

TFE 2024 [LBARC2200] – LOCI Bruxelles

Titre : LE MAILLAGE NOIR :
Quand Bruxelles met en lumière humanité et biodiversité

Travail de fin d'étude : Margaux VAN DEN WYNGAERT

Co-promoteur : Basil DESCHEEMAEKER
Chiara CAVALIERI
Jean-Philippe DE VISSCHER

Expert : Serge KEMPENEERS

Résumé :

Le projet vise à réconcilier l'humain et la nature dans la ville, en particulier la nuit, en réduisant la pollution lumineuse pour favoriser la biodiversité. Il se concentre sur cinq zones spécifiques de Bruxelles, proposant des interventions adaptées à chaque contexte. Ces interventions incluent des changements dans l'éclairage public, la végétalisation des espaces et la création de corridors écologiques. L'objectif est de créer un "maillage noir" où l'éclairage orangé symbolise la cohabitation harmonieuse entre l'humanité et la nature. Le projet met en évidence l'importance de l'obscurité pour le bien-être de toutes les formes de vie et propose des mesures concrètes pour atténuer la pollution lumineuse. En résumé, il s'agit d'une approche holistique pour rendre la ville plus conviviale et durable pour tous ses habitants.

Mots clefs :

Bruxelles ; Vallée du Maelbeek ; Biodiversité ; Lumière ; Pollution ; Aménagement urbain

Déclaration de déontologie à intégrer au travail de mémoire

Considérant que le plagiat est une faute inacceptable sur les plans juridique, éthique et intellectuel ;

Reconnaissant que le Règlement Général des Etudes et Examens de l'UCLouvain précise la notion de plagiat et décrit les procédures et sanctions liées à sa pratique : <https://uclouvain.be/fr/etudier/reglement-general-des-etudes-et-des-examens.html> ;


Notant que les étudiant·e·s sont sensibilisé·e·s aux questions d'intégrité intellectuelle durant leur parcours académique et que le site web de l'UCLouvain met à disposition des ressources spécifiques sur le sujet : <https://uclouvain.be/fr/etudier/lutter-contre-le-plagiat.html> ;

Je déclare sur l'honneur que ce travail de fin d'étude a été écrit et dessiné de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie. Toutes les informations (dessins, maquettes, idées, phrases, graphes, tableaux, ...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur.

Fait à Bruxelles

Le 3 juin 2024

Signature de l'étudiant·e

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive script that is difficult to decipher but appears to be a personal name.

Déclaration de déontologie à intégrer au travail de mémoire

Considérant que le plagiat est une faute inacceptable sur les plans juridique, éthique et intellectuel ;

Reconnaissant que le Règlement Général des Etudes et Examens de l'UCLouvain précise la notion de plagiat et décrit les procédures et sanctions liées à sa pratique : <https://uclouvain.be/fr/etudier/reglement-general-des-etudes-et-des-examens.html> ;

Notant que les étudiant-e-s sont sensibilisé-e-s aux questions d'intégrité intellectuelle durant leur parcours académique et que le site web de l'UCLouvain met à disposition des ressources spécifiques sur le sujet : <https://uclouvain.be/fr/etudier/lutter-contre-le-plagiat.html> ;

Je déclare sur l'honneur que ce travail de fin d'étude a été écrit et dessiné de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie. Toutes les informations (dessins, maquettes, idées, phrases, graphes, tableaux, ...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur.

Notant qu'un travail universitaire est le fait d'une production personnelle, réflexive et critique, je déclare en outre avoir fait l'usage suivant des outils d'intelligence artificielle de type agent conversationnel et/ou de production graphique :

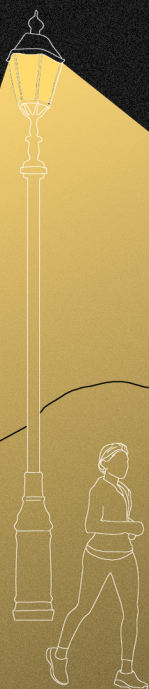
	Oui	Non
Je n'ai pas utilisé l'IA	X	
J'ai utilisé l'IA pour produire/retravailler des images, auquel cas une mention explicite est indiquée en légende desdites images ;		X
J'ai utilisé l'IA pour retravailler/traduire mon texte, auquel cas une mention explicite est indiquée en préambule ;		X
J'ai utilisé l'IA pour récolter/compiler des données, auquel cas une mention explicite des requêtes formulées et des réponses reçues de l'IA est indiquée dans la section présentant la méthode de recherche ;		X
J'ai utilisé l'IA pour synthétiser/analyser de l'information, auquel cas la réponse produite par l'IA est utilisée comme source secondaire faisant l'objet d'une analyse critique personnelle explicite, impliquant que je reconnais comme miens les éléments présentés dans le travail et prends toute responsabilité à leur égard.		X

Fait à Bruxelles

Le 3 juin 2024

Signature de l'étudiant-e





LE MAILLAGE NOIR

Quand Bruxelles met en lumière humanité et biodiversité

Margaux Van den Wyngaert

LE MAILLAGE NOIR :

Quand Bruxelles met en lumière humanité et biodiversité

Travail de fin d'étude de
Margaux Van den Wyngaert

Co-promoteurs
Jean-Philippe De Visscher
Basil Descheemaeker
Chiara Cavalieri
Expert
Serge Kempeneers

Université catholique de Louvain
Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (Site de Bruxelles)

A toutes les personnes qui m'ont permis de mener à bien ce travail

A Serge Kempeneers pour son expérience, sa disponibilité et sa bienveillance

A Jean-Philippe De Visscher, Basil Descheemaeker et Chiara Cavalieri pour
leurs conseils et leur patience

A toute ma famille pour son aide, son soutien, ses encouragements durant
mes études

MERCI

TABLE DES MATIERES

1. LE MAILLAGE NOIR	11
1.1. Introduction	13
1.2. Bruxelles la nuit	15
1.2.1. Les grandes pénétrantes noires	17
1.2.2. Les petites pénétrantes noires	18
1.2.3. Le réseau lumineux	21
2. LA LUMIÈRE : Bruxelles artificiellement éclairée	22
2.1. Historique de l'éclairage bruxellois	25
2.1.1. Les fonctions de la lumière	25
2.1.2. L'évolution de l'éclairage	25
2.1.3. La pollution lumineuse	26
2.2. Stratégie : diminuer la lumière	28
2.2.1. Agir sur l'éclairage	28
2.2.2. Contrôler socialement	31
2.4. Gestion de l'éclairage bruxellois	32

3. L'OBSCURITÉ : Bruxelles naturellement étoilée	36
3.1. Besoin vital pour toutes les espèces	39
3.1.1. Humain	39
3.1.2. Faune	40
3.1.3. Flore	47
3.2. Stratégie : augmenter l'obscurité	48
3.2.1. Occulter la lumière	48
3.2.2. Adapter la matérialité	51
4. LA VALLÉE DU MAELBEEK : Création d'un lit noir	52
4.1. Cas d'étude	54
4.2. Cadrage de projet	58
4.2.1. La rue Gray	58
4.2.2. L'avenue Général de Gaulle	66
4.2.3. Le square Forte Dei Marmi	76
4.2.4. La place Flagey	84
4.2.5. L'avenue Franklin Roosevelt	92
5. CONCLUSION	98
6. BIBLIOGRAPHIE	102

« L'obscur est un chemin, la lumière est un lieu. »

Dylan Thomas

1.

LE MAILLAGE

E NOIR

Dans ce travail, il sera question de l'importance du réseau lumineux à Bruxelles et des conséquences de celui-ci sur le vivant, de la fragmentation du territoire due à l'éclairage artificiel nocturne et du maillage noir interrompu par la lumière.

Quelques solutions seront apportées à la problématique de l'éclairage artificiel la nuit qui semble opposer le monde animal et végétal et le monde humain.

De même, des stratégies seront proposées pour recréer des continuités dans le maillage noir défini comme suit par Jessica Razoni : « Le maillage noir ou trame noire (...) est un corridor écologique d'obscurité qui n'est pas impacté par la pollution lumineuse des éclairages artificiels urbains. Les villes possèdent déjà un maillage vert (espaces verts) et un maillage bleu (eau des lacs, rivières et plans d'eau). Le maillage noir complète cette infrastructure écologique et aide au maintien des conditions fonctionnelles et structurantes, adaptées pour la biodiversité. » ¹

¹ Razoni, J. (2018). « Pollution lumineuse et trame noire : Proposition d'une méthode de cartographie à l'échelle

1.1. Introduction

Dès que j'ai entamé mes études à Bruxelles, j'ai voulu découvrir la ville. En journée, j'aimais me balader dans les espaces verts. Marcher dans les parcs me permettait de retrouver le calme. Pourtant, paradoxalement, ces lieux sereins en journée accroissaient mon inquiétude, le soir tombé.

En interrogeant des promeneurs, je me suis vite aperçue que le sentiment d'insécurité était très peu mesurable et fort subjectif, certains se sentant en confiance tandis que d'autres appréhendaient. Néanmoins, toutes les personnes qui ressentaient du danger faisaient une corrélation entre le manque de lumière et leur angoisse.

L'éclairage était-il la seule solution trouvée par l'être humain pour se sentir en sécurité ? Fallait-il tout éclairer ? Quelles étaient les conséquences de cet éclairage artificiel omniprésent sur les êtres vivants ? Ce fut le point de départ de mon questionnement.

Le témoin du développement démographique et économique d'une ville est la lumière nocturne. D'une manière générale, on constate la raréfaction de la nuit dans les villes continuellement éclairées. Notre société de consommation y participe largement : le travail de nuit ou à horaire décalé, les activités nocturnes prolongent les périodes d'éclairage, annulant ainsi la frontière entre le jour et la nuit, amplifiant la pollution lumineuse.

Selon Gwiazdzinski, l'espace-temps nocturne ferait apparaître deux comportements contraires : les uns, protectionnistes, favorables à une trame noire, estiment que la nuit est propice au calme, au repos et au ressourcement. Les autres prônent une économie nocturne par l'ouverture des magasins la nuit, les transports publics en continu, les activités nocturnes.²

Naît alors une dichotomie entre la ville qui dort (trame noire) et la ville qui s'amuse ou qui travaille (lumière artificielle). La politique des villes en matière d'éclairage confortera leur position quant aux problématiques environnementales, liées à la pollution lumineuse ou à la consommation d'énergie.

2 Gwiazdzinski, L. (2005). « La nuit, dernière frontière de la ville ». Les annales de la recherche urbaine, p.2.



Fig. 1. Photo aérienne de Bruxelles.
Réalisé par inconnue (2024)

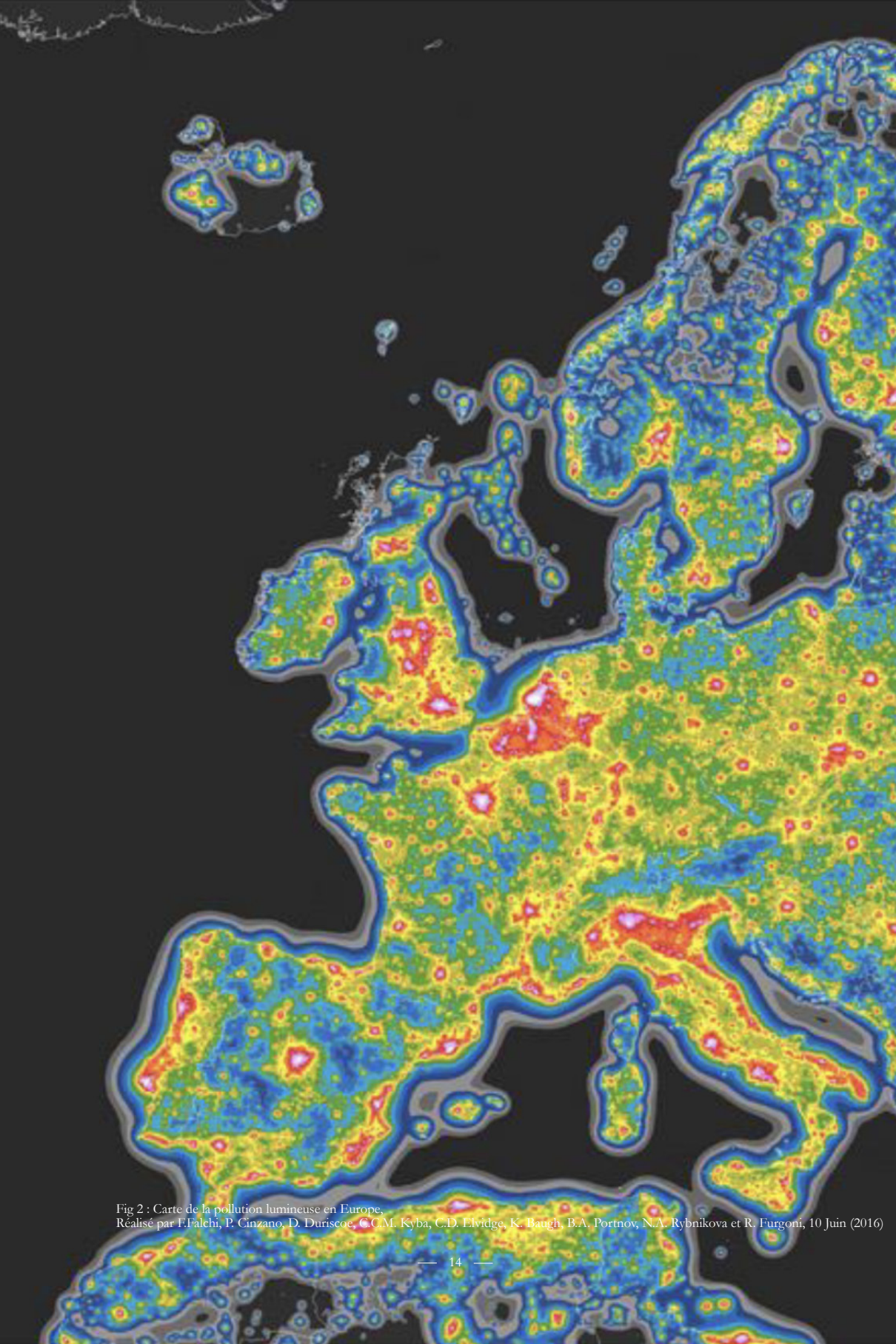


Fig 2 : Carte de la pollution lumineuse en Europe,
Réalisé par F.Falchi, P. Cinzano, D. Duriscoe, G.M. Kyba, C.D. Elvidge, K. Baugh, B.A. Portnow, N.A. Rybnikova et R. Furgoni, 10 Juin (2016)



1.2. Bruxelles la nuit

Dès le départ, mon choix de lieu d'étude s'est porté sur Bruxelles parce que, bien qu'au niveau mondial, la Belgique fasse partie des plus mauvais élèves en matière de pollution lumineuse (il convient néanmoins de faire une distinction entre le nord et le sud du pays, le nord étant davantage urbanisé), sa capitale est considérée comme la sixième plus verte d'Europe (plus de 8000 hectares d'espaces verts).³

Ce maillage vert doit être protégé de l'éclairage artificiel. Pour cela, je décompose Bruxelles en trois catégories : les grandes pénétrantes noires, les petites pénétrantes noires et le réseau lumineux.

³ Gaudiaut, T. (2023). « Les capitales européennes les plus vertes vues du ciel. » Statista

1.2.1. Les grandes pénétrantes noires

Les grands lieux régionaux non-éclairés la nuit qui participent à l'accueil de la biodiversité sont identifiés comme « grandes pénétrantes noires ». C'est par ce biais que les réseaux écologiques peuvent exister. Il s'agit entre autres de la forêt de Soignes, du Bois de la Cambre, des étangs d'Ixelles ; du Kauwberg, du plateau Engeland, du parc de Wolvendael, puis du parc Brugmann ; ou encore la Pede, le parc des étangs, le parc Astrid et le parc forestier.

De même, les espaces aux abords des voies ferrées (bien souvent dépourvus de lumière) favorisent la biodiversité (zones d'habitat ou de refuge pour la faune).⁴

« Les espaces verts accessibles au public sont essentiellement gérés par des administrations et organismes d'intérêt public régionaux (Bruxelles Environnement, Bruxelles Mobilité pour les espaces verts associées aux voiries régionales) ou par les communes (parc de Bruxelles, parc Josaphat, Bois de la Cambre par exemple, pour ne citer que les plus grands d'entre eux). Il existe toutefois des espaces verts, accessibles en tout ou en partie au public, gérés par des acteurs privés (...). Certains sites sont gérés par des associations environnementales avec le soutien ponctuel de Bruxelles Environnement.

Le développement et la gestion d'espaces verts figurent parmi les missions de Bruxelles Environnement, principal gestionnaire public d'espaces verts au sein du territoire régional. »⁵

4 Etrillard, Claire. « Favoriser la biodiversité le long des voies ferrées. » Droit de la voirie, 2022

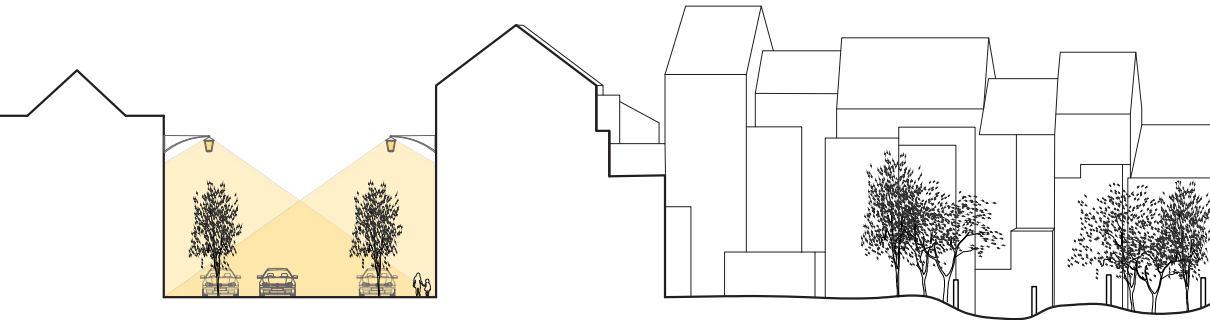
5 Bruxelles Environnement. « Espaces verts et biodiversité : état des lieux. » Environnement.Brussels, 2023



■ Grandes pénétrantes noires

Fig 3 : Carte des grandes pénétrantes noires,
Réalisé par l'auteur, sur base de datastore.brussels (2024)





■ Petites pénétrantes noires

Fig 4 : Carte des petites pénétrantes noires,
Réalisé par l'auteur, sur base de datastore.brussels (2024)



1.2.2. Les petites pénétrantes noires

Le terme « petites pénétrantes noires » illustre tous les jardins d'îlots privés. Ils constituent 30% de la surface verte à Bruxelles et contribuent au maillage noir car le bâti agit comme un écran face à l'éclairage public.

A l'heure actuelle, parce que nos habitudes évoluent, les pièces de vie sont davantage tournées vers les jardins ; cela engendre une activité humaine et donc de l'éclairage dans ces espaces, apportant ainsi de la lumière à des endroits initialement obscurs. Cela a des répercussions sur la faune et la flore.

Les moyens d'action sont restreints étant donné que ces espaces sont privés et sont gérés par des particuliers. Il existe cependant des réglementations régionales urbanistiques (RRU) en matière de pollution lumineuse mais celles-ci ne sont pas forcément connues du public.

« Les dispositifs d'éclairage sont choisis et disposés de manière à ne pas nuire à l'habitabilité des constructions environnantes et à limiter la pollution lumineuse et les perturbations de la faune. » ⁶

Notons qu'une part importante des espaces verts bruxellois est constituée d'espaces privés ou inaccessibles au public. Ces lieux sont gérés par plusieurs acteurs : particuliers, propriétaires immobiliers, Infrabel, donation royale, Régie des bâtiments, écoles et universités, maisons de retraite, hôpitaux, armée belge, fabriques d'église, ...

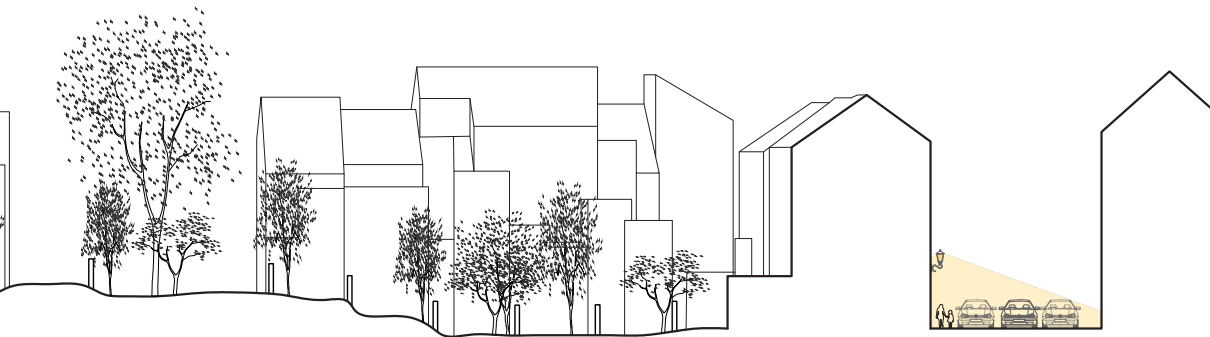


Fig 5 : Coupe schématique d'un jardins d'îlot, Réalisé par l'auteur (2024)

6 Urban Brussels. « Projet de réglementation régional d'urbanisme : article 19 », p.17

1.2.3. Le réseau lumineux

Le réseau lumineux est ce que l'on identifie comme responsable des ruptures entre les pénétrantes noires. Dès lors, c'est sur celui-ci qu'il convient d'agir en diminuant la lumière et en augmentant l'obscurité.

Notons toutefois que le maillage noir possède des détracteurs chez les personnes qui promeuvent l'éclairage urbain à des fins sécuritaires.



