussées conservées sont longées par des fossés de drainages qui récupèrent les eaux de ruissellement de part et d'autre. Ces fossés de drainage permettent de capter les eaux d'un côté de chaque chaussée. De l'autre, les caniveaux actuels et les collecteurs placés sous ces derniers sont conservés. A intervalles réguliers des embranchements perpendiculaires relient les collecteurs aux fossés.

L'ensemble de l'axe est bordé de deux rangées d'érables sycomores marquant, par leur monumentalité, le statut majeur de l'axe.







Chaussée de Maire 2

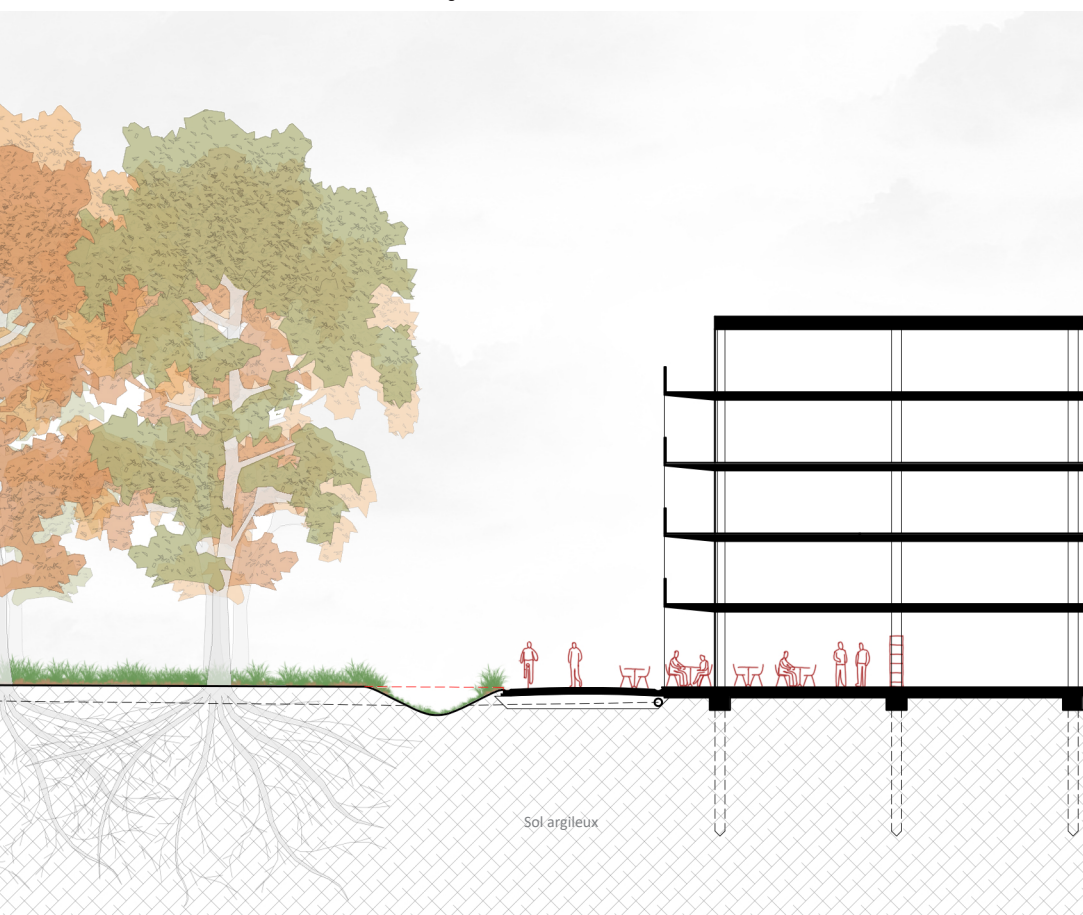
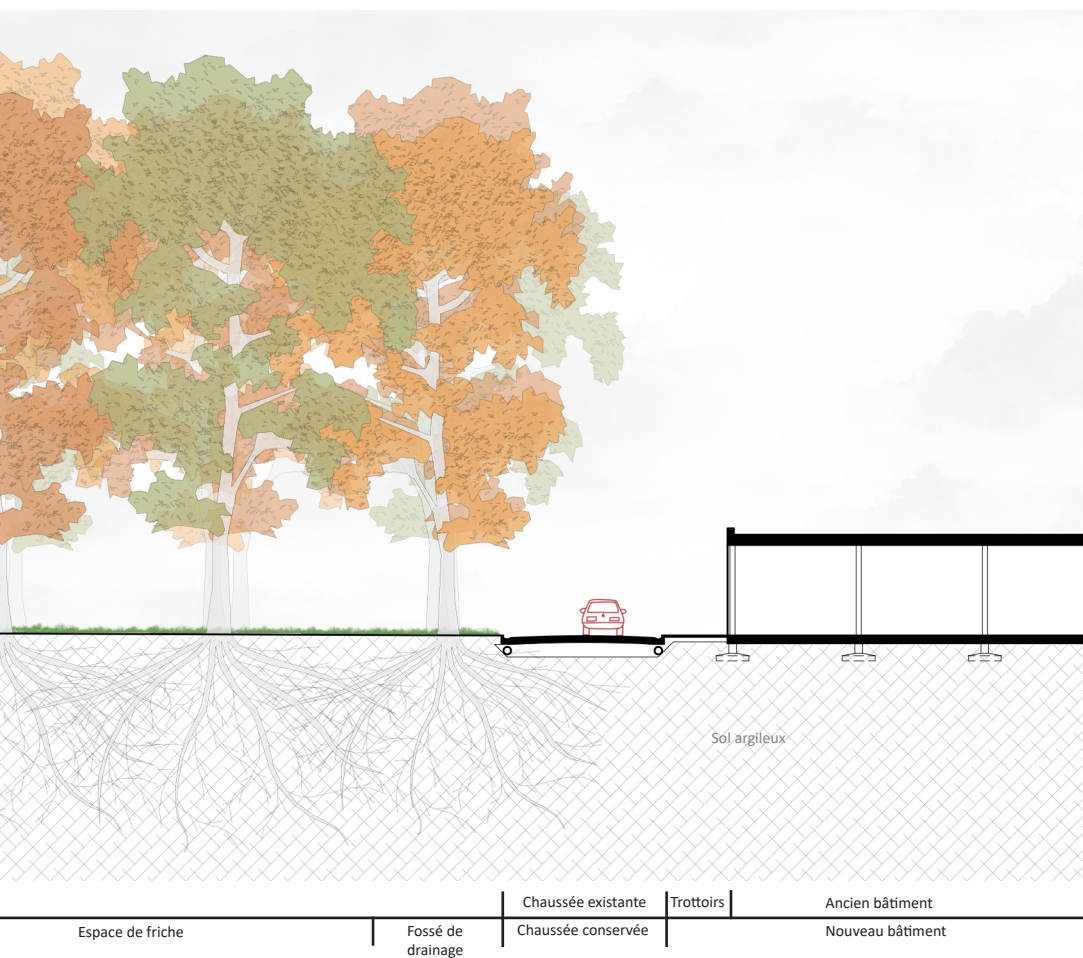
Ces coupes montrent une autre section de la Chaussée de Maire située à proximité des boulevards de la ville. A ce niveau, la chaussée est bordée d'un côté de maisons mitoyennes et de l'autre de bâtiments commerciaux. Ces bâtiments sont accessibles par deux contre-allées situées de part et d'autre de la voirie principale. Cette dernière se compose d'une 2x2 voies, séparée au milieu par une voie de bus surélevée.

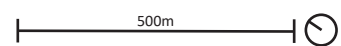
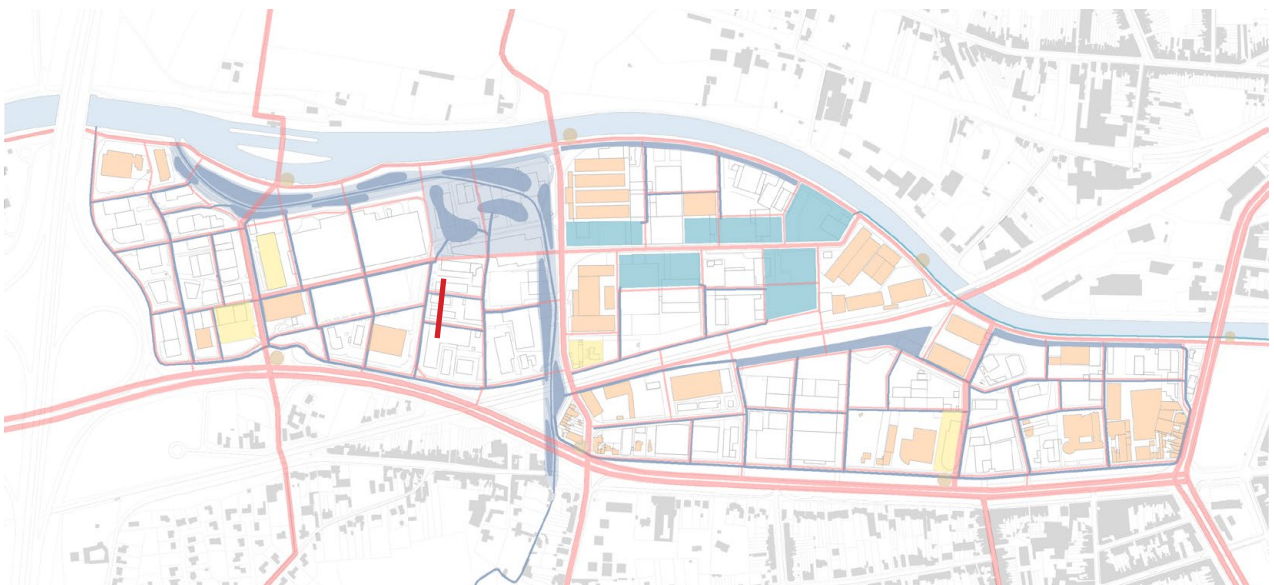
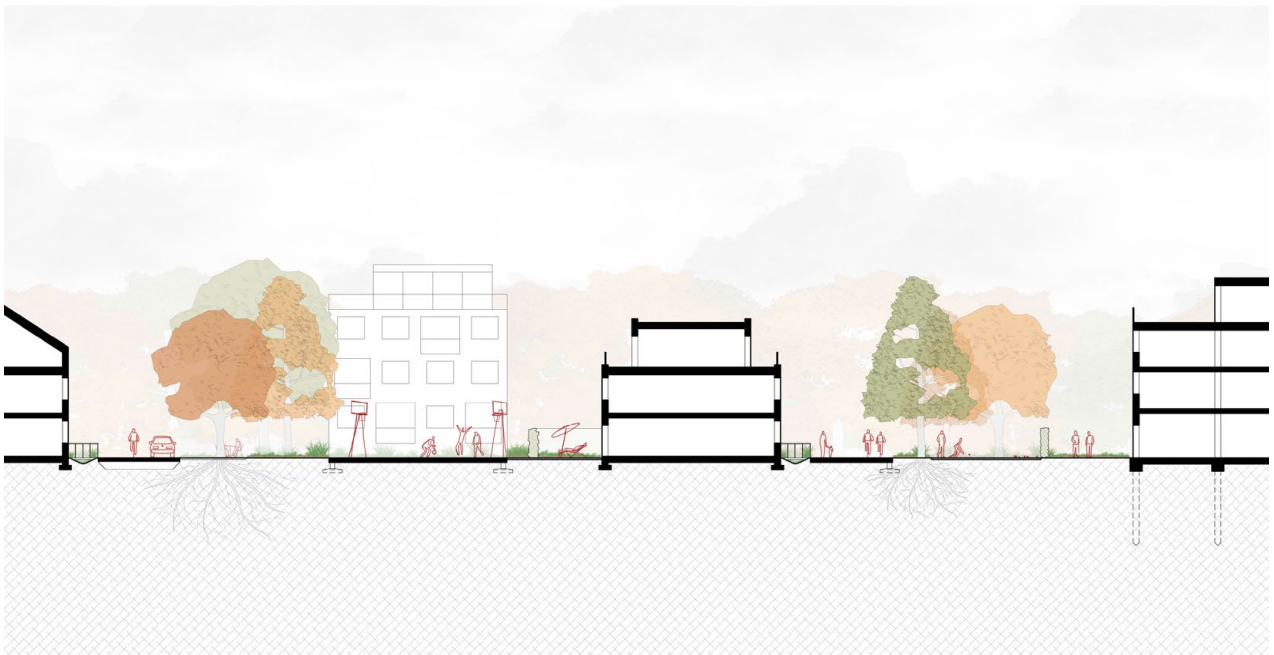
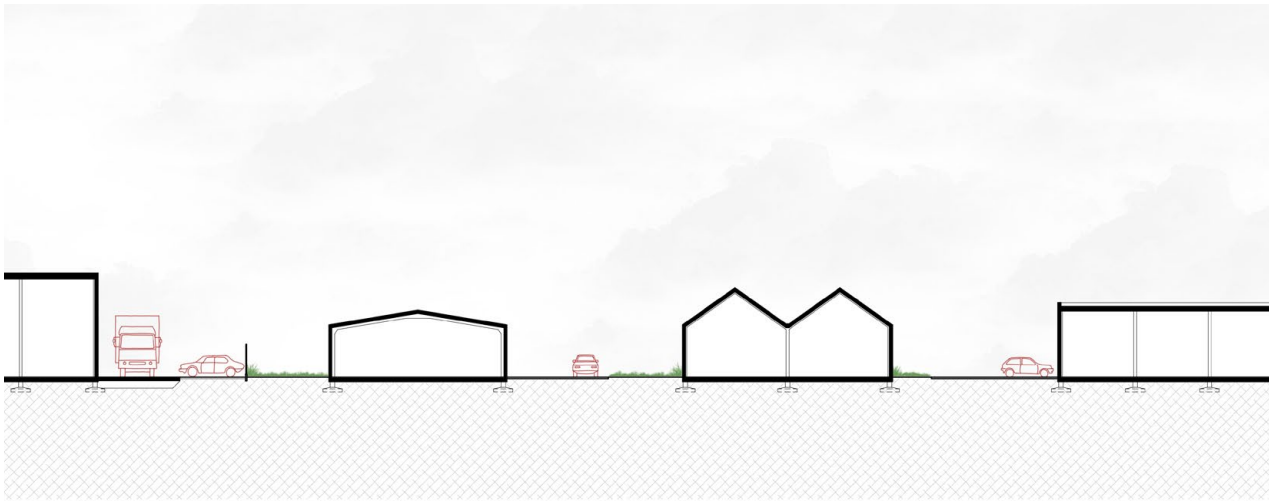
Comme pour la coupe précédente, la voirie dédiée aux voitures est réduite à un simple double sens, la voie de bus est conservée et des pistes cyclables et des trottoirs sont ajoutées. Les espaces verts situés entre la voirie principale et les contre-allées sont laissés en friche afin de créer une continuité écosystémique. Cet espace de friches est régulièrement traversé par des allées piétonnes.

