



CONTEMPLER L'AUTOROUTE

Adrien Dumez

CONTEMPLER L'AUTOROUTE

Pour une réappropriation heureuse des
abords de l'autoroute en ville

Auteur : Adrien Dumez

Promoteur du mémoire : Olivier Laloux

Enseignants d'atelier EN & SUR : Eric Van Overstraeten, Martin Outers &
Luca Sgambi

Experte externe : Oana Georgescu

Année académique : 2023-2024

Université catholique de Louvain
Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale et d'urbanisme
Loci Tournai

Travail de fin d'études, en vue de l'obtention du
diplôme d'architecte

En page de couverture : Un dyptique exprimant le contraste proposé par le
sujet :

- Une photographie de la cime des arbres, Bois de Rongy, Belgique, de l'auteur, 2023
- Une photographie de l'autoroute A25 qui traverse Lille-sud, de l'auteur, 2024

SOMMAIRE

REMERCIEMENT _____ p 8

PREAMBULE _____ p 10

INTRODUCTION _____ p 12

LEXIQUE _____ p 16

PARTIE I - LE JEU DES REGARDS _____ p 19

*Comment changer notre regard sur une situation
pour en déceler les aspects positifs ?*

I. 0 Introduction au jeu des regards _____ p 20

Le regard de Claude Monet

**I. 1 L'autoroute dans la ville :
Le Périphérique sud de Lille** _____ p 24

Appréhender l'existant à différentes échelles

I. 2 L'analyse chronologique du site _____ p 32

Comprendre l'évolution historique

I. 3 Un lieu à potentiel _____ p 36

Changer son regard

I. 4 Une solution pour Lille _____ p 54

Recoudre la ville morcelée

PARTIE II - LE CALME DANS LE BRUIT _____ p 59

Comprendre le bruit pour mieux s'en protéger

II. 0 Introduction et généralités du bruit

2. 0. 1 Le bruit _____ p 60

Définition

Aspects techniques

Aspects physiologiques

2. 0. 2 Le bruit routier _____ p 68

Composition et caractère intempestif

II. 1 Acoustique extérieure

II. 1. 1 Le bruit routier à Lille-sud _____ p 72

Enjeux et ambition de projet

II. 1. 2 Volumétrie et composition du site _____ p 76

Propagation du bruit au niveau du périphérique
sud de Lille

Phénomènes acoustiques

II. 1. 2 Les Dispositifs antibruit _____ p 80

Les dispositifs existants et hypothèses

II. 1. 3 Un Dispositif antibruit pour Lille-sud _____ p 88

Choix du dispositif

II. 2 Acoustique Intérieure

II. 2. 1 Résistance aux bruits extérieurs _____ p 100

Notion de résistance acoustique

II. 2. 2 Résistance aux bruits intérieurs _____ p 104

Notion de temps de réverbération

SOMMAIRE

Partie III - LES LIEUX DE RESSOURCEMENT	p 107
III. 0 Introduction : le ressourcement	p 108
III. 1 Atmosphère	p 110
III. 2 Dévoiler l'architecture : Analyse en série	p 114
Quels sont les dispositifs architecturaux qui permettent l'élaboration d'un lieu de ressourcement ?	
III. 3 Une nouvelle promenade pour lille-sud	p 122
III. 3. 1 Promenade dans les parcs	p 122
III. 3. 2 Recherche : La traversée	p 124
Recherches préalables en maquette	
III. 3. 3 Solution architecturale	p 136
Photographie de maquette et documents graphiques du projet	
CONCLUSION	p 164
BIBLIOGRAPHIE	p 168
ICONOGRAPHIE	p 168
SITOGRAPHIE	p 175
ANNEXES	p 178

REMERCIEMENTS

J'aimerais ici remercier toutes les personnes qui m'ont aidé et conseillé dans l'élaboration de ce mémoire de fin d'étude.

Merci tout d'abord à mes professeurs d'atelier, Martin Outers et Eric Van Overstraeten pour leur conseils bienveillants et toujours inspirants.

Merci à mon experte externe Oana Georgescu pour m'avoir accordé son temps précieux et pour m'avoir mis en contact avec des personnes qualifiées de la mairie de Lille. Ces rencontres m'ont permis de mieux saisir la dimension du sujet abordé. Je remercie ainsi Olivier Savy, chargé de mission santé environnementale dans le service des risques urbains et sanitaires, pour m'avoir éclairé sur les aspects sanitaires et techniques du projet et de la recherche. Merci à Nicolas Vanpoucke, urbaniste de la mairie de Lille, pour m'avoir fait découvrir, par son regard, des éléments importants sur le lieu d'étude et pour ses critiques constructives sur mon travail.