— Réseau lumineux

Fig 6 : Carte du réseau lumineux, Réalisé par l'auteur, sur base d'une photographie satellite nocturne sur le site Natagora (2024)



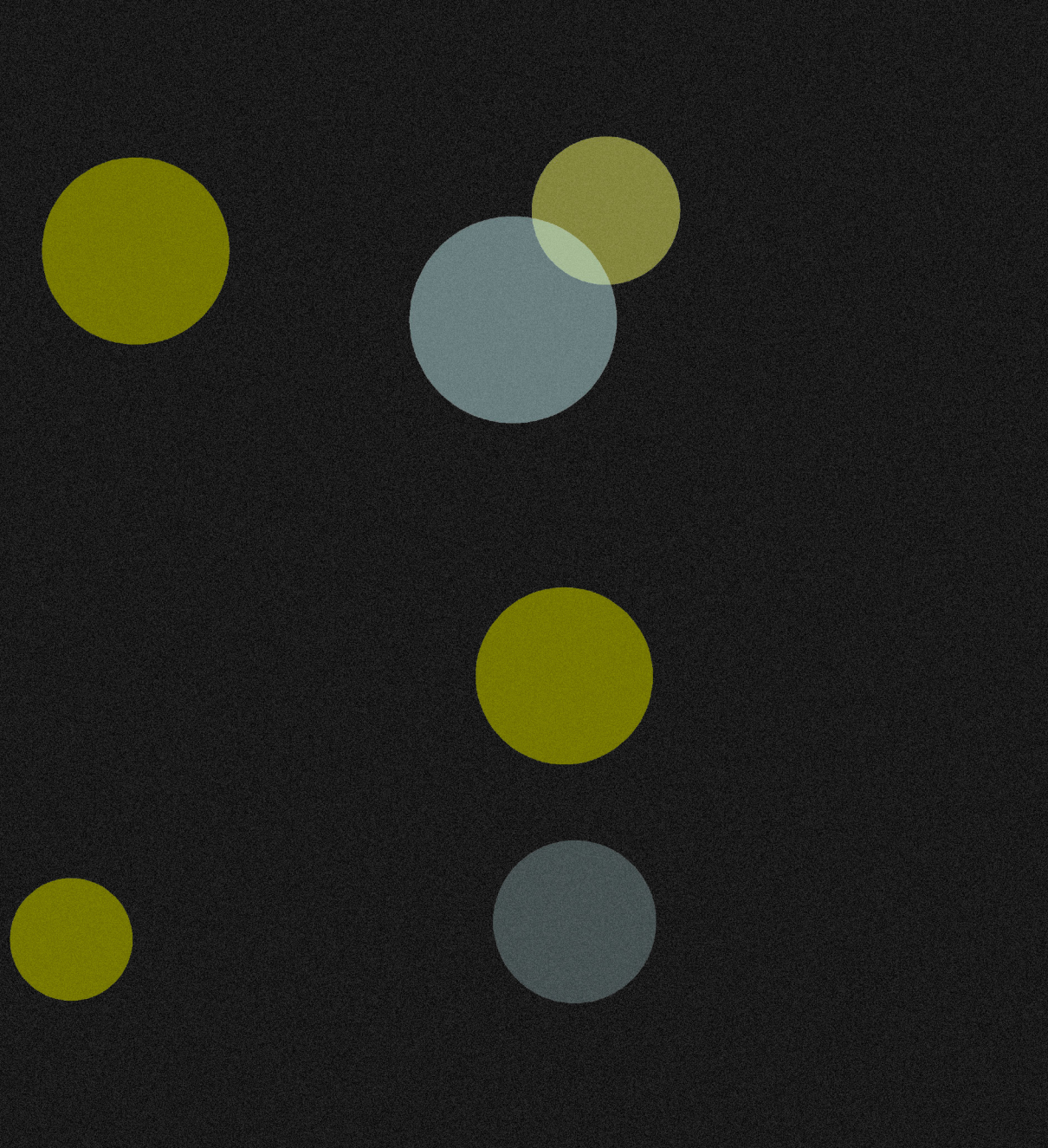
— 20 —

0 3000 m

2.

LA LUMIÈRE

Bruxelles artificiellement éclairée



Dans les chapitres suivants sera analysée la dualité lumière-obscurité dans les villes. Nous commençons par aborder le réseau lumineux en analysant son évolution ainsi que ses fonctions.

Ensuite, afin de réaliser la trame noire, une première approche de diminution de l'éclairage nocturne sera proposée en agissant sur la lumière et en favorisant le contrôle social.

Enfin, nous évoquerons la politique bruxelloise en matière d'éclairage et ses projections pour l'avenir.

2.1. Historique de l'éclairage bruxellois

2.1.1. Les fonctions de la lumière

Depuis longtemps, chez l'être humain, l'obscurité est chargée d'une symbolique négative associée à la mort, au péché ou au crime.

Puisque dans l'inconscient collectif, l'obscurité est signe de danger, le sentiment de sécurité serait alors retrouvé grâce à la lumière.

Nous pouvons établir trois fonctions à l'éclairage urbain. La première est née de l'ère fonctionnaliste du courant de l'architecture moderne. Elle visait à éclairer la ville automobile.

Durant l'entre-deux-guerres, le champ de l'éclairage a connu de profondes mutations par le développement du transport. L'éclairage public accompagna ces changements puisqu'il mettait en valeur les obstacles afin d'augmenter la vitesse automobile. Il y avait donc un lien entre la vitesse de déplacement et l'augmentation de la quantité de lumière artificielle. L'éclairage était pensé essentiellement en termes de voirie et de circulation.

Notons que la politique bruxelloise actuelle en termes de circulation a changé la donne. Puisque la limitation de vitesse a été modifiée et réduite, il n'est plus vraiment nécessaire d'éclairer les voiries de la même façon. Bruxelles promeut une mobilité douce. Dès lors, l'éclairage pourrait évoluer en conséquence.

La deuxième fonction est d'éclairer pour rassurer et surveiller. Elle a pour but de permettre la visibilité et le contrôle social en sécurisant les biens et les personnes durant la nuit. L'éclairage procure un sentiment de sécurité indéniable aux usagers. Néanmoins, ceci est bien discutable car le taux de criminalité n'est pas plus élevé la nuit que le jour.⁷

La troisième fonction est de mettre en valeur notre patrimoine et de donner de l'attrait à la ville. On constate que certaines villes intensifient le réseau d'éclairage pour sublimer les monuments alors que d'autres prennent le parti de protéger la faune qui s'y niche.

Les villes possèdent diverses sources lumineuses: l'éclairage des rues et des monuments, les enseignes lumineuses, les phares de voitures, l'éclairage des bureaux et des habitations.

2.1.2. L'évolution de l'éclairage

L'éclairage de Bruxelles tel que nous le connaissons aujourd'hui remonte au 18^{ème} siècle avec l'apparition des réverbères à l'huile et l'éclairage au gaz. En 1817, Bruxelles devient la première ville européenne à éclairer ses rues au gaz de houille. L'éclairage électrique arrive dans la capitale en 1882 et en 1905, les grandes artères sont éclairées.

Dans les années 1960-1970, on privilégie l'éclairage public au sodium basse pression. Puis, la pression dans les ampoules est augmentée et l'éclairage au sodium haute pres-

7

ASCEN, « Éclairages publics et criminalité. », 2021

sion, émettant une lumière jaune, se normalise.

Ensuite, sont installées des lampes à décharge dont l'émission de lumière est plus proche du blanc.

A présent, les technologies du LED prennent de l'ampleur, générant un éclairage très blanc et couvrant un large spectre d'émission dans les longueurs d'onde bleues et vertes (ce sont des pics que l'on ne retrouve pas dans la lumière naturelle). Cette lumière blanche augmente l'indice de rendu des couleurs pour un meilleur confort visuel et tente de recréer le spectre de la lumière naturelle. Néanmoins, elle est aussi susceptible d'augmenter les effets négatifs sur l'environnement.⁸

C'est cet excès de lumière artificielle nocturne qui va entraîner la fragmentation et la fragilisation des populations d'espèces.

2.1.3. La pollution lumineuse

Samuel Challéat définit ainsi la pollution lumineuse : «La pollution lumineuse est la perturbation corrélative à l'usage de lumière artificielle des usages humains et non humains de l'obscurité en tant que ressource multiforme répondant à des besoins fondamentaux interdépendants et relevant des champs socioculturel, écologique et sanitaire.»⁹

En observant une agglomération de loin, apparaît un halo de couleur orangée autour de la zone urbanisée. Il s'agit d'une couronne gazeuse. Ce halo est une des conséquences de l'ALAN (Artificial Light At Night).

Cette pollution lumineuse était encore niée en 2010 par les professionnels de la lumière. L'AFE (Association Française de l'Eclairage) publiait en 2010 : «La lumière ne pollue pas, la lumière est invisible ; mais elle peut générer des nuisances multiples et variées dont les effets, autant que les remèdes sont spécifiques et différents dans chaque cas. Dès que la lumière cesse, ses nuisances éventuelles disparaissent.»¹⁰

Il existe deux types de pollutions lumineuses : la pollution astronomique et la pollution écologique. Elles ont des impacts différents sur l'environnement et se différencient par les phénomènes et les nuisances qu'elles génèrent.

Pour réduire cette pollution lumineuse, responsable des ruptures du maillage noir, nous pourrions agir sur la lumière.

⁸ Challéat, S. (2019). Sauver la nuit Comment l'obscurité disparaît, ce que sa disparition fait au vivant, et comment la reconquérir. Premier Parallèle, p. 72

⁹ Challéat, S. (2019). Sauver la nuit Comment l'obscurité disparaît, ce que sa disparition fait au vivant, et comment la reconquérir. Premier Parallèle, p. 47

¹⁰ Challéat, S. et Lapostolle, D. (2014). « (Ré)concilier éclairage urbain et environnement nocturne : les enjeux d'une controverse sociotechnique. » EDP Sciences 22 : 317-328.

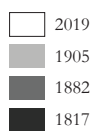


Fig 8 : Différentes phases de l'éclairage, Réalisé par Killian Forton, représentation modifié par l'auteur (2019)



2.2. Stratégie : diminuer la lumière

2.2.1. Agir sur l'éclairage

Antoine Sierro, biologiste et ornithologue, dresse un inventaire de recommandations pour l'éclairage public favorisant la coexistence entre les êtres vivants.

Selon lui, l'éclairage pourrait être proscrit entre 21h et 6h du matin ou être diminué de 80 % en intensité. Des minuteries ou détecteurs de mouvements pourraient compléter cette action.

En ce qui concerne la couleur (donc la température), il préconise l'emploi de leds customisés (sans lumière blanche ou bleue) ou les lampes à vapeur de sodium (orange).

Il suggère aussi de réduire l'intensité des éclairages publics pour passer de 20 à 60 lx jusqu'à 4 lx.

Il conseille également d'orienter l'éclairage vers le bas afin de limiter la dispersion de la lumière dans l'atmosphère.

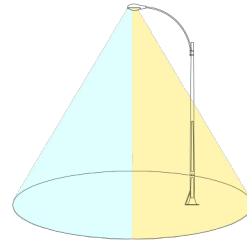
Antoine Sierro propose de diminuer la hauteur des mâts de 4 à 6 m maximum en vue de restreindre la surface éclairée au sol.

Pour terminer, et c'est ici qu'intervient l'architecte, il est recommandé d'éclairer des lieux uniquement pour la sécurité des usagers et donc de bannir les zones non empruntées par ces derniers.

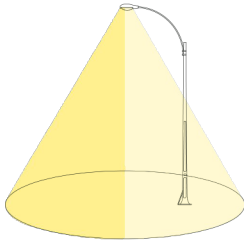
A l'exception de la dernière recommandation, les points cités précédemment relèvent du travail d'éclairagistes ou de techniciens. C'est pourquoi je ne m'attarderai pas sur la source lumineuse en tant que telle dans les interventions que je détaillerai par la suite.



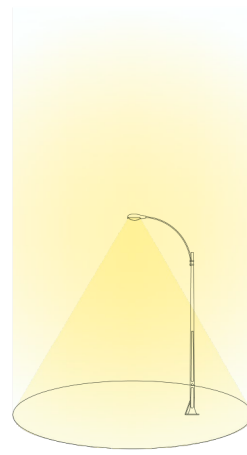
Période



Température



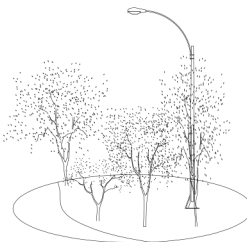
Intensité



Orientation

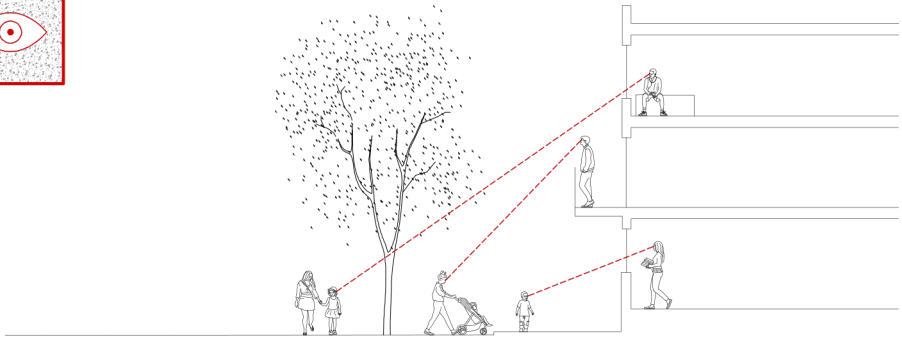


Hauteur

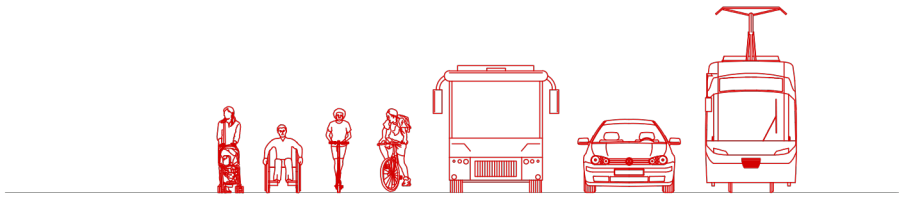


Localisation

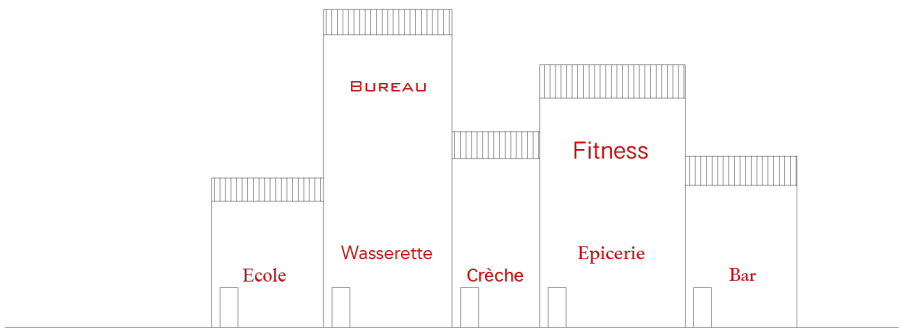
Fig 9 : Stratégie 1 : Agir sur l'éclairage
Réalisé par Antoine Sierro, représentation modifié par l'auteur (2019)



Visibilité direct



Voies à usages mixtes



Mixité des usages



Service mobile



Service de Gardiennage

Fig 10 : Stratégie 2 : Contrôler socialement,
Réalisé par l'auteur, sur base des informations obtenus dans le manuel (2007)

2.2.2. Contrôler socialement

Afin de réduire l'insécurité, une alternative à l'éclairage réside dans le contrôle social qui peut s'articuler autour de cinq stratégies relevées dans un manuel¹¹ ayant pour but de prévenir la malveillance.

Dans un premier temps, il est possible de favoriser la visibilité directe. Les endroits confinés et les façades aveugles créent un sentiment d'insécurité. Dès lors, pour contrer cela, il convient de concevoir des espaces publics qui intègrent le principe de visibilité en encourageant une surveillance naturelle : visibilité des bâtiments voisins, champ de vision dégagée et suppression des obstacles visuels.

Ensuite, il est intéressant de réaliser des voies à usages mixtes. En privilégiant les rues à circulation mixte dans les quartiers, on encourage les déplacements de tous les usagers, qu'ils soient piétons, cyclistes ou automobilistes. Ainsi, l'animation est continue.

De même, en dotant un quartier de différentes fonctions rythmées par des horaires différents, on génère davantage de flux de personnes ; ce qui amène une surveillance constante. Plus on multipliera les fonctions, plus elles déclencheront un sentiment d'appartenance chez les usagers et leur appropriation des espaces ; cela amplifiera la responsabilité, le respect et la vigilance à l'égard des lieux.

Afin d'accentuer la surveillance des lieux proches des espaces inanimés, on pourrait envisager un service mobile, vecteur de présences humaines, qui réduirait ainsi l'inquiétude dans les espaces peu fréquentés.

Pour terminer, dans la représentation collective, les agents de sécurité, agents de police, gardiens de parcs restent les premiers acteurs de terrain pour lutter contre la malveillance.

11 SAFEPOLIS (2007). «Urbanisme, conception et gestion des espaces pour prévenir la malveillance».

2.4. Gestion de l'éclairage bruxellois

A l'heure actuelle, l'éclairage bruxellois est géré par plusieurs acteurs. Le premier est Bruxelles Mobilité. Ses rôles sont d'élaborer le Plan lumière régional ainsi que d'assurer la gestion et la maintenance des voiries régionales qui couvre 20 % du parc.

Le deuxième acteur est Bruxelles-Environnement. Il gère l'éclairage des parcs et jardins qui relèvent de sa responsabilité.

Le dernier est Sibelga. Il est le gestionnaire des réseaux de distribution d'électricité et de gaz naturel de la Région de Bruxelles-Capitale. Son rôle est de construire, d'entretenir et de renouveler les installations d'éclairage public sur les voiries communales et dans les espaces publics communaux ainsi que d'alimenter en électricité ces installations. Ses tâches sont conséquentes car l'éclairage communal couvre 79 % du parc et est géré de manière particulière car, malgré les directives régionales, chaque commune possède un pouvoir décisionnel sur son parc.

Sibelga participe en tant que conseil dans l'élaboration des plans lumière et ce, avec Bruxelles-Environnement et Perspective.Bruxelles.¹²

«Fin 2020, 87.851 lampes composaient le réseau d'éclairage public communal bruxellois, soit une augmentation de 0,9% par rapport à l'année 2019. L'évolution du nombre de lampes de 2007 à 2020 est illustrée à la figure 11. Durant cette période, le nombre de lampes a augmenté de 25%. »¹³

Ceci s'explique par l'accroissement du nombre de points lumineux lors d'un renouvellement de l'éclairage public existant, par l'extension des voiries, par la reprise d'installations ou encore par la volonté d'éclairer ce qui ne l'était pas toujours précédemment.

En ce qui concerne le type de lampes, le parc d'éclairage public communal est essentiellement équipé de lampes aux halogénures métalliques et de lampes au sodium haute pression. Elles sont considérées comme étant économiques sur le plan énergétique. Entre 2013 et 2020, la proportion entre ces deux types de lampes s'est presque totalement inversée afin de favoriser l'éclairage de couleur blanche réalisable par les lampes aux halogénures métalliques.

En renouvelant les installations, Sibelga a permis d'améliorer l'efficacité globale énergétique. On observe ainsi une diminution de la puissance moyenne par luminaire. Néanmoins, on remarque que le nombre de luminaires installés ne cesse de croître.¹⁴

D'après les informations reprises dans la banque de données de SIBELGA au 31/05/2020, 1.668 lampes sur les 87.365 lampes installées sur le réseau sont équipées d'un dimming préprogrammé, soit 2% du parc total.¹⁵

12 Brugel, « Commission de régulation de l'énergie en région de Bruxelles-Capitale. » p.9, 2021

13 Brugel, « Commission de régulation de l'énergie en région de Bruxelles-Capitale. » p.9, 2021

14 Brugel, « Commission de régulation de l'énergie en région de Bruxelles-Capitale. » p.10, 2021

15 Brugel, « Commission de régulation de l'énergie en région de Bruxelles-Capitale. » p.10, 2021

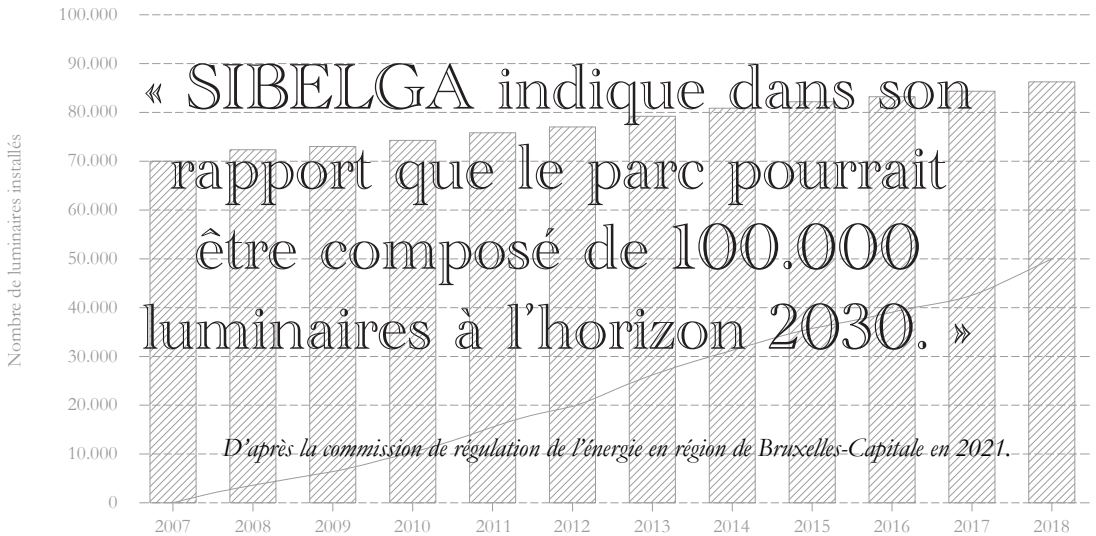


Fig 11 : Citation et graphique de l'augmentation de l'éclairage artificielle, Réalisé par l'auteur, sur base du dossier Brugel (2021)

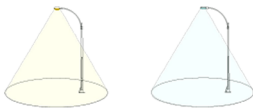
■ Zones d'étéintes



Plan des ombres



Plan des hauteurs



Plan des tonalités

Fig 12 : Le plan des ombres, hauteur et tonalité de l'éclairage régional, Réalisé par l'auteur, sur base du Plan Lumière (2018)

Cette quantité a encore augmenté en 2021 avec la réalisation du projet Intelligent Street Lighting (ISL) dont une des finalités consiste à pouvoir contrôler les lampes à distance.

Il convient d'évoquer ici le Plan Lumière régional de 2018 ¹⁶ qui comporte les aspects économique, social et sécuritaire de l'éclairage dans la Région de Bruxelles-Capitale, et qui propose des plans directeurs (plan des ombres, plan des hauteurs et plan des tonalités) et des caractéristiques d'éclairage.