Les chaussées disposent d'un profil en double pente permettant l'écoulement des eaux de ruissellement. Elles sont longées par des fossés de drainages qui récupèrent les eaux de ruissellement de part et d'autre. Ces fossés de drainage permettent de capter les eaux d'un côté de chaque chaussée. De l'autre, les caniveaux actuels et les collecteurs placés sous ces derniers sont conservés. A intervalles réguliers, des embranchements perpendiculaires relient les collecteurs aux fossés. Pour creuser ces derniers, une des cinq rangées d'arbres est abattue.

Du côté nord de la chaussée (à droite), de nouveaux bâtiments sont créés pour accueillir des commerces aux rez-de-chaussée et des logements dans les étages. La contre-allée qui les longe est conservée et transformée en voirie partagée pour cyclistes et piétons. Les seules voitures tolérées sont celles des riverains. Ces dernières peuvent s'arrêter pour une durée limitée mais n'ont pas le droit de stationner.







Rue

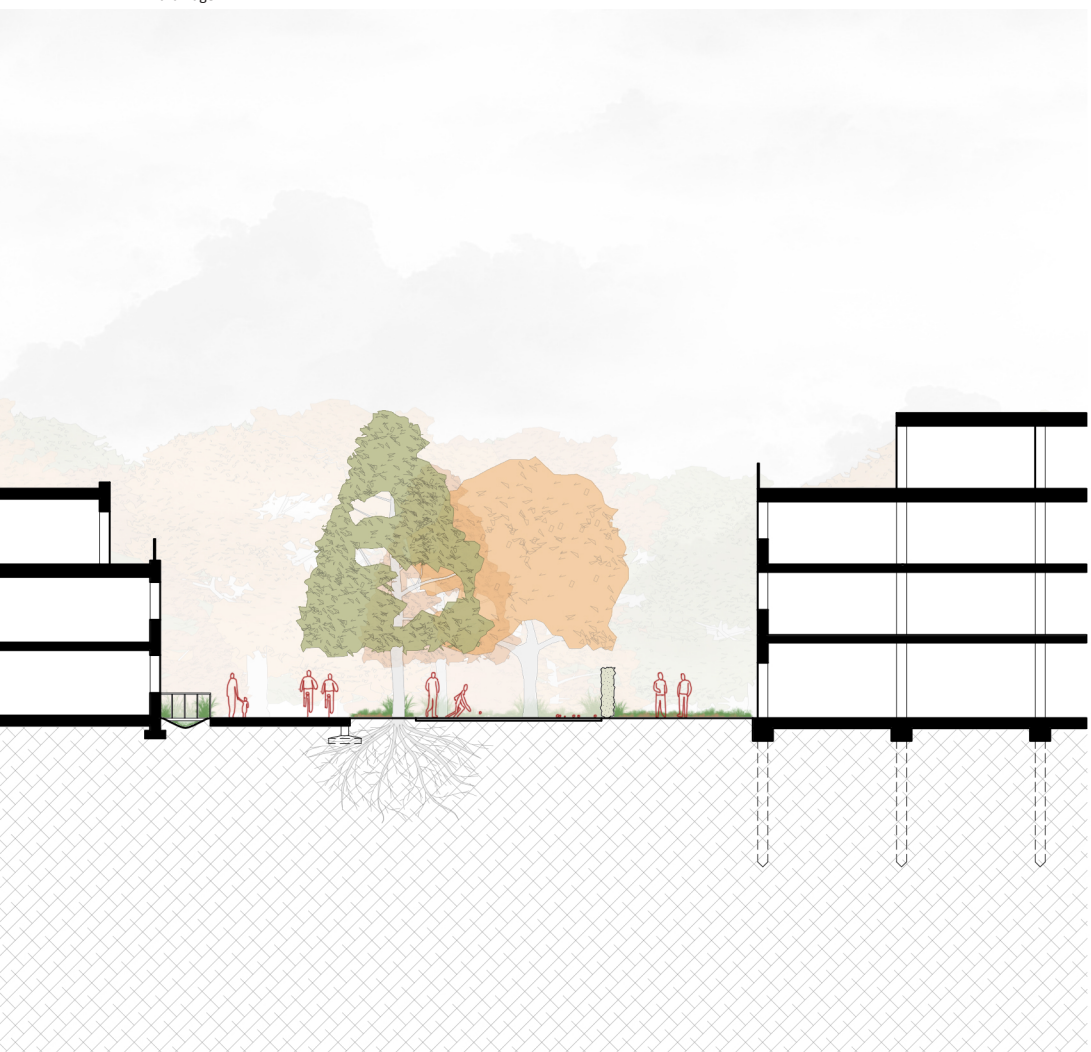
Ces coupes types montrent l'intérieur d'un ancien ilot de la zone d'activités. Dans le cadre du projet, les hangars sont démontés et les sols conservés autant que possible. En effet, les nouvelles voies de circulation sont installées sur d'anciennes dalles de bâtiments ou d'anciennes voiries de livraisons.

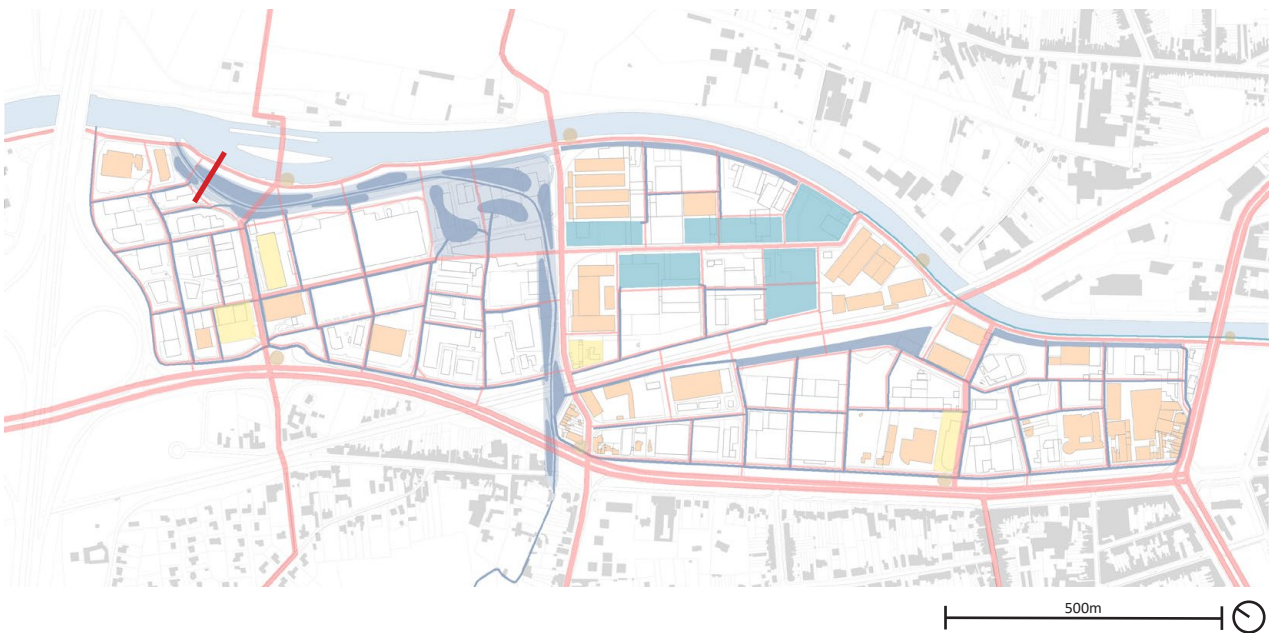
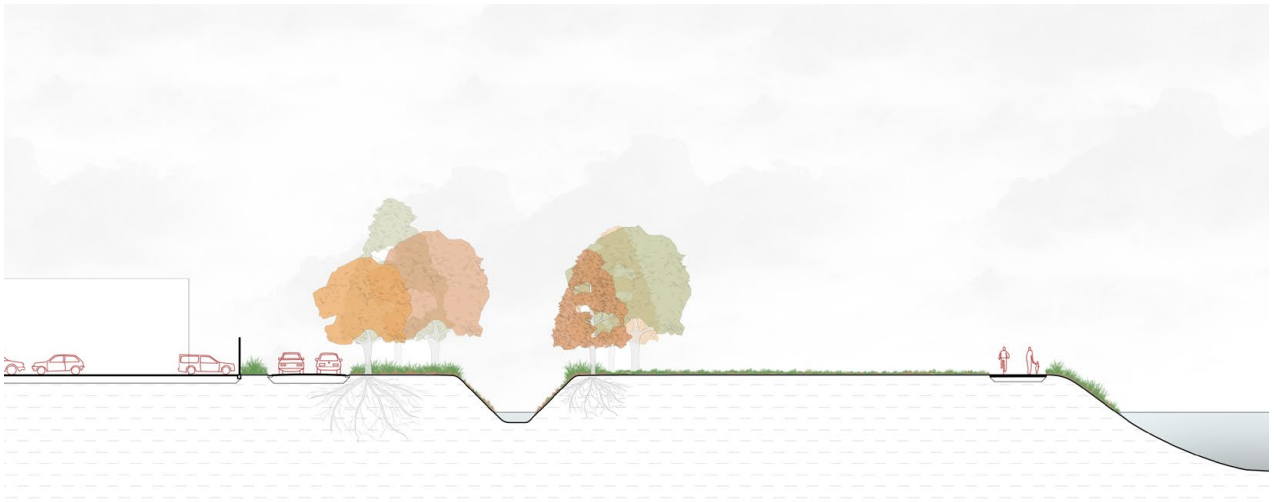
Au nord de chaque axe (à droite) se développent des espaces verts publics qui associent zones accessibles à l'homme et espaces de friches en fonction des opportunités que laisse le revêtement existant. Ces espaces sont plantés d'arbres variés comme des chênes sessiles, des charmes communs, des bouleaux verruqueux, des aulnes glutineux, etc..., contrastant avec les alignements d'érables situés sur les axes majeurs. Ainsi, cette trame verte devient support d'un fin maillage écosystémique permettant la circulation de petites espèces de mammifères, d'oiseaux et d'insectes. Par ailleurs ces espaces permettent d'intimiser les bâtiments implantés le long des voies de circulations.

Au sud de chaque axe (à gauche) est creusé un petit fossé de drainage qui récupère les eaux de ruissellement de la voirie et des toitures des bâtiments lorsqu'elle n'est pas captée et réutilisée. Ces fossés acheminent ensuite l'eau jusqu'au noues permettant son infiltration dans le sol. Par ailleurs, et comme les espaces verts publics précédemment décrits, ils permettent d'intimiser les nouveaux bâtiments placés le long des voies de circulations.

Les bâtiments qui bordent l'espace public sont dessinés à titre indicatif. Il s'agit d'ensembles de petites tailles composés de maisons mitoyennes ou de petits immeubles collectifs. Les sols existants peuvent être conservés au sein des projets développés. En effet, certaines dalles récupérées peuvent accueillir des activités extérieures, des espaces de friches existant peuvent être conservés, etc...







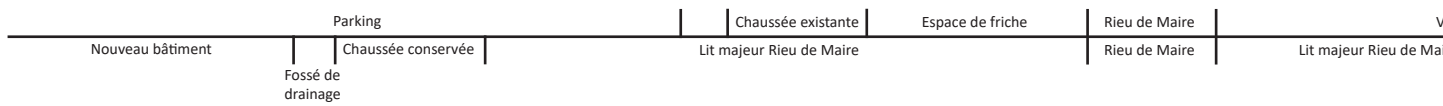
Rieu de Maire et Escaut

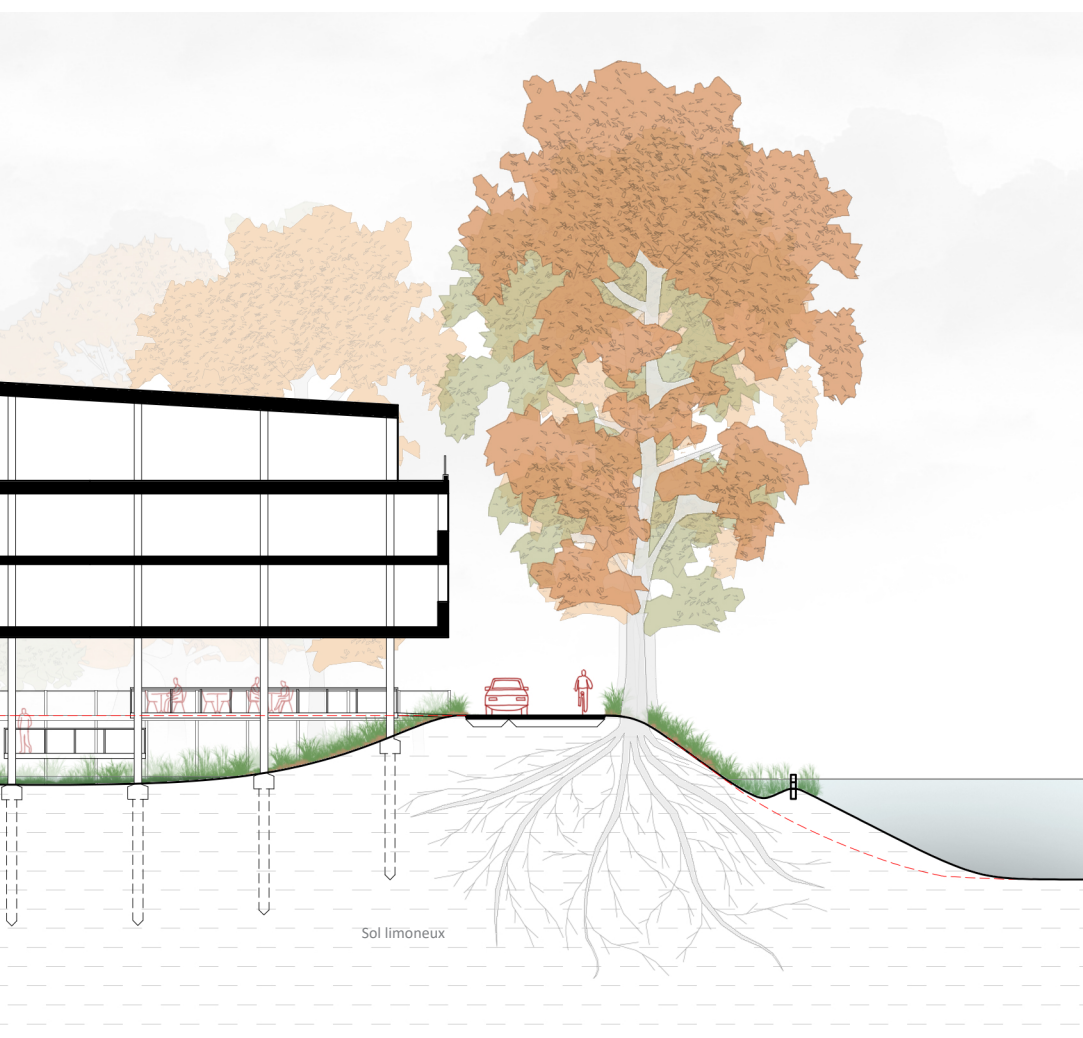
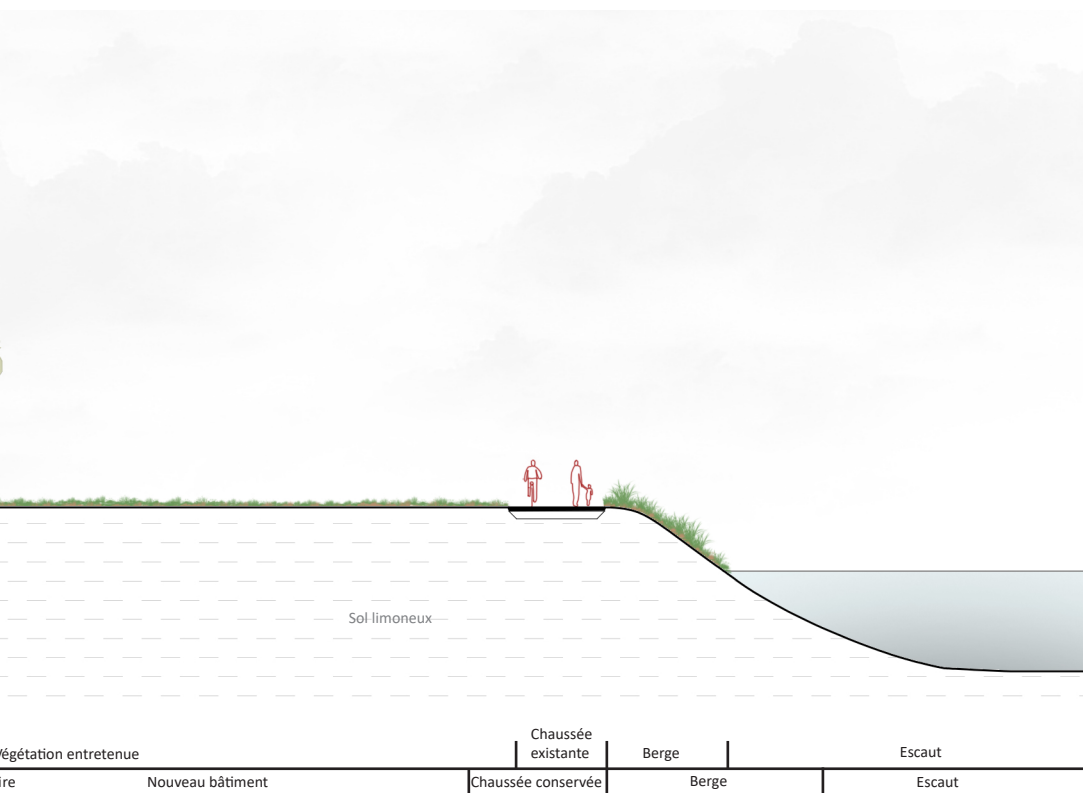
Ces coupes montrent le nouveau lit majeur du Rieu de Maire. Tel qu'au niveau de l'Axe 3, cette zone humide se voit régulièrement inondée en automne et en hiver.

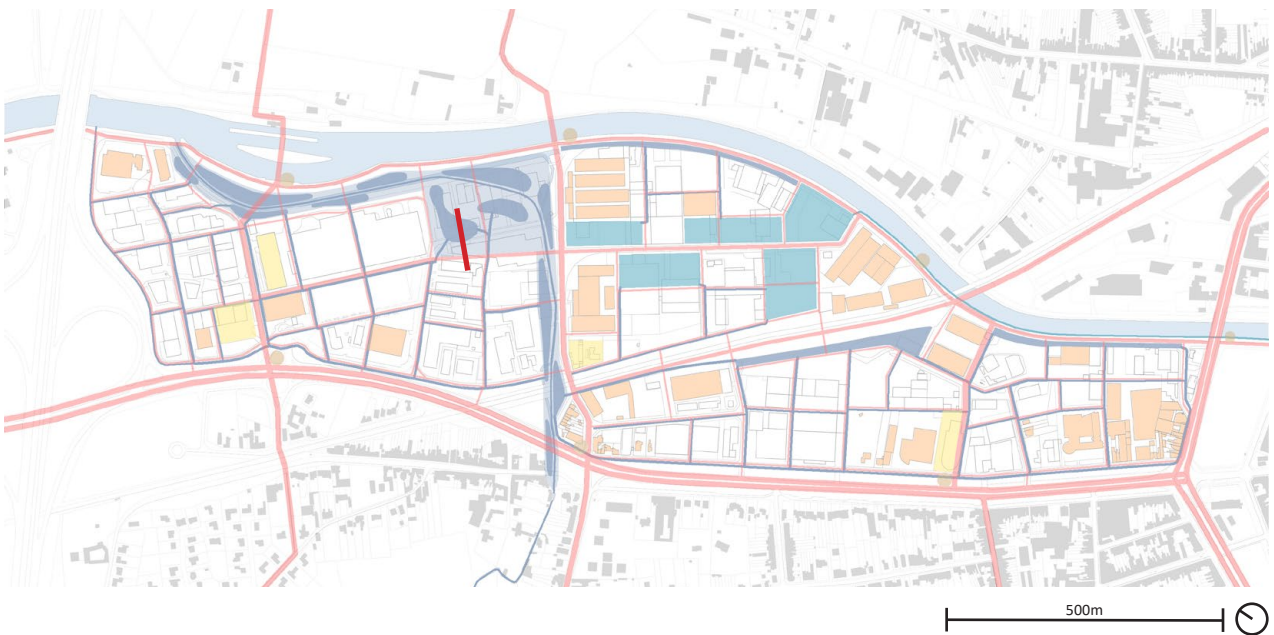
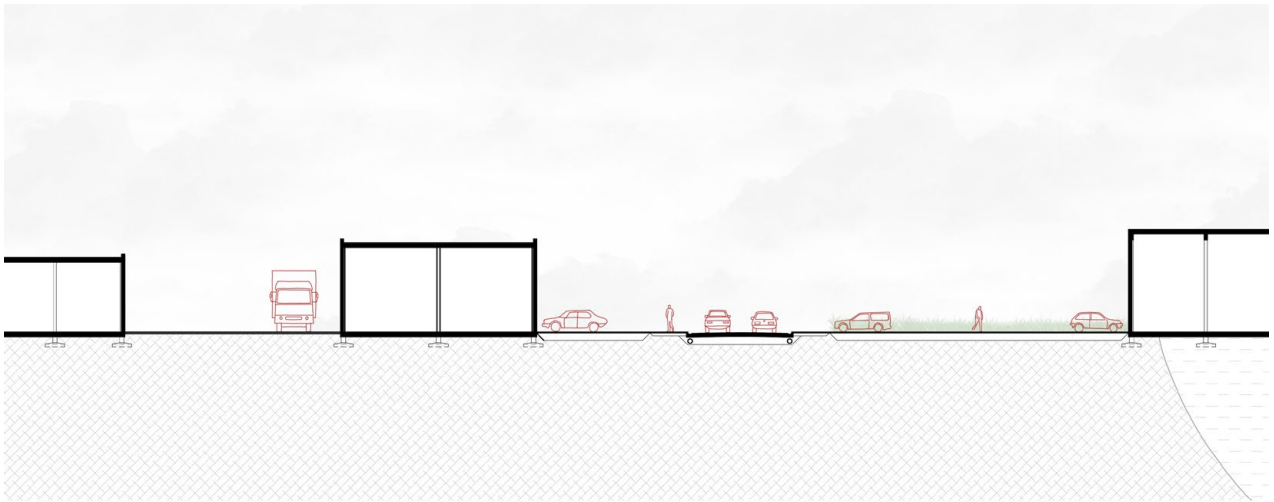
L'aménagement de la berge de l'Escaut est également représenté. Cette dernière accueille des logements collectifs sur pilotis. Ils sont surélevés afin de laisser la vue dégagée au niveau de la promenade. La voirie piétonne de faible dimension est élargie afin de permettre le passage des véhicules de riverains. Tout comme pour les autres voies partagées, le stationnement des véhicules y est interdit.