Il suggère de créer un éclairage adapté aux usages et souhaite laisser des zones éteintes (par exemple, les réserves naturelles). Il a pour objectif également de diminuer l'intensité de l'éclairage public dans certaines zones commerciales et industrielles durant certaines heures de la nuit et cela grâce à un système de dimming.

Toutefois, le plan des ombres demeure insuffisant dans la lutte de la fragmentation des espaces verts car il existe une volonté de scénographier par la lumière certains parcs ou d'utiliser la lumière blanche à proximité des espaces verts.

Les aspects économiques et sociaux viennent contrecarrer l'aspect écologique.

Le plan aborde aussi le plan des implantations et des hauteurs des éclairages : la hauteur des éclairages sur le ring et les axes routiers est supérieure à huit mètres; sur les trois couronnes, la hauteur égale huit mètres; et sur le reste du tissu urbain, elle doit être inférieure à huit mètres.

En ce qui concerne les tonalités des sources lumineuses, Bruxelles Mobilité souhaite recourir à la lumière blanche sur l'ensemble du territoire, prétextant le très bon indice du rendu des couleurs (IRC).

Globalement, le principe est d'utiliser un blanc chaud (+/- 3000 K) sur l'ensemble du territoire habité car cette tonalité procure un éclairage confortable pour tous les types d'usagers.


Pour distinguer certaines voiries (usage plus automobile que piétons) et souligner une certaine dynamique au sein du territoire, une tonalité de blanc plus froid, un blanc neutre (+/- 4000 K), peut être utilisée et recommandée pour les trois couronnes et pour les voiries plus fonctionnelles (zones d'activités, industrielles, etc).

16 Bruxelles Mobilité, « Plan lumière 2018 », p.3, 2018

3.

L'OBSCURITÉ

Bruxelles naturellement étoilée



Ce chapitre traitera de l'obscurité et de la pollution lumineuse qui touche tous les individus (humains et non-humains) et impacte tous les milieux et les groupes biologiques. Elle perturbe les cycles de toutes les espèces, nuit à leur santé et fragmente leurs habitats.

L'obscurité est un besoin reconnu pour toutes les êtres vivants. L'importance de recréer un maillage noir dans Bruxelles sera démontrée.

Afin d'augmenter les zones d'obscurité et donc de lutter contre la fragmentation des maillages vert et noir du territoire, deux stratégies seront proposées : l'occultation et l'adaptation des matières.



Fig. 13 - Photo d'art
Réalisé par inconnu (2024)

3.1. Besoin vital pour toutes les espèces

3.1.1. Humain

L'obscurité répond à différents besoins de l'être humain. Les premiers sont d'ordre socio-culturel. Depuis notre plus tendre enfance, nous vivons avec cette peur du noir véhiculée par les contes et légendes pour démystifier cette nuit anxiogène.

Et en grandissant, la nuit et son obscurité restent à connotations négatives. La façon de les combattre étant l'usage de la lumière artificielle.

Or, accepter ses peurs et ses angoisses liées au noir est nécessaire à la construction de la personnalité en nous sauvant de la plate uniformité des pensées. Cette expérience de la peur est importante pour appréhender le rapport au monde.

Mais l'obscurité peut également être vectrice d'expériences surprenantes et positives. En effet, lorsque nous nous déplaçons dans le noir, notre vue est mise en veilleuse, amplifiant nos autres sens et stimulant notre imagination.

Les seconds besoins sont d'ordre physiologique. L'être humain suit un cycle circadien. C'est l'alternance jour-nuit qui a structuré l'évolution du vivant.

Avec le développement des sociétés humaines et de l'urbanisation, le nombre d'éclairages artificiels nocturnes a considérablement augmenté. La pollution lumineuse écologique s'est amplifiée et avec elle, les cycles de la lumière se sont dégradés.

Ces lumières bleues et blanches ont des effets nocifs sur la santé de l'être humain ainsi que sur son rythme biologique. Parmi ceux-ci, citons : l'inhibition de la production de l'hormone du sommeil, la mélatonine ; la contribution à des problèmes de santé comme l'obésité, le diabète, les maladies cardiaques, les dépressions et les attaques ; l'hyperactivité et les problèmes de concentration, la diminution de l'hormone de croissance chez les enfants ; l'augmentation de l'îlot de chaleur (en moyenne, la température mesurée dans une rue éclairée augmentera de un degré par rapport à une rue non éclairée).¹⁷

Toutes les études vont donc dans le même sens : il est indispensable de rétablir une trame noire car nous avons tous besoin d'obscurité.

17

Millet, Bernard. (2005). L'homme, animal diurne ? In *La nuit en question(s)*. Édition de l'Aube, p. 320

3.1.2. Faune

Le besoin d'obscurité chez les espèces n'est pas une préoccupation nouvelle. Dans les années 1920, l'ornithologue et ethnologue canadien William Rowan avait étudié les rôles de la lumière sur le développement des organes reproducteurs de certains oiseaux et sur leur migration.

Dans les années 1950, les travaux en laboratoire du biologiste néerlandais Frans Johan Verheijen font apparaître les effets négatifs de la lumière artificielle qui devient un piège pour de nombreuses espèces animales.

Dans les années 2000, des études menées in situ vont étayer cela. Elles démontreront que "la lumière artificielle modifie en profondeur la physiologie et le comportement des individus, l'abondance des espèces et leur distribution dans l'espace, les interactions écologiques entre individus d'une même espèce (...) ou d'espèces différentes (...), la composition des communautés (...), et jusqu'au fonctionnement même des écosystèmes (chaque écosystème est un ensemble formé par une communauté d'êtres vivants interagissant avec son environnement)." ¹⁸

Dans ce tableau sont identifiés les types d'impacts de l'éclairage artificiel sur chaque groupe biologique en fonction de la température de l'éclairage.

Plus la case est foncée, plus il y a de points néfastes pour l'espèce.

On constate que ce sont les plages bleues, vertes et rouges qui possèdent les longueurs d'ondes les plus impactantes. Le choix d'une température d'éclairage ne résoudra donc pas l'impact sur son environnement. Il convient d'envisager d'autres solutions.

Température	Ultraviolet (<380nm)	Violet (380-430nm)	Bleu (450-500nm)	Vert (500-550nm)	Jaune (550-600nm)	Orange (600-650nm)	Rouge (650-750nm)	Infrarouge (>750nm)
Plantes	• croissance	• croissance	• croissance	• croissance			• croissance • Horloge circadienne	• croissance • Horloge circadienne • Horloge circannuelle • Rapport procs/ producteurs
Crustacés				• Phototactisme			• Phototactisme • Activité	
Arachnides		• Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Horloge circannuelle • Phototactisme	
Insectes	• Phototactisme • Orientation		• Phototactisme • Orientation	• Phototactisme	• Phototactisme		• Phototactisme	
Amphibiens	• Activité	• Horloge circadienne • Phototactisme • Orientation	• Horloge circadienne • Phototactisme • Orientation	• Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Phototactisme • Orientation	• Phototactisme • Orientation	• Phototactisme	
Oiseaux	• Orientation • Régulation hormonale	• Orientation	• Croissance • Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Croissance • Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Orientation	• Orientation	• Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Croissance
Poissons			• croissance • Régulation hormonale • Phototactisme	• Croissance • Phototactisme	• Phototactisme		• Phototactisme	
Mammifères (Hors chauve-souris)	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne		• Horloge circadienne • Phototactisme • Activité	• Horloge circadienne • Phototactisme • Activité	• Horloge circadienne • Activité	• Horloge circadienne
Chiroptères		• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Activité	• Horloge circadienne	
Reptiles		• Phototactisme		• Phototactisme	• Activité			

Fig 14 : Tableau des types d'impacts par plages de longueurs d'onde et par groupe biologique, Réalisé par Romain SORDELLO (2017)

¹⁸ Challéat, S. (2019). Sauver la nuit Comment l'obscurité disparaît, ce que sa disparition fait au vivant, et comment la reconquérir. Premier Parallèle, p. 73

« La lumière artificielle est la deuxième cause d'extinction des insectes après les pesticides. »

D'après la préfecture de l'Eure dans son rapport « Pollution lumineuse et biodiversité », en 2014.

Disponible sur : https://www.eure.gouv.fr/contenu/telechargement/11081/68653/file/pollution_lum_et_biodiv.pdf

Les animaux ont besoin de périodes d'obscurité pour communiquer, pour attirer un partenaire pour la reproduction, pour repousser ceux qui s'aventurent sur leur territoire, pour se nourrir, pour dormir et récupérer.

Selon les espèces, la lumière artificielle aura un effet de répulsion ou d'attraction.

Les animaux nocturnes par excellence sont les chauves-souris. De nombreuses études font d'elles "une espèce parapluie", une espèce dont le domaine vital est tellement important que sa protection assure la survie des autres espèces végétales et animales se trouvant sur le même territoire. C'est la raison pour laquelle elle est citée dans ce travail.

Voici une carte montrant la répartition des chiroptères sur le territoire bruxellois.

Il existe des espèces de chauves-souris lumineuses tolérantes (pipistrelles, sérotines, noctules) qui vont profiter de la lumière artificielle pour se nourrir des insectes attirés par les éclairages. Leurs proies diminueront alors par sur-prédation, entraînant une diminution des insectes dans les zones environnantes.

Ces derniers s'épuiseront en tournant autour des lampadaires, devenant ainsi des proies faciles au lieu de chercher de la nourriture, de pondre ou de s'accoupler.

D'autres chauves-souris sont lucifuges (rhinolophes, plecotus, murins) et évitent la lumière. En étant confrontées à des barrières lumineuses, elles se voient contraintes de se déplacer en empruntant des chemins plus longs, modifiant alors leur chasse et les rendant plus vulnérables à la prédation.¹⁹

La pollution lumineuse affecte aussi la physiologie des chiroptères en causant un retard de croissance en taille et en poids chez les jeunes et en réduisant leurs chances de survie à l'hiver. En effet, lorsque la lumière artificielle éclaire leur gîte, les chauves-souris chassent plus tardivement et dès lors, manquent le pic d'activité des insectes et se nourrissent ainsi en plus faible quantité.²⁰

L'éclairage favorise donc les espèces tolérantes à la lumière (souvent plus communes) au détriment des espèces intolérantes (souvent rares et menacées). Cela provoque ainsi un déséquilibre chez les espèces. C'est d'ailleurs une des causes principales de la quasi-disparition du Petit rhinolophe en Belgique.²¹

Il me paraît donc essentiel de connaître les lieux de passage des espèces dans nos villes et donc d'analyser les corridors écologiques qui sont des « zones de végétation qui permettent aux animaux de se déplacer d'une parcelle de forêt indigène à une autre. »²²

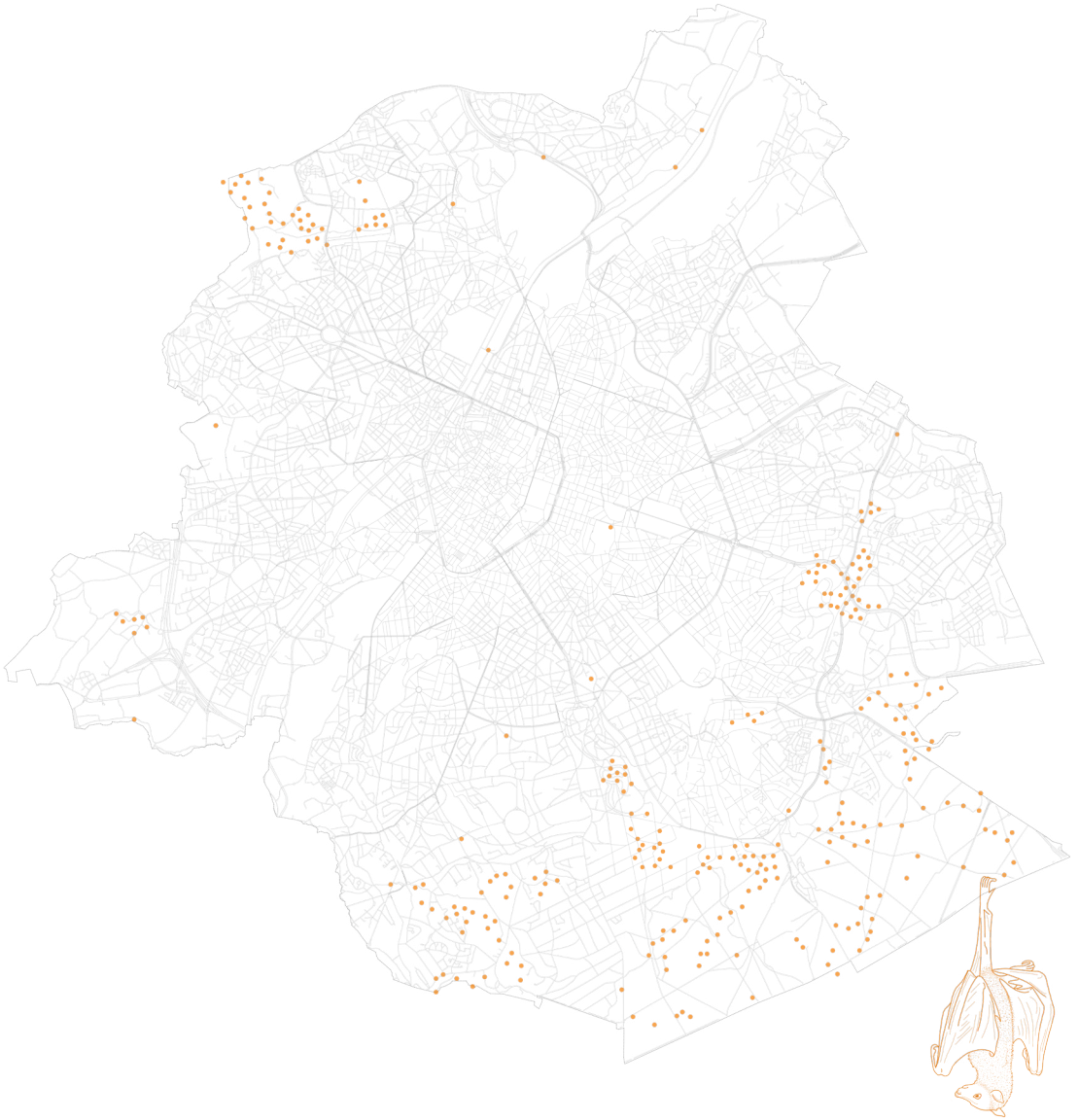
Ces couloirs vont procurer aux animaux abri, nourriture et protection contre les préda-

19 ASCEN, « Les impacts des éclairages sur les chauves-souris. », 2021

20 Hallet, C. (2020), « L'écho des Rhinos. » Plécotus 82

21 Brabant, C. (2019), « Études d'incidences et d'impacts du projet Smart Light HUB. » Natagora

22 ForestrySA. « Corridors de biodiversité. », 2024



● Chiroptères

Fig 15 : Répartition des chiroptères sur le territoire bruxellois, Réalisé par Clara Delormeau, représentation modifié par l'auteur (2020)



teurs en imitant la structure et la diversité de la végétation indigène et vont permettre aux animaux de se déplacer facilement et en sécurité entre les parcelles.

Autrefois, les types de végétation étaient variées et permettaient ainsi à de nombreuses espèces animales de se déplacer, de se reproduire et de se disperser sur le territoire et au-delà. Mais le défrichement n'a laissé que des fragments isolés de végétation, n'offrant plus aux espèces la capacité de se déplacer, entraînant ainsi leur extinction. Les corridors écologiques peuvent donc aider les espèces à repeupler une zone, contribuant ainsi à leur survie à long terme.

Dans une étude de conception du maillage vert datant de 1998, les auteurs ont recensé 11 corridors écologiques à Bruxelles.

Ces corridors ont été construits autour des réseaux ferroviaires et d'une partie du Canal (dont les talus forment un cordon de végétation quasi continu) ainsi qu'autour de certains tronçons du réseau promenade du Maillage Vert.

Dans les réseaux écologiques, il existe trois types de zones : les zones centrales qui comportent des sites de haute valeur biologique et où toutes les actions menées devraient se faire en faveur de la conservation de la nature ; les zones de développement qui regroupent des milieux de moyenne valeur biologique mais qui ont malgré tout un bon potentiel écologique.

Et enfin, la zone de liaison présente, quant à elle, des milieux qui, par leurs caractéristiques biologiques, vont favoriser la dispersion ou la migration des espèces.

Il faut remarquer que la course à pied est pratiquée sur certains corridors écologiques. D'ailleurs, le Plan régional de Mobilité Good Moove a créé les tracés du Be Running destinés aux coureurs. Ceux-ci se superposent par moments aux tracés des réseaux écologiques. Ceci est intéressant dans la mesure où les activités humaines et animales se croisent à deux moments-clés : le crépuscule et l'aube.

Il serait donc profitable de bénéficier du projet Be Running pour justifier des interventions relatives à la préservation du maillage noir car lorsqu'une activité touche l'Humain, elle a davantage de chance d'aboutir.

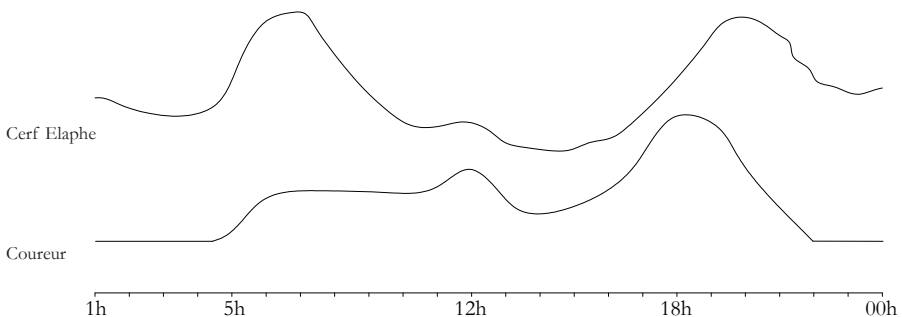
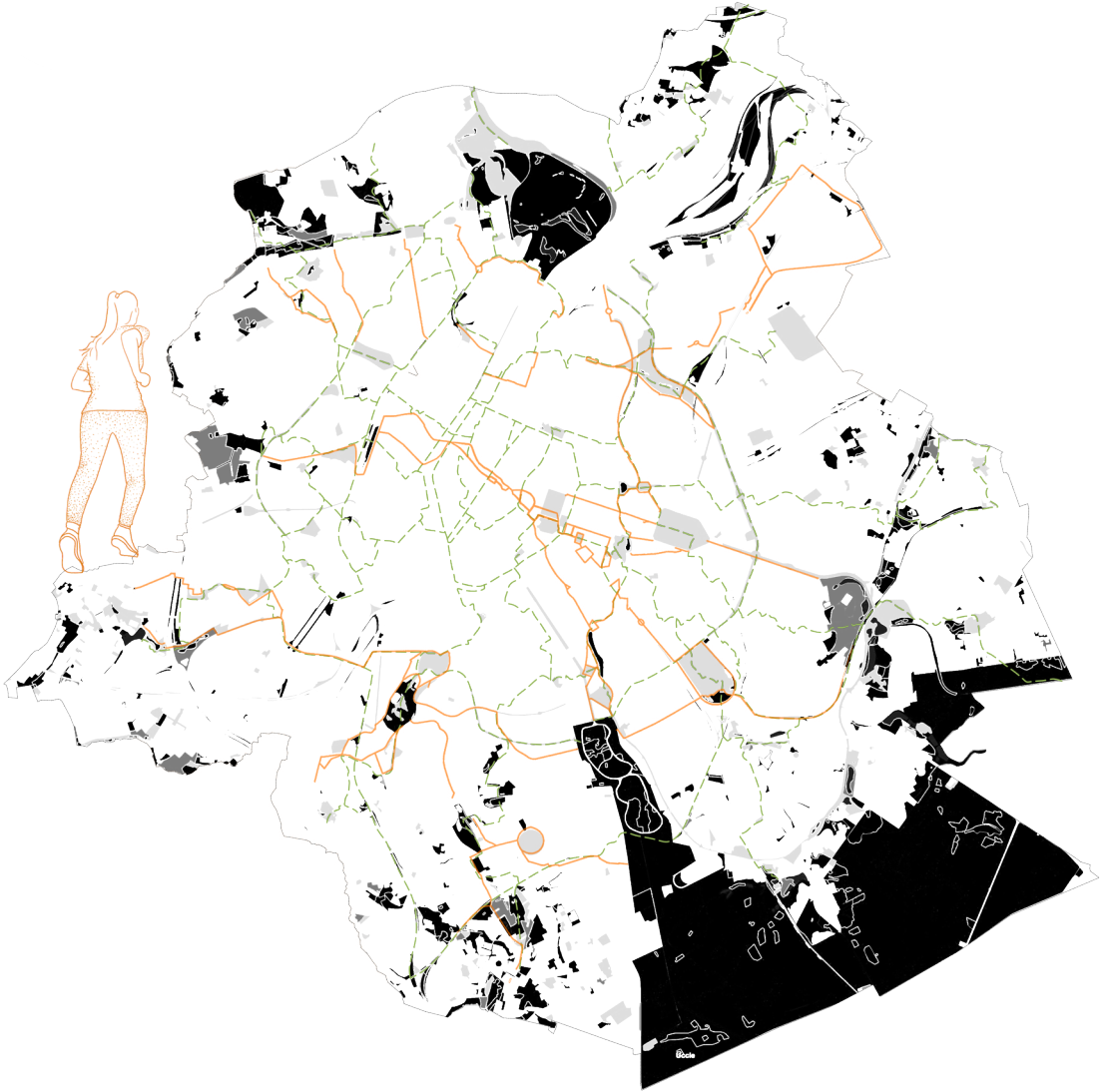


Fig 16 : Schéma des activités crépusculaires
Réalisé par l'auteur, sur base de Track landscapes et de Romain Sordello (2024)






-  Ensemble d'éléments de moindre à très haute valeur biologique
-  Corridors écologiques
-  Be running

Fig 17 : Classement de biotopes de haute valeur biologique, réseaux écologiques et tracé du Be running, Réalisé par l'auteur, sur base de geodata.environnement.brussels (2024)