Par ailleurs, une zone d'eau tampon de faible profondeur est aménagée tout au long de la berge. Cette dernière, coupée en surface du reste du canal par une barrière construite, permet la circulation de la faune fluviale par une multitude de trous situés sous la surface de l'eau. L'écosystème se voit protégé du brassage des hélices des péniches ainsi que des vagues qu'elles génèrent.

Pour finir, la berge est plantée d'un alignement d'érables sycomore qui permet de limiter son érosion et d'ombrer les eaux du canal, évitant ainsi la prolifération d'algues qui risqueraient d'asphyxier l'écosystème fluvial.







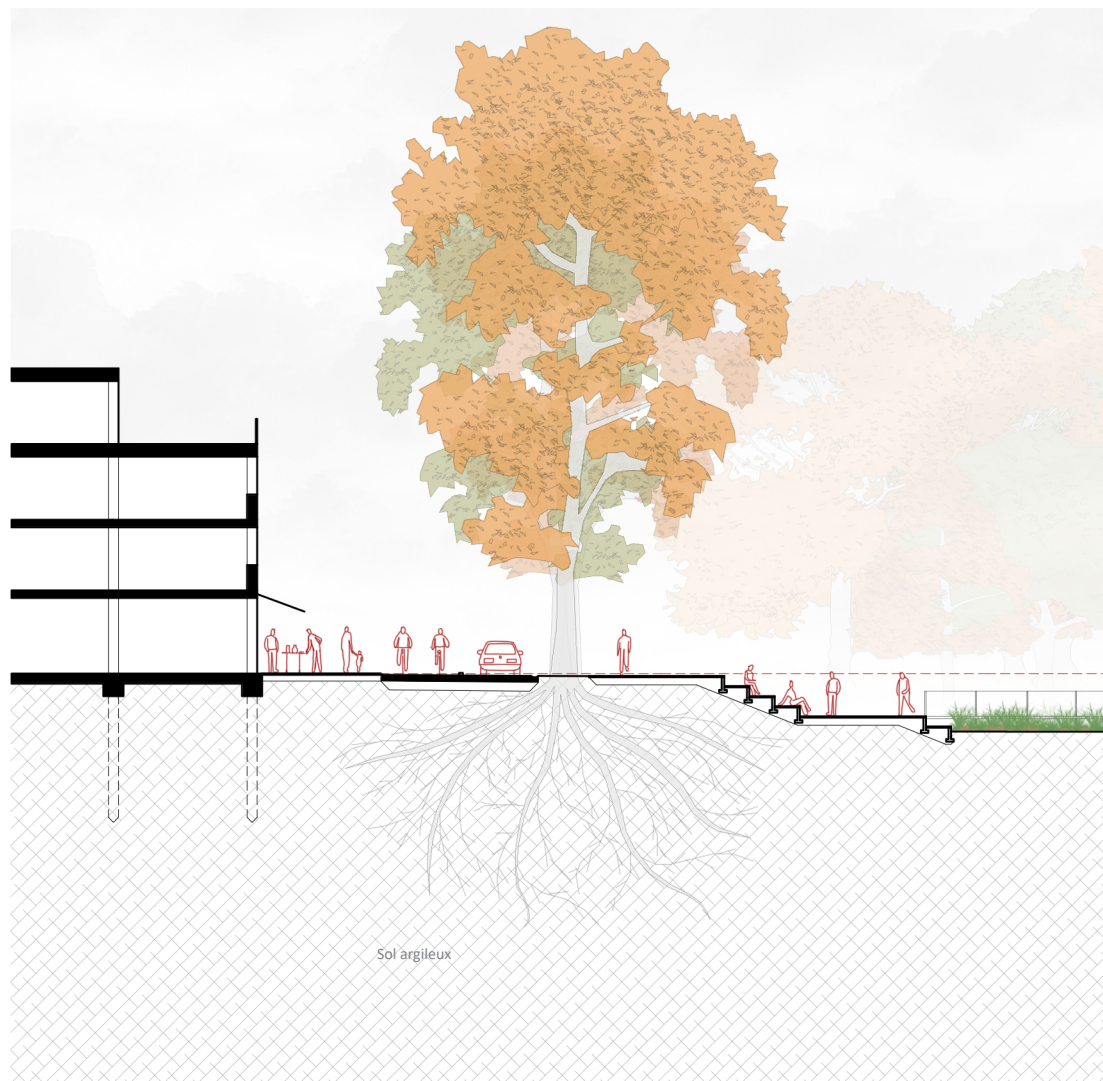
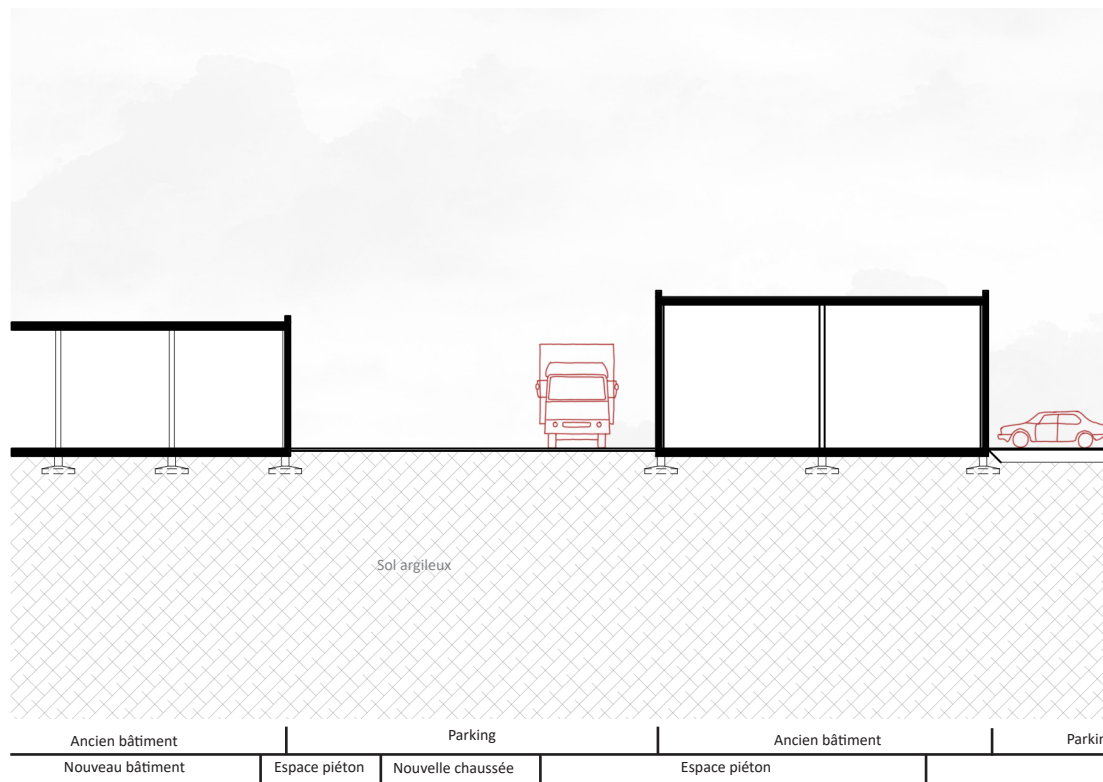
Zone humide et Axe transversal.

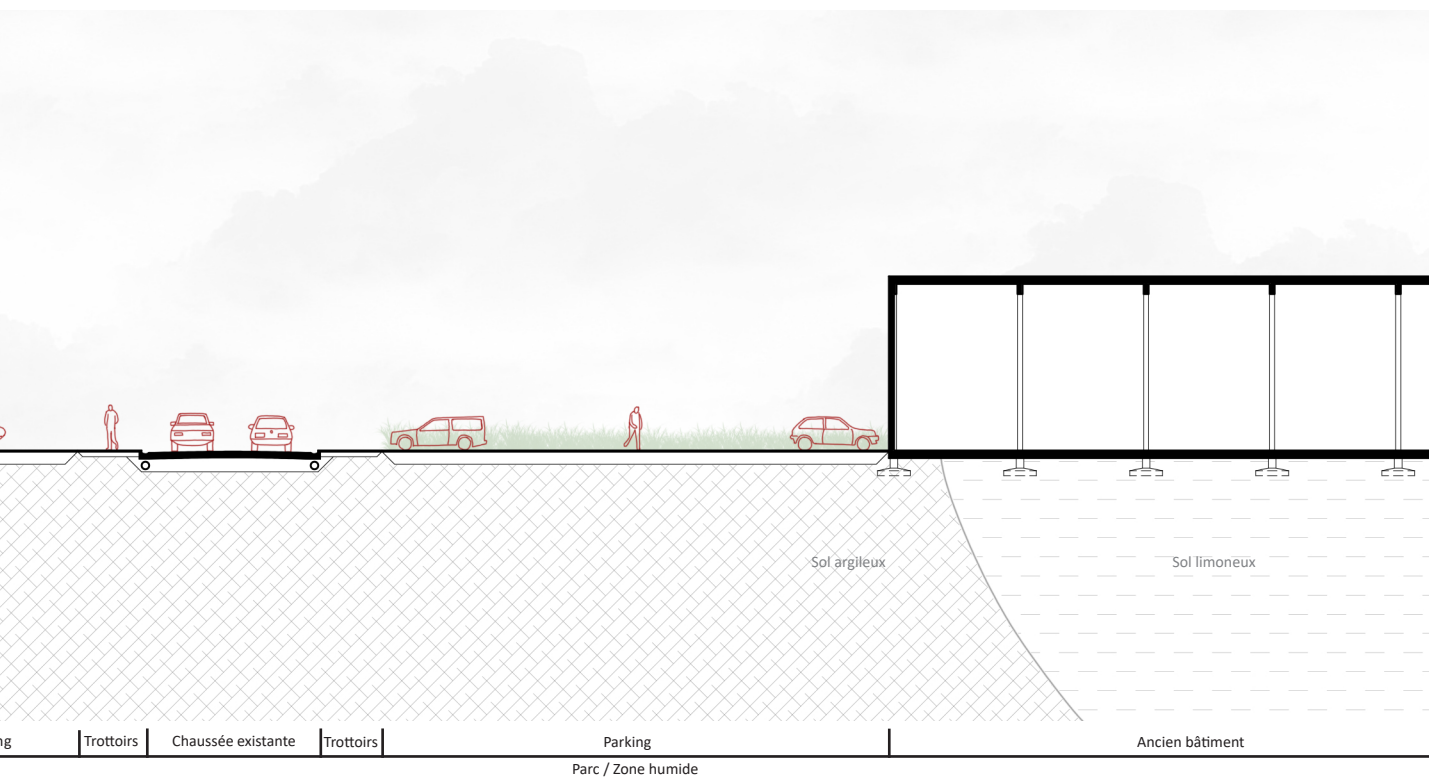
Ces coupes se situent au niveau de l'axe structurant transversal et du parc / zone humide. Cette dernière appartient au lit majeur du Rieu de Maire. Elle se trouve donc en eau durant l'automne et l'hiver. Comme le reste du lit majeur, elle permet la fraie d'espèces aquatiques comme le brochet. Durant le printemps et l'été, cette zone récupère les eaux de ruissellement et permet leur infiltration grâce à la structure limoneuse du sol. L'ensemble de l'espace accueille une flore de type hélophyte⁵ sur les espaces généralement non immergés, et de type hydrophyte⁶ pour la partie immergée. Des arbres épars y poussent comme des chênes pédonculés, des aulnes glutineux, etc ... Des passerelles piétonnes y tissent une promenade surélevée, ponctuée de pontons qui forment de petits espaces publics. Ces passerelles sont situées suffisamment haut pour ne pas être inondées durant la majorité des crues. Elles laissent donc découvrir un paysage qui change au grè des saisons.