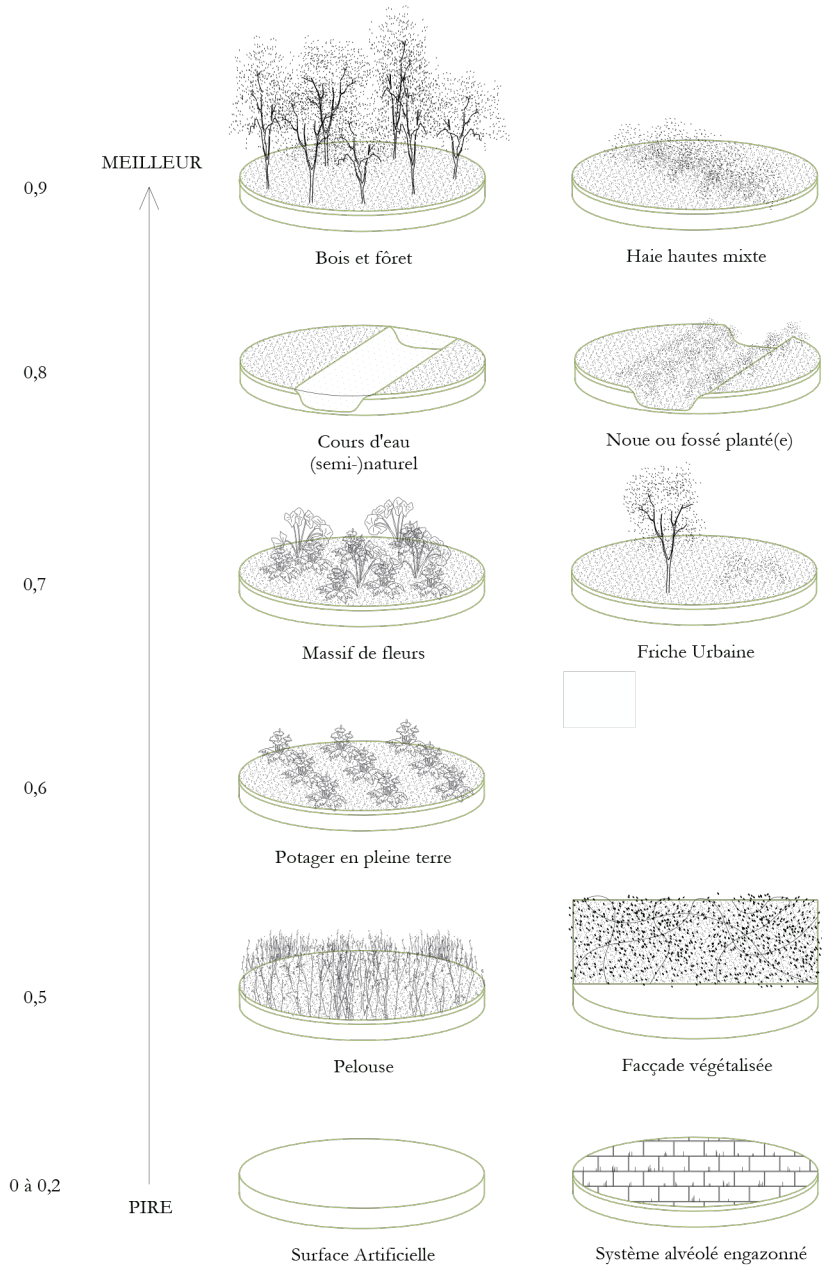


Fig 18 : Stratégie 3 : Illustration partielle de l'écopotential, catégorie les plus riches biologiquement, Réalisé par Juliette De Longueville, représentation modifié par l'auteur (2019)

3.1.3. Flore

La lumière artificielle a un impact sur la pollinisation et la dispersion des graines en désynchronisant les horloges biologiques de la flore.²³

En effet, une étude faite en août 2017 dans la revue Nature ²⁴ a démontré une baisse de 63 % des visites de pollinisateurs nocturnes sur les sites éclairés artificiellement en comparaison avec des sites non illuminés.

De même, les chercheurs ont observé une diminution de 13 % de la production de fruits sur une espèce végétale quand celle-ci était exposée à trop de lumière.

Pour les végétaux, l'obscurité a aussi un rôle réparateur. Selon certaines études, il apparaît que “des périodes d'obscurité continues peuvent être nécessaires pour équilibrer le métabolisme du carbone ou prévenir une sénescence prématurée des feuilles.”²⁵

C'est pourquoi, dans les stratégies mises en place dans le projet, avant d'évoquer le maillage noir, il faudra s'assurer que l'espace soit propice à accueillir un écosystème puisque les liens sont étroits entre les maillages vert, bleu et noir.

Le classement d'évaluation de la biodiversité (inspiré de celui réalisé par Juliette de Longueville) servira de référence. Celui-ci permet d'avoir une meilleure compréhension du type d'espaces permettant d'abriter un écosystème.

Cet outil permettra de concevoir des lieux qui actuellement sont peu propices à la biodiversité.

Il guidera la pertinence des interventions lorsqu'il s'agira de verduriser certains endroits.

23 ASCEN, « Impacts environnementaux de la pollution lumineuse », 2021

24 Ecolo Tournai (2021) « L'éclairage public se modernise », créons demain

25 Challéat, S. (2019). Sauver la nuit Comment l'obscurité disparaît, ce que sa disparition fait au vivant, et comment la reconquérir. Premier Parallèle, p.92

3.2. Stratégie : augmenter l'obscurité

Les deux stratégies présentées ci-après possèdent peu de références dans le domaine de la réalisation de la trame noire.

3.2.1. Occulter la lumière

Une manière d'obscurcir un espace est d'occulter la lumière : par l'écran, par le niveau et par la déviation.

En ce qui concerne l'écran, deux moyens sont identifiés : l'écran pourrait être soit minéral, soit végétal et une troisième idée serait de combiner le minéral et le végétal.

Il est à noter que le mur végétal, bien qu'il soit écologique, peut s'avérer contre-productif puisque, comme expliqué précédemment, la flore, pour sa croissance, a besoin de périodes d'obscurité. Toutefois, si l'on se réfère au tableau de la page 40, on constate que l'éclairage jaune et orange (de 550 à 650 nm) n'est pas nuisible pour les végétaux. Dès lors, il convient de collaborer avec les éclairagistes sur ce point précis.

Ensuite, en surélevant ou en abaissant le niveau du sol par des murs de soutènement, des zones d'ombre peuvent être créées.

Enfin, un troisième moyen serait de dévier le parcours de la faune de deux façons : soit de manière souterraine (par le principe d'écotunnel par exemple), soit de manière aérienne (par des « lianes » végétales par exemple).

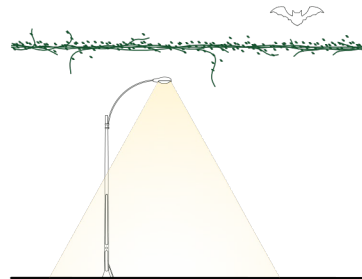
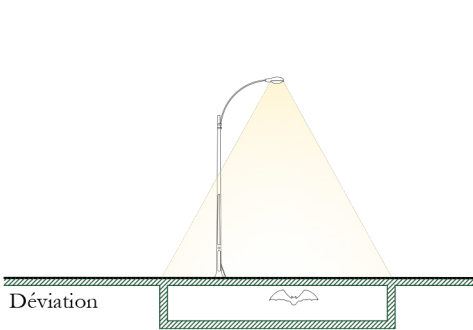
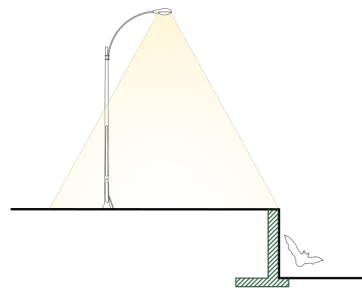
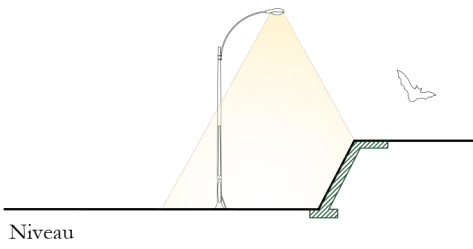
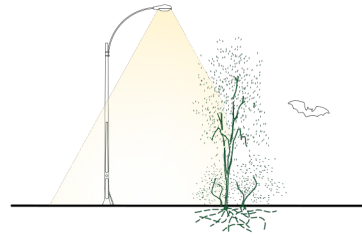
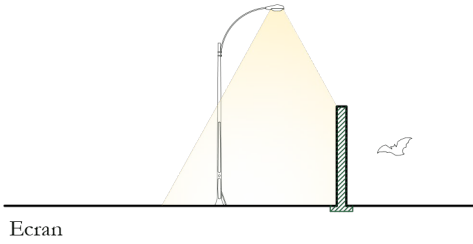
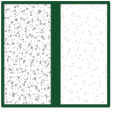


Fig 19 : Stratégie 4 : Occulter la lumière,
Réalisé par l'auteur (2024).

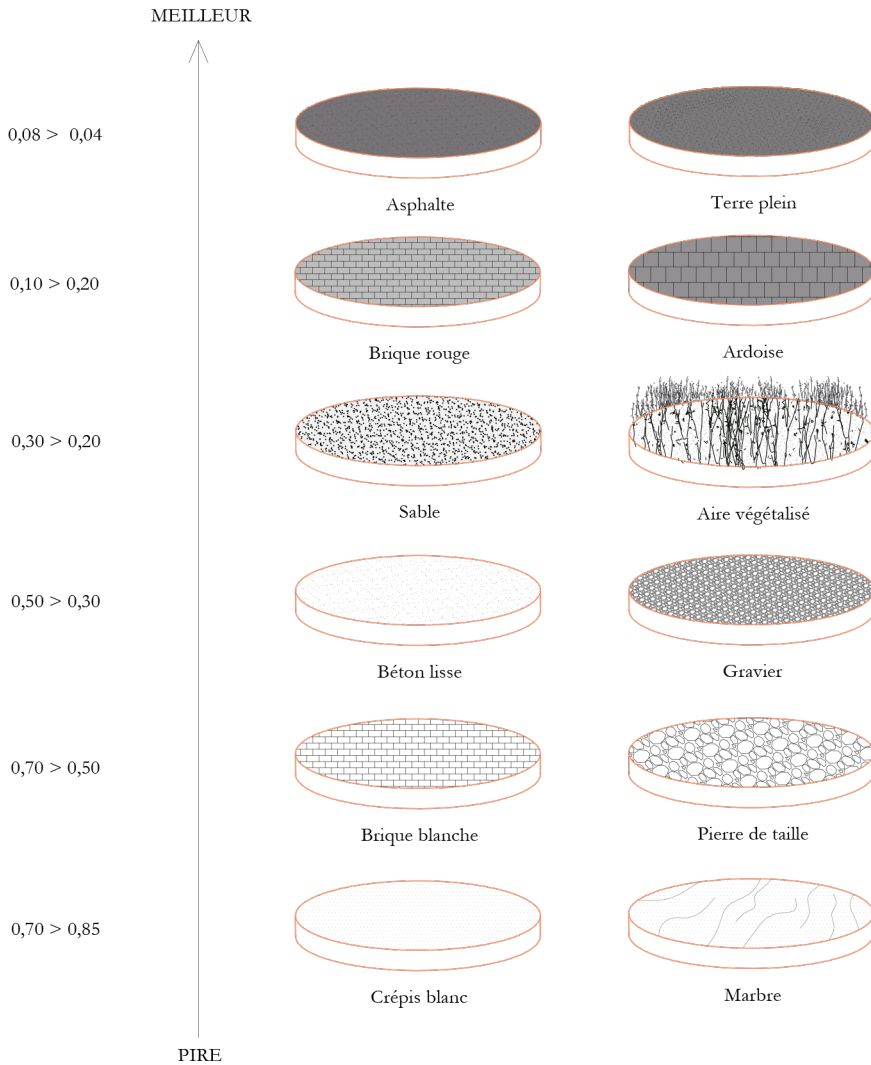


Fig 20 : Stratégie 5 : Adapter la matérialité,
Réalisé par Kilian Forton, représentation modifié et complété par l'auteur sur base de guide ICEB-Arenne (2020)

3.2.2. Adapter la matérialité

Par cette stratégie, l'indice de réflexion de la lumière propre à chaque matière et son incidence sur la dispersion lumineuse sont pris en compte.

Ce classement permet d'avoir une vision claire sur la valeur du coefficient de réflexion de chaque matière, de la moins réfléchissante à la plus réfléchissante.

A l'heure actuelle, on a tendance à vouloir éclaircir nos revêtements (façade en crépi blanc,...) afin de limiter les îlots de chaleur dans nos villes.

Malheureusement, la réflexion de la lumière sur ces couleurs claires conduit à une augmentation de la propagation lumineuse et contribue ainsi à la pollution lumineuse.

Il faut bien sûr prendre en compte que chaque valeur de réflexion dépend de sa couleur mais aussi de sa rugosité, comme le démontre le classement.

4.

LA VALLÉE D

Création d'un lit noir



U MAELBEEK

L'objectif poursuivi dans ce travail est d'imaginer la ville en réconciliant l'humain et le non-humain, en permettant leur cohabitation la nuit.

Le projet de créer un lit noir au sommet de la vallée du Maelbeek a pour but de rétablir le maillage noir.

Les stratégies développées dans l'analyse seront mises en application dans cinq typologies spatiales différentes.

Dans certains cadrages, des propositions à des projets en cours seront apportées.

4.1. Cas d'étude

Le cadrage du projet sera opéré sur une portion de trois kilomètres dans la Vallée du Maelbeek, depuis l'abbaye de la Cambre jusqu'au Parc Léopold. Cette vallée prend sa source à l'abbaye, à proximité de la Forêt de Soignes et du Bois de la Cambre, considérés comme deux grandes pénétrantes noires qui sont des zones centrales du réseau écologique par leurs biotopes qui possèdent un indice de moyenne et haute valeur biologique.

Ce choix se justifie parce qu'il s'agit d'un ruisseau, ce qui est un élément favorable à l'accueil d'un écosystème. De plus, un des réseaux écologiques, le REN 1, suit ce ruisseau. Il relie la forêt de Soignes au bois de la Cambre, et passe par les étangs d'Ixelles, la place Flagey, la rue Gray et le Parc Léopold. Le cadrage s'arrêtera à ce parc défini comme étant une zone de développement du réseau écologique et donc de moyenne valeur biologique. Ensuite, des espèces lucifuges (dont les chiroptères) ont été recensées entre autres dans le Bois de la Cambre et son abbaye ainsi que dans le Parc Léopold. Ce qui s'explique par le taux d'humidité de ces lieux et par la présence d'insectes. Les chauve-souris étant principalement insectivores.

En outre, dans une portion de cette vallée, on remarque une juxtaposition des tracés du réseau écologique et du Be Running. On y observe des typologies d'îlots de densité moyenne, que l'on peut considérer comme étant de petites pénétrantes noires, pouvant participer au maillage noir.

Sur cette portion, cinq typologies différentes sont identifiées ; la rue Gray, les étangs d'Ixelles, la place Flagey, le square Forte Dei Marmi et la fin de l'avenue Franklin Roosevelt. En commençant par créer un corridor noir dans la rue Gray et l'avenue Général De Gaule, on solutionne déjà la majeure partie de la problématique puisqu'il s'agit des tronçons les plus longs de la vallée. Puis, différentes intersections comme le square Forte Dei Marmi, la place Flagey et la fin de l'avenue Franklin Roosevelt seront abordées plus succinctement.

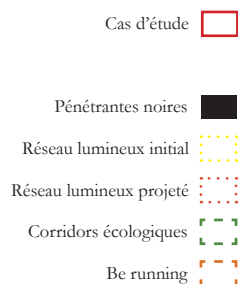


Fig 21 : La vallée du Maelbeek,
Réalisé par l'auteur, sur base de datastore.brussels (2024)



Square Forte Dei Marmi

Rue Gray

Place Flagey

Avenue Général de Gaulle

Avenue Franklin Roosevelt



0 300 m



Fig 22 : La Rue Gray,
Réalisé par l'auteur (2024)



Fig 23 : La Rue Gray,
Réalisé par l'auteur (2024)

4.2. Cadrage de projet

4.2.1. La rue Gray

Cette rue se situe entre la place Flagey et le square Forte Dei Marmi. Elle est principalement destinée à l'habitation (de quatre étages maximum). Les toits sont pentus et sur les façades, à front de rue, à environ six mètres, sont fixés les lampadaires ayant une forte intensité. Ces derniers sont placés d'un seul côté de la rue, tous les quinze à vingt mètres.

Sa largeur est de 11,50 m et la circulation se fait principalement à double sens. Des places de parking se situent du côté droit. Un trottoir de 1,80 m se trouve de part et d'autre de la rue qui est interrompue à huit reprises et, à chaque intersection, sont plantés des arbres.

Le projet a pour objectif de créer un nouveau paysage dans la rue Gray en lui conférant un rôle de couloir écologique et en simplifiant la circulation qui actuellement est tantôt à sens unique, tantôt à double sens.

Cette rue est extrêmement minérale, avec très peu d'aménagements pouvant accueillir une biodiversité. C'est pourquoi le classement réalisé pour Juliette De Longueville sur la qualité des types de surfaces et d'habitats permettant d'accueillir l'écosystème peut être utile. Les noues et fossés plantés possèdent un bon indice d'évaluation de surface biologique. Ce dispositif convient très bien à la rue Gray souvent sujette aux inondations. De plus, la noue procure de l'obscurité.

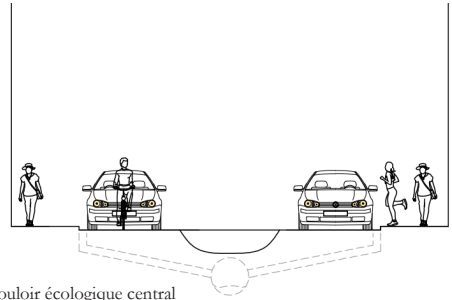


Fig 24 : Axonométrie initiale de la rue Gray, Réalisé par l'auteur (2024)



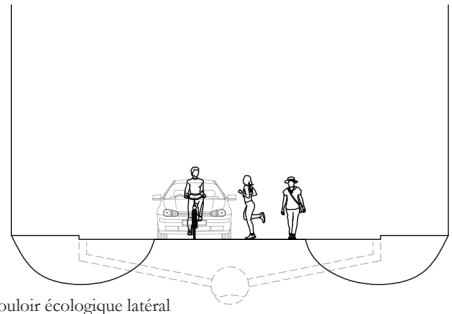
Trois scénarios différents sont apparus dans le choix d'une solution :

Un couloir écologique central : On maintient le sens de circulation existant et on place une noue au centre de la voirie. Cette solution n'est pas retenue car la noue au centre de la voirie peut poser problème avec le réseau d'égouttage.



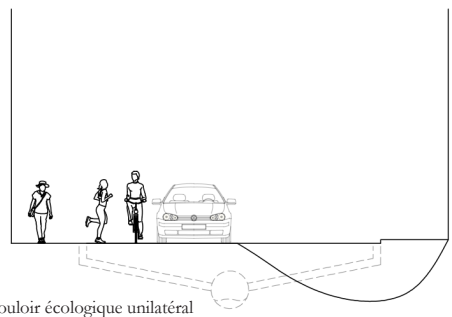
piétons	voitures	noue	voitures	piétons
runners	vélos		vélos	runners

Un couloir écologique latéral : On rend la rue Gray à sens unique afin de faciliter le sens de circulation tout le long de la rue gray et on déplace la ligne de bus vers la rue Maria Malibrán. On peut ainsi placer la noue le long des façades à front de rue et combiner le réseau d'égouttage avec l'axe de la voirie. Cette solution est mise de côté car le rythme deviendrait monotone. De plus, les piétons seraient fort distancés des habitations, engendrant probablement un sentiment d'insécurité.



noue	vélos runners piétons	noue
	voitures	

Un couloir écologique unilatéral : On rend la rue Gray à sens unique et on crée une zone de rencontre partagée. On place une noue d'un seul côté. Cette solution permet de rompre le rythme trop monotone de cette rue et d'agrandir la noue.

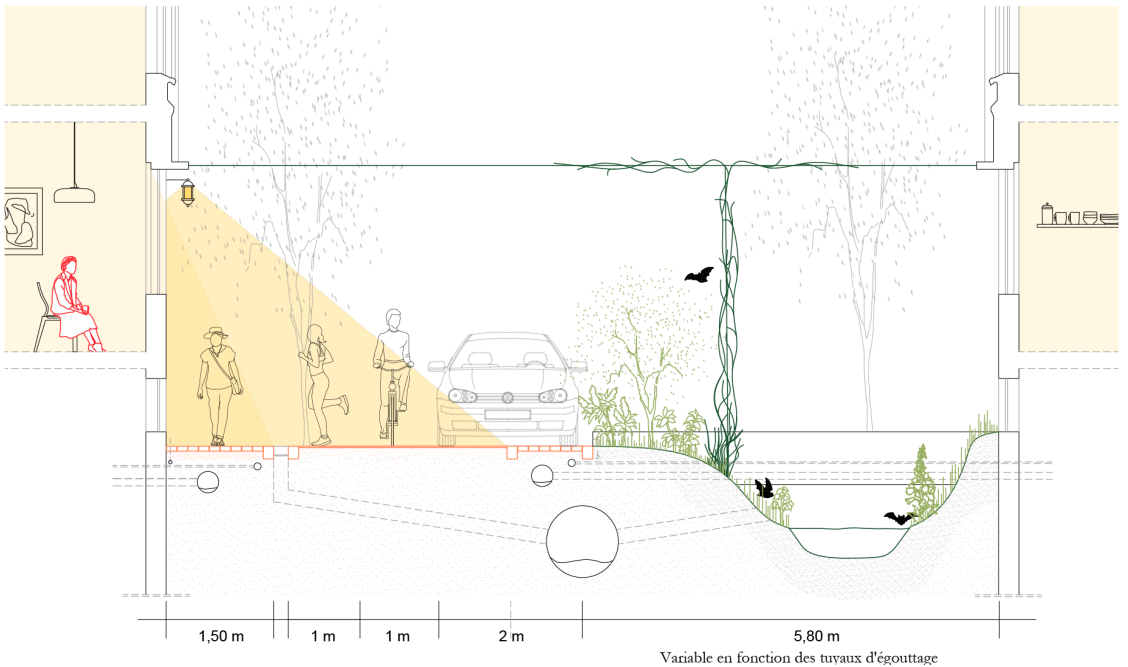
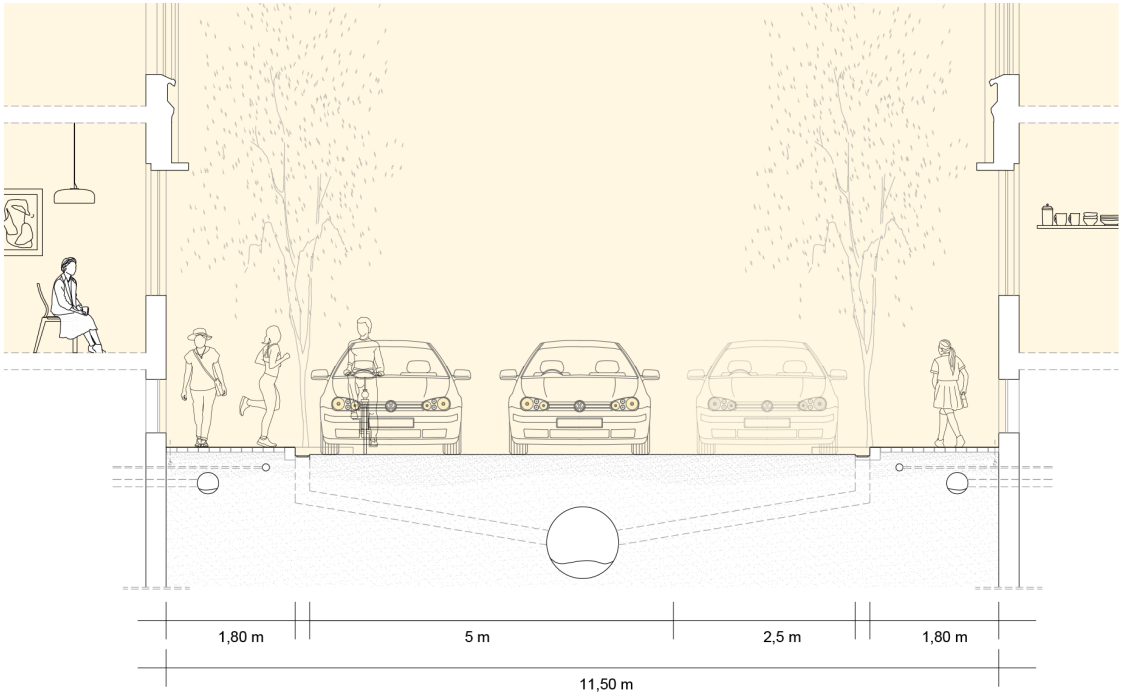


piétons	runners	vélos	voitures	noue
---------	---------	-------	----------	------

Dans cette coupe est illustrée chaque stratégie présentée précédemment, avec son code couleur.