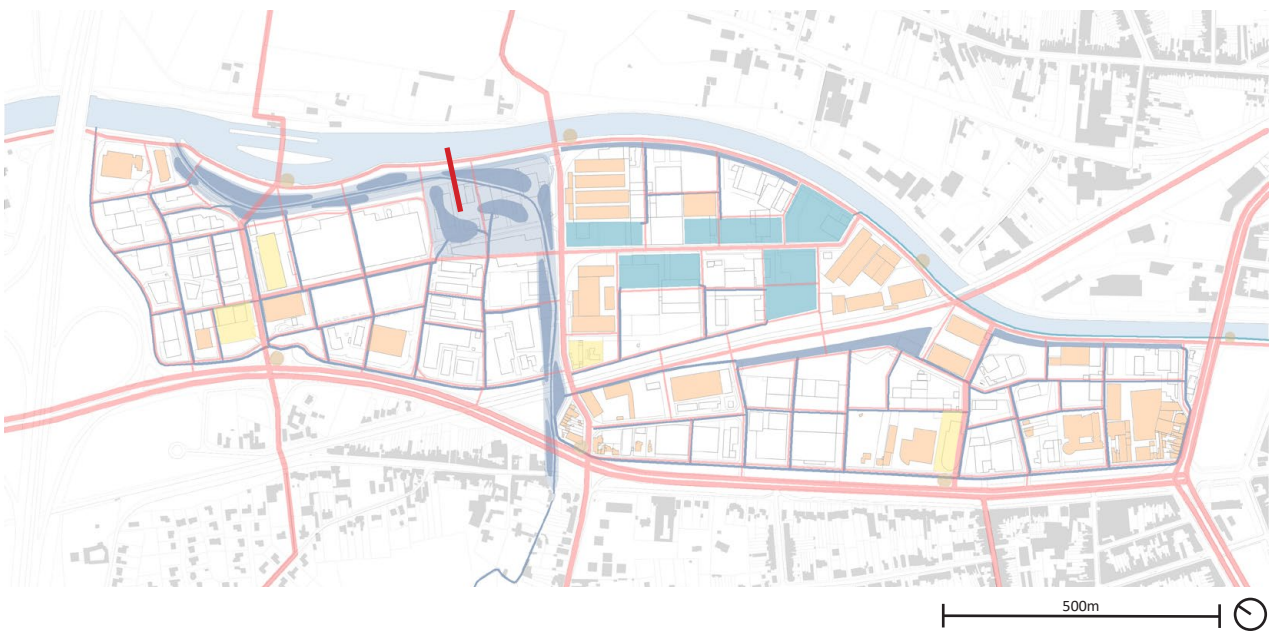
L'axe bordant la zone humide étant structurant, ce dernier accueille des flux séparés, voitures, vélos et piétons. La chaussée est bordée de larges espaces publics accueillant des commerces. Du côté nord (à droite), une série de gradins descend vers la zone humide, qui permettent d'approcher l'eau au plus près. L'ensemble de l'axe est bordé d'une rangée d'érables sycomore. Ces grands arbres apportent de l'ombre à l'espace public en été, évitant ainsi l'effet « d'îlots de chaleur ». Par ailleurs, ils marquent par leur monumentalité le statut majeur de l'axe.

⁵ Voir annexe : *Définition, hélophyte*

⁶ Voir annexe : *Définition, hydrophyte*

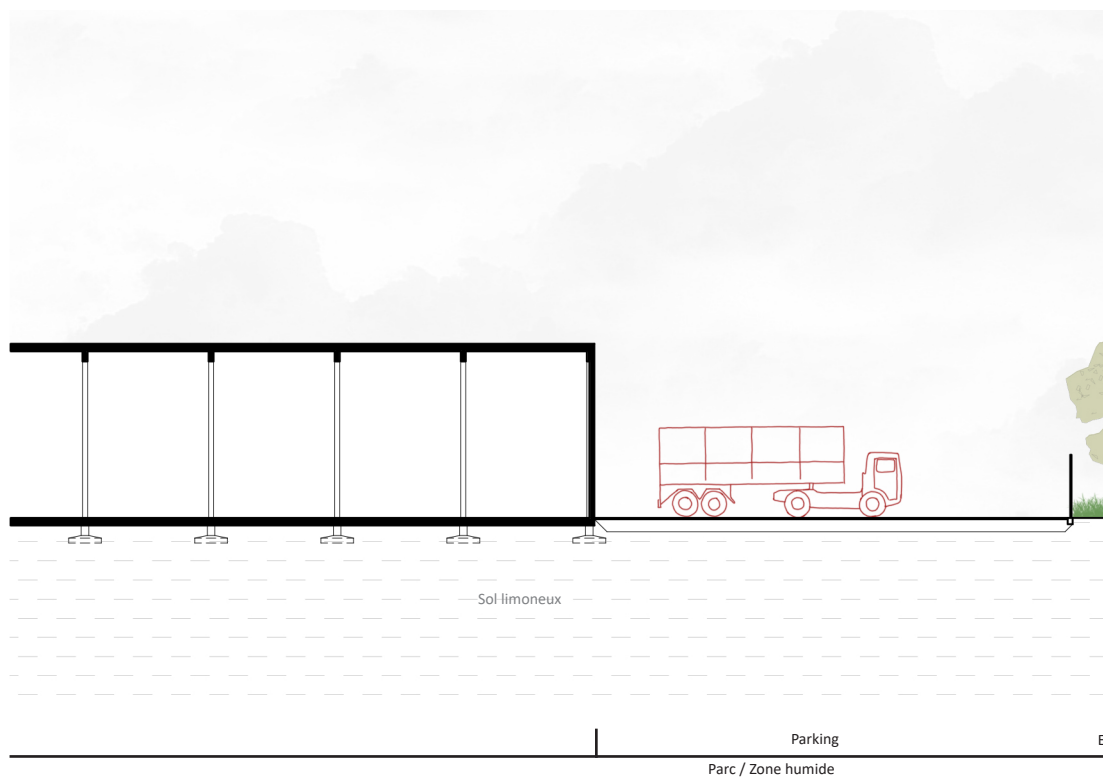


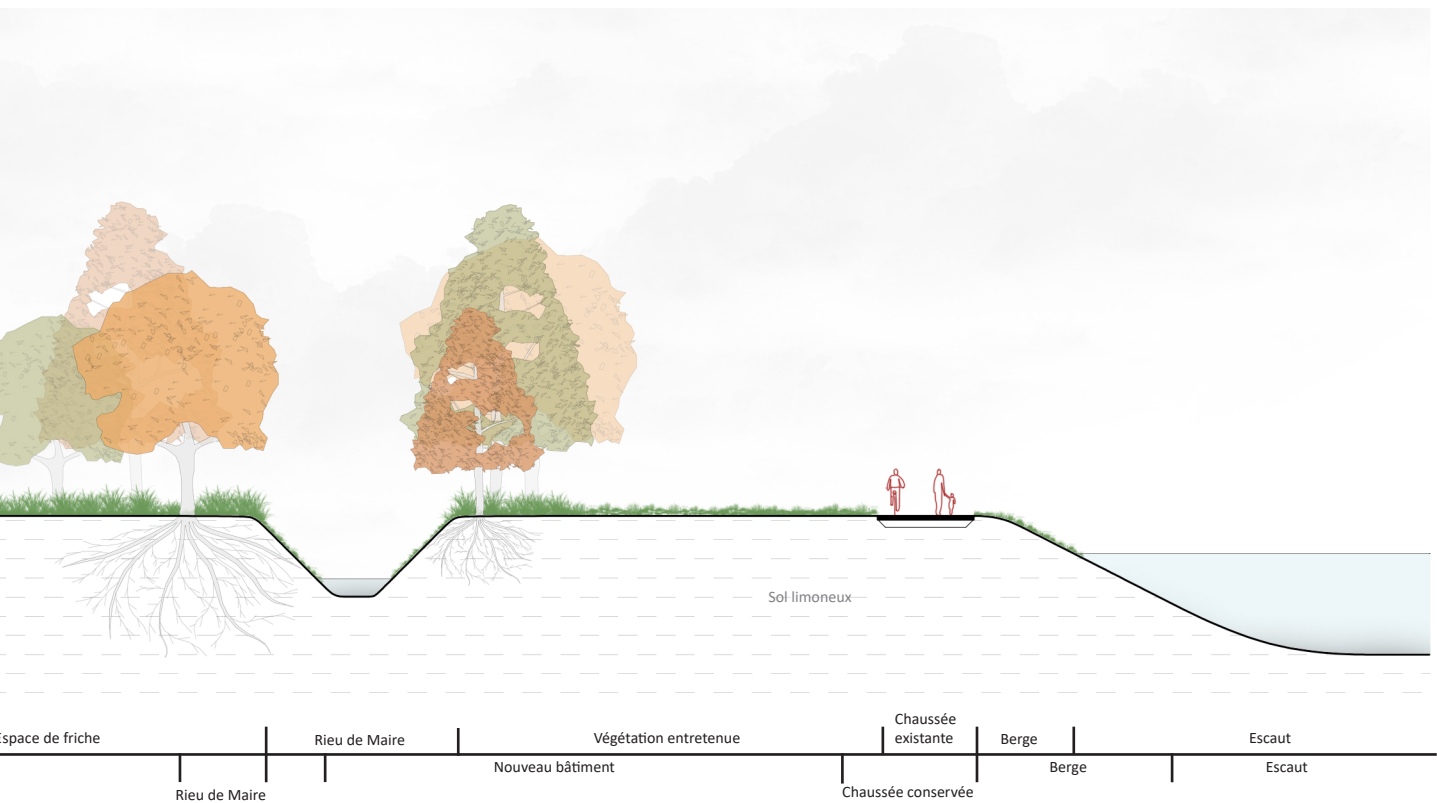


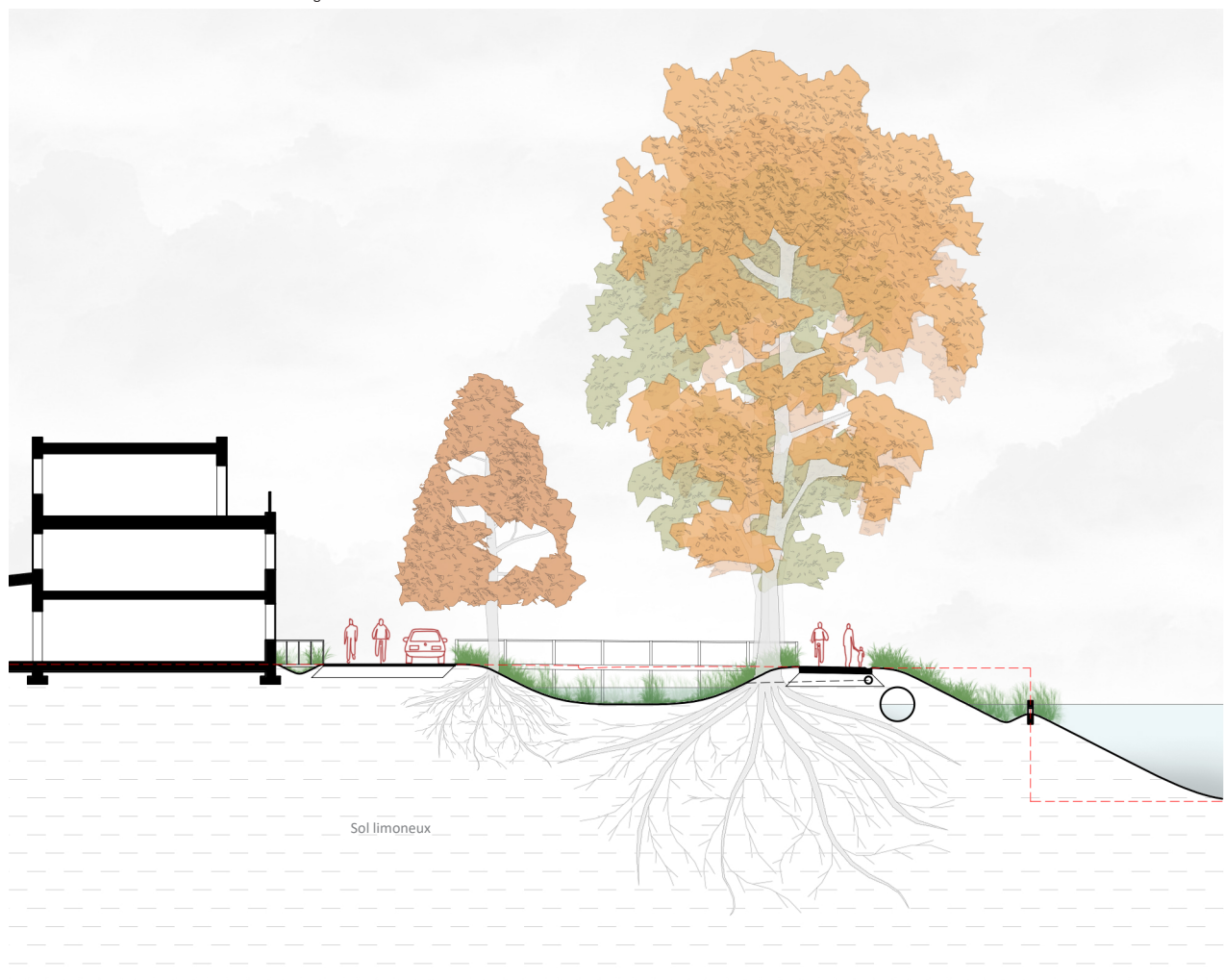
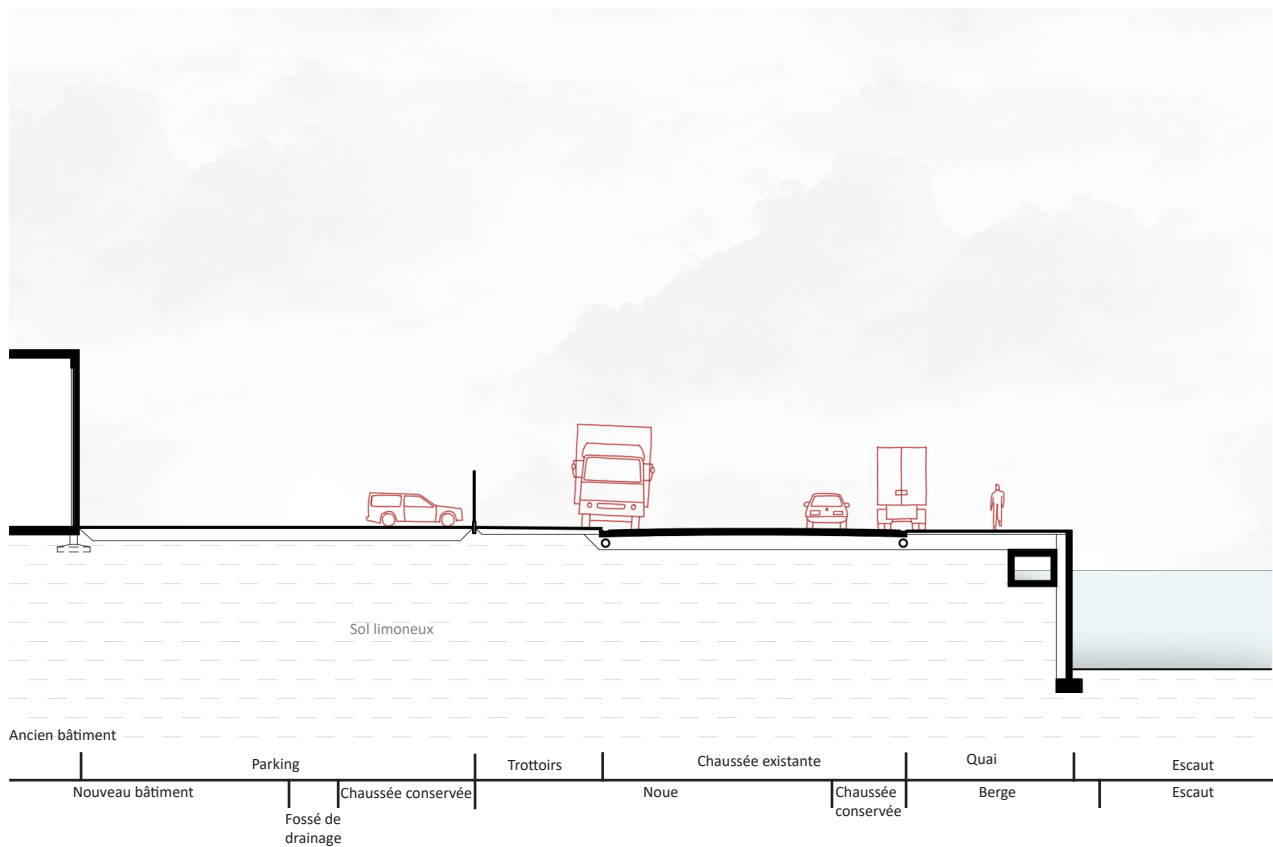


Zone humide et Escaut

Ces coupes montrent l'autre côté du parc / zone humide ainsi que l'aménagement des berges de l'Escaut selon les mêmes principes que décrits précédemment.





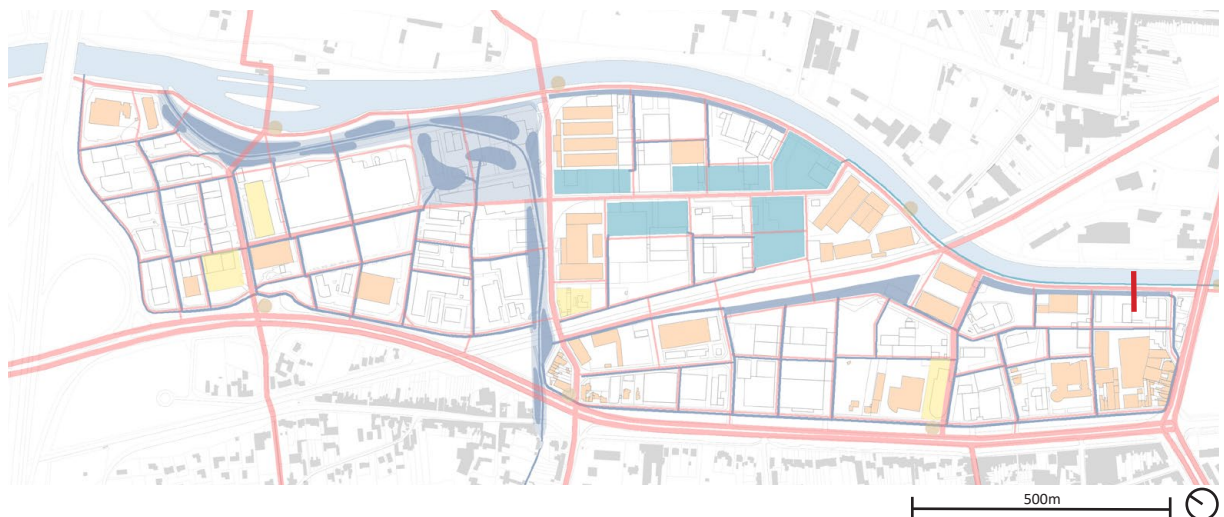


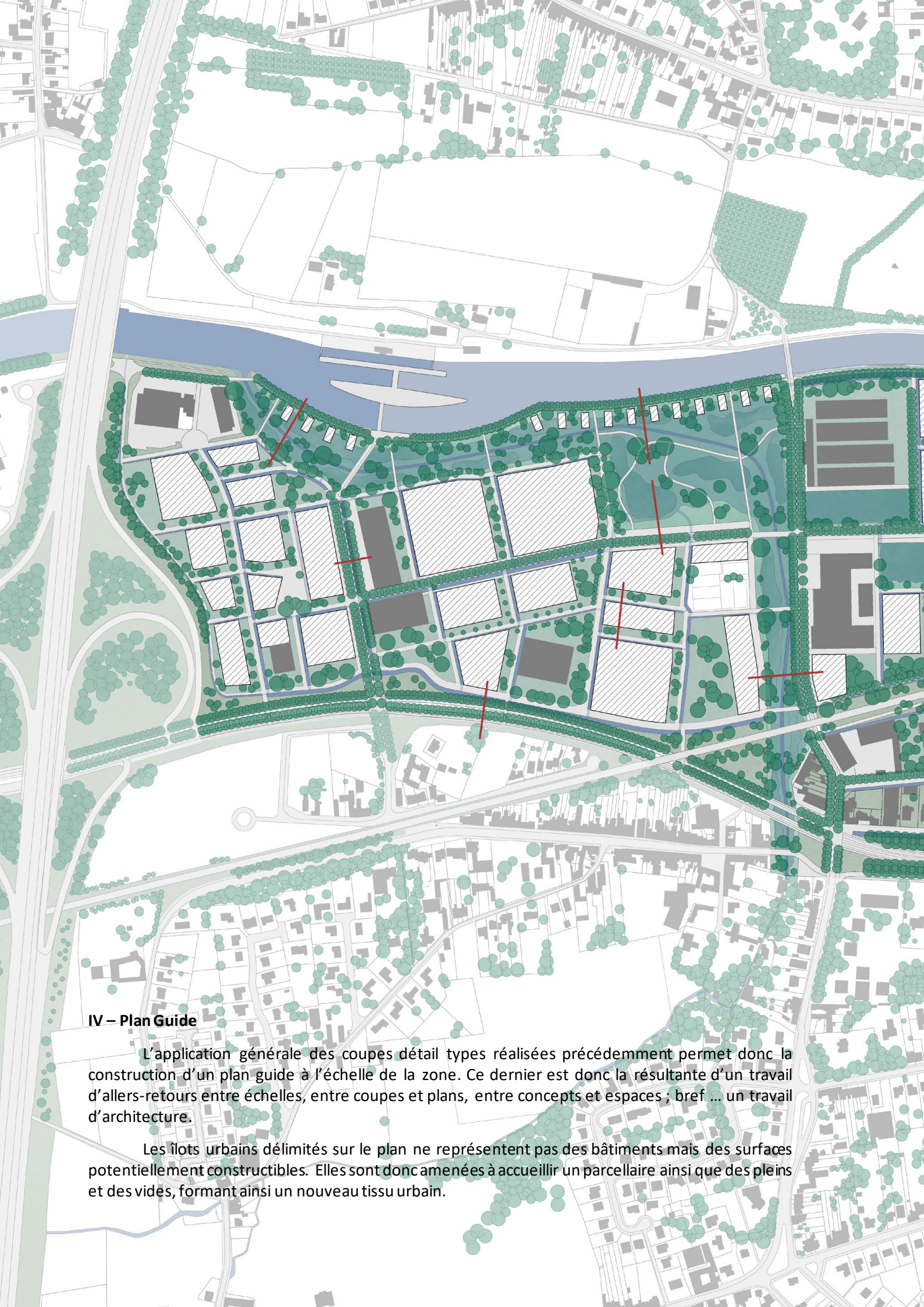
Noue et Escaut

Ces coupes montrent les berges qui remplacent le quai Casterman. Ces dernières sont aménagées côté Escaut selon les principes décrits dans les détails précédents. Une promenade piétonne est créée en récupérant une partie de la chaussée existante. L'autre partie est désimperméabilisée et transformée en noues. Ces dernières récupèrent les eaux de ruissellement d'une partie de la zone et permettent leur infiltration grâce à la présence de sols limoneux. Les noues ainsi créées sont plantées et accueillent de ce fait une importante biodiversité.

De l'autre côté de la noue, se trouve une voie qui dessert les logements de faible hauteur, principalement composés de maisons mitoyennes ou de petits habitats collectifs. Cette voie prend place sur d'anciens parkings dont elle récupère les revêtements. A l'instar des autres voies partagées, les voitures des riverains ont le droit d'y circuler mais pas d'y stationner.

Les logements sont isolés de la voirie par un petit fossé de drainage qui récupère les eaux de ruissellement et les rejette dans la noue.