L'éclairage existant est remplacé par un éclairage bas orange. Le revêtement choisi est constitué principalement de pavés (récupérés des trottoirs existants actuellement); ce qui diminuera la vitesse de la circulation.

Fig 25 : Coupes schématiques de la rue Gray, Réalisé par l'auteur (2024)
 Fig 26 : Coupe initiale et projetée de la rue Gray, Réalisé par l'auteur (2024)



La zone de rencontre partagée est large de cinq mètres (ce qui permet le « dépose-minute »).

Au centre de la voirie, un sentier en sable stabilisé (comme on en trouve sur les ravel en wallonie) est aménagé afin de faciliter le déplacement des cyclistes et des coureurs.

La noue est placée en alternance d'un côté ou de l'autre de la rue pour plusieurs raisons : réduire la vitesse de circulation des voitures, rythmer la rue Gray, créer des jeux d'ombre et de lumière un peu plus inattendus (scénographie) et favoriser le contrôle social par la visibilité directe des piétons proches des habitations. Aux intersections, on pourrait d'ailleurs imaginer recréer une mixité d'usages (notamment en redonnant une seconde vie aux anciens commerces laissés à l'abandon) afin d'animer l'espace et ainsi d'augmenter le sentiment de sécurité.

Les bords de noue seront quant à eux végétalisés afin d'augmenter l'obscurité. Des arbres et arbustes renforceront la stratégie d'écrans. Des magnolias grandiflora à feuillage persistant seront plantés.

Des câbles horizontaux et verticaux permettront au lierre de grimper, créant ainsi une sorte de pont naturel propice au déplacement de la faune et la flore entre les petites et grandes pénétrantes. Cette stratégie pourrait aussi être reproduite dans les rues perpendiculaires à la rue Gray, le long des façades puisque la largeur de la voirie est plus grande du fait du maintien des places de parking.



Fig 27 : Axonométrie projetée de la rue Gray, Réalisé par l'auteur (2024)





Fig 28 : L'avenue Général de Gaulle,
Réalisé par l'auteur (2024)



Fig 29 : L'avenue Général de Gaulle,
Réalisé par l'auteur (2024)

4.2.2. L'avenue Général de Gaulle

Le deuxième lieu d'intervention est l'avenue Général de Gaulle et les abords des étangs d'Ixelles. D'un côté de la voirie se trouvent les étangs bordés d'arbres.

L'autre côté est composé de maisons d'habitation à quatre étages maximum, de type Art Nouveau, Art déco et modernistes. Ces façades sont en retrait de la rue avec un dégagement d'environ huit mètres entre l'habitation et le trottoir.

Une grande partie de la voirie est réservée à la circulation.

Depuis octobre 2022, le plan Good Move a choisi de mettre l'avenue Général De Gaulle à double sens. A chaque intersection se trouvent des filtres de trafic c'est-à-dire des piquets en bois qui contraignent les véhicules automobiles à faire demi-tour.

De chaque côté de la voirie se trouvent des emplacements de parking et tous les quinze mètres, des lampadaires sur pied d'une hauteur d'environ six mètres. Leur intensité lumineuse est forte. D'ailleurs, les lampadaires placés du côté des étangs illuminent fortement les berges et l'eau. La faune et la flore bénéficient donc de peu d'obscurité.

Cette fois-ci, contrairement à la rue Gray, nous sommes face à un espace asymétrique et végétal. L'atout de ce lieu est que chaque espèce (animale et humaine) possède son propre espace. Par contre, alors qu'il est courant de se balader le long de l'eau lorsqu'il fait clair, il n'est pas forcément indispensable d'éclairer ce même lieu (favorable à la biodiversité) à la tombée du jour. Il faut donc trouver un compromis entre ces deux périodes et redéfinir la place de l'Humain au crépuscule.

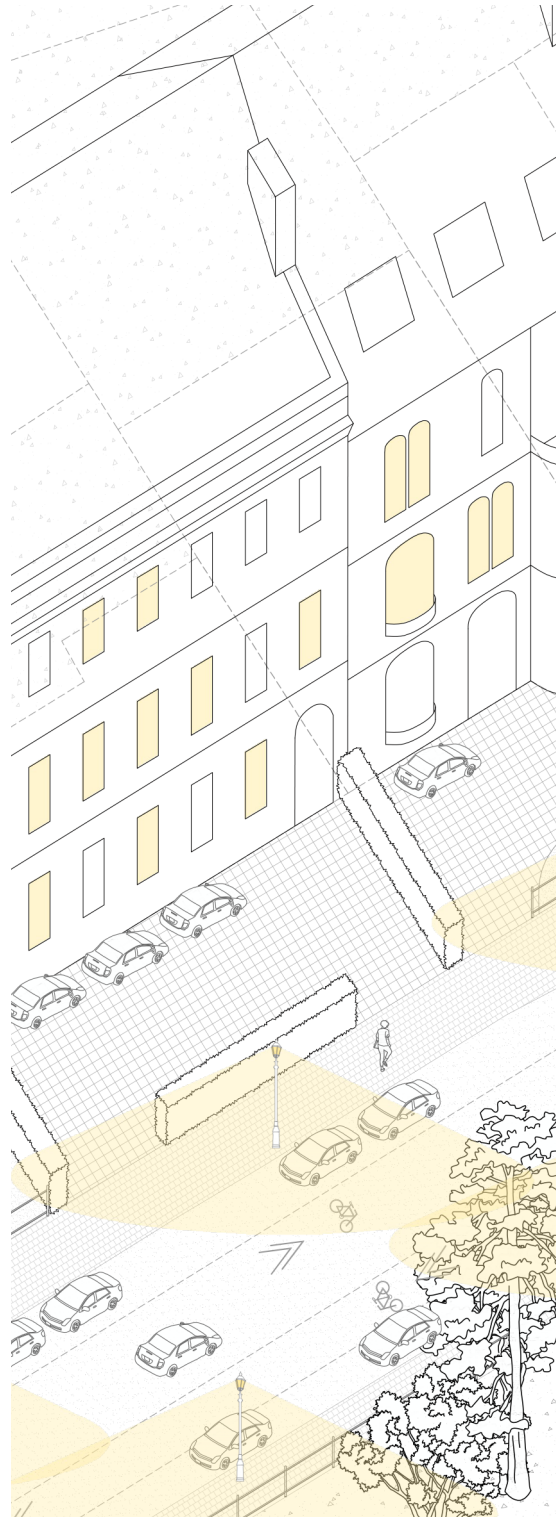
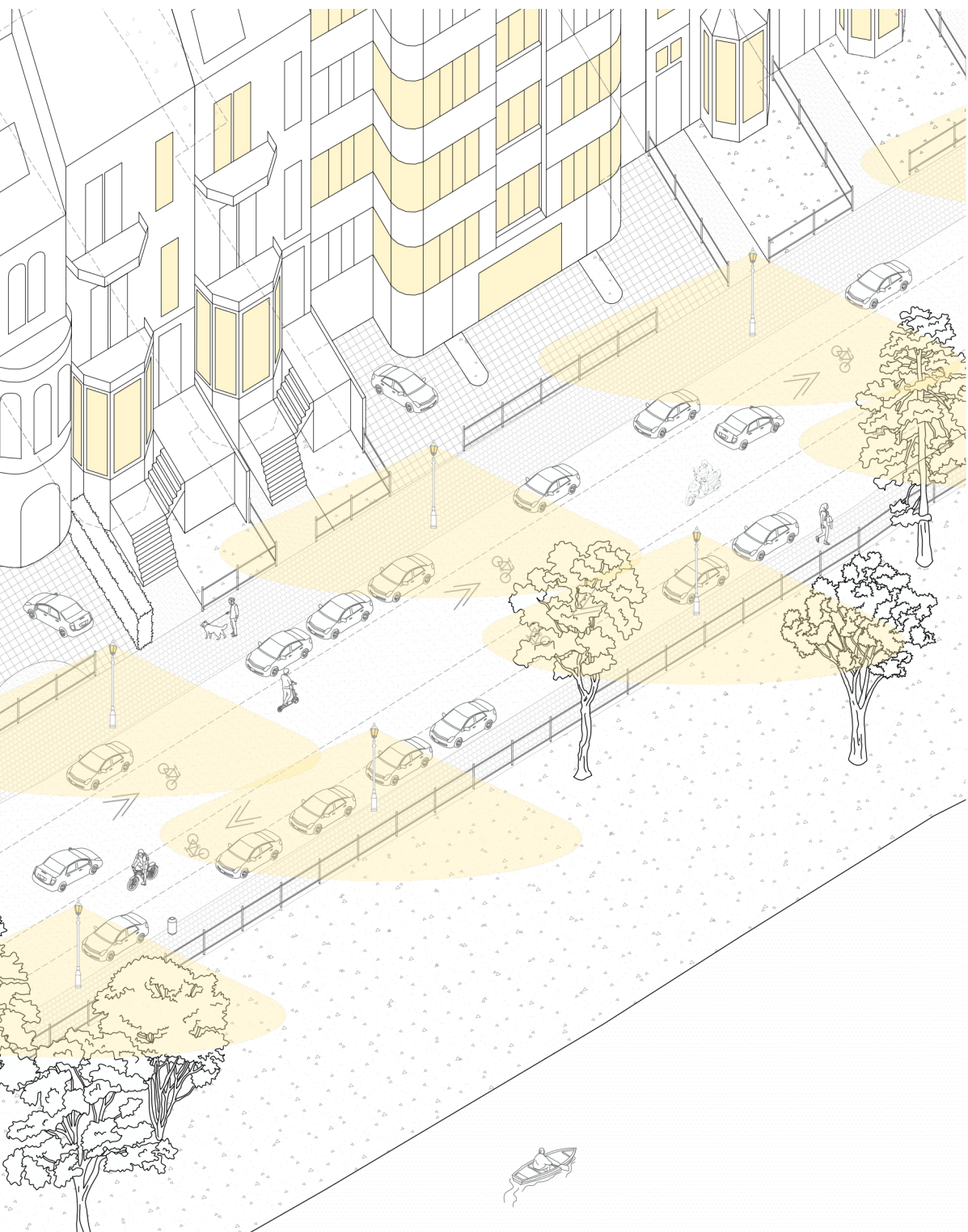


Fig 30 : Axonométrie initiale de l'avenue Général de Gaulle, Réalisé par l'auteur (2024)



Un autre avantage est que la faune et la flore y soient déjà présentes. Néanmoins, les étangs ne présentent pas toutes les caractéristiques requises pour atteindre une haute valeur biologique. En effet, la qualité de leur eau pourrait être améliorée et la végétation des abords diversifiée.

Afin de créer une atmosphère différente et de diminuer l'éclairage beaucoup trop présent dans cet espace, trois scénarios différents apparaissent :

La circulation piétonne du côté des étangs : On supprime l'éclairage et les trottoirs du côté des habitations. Ainsi, la circulation piétonne n'est possible qu'aux abords des étangs. Par cette action, on est dans l'obligation de laisser l'éclairage du côté des étangs, ce qui nuit à la faune et la flore. C'est pourquoi cette solution ne sera pas retenue.

La circulation piétonne du côté des habitations: On supprime l'éclairage ainsi que le trottoir du côté des étangs afin d'amener les piétons à circuler du côté des habitations. Si cette solution est bénéfique pour la faune et la flore la nuit, elle ne permet plus aux promeneurs de longer le bord des étangs en journée. C'est la raison pour laquelle cette solution ne sera pas retenue non plus.

La circulation piétonne de chaque côté : On incite les promeneurs nocturnes à circuler du côté des habitations en éclairant davantage cette partie-là et en agrandissant la largeur de l'espace dédié à la mobilité douce. Mais on propose aussi des enclaves du côté des étangs. Cette solution sera retenue car elle permet la cohabitation entre les êtres vivants.

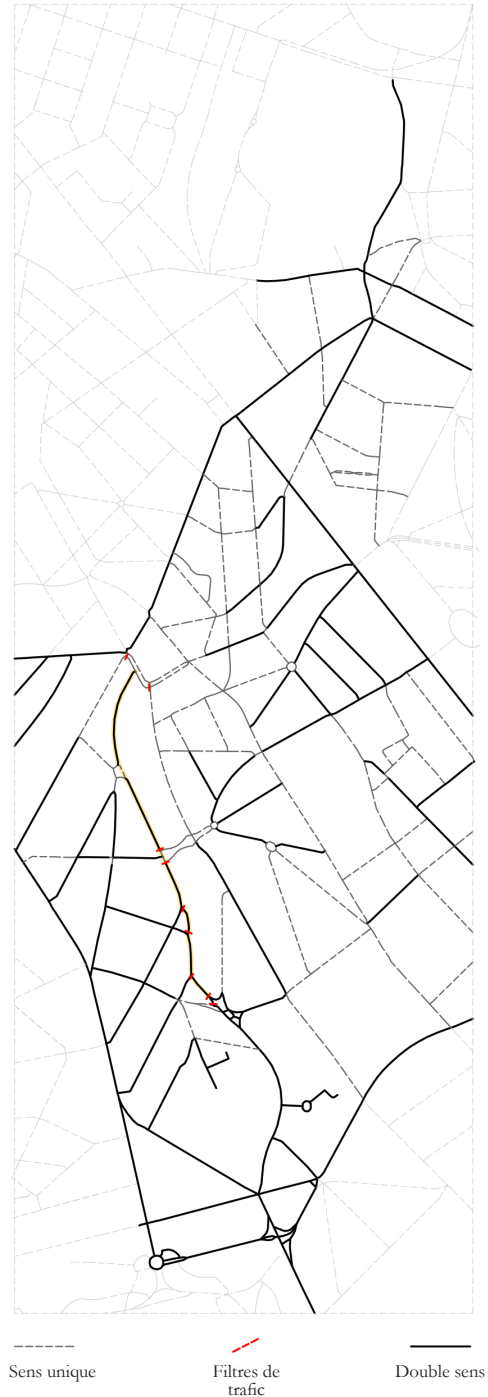
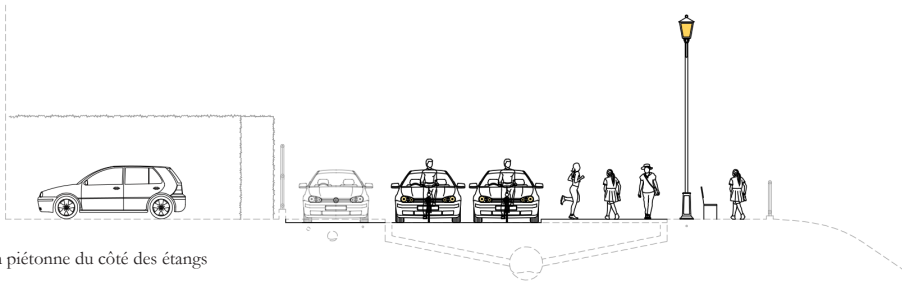
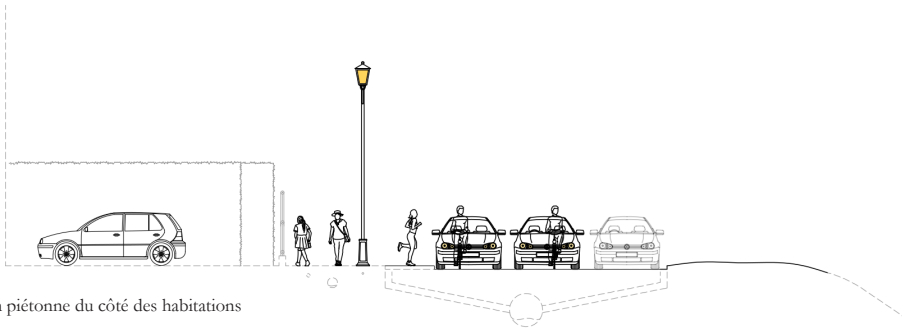


Fig 31 : Coupes schématiques de l'Av. Général de Gaulle, Réalisé par l'auteur (2024)



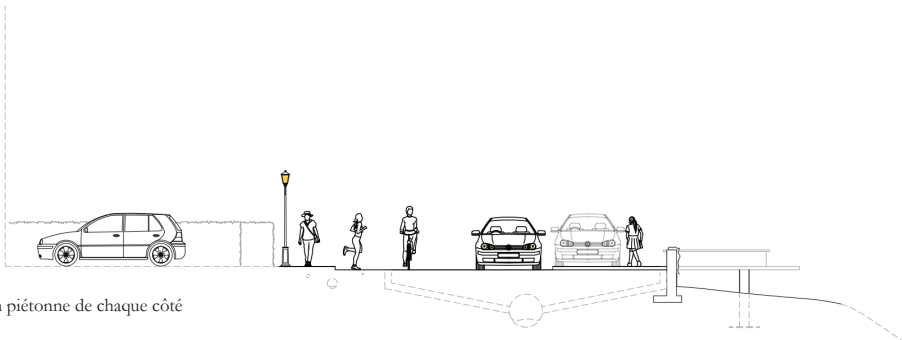
La circulation piétonne du côté des étangs

parkings | vélos | voitures | vélos | runners | piétons | espace de repos



La circulation piétonne du côté des habitations

piétons | runners | vélos | voitures | vélos | parkings



La circulation piétonne de chaque côté

piétons | runners | vélos | voitures | (parkings) | piétons | espace de repos

Dans cette coupe est illustrée chaque stratégie présentée précédemment, avec son code couleur.

Pour commencer, la surface consacrée à l'automobile est réduite pour agrandir la surface dédiée à la mobilité douce du côté des habitations. Le plan Good Move est légèrement modifié, rendant toute l'avenue Général de Gaulle à sens unique. Les emplacements de parking se trouvant devant les habitations sont supprimés mais ceux longeant les étangs sont maintenus. Cela permet de créer de l'obscurité du côté des étangs, favorable à la faune et la flore et de favoriser le contrôle social du côté des habitations, procurant ainsi le sentiment de sécurité. Notons que l'éclairage des maisons procurent déjà une grande luminosité à la nuit tombée. Un jeu de lumière pourrait être mis en place sur ces façades à l'architecture remarquable afin d'inciter les promeneurs à les observer et à cheminer de ce côté de la voirie.

L'éclairage proche des berges disparaît. Par contre, celui proche des habitations est composé de réverbères de trois mètres de hauteur maximum, de type «Albany Gen2» compatible avec le style architectural.

Le revêtement au sol est différent pour chaque usager. Pour accentuer le couloir lumineux, les pavés existants seront maintenus sur une largeur de 1,50 mètre pour les promeneurs. Les coureurs et les cyclistes circuleront sur du sable stabilisé clair alliant confort et visibilité grâce à son bon coefficient de réflexion.

Des terrasses suspendues sont créées, offrant une vue sur les lacs la nuit.

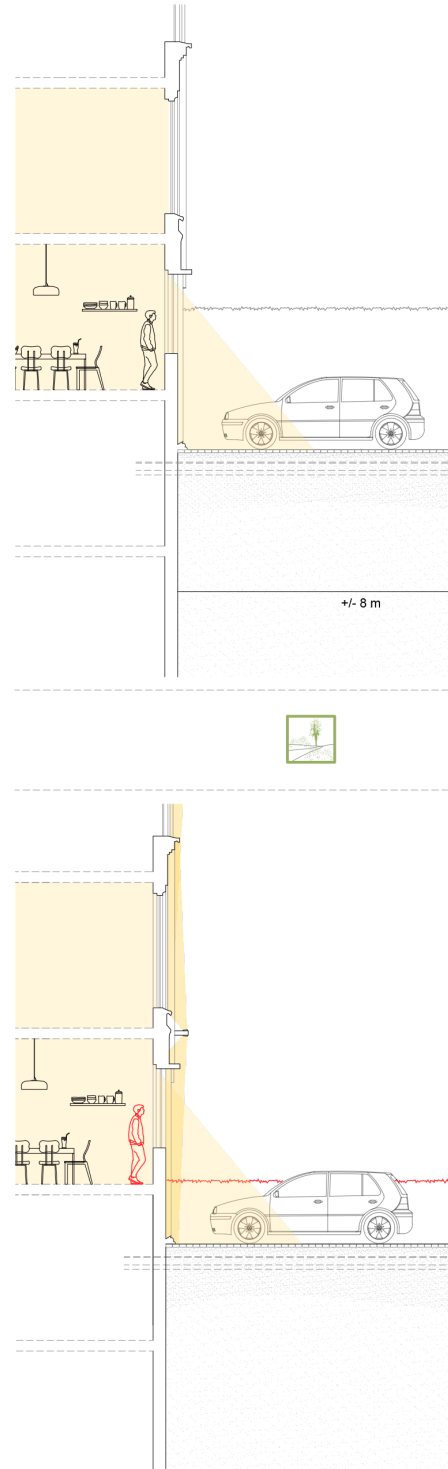
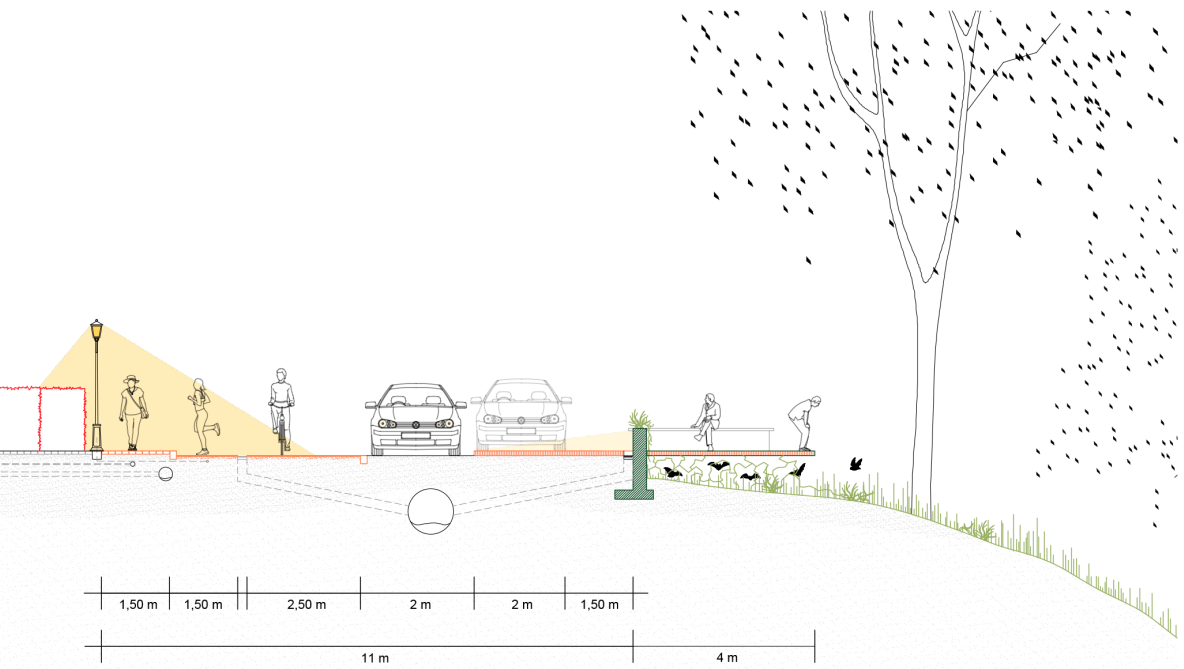
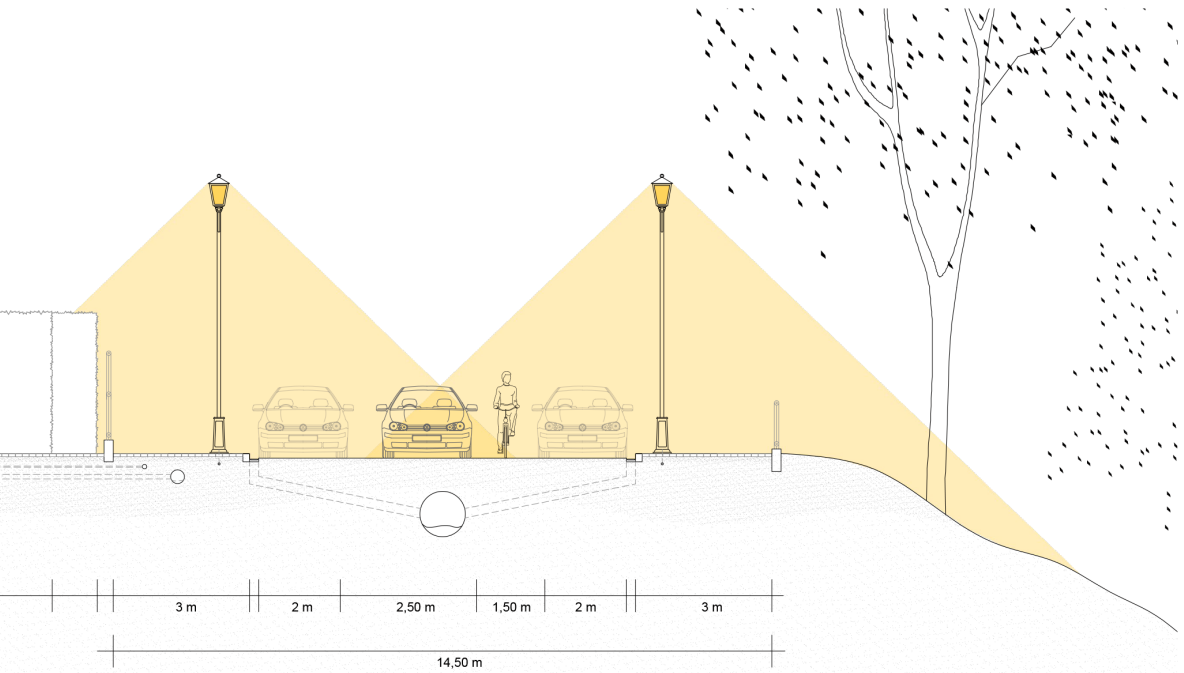


Fig. 32 : Coupes initiale et projetée de l'av. Général de Gaulle, Réalisé par l'auteur (2024)



Des bancs y sont disposés de manière perpendiculaire à la voirie. Au bout de ceux-ci, on insère des lumières avec dimming. A différents endroits, un service mobile est proposé (par exemple, un glacier) qui fait office de contrôle social de ce côté de la voirie.

Pour augmenter la qualité de la surface accueillant la faune et la flore, l'espace créé sous les terrasses peut également servir de refuge à la faune. Des rocailles peuvent même y être posées afin de permettre aux chauves-souris de s'y abriter. Il serait aussi intéressant de promouvoir le fauchage tardif et de planter de nouvelles variétés de plantes.

Pour finir, afin d'occulter complètement la lumière générée par l'activité humaine, un muret renfermant des plantations est installé tout le long de la berge.

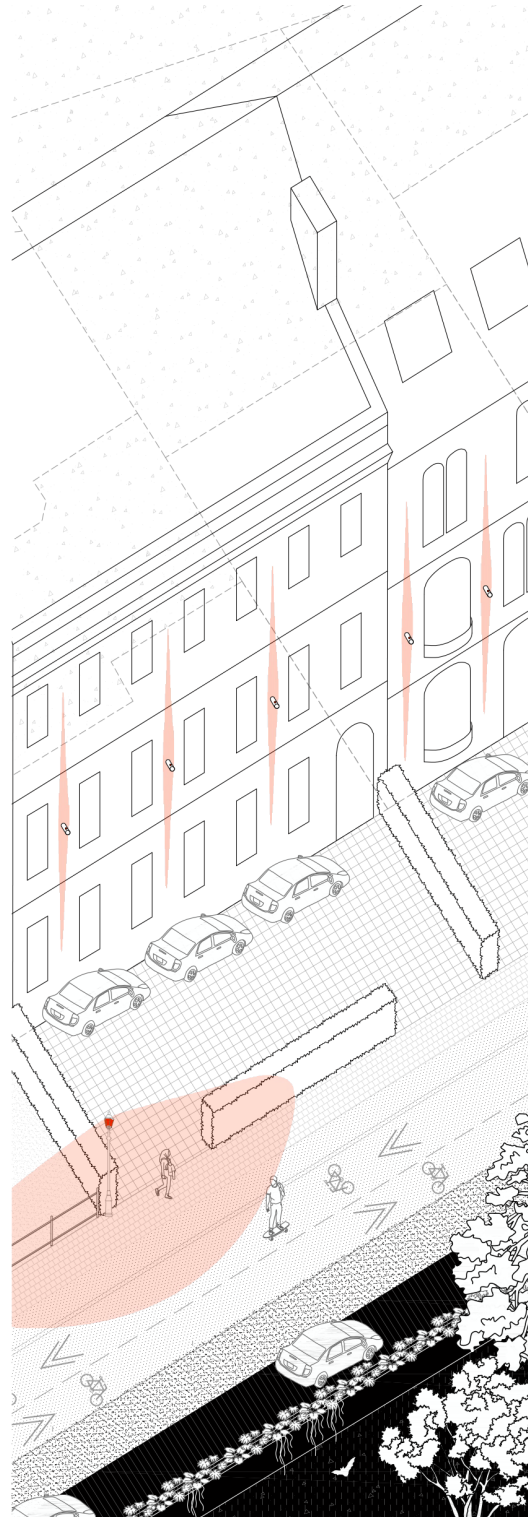


Fig 33 : Axonométrie projetée de l'Av. Général de Gaulle, Réalisé par l'auteur (2024)

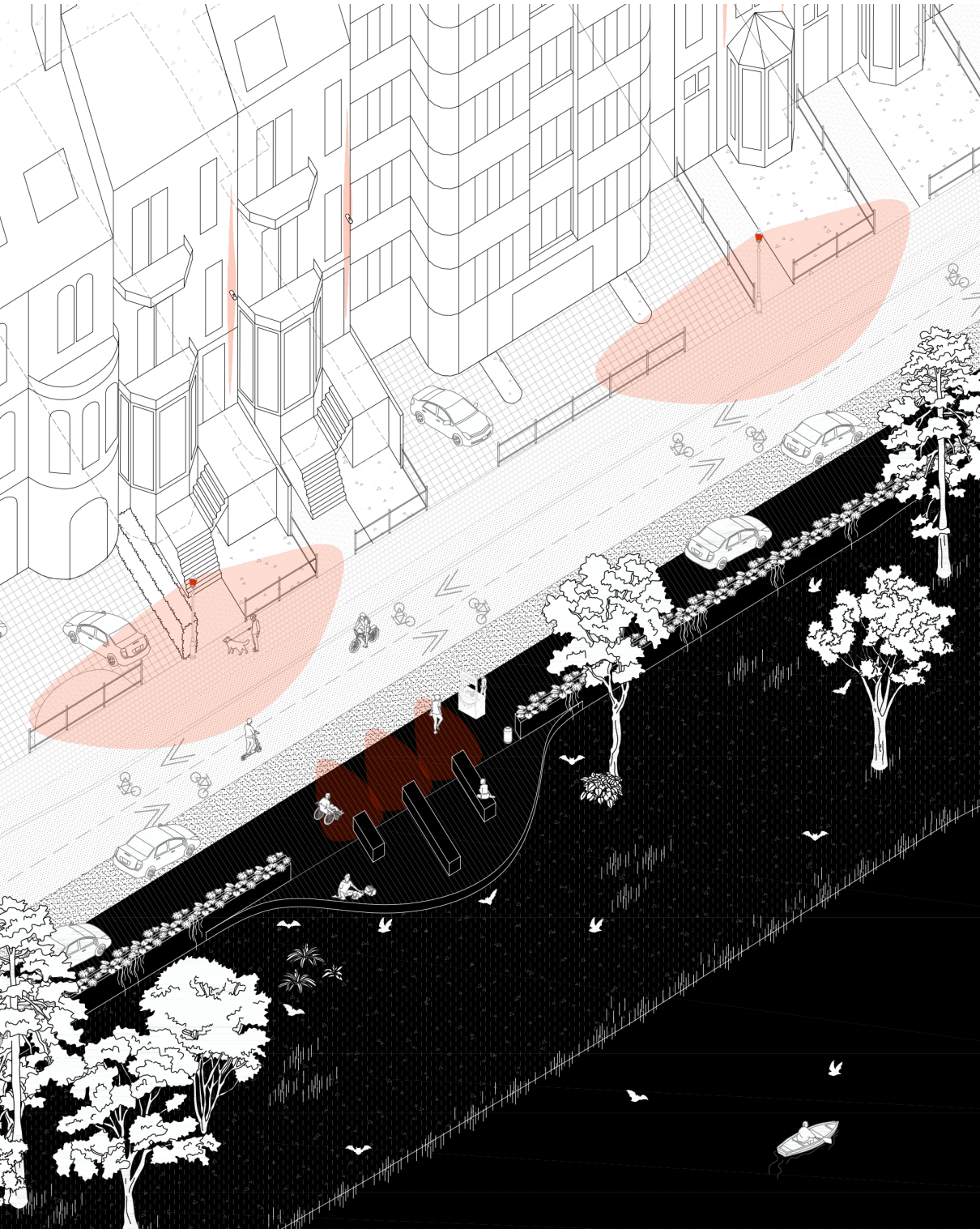




Fig 34 : Le square Forte Dai Marmi,
Réalisé par l'auteur (2024)



Fig 35 : Le square Forte Dai Marmi,
Réalisé par l'auteur (2024)

4.2.3. Le square Forte Dei Marmi

Dans le prolongement de la rue Gray, le square Forte Dei Marmi est situé à proximité du Parc Léopold, dernière grande pénétrante noire de la zone de travail choisie.

Ce square fait actuellement l'objet d'un projet de réaménagement global du bureau Grue sous l'impulsion du service communal des Travaux publics et de l'administration régionale de Bruxelles Mobilité et de la STIB.

L'objectif est d'apporter plus de verdure, de convivialité et de sécurité dans le quartier. Il a obtenu l'approbation des habitants.

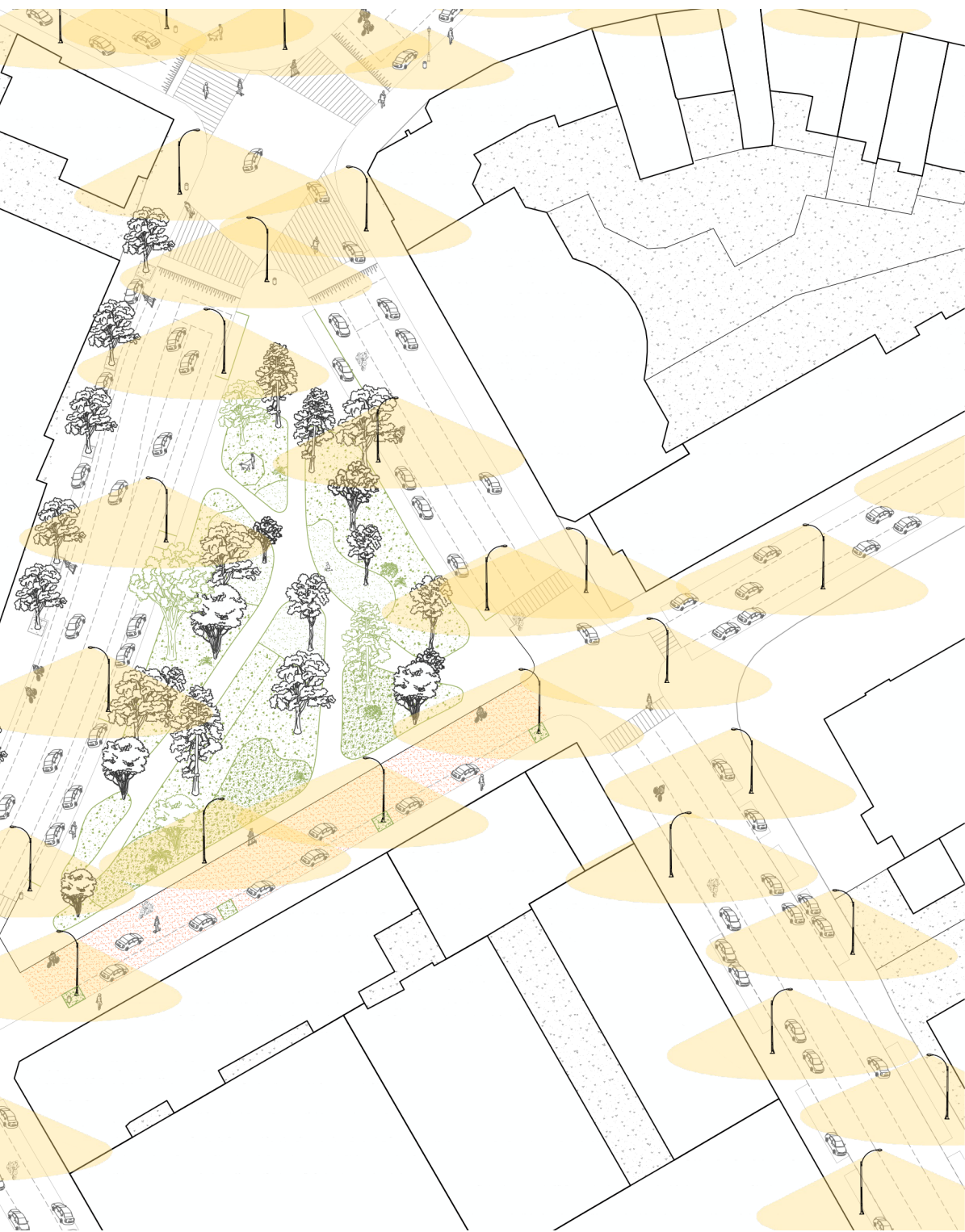
Une rénovation de la voirie, des stationnements et des trottoirs est prévue dans le tronçon de la rue Gray entre la place Jourdan et la rue de l'Etang. Il est important de souligner qu'une voirie de plain-pied comprenant une piste cyclable unidirectionnelle dans le prolongement de la rue Gray sera créée ; ce qui est cohérent avec le projet de la rue Gray proposé précédemment.²⁶

Le projet du bureau Grue prévoit la disparition de vingt-quatre emplacements de parking. Un espace multifonctionnel est aussi prévu sur ce square. L'éclairage sera repensé mais peu d'informations sont communiquées à ce propos. Il serait intéressant de les supprimer et puisque nous sommes en présence d'une intersection relativement simple, de placer plutôt des catadioptres au sol qui serviraient de repères visuels aux usagers de la route. Sur les trottoirs autour du square, des éclairages hauts (d'environ trois mètres), toujours de couleur orangée, peuvent être utilisés afin de sécuriser la circulation des piétons.



Fig 36 : Axonométrie initiale du square Forte Dei Marmi, Réalisé par l'auteur (2024)

26 Etterbeek (2023) « Un square Forte dei Marmi repensé pour plus de convivialité » *Etterbeek.brussels*.





- Projet du bureau Grue
- Ajout d'arbres et d'arbustes



- Suppression d'éclairages existants
- Ajout d'éclairages orangé haut et bas



- Visibilité directe
- Mixité des usages
- Mixité de mobilité



- Sol végétalisé
- Ajout de dalles engazonnées



- Ecrans végétaux



Fig 37 : Axonométrie schématique du square Forte Dei Marmi, Réalisé par l'auteur (2024)



Etant donné que le square sera davantage végétalisé (ourlets boisés et massifs mélangés), il conviendrait de privilégier un éclairage bas et orangé dans cet espace. De même, comme pour la place Flagey, la végétalisation est constituée de feuillus uniquement ; ce qui, une fois encore, ne favorise pas la trame noire en hiver. Des arbres à feuillages persistants devraient être plantés afin d'occulter l'éclairage.

Enfin, le bureau Grue propose également un espace partagé entre les transports en commun, les automobilistes, les cyclistes et les piétons dans le prolongement de la rue Gray. C'est le revêtement de sol qui crée une distinction entre les usagers. Leur choix s'est porté sur l'utilisation parcimonieuse de dalles engazonnées (sur une largeur de moins d'un mètre, jouxtant le trottoir). A mon sens, il serait profitable d'étendre son usage afin d'apporter plus de cohérence au caractère écologique souhaité pour la vallée du Maelbeek. De plus, ces dalles réduiront la vitesse des conducteurs.

Cette même rue offre une mixité d'usages : des commerces ouverts de jour et de nuit, un centre éducatif, un établissement sportif, une pharmacie, des halls d'immeubles, etc. Ceux-ci permettent le contrôle social. De ce fait, un éclairage puissant n'est pas utile. On pourrait plutôt opter pour des éclairages bas orangés le long de cette voie partagée.