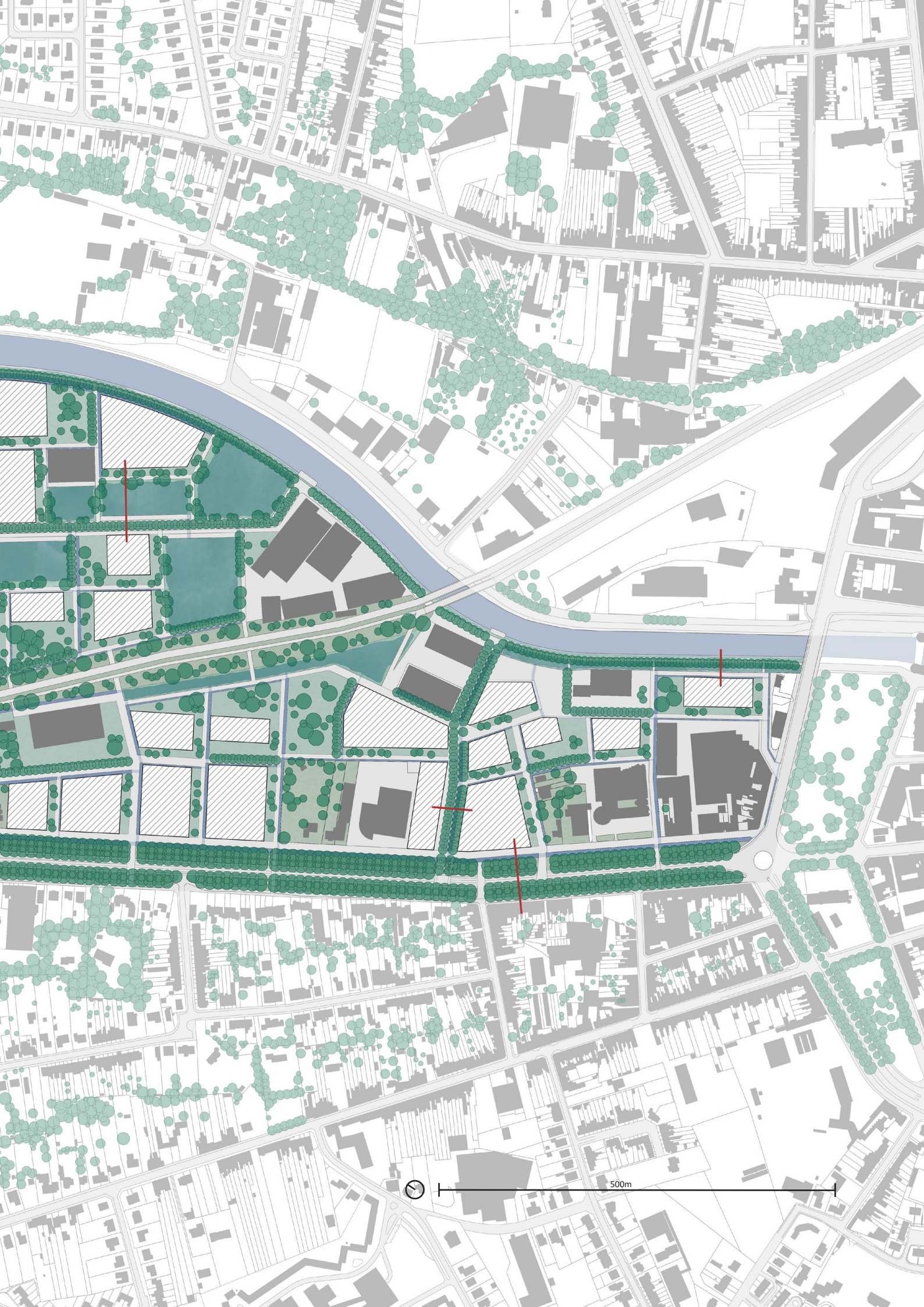




IV – Plan Guide

L'application générale des coupes détail types réalisées précédemment permet donc la construction d'un plan guide à l'échelle de la zone. Ce dernier est donc la résultante d'un travail d'allers-retours entre échelles, entre coupes et plans, entre concepts et espaces ; bref ... un travail d'architecture.

Les îlots urbains délimités sur le plan ne représentent pas des bâtiments mais des surfaces potentiellement constructibles. Elles sont donc amenées à accueillir un parcellaire ainsi que des pleins et des vides, formant ainsi un nouveau tissu urbain.



Conclusion

Issues d'un urbanisme de secteur et de zonage, les zones d'activités sont le fruit de l'essor de l'automobile post seconde guerre mondiale suscité par l'extraction de pétrole fournissant une énergie conséquente et bon marché. Le maillage d'infrastructures routières créées en conséquence a généralisé l'accessibilité du territoire, ouvrant la voie à son homogénéisation.

Les zones d'activités sont certainement les espaces au sein desquels cette homogénéisation atteint son paroxysme. En effet, elles sont intrinsèquement génériques car conçues par une société globalisée permettant d'importantes économies d'échelle. De ce fait, elles sont vectrices de pertes d'identités territoriales et source de nombreux problèmes environnementaux locaux (imperméabilisation des sols, ilots de chaleur ... etc.) et globaux (émissions de gaz à effet de serre ... etc.). En conséquence, elles sont incompatibles avec les enjeux que pose la crise écologique et climatique actuelle. Le recyclage de ces espaces s'avère donc une nécessité.

De par ce constat, le présent travail pose la question suivante :

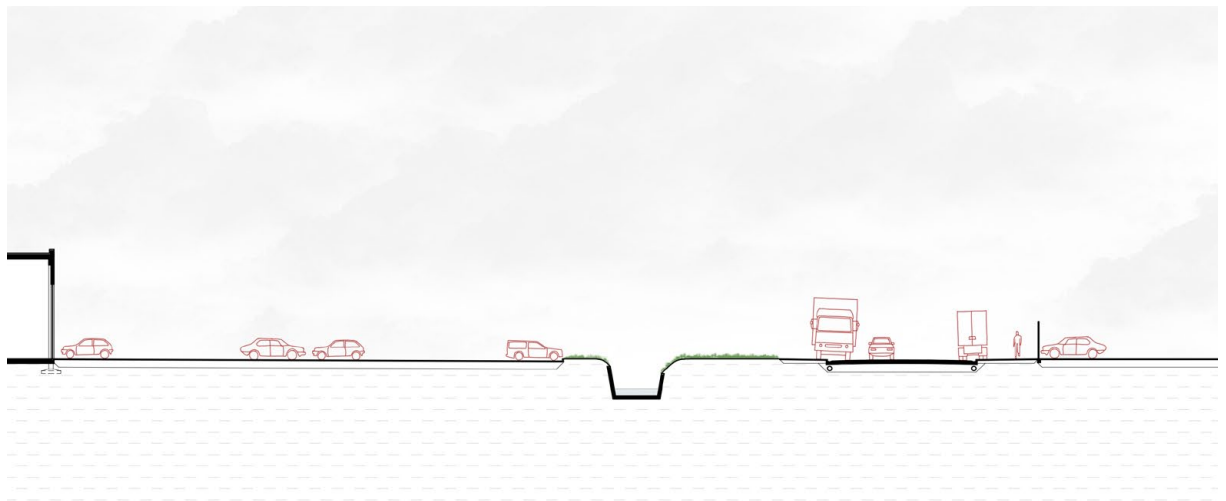
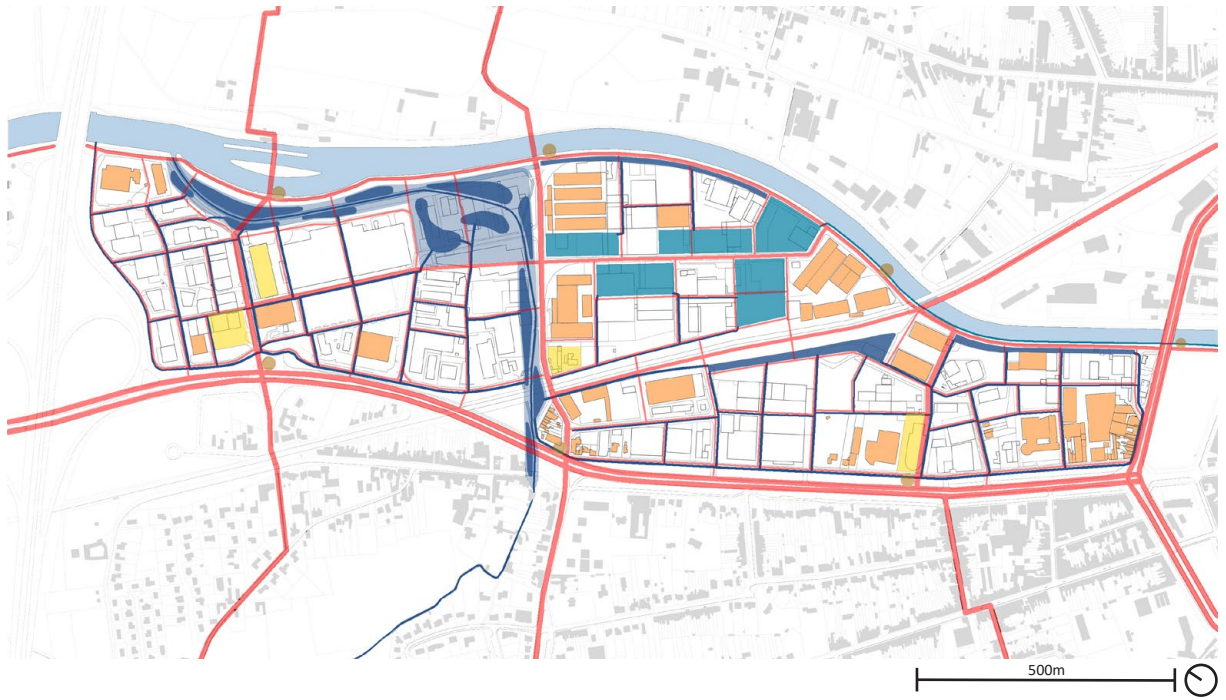
Comment recycler une zone d'activités dans un contexte de crise écologique ?

Pour ces zones qui posent de nombreux problèmes (écologiques, climatiques, sociaux, économiques, etc...), les opportunités de recyclage sont infinies car forcément bénéfiques dans une plus ou moins grande mesure. Il est donc crucial de fonder un projet basé sur des enjeux et besoins du site et du territoire. De ce fait, il est impossible d'y répondre de manière pertinente par des solutions génériques.

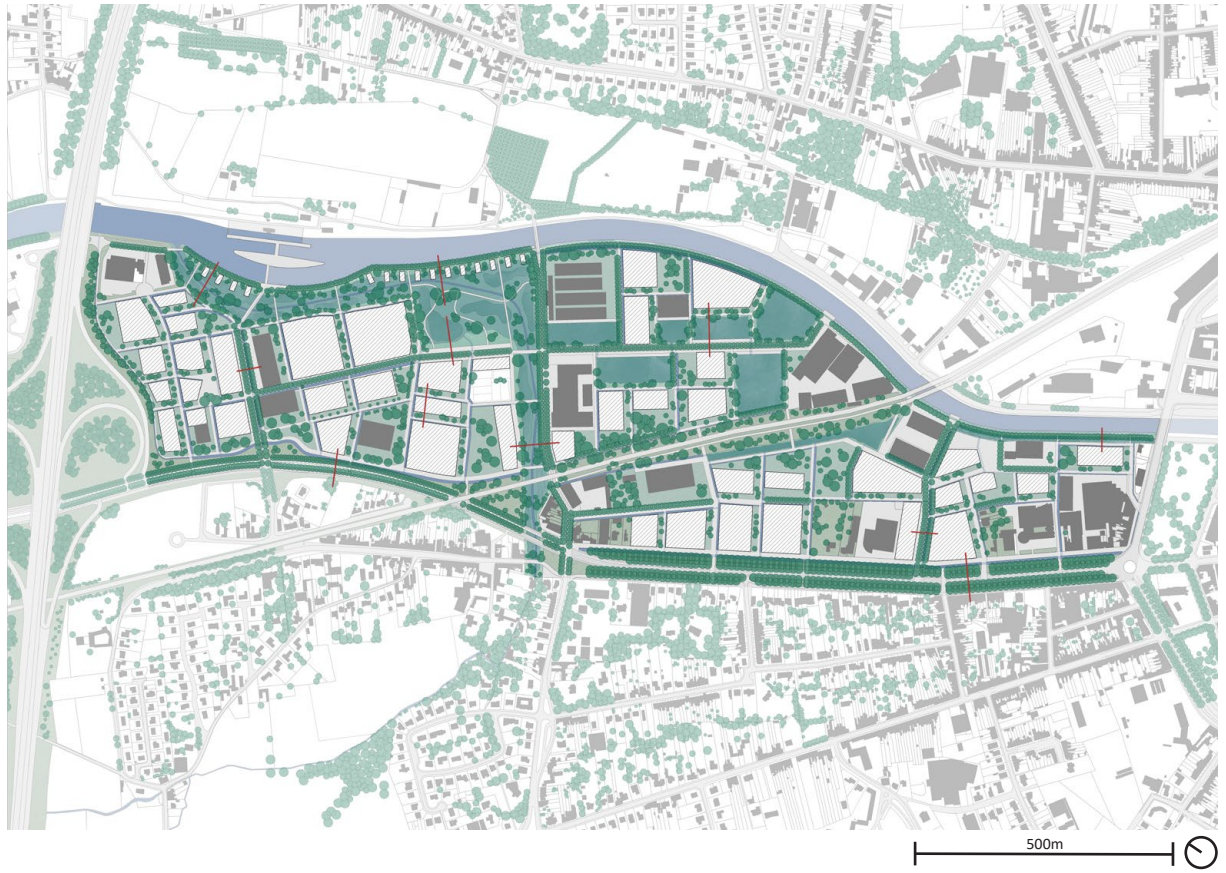
Par ailleurs, bien que la morphologie de ces zones soit le fait de considérations économiques et d'une ignorance complète du site, la crise climatique et écologique actuelle nous interdit une *tabula rasa* qui serait sur-consommatrice d'énergie. Pour cette raison, le concepteur doit regarder le site dans son état actuel, observer les potentialités qu'il offre afin de conserver tout ce qui peut l'être. L'enjeu du projet devient donc l'articulation entre besoins locaux et morphologie existante. L'économie de moyens qui en résulte est le gage d'une intervention pertinente sur les plans écologique, énergétique et historique.