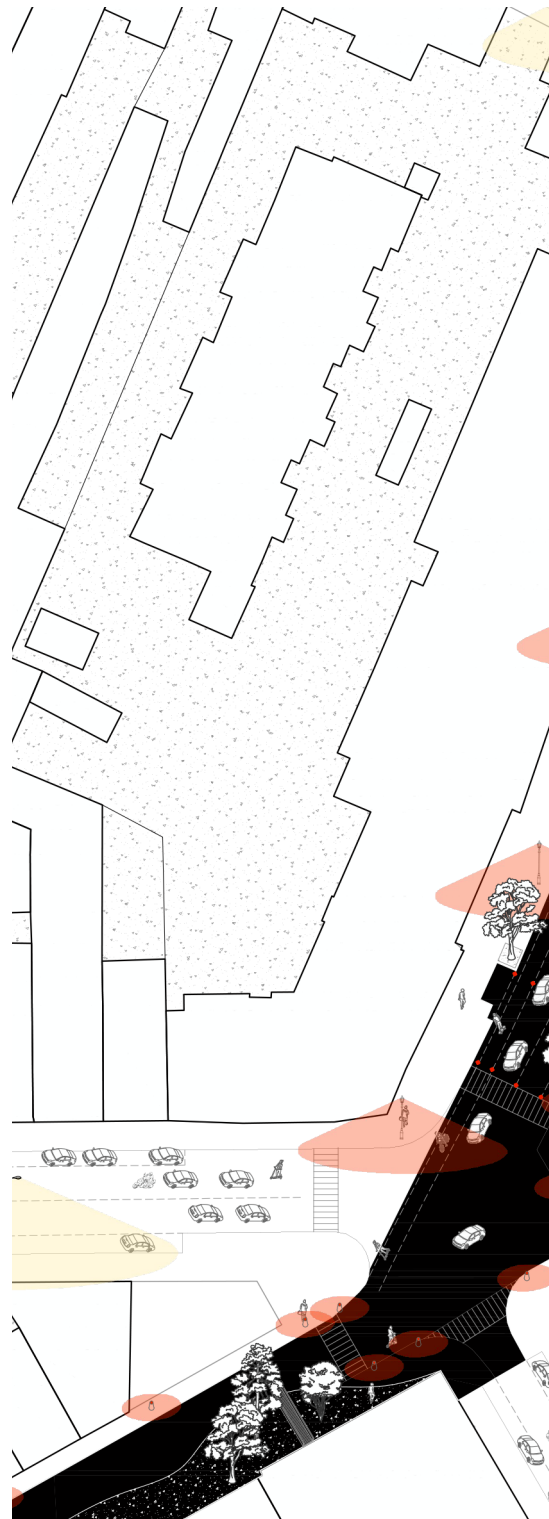


Fig 38 : Axonométrie projetée du square Forte Dei Marmi, Réalisé par l'auteur (2024)

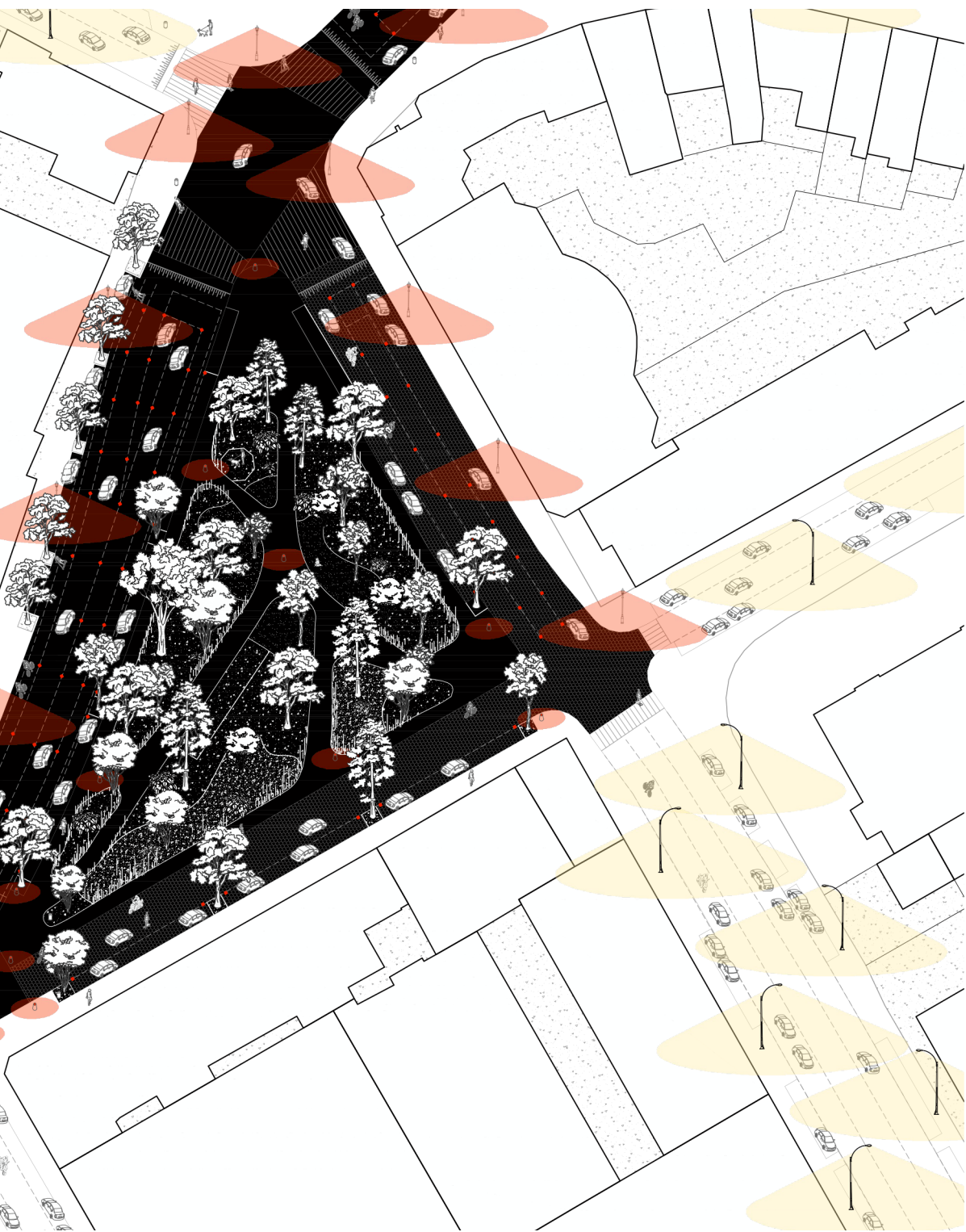




Fig 39 : La place Flagey,
Réalisé par l'auteur (2024)



Fig 40 : La place Flagey,
Réalisé par l'auteur (2024)

4.2.4. La place Flagey

Autour de cette place se trouve une série d'immeubles de même gabarit (d'environ huit niveaux) avec des commerces au rez-de-chaussée et des appartements aux étages. Elle est fort connue pour son paquebot moderniste d'inspiration Art déco. C'est une place très festive et très animée, en journée et encore davantage en soirée. De nombreux cafés autour de la place offrent l'occasion de se divertir.

Elle accueille aussi un marché hebdomadaire en son centre. Elle bénéficie d'une mobilité mixte : trams, bus, voitures, vélos, trottinettes, piétons, ... ce qui génère une activité constante. C'est une place très minérale qui a été réaménagée en 2008 pour la construction d'un bassin d'orage afin de lutter contre les inondations dont sont régulièrement victimes les riverains, en particulier ceux de la rue Gray. La place Flagey manque donc de végétalisation. Et lorsque les températures sont élevées, l'effet d'îlot de chaleur est amplifié.

La commune d'Ixelles a fait appel au bureau Kollektif Landscape (collaboration avec Fallow et Ecorce) afin de réaliser une étude paysagère de la place Flagey et de la place Sainte-Croix. Leur projet, actuellement en cours de réalisation, répond aux besoins de végétalisation et de déminéralisation de la place Flagey. Il est intéressant de constater que l'équipe prend en compte l'aspect lié à la biodiversité puisqu'elle a décidé de planter des espèces d'arbres qui apportent une source de nutriments pour les oiseaux.



Fig 41 : Axonométrie initiale de la place Flagey, Réalisé par l'auteur (2024)





- Projet du bureau Kollektiv
- Ajout d'arbres et d'arbustes



- Suppression d'éclairages existants
- Ajout d'éclairages orange bas



- Visibilité directe
- Mixité des usages
- Mixité de mobilité
- Service mobile (marché)
- Service de gardiennage



- Sol végétalisé
- Ajout de dalles engazonnées



- Ecrans végétaux

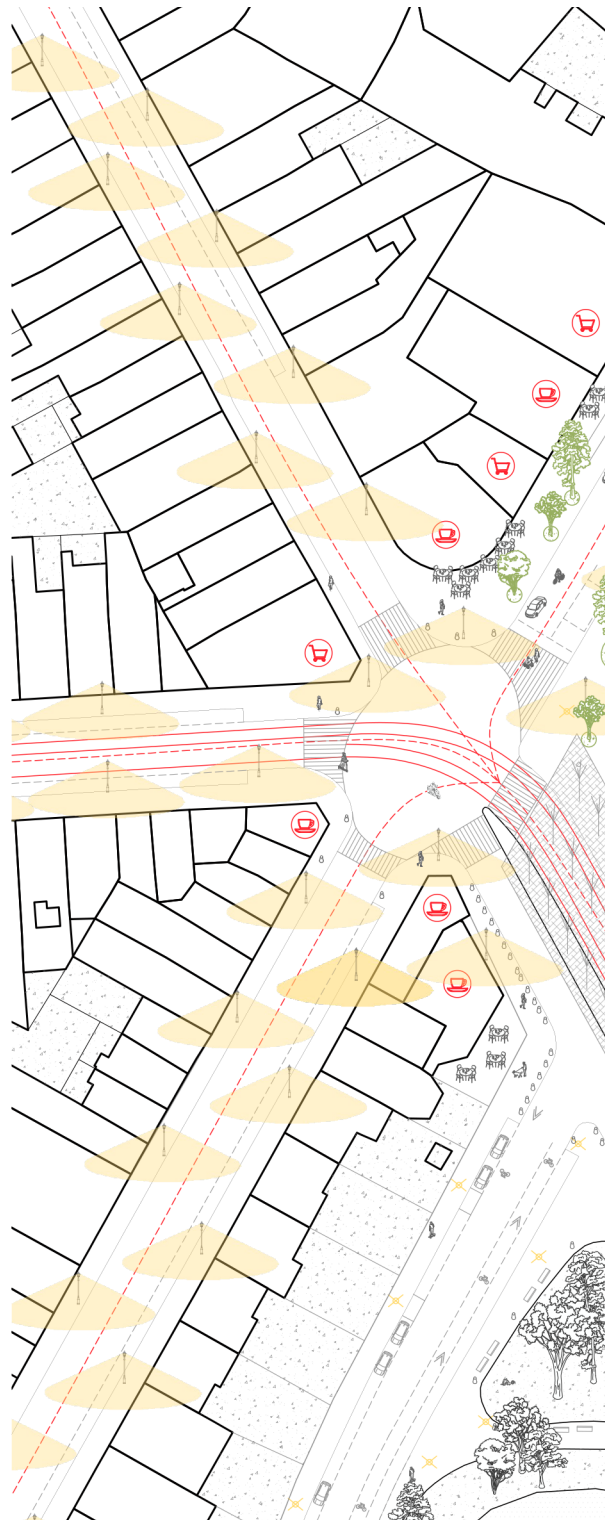


Fig 42 : Axonométrie schématique de la place Flagey, Réalisé par l'auteur (2024)



L'objectif des interventions menées par le bureau Kollektiv Landscape est de lutter contre les îlots de chaleur. Dès lors, il propose la plantation de feuillus qui favoriseront la trame verte mais qui, malheureusement, en hiver, ne seront pas favorables à la trame noire. Il serait donc bénéfique d'opter pour des variétés à feuillage persistant telles que le magnolia grandiflora, le laurier-cerise, le bambou, etc.

Le soir venu, les commerces du rez-de-chaussée et les appartements aux étages apportent beaucoup de lumière artificielle. Plus de 40 réverbères sont localisés autour de la place. On peut se poser la question de la nécessité de l'éclairage car cet endroit est tellement fréquenté (mobilité mixte, visibilité directe, mixité des usages) qu'il procure de lui-même un sentiment de sécurité. C'est un lieu qui permet une forme d'appropriation car il est fort connu et couru ; il génère un sentiment d'appartenance.

Le but de l'intervention dans cet espace sera de poursuivre le maillage noir entre la rue Gray et l'avenue Général De Gaulle. Celui-ci est actuellement interrompu par l'éclairage intensif sur la Place Flagey. Le choix des interventions se porte sur le bord gauche de la place Flagey pour créer un corridor noir. Plusieurs moyens sont privilégiés : la suppression de l'éclairage à cet endroit, la modification du revêtement de sol pour la partie empruntée par les transports en commun (pose de dalles engazonnées) et la végétalisation de deux zones par la pose de haies de hêtre faisant office d'écrans.

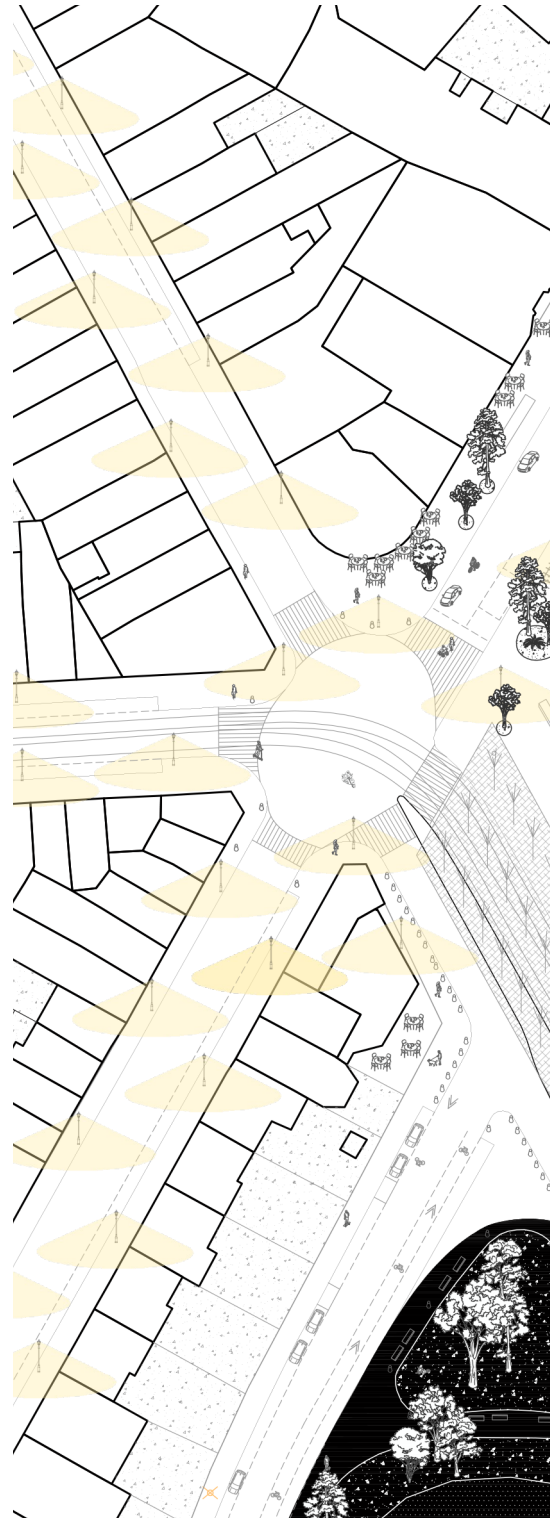


Fig 43 : Axonométrie projetée de la place Flagey, Réalisé par l'auteur (2024)





Fig 44 : L'avenue Franklin Roosevelt,
Réalisé par l'auteur (2024)



Fig 45 : L'avenue Franklin Roosevelt,
Réalisé par l'auteur (2024)

4.2.5. L'avenue Franklin Roosevelt

Un autre lieu stratégique dans la rupture du maillage noir entre le Bois de la Cambre et l'abbaye est l'intersection entre le boulevard Général Jacques et l'avenue Franklin Roosevelt. Ces tronçons sont fortement empruntés, la circulation routière sur trois bandes (voitures, trams, bus, vélos et piétons) est très dense et dès lors, les lampadaires sont nombreux.

Le long des trottoirs, de chaque côté de la voirie sont plantés des arbres, entourés par de grandes dalles de sol en grès.

Quelques emplacements de parking sont placés entre le trottoir et la voirie dont le revêtement est en asphalté.

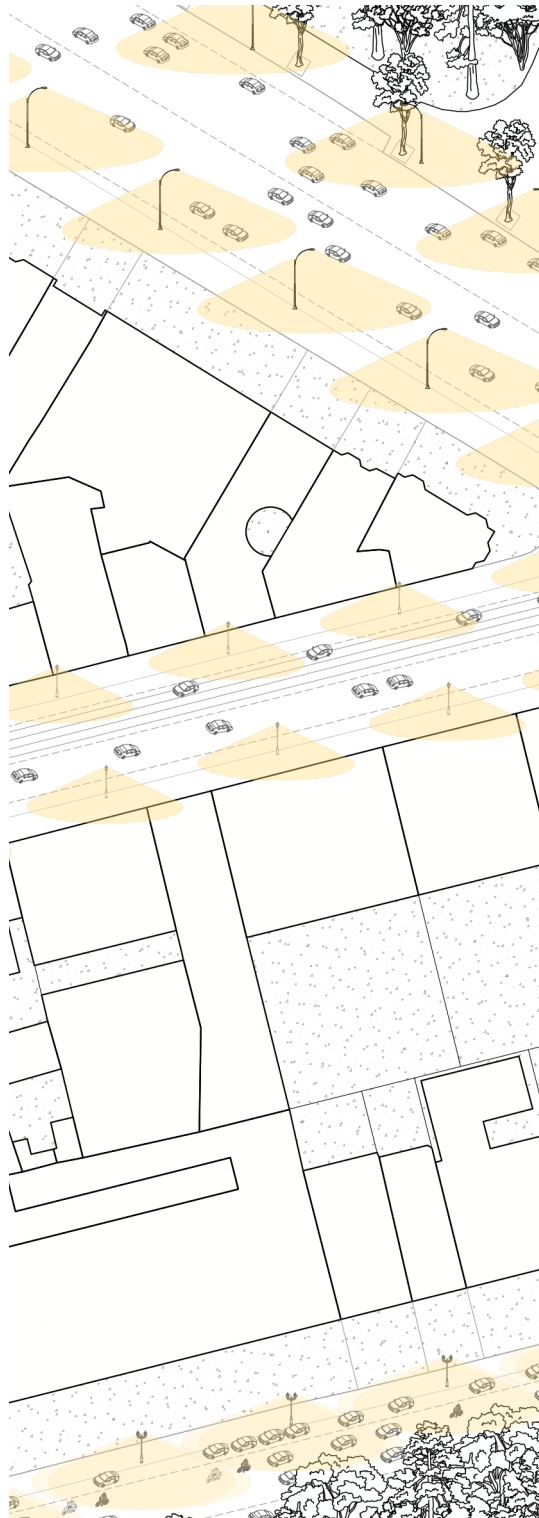


Fig 46 : Axonométrie initiale de l'av. Franklin Roosevelt, Réalisé par l'auteur (2024)





- Ajout d'arbres et d'arbustes
- Ajout de plantation basses



- Suppression d'éclairages existants
- Ajout d'éclairages orangé haut et bas
- Ajout de catadioptrés



- Mixité de mobilité



- Sol végétalisé



- Ecrans végétaux
- Déviation grâce à des « lianes » végétales

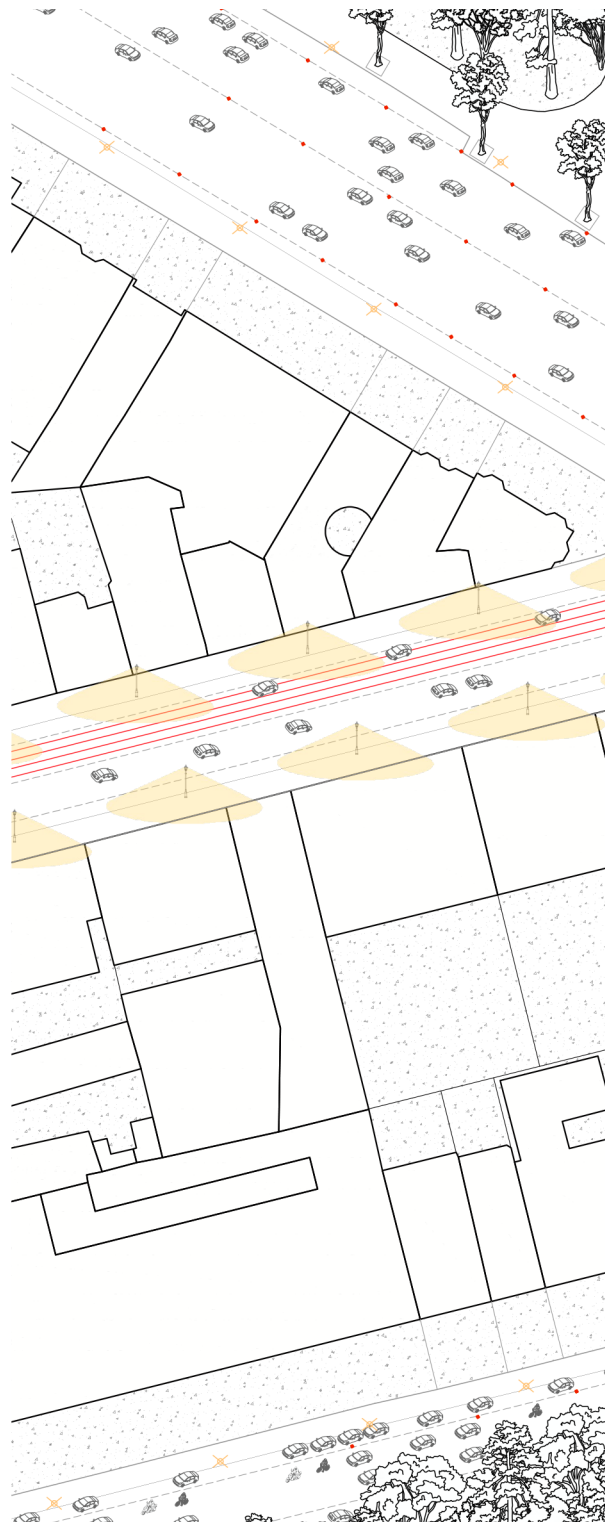
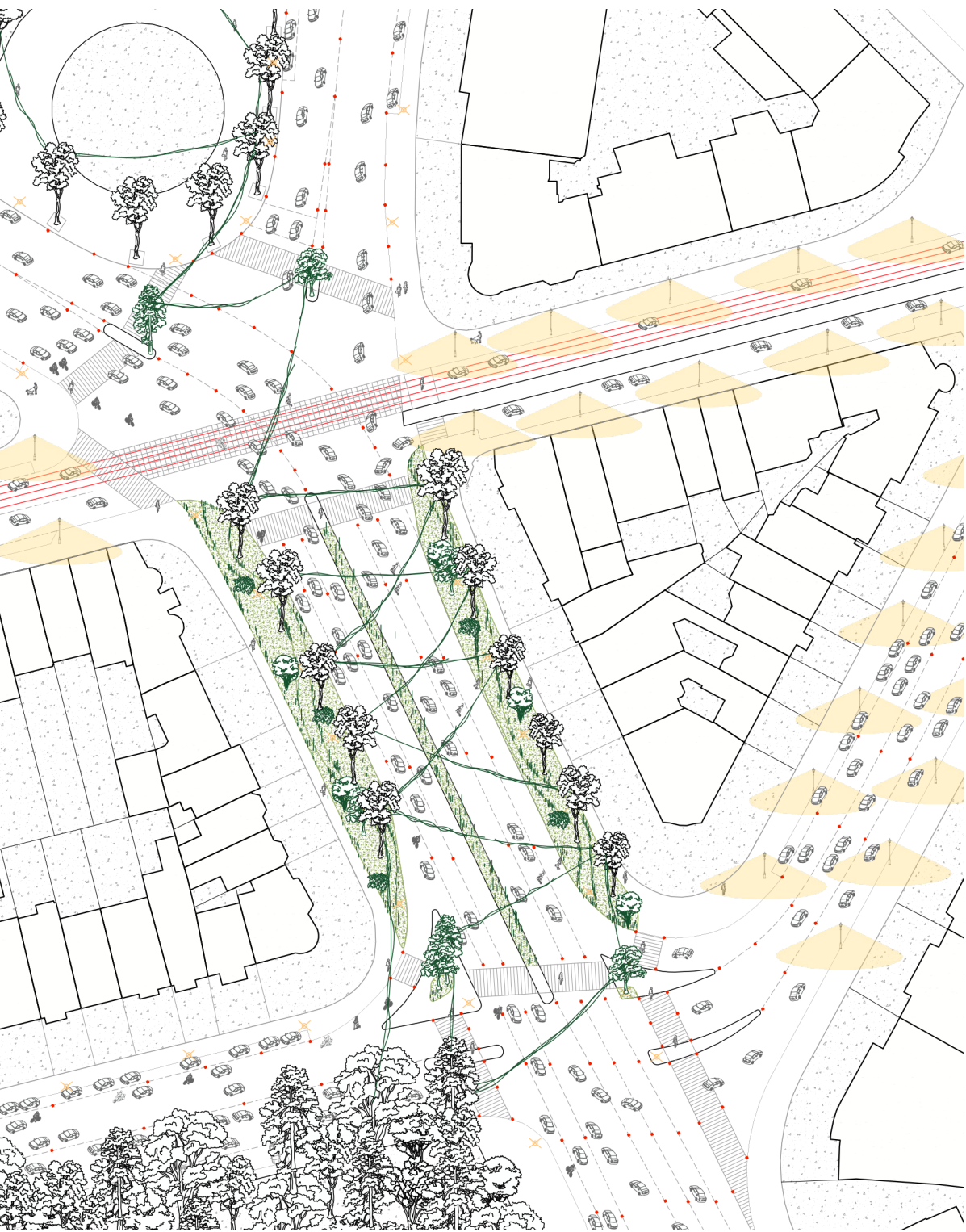


Fig 47 : Axonométrie schématique de l'av. Franklin Roosevelt, Réalisé par l'auteur (2024)



On constate que le sol est très minéral, ce qui n'est pas favorable à la biodiversité. Dans un premier temps, il faudrait recréer le maillage vert à cet endroit. Pour ce faire, on pourrait supprimer les emplacements de parking.