De plus, l'architecte étant principalement appelé à manipuler l'espace à échelle humaine dans le souci du détail, il peut donc facilement être tenté par une irrépressible envie de tout régler / dessiner. Cette posture serait un déni de réalité par sa propension à effacer l'immense complexité inhérente à de telles échelles, impliquant de facto un temps de réalisation long et ainsi une évolution conjoncturelle imprévisible. De ce fait, un tel projet se doit de rester flexible dans le temps afin de conserver toute sa pertinence. Le projet développé se concentre donc sur l'espace public, squelette du renouvellement de la zone, et laisse le développement des bâtiments à d'autres.

Enfin, ces espaces immenses difficilement concevables tendent un piège au concepteur en charge du recyclage : celui d'une déconnexion complète avec l'espace qu'il génère à l'échelle de l'homme. En effet, à une telle échelle de conception, tout devient abstrait. Un trait devient une route ou un fleuve, un point devient un espace ou un bâtiment, etc... Afin d'éviter ce piège, il convient d'effectuer des allers-retours perpétuels entre échelle humaine et projet global. Ce dernier résulte donc de l'addition d'une multitude de petits projets menés pour l'homme, qui permettent in fine l'émergence d'une entité (urbaine ou non) complexe, diversifiée et flexible pouvant accueillir l'imprévisible.



Malgré l'importance de la question posée, le travail de recherche effectué s'est heurté à une absence presque complète de références urbanistiques ou architecturales. Cela semble dû à un manque d'intérêt des architectes pour le sujet. En effet, considérées comme des zones de non-lieu architectural, la profession a abandonné ces espaces et semble aujourd'hui les considérer comme un mal nécessaire à une économie de marché qui nous est profitable. Les enjeux actuels de la crise écologique et climatique sont donc des opportunités pour les architectes de sortir d'un silence trop longtemps observé et de débiter un travail sur ce qui n'est pas communément considéré comme « beau ».



Références :

David Mangin, La ville Franchisée : Formes et structures de la ville contemporaine, Editions de la Villette, Paris, 2004.

Chiffres clés du transport. Edition 2019, Commissariat général au développement durable, Ministère de la Transition écologique et solidaire, avril 2019.

René Péron, Les boîtes : les grandes surfaces dans la ville, Librairie L'Atalante, Nantes, 2004.

Christian Norberg-Schulz, Genius Loci : Paysage, Ambiance, Architecture, Traduit par Odile Seyler, Troisième édition, Pierre Mardaga éditeur, Liège, 1997.

Marie-Françoise Godart, Christine Ruelle, Réduisons l'artificialisation des sols en Wallonie. Une information – Un projet de territoire – Des mesures applicables, Conférence Permanente du Développement Territorial, 2019.

Patricia Lejoux. Quelle place pour la zone d'activités économiques dans la fabrique de la ville contemporaine ? Presses universitaires de Rennes. Les nouvelles fabriques de la ville. Objets, référentiels et méthodes, 2018.

Le Corbusier, Œuvre complète, Volume 5 : 1946-1952, Zurich, Girsberger, 1953.

Wegen-Route.be, Consulté le 08/05/21, URL : <http://wegen-routes.be/homef.html>

Herman van der Wusten, « La ville fonctionnelle et les modèles urbains qui lui ont succédé », EchoGéo, n°36, avril 2016.

Juan Salvador, « Paysages urbain rationalisés. De l'orthogonalité et du zonage dans la ville aux origines de la circulation », Terrain, n°57, septembre 2011.

V. Rousseaux, Territoires et énergies : Hier – Demain, Conférence Permanente du Développement Territorial, Note de recherche, Numéro 56, janvier 2015.

Nicolas Raimbault, Marie Douet, Antoine Frémont, « Les implantations logistiques entre réseaux et territoires », L'Espace géographique, n°42, Janvier 2013.

Jacques Thisse, « De la manière dont les coûts de transport déterminent la répartition géographique de l'activité économique », Les perspectives du transport interurbain de personnes : Rapprocher les citoyens, OCDE, Forum International des Transports, 18^{ème} Symposium International sur l'économie des transports et la politique, Novembre 2009, Madrid.

Jean-Claude Daumas, « Consommation de masse et grande distribution : Une révolution permanente (1957-2005) », Vingtième Siècle, Revue d'Histoire, n°91, mars 2006.

Cécile Prudhomme, « L'année 2020 marque le grand bond en avant de l'e-commerce », Le Monde, 4 février 2021.

Aurélia Abdelbost, « Le plan d'action de Carrefour en chiffres », Le Monde, 24 janvier 2018.

Sébastien Veleene, Un urbanisme sur sols vivants ? Esquisse d'une pensée du souterritoire à travers l'étude du Tournaisis rural en Belgique, version éditée.

Camille Frechou, 20x20x20 Martina Voser et Camille Frechou, conférence Archizoom EPFL, 16 novembre 2020.

Modal split of inland freight transport, 2014, Eurostat, Consulté le 22/05/21, URL : [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Modal_split_of_inland_freight_transport,_2014_\(%25_of_total_inland_tkm\)_YB17-fr.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Modal_split_of_inland_freight_transport,_2014_(%25_of_total_inland_tkm)_YB17-fr.png)

Laurent Pollijn, Peter Herman, Marc Kwanten, Chiffres clés de la mobilité 2016, Service public fédéral Mobilité et Transport, 2017, consulté le 22/05/21, URL : https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/chiffres_cles_mobilite_2016.pdf

Angel Merchan, Vers un transport de marchandises plus durable en Belgique, Consulté le 22/05/21, URL : https://www.reflexions.uliege.be/upload/docs/application/pdf/2016-12/angel_merchan.pdf

Réseau routier belge, Fandom, Consulté le 22/05/21, URL : https://routes.fandom.com/wiki/R%C3%A9seau_routier_belge

Voies d'eau, Voies d'avenir, Département de la Stratégie et de la Mobilité, Mobilité et Voies hydrauliques, Service public de Wallonie, Consulté le 22/05/21.

Aubin David, Moyson Stéphane, « La régulation du rail en Belgique. Analyse des régimes institutionnels depuis 1832 », Courrier hebdomadaire du CRISP, 2011/29-30 (n° 2114-2115), p. 5-88. DOI : 10.3917/cris.2114.0005. URL : <https://www.cairn.info/revue-courrier-hebdomadaire-du-crisp-2011-29-page-5.htm>

Changements Climatiques 2014 : Rapport de Synthèse, Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer, GIEC, Genève, Suisse, 2014.

Luc Courard, ULiège, *Eco-efficacité et éco-efficiencie: un nouveau paradigme en construction(s)*, Conférence, Nouveaux Matériaux et Durabilité NoMaD 2012, Toulouse, 20 novembre 2012.

Christian VANDERMOTTEN, « TOURNAI », *Encyclopædia Universalis* [en ligne], consulté le 10 mai 2021. URL : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/tournai/>

Freddy Lemaire, Jean Simonet, *Le rail en Tournaisis*, Société Royale d'Histoire et d'Archéologie de Tournai, 1986.

Laëtitia Deudon, *La vallée de l'Escaut : un développement autour de la maîtrise de l'eau – 11^e – 21^e siècles*, Journée Transf'eau 2018 - Les cours d'eau, une outil d'aménagement du territoire ?, Contrat de rivière Escaut-Lys / Syndicat mixte de l'Escaut, LOCI-UCL-Tournai, 22/02/2018.

Le rôle de la ripisylve, Réart, Syndicat Mixte des Bassins versants du Réart, de ses affluents et de l'étang du Canet Saint-Nazaire, Consulté le 12/05/21, URL : <http://www.reart66.fr/l-entretien-des-rivieres/le-role-de-la-vegetation-des-rives-constituant-la-ripisylve.html>

Les prairies humides ou inondables, Observatoire Régional de la biodiversité Centre-Val de Loire, Consulté le 12/05/21, URL : <http://www.observatoire-biodiversite-centre.fr/les-vall%C3%A9es-alluviales/les-prairies-humides-ou-inondables>

Marc Suttor, « La navigation sur l'Escaut, des origines au XVIIe siècle », *Revue du nord*, vol. 391-392, no.3-4, 2011, pages 251-867.

B. Demaire, F. Dorpe, « Le rieu de Maire », *La Marlière*, ORCQ.be – L'Histoire, consulté le 12/05/21, URL : <https://orcq.be/histoire/2017/07/09/rieu-de-maire/>

Actualisation du Olan Communal de Mobilité – PCM – Rapport de synthèse, Ville de Tournai, Service Public de Wallonie, Septembre 2015.

Jean-Michel Léger, Béatrice Mariolle, *Densifier, dédensifier*, Paola Vigano, « Préface : Dans la métropole horizontale », Parenthèses, 2018.

ZACC Morel – Rapport urbanistique et environnemental – Evaluation environnementale, ARIES Consultants, Aout 2017.

CRATer, Calculateur de résilience alimentaire des territoires, Consulté le 10/05/21, URL : <https://crater.resiliencealimentaire.org/diagnostic.html?idTerritoire=C-68066>

Temps de déplacement en ville, Citycle – Conseils et actualités vélo de ville et cyclotourisme, 11/03/09, Consulté le 17/05/21, URL : <https://www.citycle.com/427-temps-de-deplacement-en-ville/#:~:text=Pour%20un%20parcours%20compris%20entre,plus%20rapide%20apr%C3%A8s%20la%20voiture>

Brunot Bianchet, *Atlas des 12 villes Feder de Wallonie*, Conférence Permanente du Développement Territorial, 2019.

Clément Rio, Rémi Pascal, Simon Giuliano, *Lagunage*, Dico AE – Dictionnaire d'agroécologie, 2020, consulté le 02/06/21, URL : <https://dicoagroecologie.fr/encyclopedie/lagunage/>

Annexe : Définitions

Noue :

« Une noue est une dépression du sol servant au recueil, à la rétention, à l'écoulement, à l'évacuation et/ou à l'infiltration des eaux pluviales. » *La noue*, Info – Fiches – Bâtiment durable, Bruxelles Environnement, 31/12/10, consulté le 02/06/21, URL : <https://www.guidibatimentdurable.brussels/servlet/Repository/if-eco-construction-oge01-noue.pdf?ID=34302>

Plante hélophyte

« Les hélophytes sont des plantes semi-aquatiques dont l'appareil végétatif et reproducteur est totalement aérien et dont les racines ou rhizomes se développent dans la vase ou dans une terre gorgée d'eau. De tels végétaux prospèrent dans les zones humides. » *Hélophytes, plantes palustres*, Encyclopédie du génie végétal, consulté le 03/06/21, URL : <http://www.genie-vegetal.eu/page/56/helophytes--plantes-palustres.htm>

Plante hydrophyte

« Ces plantes ont la particularité d'être constamment (ou presque) immergées. Durant la mauvaise saison, les bourgeons dormants se situent donc sous la surface de l'eau, et c'est par ce détail qu'on les classe dans la catégorie des hydrophytes. » *Les Hydrophytes, Connaître et reconnaître les principales espèces de nos eaux douces*, Eau & Rivières, Centre Régional d'Initiation à la rivière, Région Bretagne.

Ripisylve :

« La ripisylve définit l'ensemble des formations végétales présentes sur les rives d'un milieu aquatique. » *Le rôle de la ripisylve*, Réart, Syndicat Mixte des Bassins versants du Réart, de ses affluents et de l'étang du Canet Saint-Nazaire, Consulté le 12/05/21, URL : <http://www.reart66.fr/l-entretien-des-rivieres/le-role-de-la-vegetation-des-rives-constituant-la-ripisylve.html>

Sol vivant :

« Un sol vivant est un sol fertile pour les cultures et les végétaux qui y poussent. » *Qu'est-ce qu'un sol vivant*, le Club Biotope, 2020, consulté le 15/05/21, URL : <https://leclub-biotope.com/fr/blog/quest-ce-quun-sol-vivant--n15>

SUITMA :

« Soils in Urban, Industrial, Traffic, Mining and military Areas. Les SUITMA se différencient d'un sol « naturel » par leurs compositions hétérogènes, la présence de matériaux grossiers et anthropiques et la présence potentielle de contaminants. » Baptiste Grard, *Des Technosols construits à partir de produits résiduels urbains : services écosystémiques fournis et évolution*, Thèse de doctorat de l'Université Paris-Saclay, 2017, page 55.