Ensuite, certains lampadaires pourraient être remplacés au profit de catadioptrés puisque la voiture reste le type de déplacement le plus présent sur cette intersection et qu'elle possède sa propre lumière.

Le contrôle social à cet endroit est très faible car beaucoup d'ambassades, en retrait du trottoir, bordent cet espace. Il est donc préférable d'opter pour un éclairage orangé et haut d'environ trois mètres afin de sécuriser les piétons.

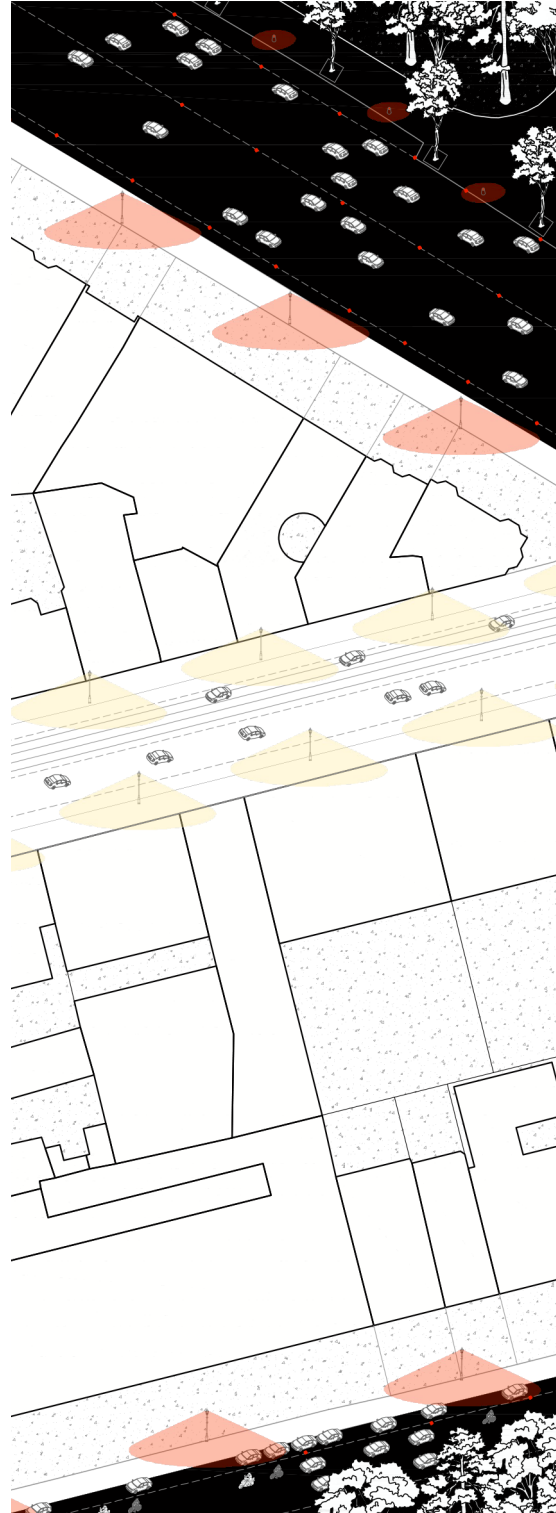
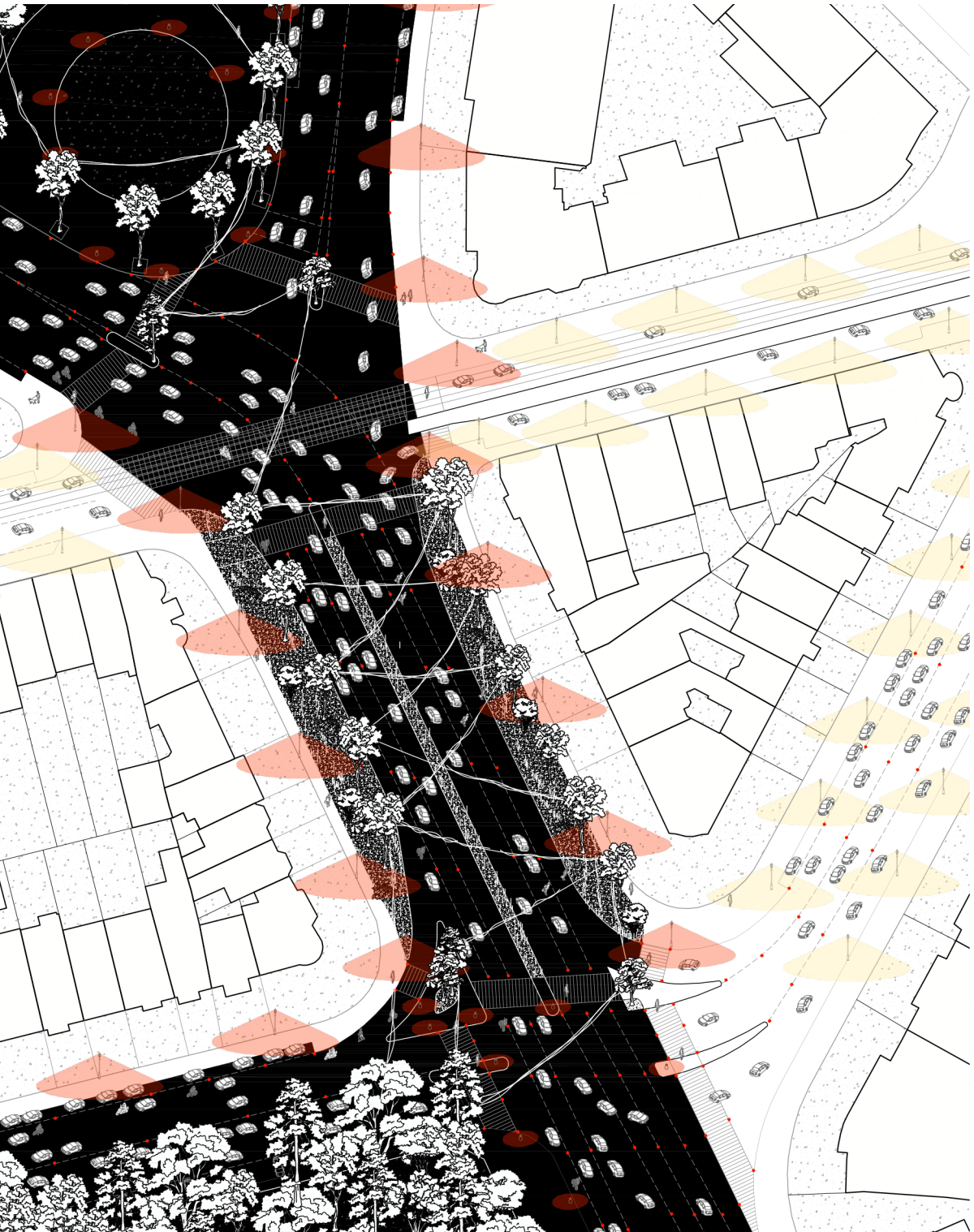


Fig 48 : Axonométrie projetée de l'av. Franklin Roosevelt, Réalisé par l'auteur (2024)



5.

CONCLUSION

La problématique soulevée dans ce travail est l'occupation d'un même espace, la nuit, par des êtres vivants dont les besoins divergent. Alors que l'Humain recherche la lumière artificielle pour assouvir son besoin de sécurité, les animaux souhaitent l'obscurité dans le but de se déplacer, de se nourrir, de communiquer et de se reproduire. Les végétaux ont eux aussi besoin de cette obscurité pour régler leur horloge interne circadienne.

Il est très vite apparu l'ambivalence de notre pays : alors que Bruxelles est la sixième capitale la plus verte d'Europe, la pollution lumineuse y est importante. L'urbanisation croissante et le paysage lumineux ont généré un territoire fragmenté, rompant les connexions entre les espaces verts, entraînant la diminution voire la disparition de certaines espèces animales ou végétales.

Les recherches menées ont abouti à différents constats : d'une part, les acteurs dans la gouvernance de l'éclairage public à Bruxelles sont si nombreux qu'ils permettent difficilement d'établir une vision d'ensemble du territoire. Le Plan Lumière est un premier pas mais l'enjeu écologique reste à l'arrière-plan, l'économie et le social étant privilégiés. D'autre part, bien qu'il y ait une volonté de prendre en considération l'aspect environnemental (par exemple, les îlots de chaleur dans les villes) et donc de favoriser le maillage vert, il existe peu d'exemples de stratégies pour rétablir le maillage noir. Peu d'informations sont proposées au public concernant la trame noire et l'intérêt de celle-ci.

Un autre constat est le positionnement non affirmé des acteurs de Bruxelles face à l'enjeu de la pollution lumineuse : en une année, on peut assister à la fois à la nuit de l'obscurité et à quatre jours d'illumination intense des espaces verts entre autres.

De ces analyses est ressortie l'importance de l'obscurité pour le bien-être de tous les êtres



vivants. D'emblée, l'idée de créer un maillage noir qui se superpose au tracé des maillages vert et bleu est devenue une évidence.

Pour cela, il convenait de choisir un lieu de travail. Certaines couches du territoire étaient nécessaires pour la réalisation de celui-ci : la couche de maillage vert, celle du maillage bleu, la présence de corridors écologiques, la présence de biotopes possédant de préférence une haute valeur biologique, la présence de chiroptères, la présence de petites et grandes pénétrantes noires. Il fallait évidemment que le réseau lumineux perturbe lesdites couches. Et l'intérêt était de sélectionner un espace qui soit utilisé la nuit tant par l'Humain que par la faune et la flore.

La vallée du Maelbeek était un lieu sensible, comme tant d'autres et outre le fait qu'elle réponde à tous ces critères, elle possédait différentes typologies d'espaces que l'on peut observer dans d'autres lieux bruxellois.

Cinq stratégies ont été proposées, chacune d'entre elles étant adaptées aux caractéristiques particulières de l'espace. Le point commun entre les solutions suggérées est le choix de la température de l'éclairage. Cette uniformisation (qui pourrait être étendue sur tout le territoire de Bruxelles) serait bénéfique pour deux raisons : tout d'abord, elle formerait une unité dans tout le réseau lumineux bruxellois et ensuite, elle éveillerait les consciences des usagers de ces espaces en les amenant à réfléchir sur le fait qu'ils ne soient pas seuls à les occuper la nuit et qu'ils se situent dans une trame noire, zone propice au développement de la biodiversité et donc éminemment importante à respecter puisqu'un écosystème y est présent.

L'éclairage orangé deviendrait donc le symbole du maillage noir et de la cohabitation de l'humanité et de la biodiversité.

6.

BIBLIOGRAPHY

III

Ouvrages

Challéat, S. (2019). Sauver la nuit Comment l'obscurité disparaît, ce que sa disparition fait au vivant, et comment la reconquérir. Premier Parallèle, p. 47-73-76-92

Demanet, M et Majot, JP. (1995). Manuel des espaces publics bruxellois. Édition Iris

Millet, B. (2005). L'homme, animal diurne ? In La nuit en question(s). Édition de l'Aube, p. 320

Soyeur, R. (1980). Histoire de l'éclairage public en Belgique : Un siècle d'électricité. Édition PMB.

Mémoires et thèses universitaires

Angerand, C. (2021). « Etude de la pollution lumineuse dans le cadre de la création d'une Trame Noire. Approche transversale pour la valorisation des paysages nocturnes. Le cas du Parc naturel Burdinale-Mehaigne, Wallonie » Mémoire d'architecte paysagiste de Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT).

De Longueville, J. (2019). « Compenser et intensifier la biodiversité d'une friche par le projet d'architecture » Mémoire d'architecture de LOCI (UCL).

Delormeau, C. (2021). « Éclairer la nuit bruxelloise : Les enjeux écologiques de la lumière artificielle dans l'urbanisme stratégique, réglementaire et opérationnel » Mémoire d'architecture de l'ULG.

Forton, K. (2021). « Le maillage noir : manifeste pour un paysage moins anthropocentré » Mémoire d'architecture de LOCI (UCL).

Ruelle, J. (2012). « Jardins privés bruxellois : de leurs impacts environnementaux à leur intégration dans le maillage vert régional » Mémoire de science et gestion de l'environnement de l'ULB.

Rapports de recherches et d'études

Verny, P. et Busson, S. (2018) « Etude Aube - Aménagement Urbain - Biodiversité et Eclairage - Ile-de-la-Réunion » Cerema méditerranéen. Consulté le 22 mars 2024. URL : https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/162558/etude-aube-amenagement-urbain-biodiversite-et-eclairage-ile-de-la-reunion?_lg=fr-FR

Conférences

Moulu, E. , Fanal, A. et Lang, V. (2021). « Éclairage intelligent et respect de la biodiversité » Liège créative. Consulté le 20 décembre 2023. URL : <https://www.liegecreative.be/evenements/eclairage-intelligent-et-respect-de-la-biodiversite>

Vauclair, S. (2018). « La pollution lumineuse», Analyse scientifique, impacts et solutions. » Observatoire Midi-Pyrénées. Consulté le 2 avril 2023. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=kdLV1-uVJj0>

Articles dans une revue scientifique

Challéat, S. et Lapostolle, D. (2014). « (Ré)concilier éclairage urbain et environnement nocturne : les enjeux d'une controverse sociotechnique. » EDP Sciences 22 : 317-328.

Hallet, C. (2020). « L'écho des Rhinos. » Plécotus 82 : 3-4

Sordello, R. (2017). « Les conséquences de la lumière artificielle nocturne sur les déplacements de la faune et la fragmentation des habitats : une revue. » Bulletin de la société des naturalistes luxembourgeois 119 : 39-54.

Brabant, C. (2019). « Études d'incidences et d'impacts du projet Smart Light HUB. » Natagora 89 : 5-6

Evans Ogden, Lesley J. (1996). «Collision Course: The Hazards of Lighted Structures and Windows to Migrating Birds». Fatal Light Awareness Program (FLAP) 3

Articles

Brugel (2018) « Commission de régulation de l'énergie en région de Bruxelles-Capitale. » *Brugel*, p.9-10 [En ligne], consulté le 10 février 2024. URL : <https://www.brugel.brussels/publication/document/avis/2019/fr/AVIS-291-Programme-MSP-Sibelga-2020.pdf>

Bruxelles-Mobilité (2018) « Plan lumière 2018 ». , p.3 [En ligne], consulté le 13 février 2024. URL : https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/plan_lumiere_2018_-_actualisation_web_0.pdf

Buxelles-Environnement (2022) « La pollution lumineuse en région de Bruxelles-capitale », *collection fiches documentées - Thème : espaces verts et biodiversité*. [En ligne], consulté le 22 décembre 2023. URL : https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/

Buxelles-Environnement (2022) « Espaces verts et biodiversité : état des lieux », *collection fiches documentées - Thème : espaces verts et biodiversité : état des lieux*. [En ligne], consulté le 22 décembre 2023. URL : <https://environnement.brussels/citoyen/outils-et-donnees/etat-des-lieux-de-lenvironnement/espaces-verts-et-biodiversite-etat-des-lieux>

Ecolo Tournai (2021) « L'éclairage public se modernise » #Créons demain [En ligne], consulté le 14 février 2024. URL : <https://tournai.ecolo.be/2021/04/30/tournai-leclairage-public-se-modernise/>

Etterbeek (2023) « Un square Forte dei Marmi repensé pour plus de convivialité » *Etterbeek.brussels* [En ligne], consulté le 26 mai 2024. URL : <https://etterbeek.brussels/fr/actualites/urbanisme/2023-09-18/un-square-forte-dei-marmi-repense-pour-plus-de-convivialite>

Etrillard, C. (2022). « Favoriser la biodiversité le long des voies ferrées. » *Droit de la voirie*. [En ligne], consulté le 13 février 2024. URL : <https://proprietespubliques.fr/2022/10/22/favoriser-biodiversite-voies-ferrees/>

Gaudiaut, T. (2023). « Les capitales européennes les plus vertes vues du ciel. » *Statista* [En ligne], consulté le 13 février 2024. URL : <https://fr.statista.com/infographie/27924/capitales-les-plus-vertes-en-europe-taux-de-couverture-vegetale-arbres/>

Gwiazdzinski L. (2005). « La nuit, dernière frontière de la ville ». *Les annales de la recherche urbaine* [En ligne], 87, p.2, consulté le 1 avril 2024. URL : https://www.annalesdelarechercheurbaine.fr/IMG/pdf/Gwiazdzinski_ARU_87.pdf

Natagora. (2020) « La trame noire comme outil de protection de la nature urbaine ? ». [En ligne], consulté le 15 février 2024. URL : <https://volontariat.natagora.be/la-trame-noire-comme-outil-de-protection-de-la-nature-urbaine>

Préfecture de l'Eure. (2014) « Pollution lumineuse et biodiversité. » *Direction départementale des territoires et de la mer* [En ligne], consulté le 6 février 2024. URL : https://www.eure.gouv.fr/contenu/telechargement/11081/68653/file/pollution_lum_et_biodiv.pdf

Ranzoni, J.(2018). « Pollution lumineuse et trame noire : Proposition d'une méthode de cartographie à l'échelle du bassin genevois ». *Hesge* [En ligne], p.3, consulté le 1 avril 2024. URL : https://www.hesge.ch/hepia/sites/default/files/actualite/documents/6_trame_noir_-_proposition_dune_methode_de_cartographie_-_j._ranzoni.pdf

Urban Brussels (2024) « Projet de réglementation régional d'urbanisme (RRU), article 19 : Éclairage. » p.17 [En ligne], consulté le 10 février 2024. URL : https://urban.brussels/doc/RRU_Reglementaire.pdf

Sites web

ASCEN.asbl. Stop à la pollution lumineuse.

URL : <http://www.ascen.be/> [consulté le 20 mars 2024]

ASCEN (2021) « Éclairages publics et criminalité. » [En ligne], consulté le 2 février 2024. URL : http://www.ascen.be/documents/brochures/Brochure_EP_et_criminalite_20231128.pdf

ASCEN (2021) « Impacts environnementaux de la pollution lumineuse. » [En ligne], consulté le 2 février 2024. URL :

http://www.ascen.be/documents/brochures/Brochure_impacts_environnementaux_20240128.pdf

ASCEN (2022) « Les impacts des éclairages sur les chauves-souris. » [En ligne], consulté le 2 février 2024. URL : http://www.ascen.be/documents/brochures/Brochure_PL_et_chauves-souris_20231128.pdf

Bruxelles Environnement (2015). « La biodiversité à Bruxelles : une chance exceptionnelle. », p.2-6. [En ligne], consulté le 2 mars 2024. URL : https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Biodiversite%202010%20FR.pdf

Bruxelles Environnement (2023). « Espaces verts et biodiversité : état des lieux. » [En ligne], consulté le 13 février 2024. URL : <https://environnement.brussels/citoyen/outils-et-donnees/etat-des-lieux-de-lenvironnement/espaces-verts-et-biodiversite-etat-des-lieux>

Bruxelles perspective (2024). « Be Running » [En ligne], consulté le 4 mars 2024. URL : <https://perspective.brussels/fr/enjeux-urbains/sport/be-running>

ForestrySA (2024). « Corridors de biodiversité. » [En ligne], consulté le 3 mars 2024. URL : https://www-forestrysa-com-au.translate.google.com/forest-management/conservation/biodiversity-corridors/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=fr&_x_tr_hl=fr&_x_tr_pto=rq#:~:text=What%20are%20biodiversity%20corridors%3F,and%20diversity%20of%20native%20vegetation

Pour aller plus loin : sites spécifiques à Bruxelles

Bruxelles environnement : <https://environnement.brussels>

Bruxelles perspective : <https://perspective.brussels/fr>

Région de Bruxelles-Capitale : <https://be.brussels/fr/propos-de-la-region>

Le projet vise à réconcilier l'humain et la nature dans la ville, en particulier la nuit, en réduisant la pollution lumineuse pour favoriser la biodiversité. Il se concentre sur cinq zones spécifiques de Bruxelles, proposant des interventions adaptées à chaque contexte. Ces interventions incluent des changements dans l'éclairage public, la végétalisation des espaces et la création de corridors écologiques. L'objectif est de créer un «maillage noir» où l'éclairage orangé symbolise la cohabitation harmonieuse entre l'humanité et la nature. Le projet met en évidence l'importance de l'obscurité pour le bien-être de toutes les formes de vie et propose des mesures concrètes pour atténuer la pollution lumineuse. En résumé, il s'agit d'une approche holistique pour rendre la ville plus conviviale et durable pour tous ses habitants.