Merci à tous les étudiants qui se sont investis dans l'atelier En & Sur TEP (Territoire Environnement et Patrimoine) afin de créer une ambiance de travail favorable à l'entraide, essentielle dans la réussite de nos études.

Je remercie tous ceux avec qui j'ai pu élaborer des projets de groupe passionnants qui ont construit et enrichit ma vision architecturale.

Je tiens à remercier tous mes amis pour leurs discussions et leurs soutiens, je remercie mes parents et mes proches qui m'ont toujours accompagné quel que soit les conditions.

Par ailleurs, j'aimerais également remercier plus largement toutes les personnes qui m'ont aidé à développer mon esprit et à m'ouvrir aux autres.

Et enfin merci à vous qui me lisez.

PREAMBULE

Ce travail de fin d'étude intitulé «CONTEMPLER L'AUTOROUTE», naît de la mise en opposition entre un lieu de ressourcement et un lieu de circulation intense. Ces deux lieux sont les sièges de deux activités indispensables pour l'Homme : se ressourcer et se déplacer.

Aujourd'hui, les espaces publics sont conçus selon des politiques de développement urbain qui mettent en avant la croissance et la rentabilité économiques, mais en négligeant les notions d'épanouissement ou de santé.

En tant que futur architecte, il me tient à cœur à travers ce TFE de participer à l'amélioration de la santé mentale et physique des citoyens. Je souhaiterais mettre en place une architecture contribuant à une dynamique qui dépasse la simple construction matérielle et qui a pour objectif de favoriser le bien-être humain.

De prime abord, un lieu de circulation intense comme une autoroute, déshumanisée, ne semble pas pouvoir s'associer avec un lieu de ressourcement, calme et serein.

Néanmoins, ce travail pose la volonté de les faire coexister et de réintégrer l'échelle de l'humain et sa sensibilité dans des paysages urbains surstimulés.

L'objectif n'est pas de blâmer les politiques actuelles de développement, mais bien d'y intégrer une nouvelle dimension, plus humaine.

Par ailleurs, d'un point de vue personnel, la méditation a eu pour moi de nombreux impacts positifs et j'ai à chaque fois eu la chance d'avoir facilement accès à des lieux me permettant de la pratiquer.

J'ai donc pour souhait d'intégrer à l'architecture que je mets en place les conditions qui permettent à chacun de se ressourcer.

Ce TFE va tenter de véhiculer un message positif quant à la réconciliation entre deux grands besoins humains : **se ressourcer et se déplacer.**



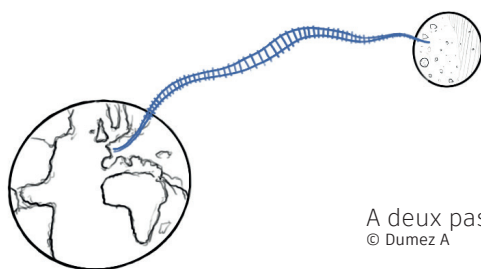
Entre végétation et circulation, périphérique sud de Lille.
2024

© Dumez A

INTRODUCTION

Les énergies fossiles nous ont permis de développer différents moyens de circulation et de connecter le territoire terrestre à toutes les échelles. Ces énergies permettent de réduire considérablement le temps alloué aux déplacements humains ou marchands. Néanmoins, ces moyens de transport nécessitent des infrastructures qui modifient drastiquement le paysage, c'est le cas des autoroutes et des voies ferrées.

On dénombre, rien qu'en Europe, plus de 250 000 kilomètres de voies ferrées et plus de 90 000 kilomètres de voies autoroutières. A titre de comparaison, la distance Terre - Lune est de 384 400 kilomètres.



A deux pas d'atteindre la lune en train
© Dumez A

En plus de l'impact environnemental considérable de ces infrastructures, celles-ci ont pour effet de déshumaniser les lieux qu'elles traversent. Partout où elles passent, les paysages perdent de leur richesse et deviennent presque inéluctablement des espaces délaissés.

Aussi, dans son *Manifeste du tiers paysage*, Gilles Clément nous indique que « l'accroissement des villes et des axes de communication conduit à l'accroissement du nombre des délaissés ». Ici, selon l'auteur, « le délaissé procède de l'abandon d'un terrain anciennement exploité. Son origine est multiple : agricole, industrielle, urbaine, touristique, etc. Délaissé et friche sont synonymes.»¹

Subséquentement, les engins qui pratiquent ces infrastructures émettent des nuisances particulièrement gênantes, des pollutions à la fois atmosphériques mais aussi sonores. Celles-ci appauvrissent la qualité du lieu et perturbent le comportement de la faune en fracturant ses milieux de vie. Ces pollutions génèrent des dommages considérables sur la santé physique et mentale des êtres-vivants qui évoluent dans les zones impactées.

1- CLEMENT Gilles, *Manifeste du tiers paysage*, évolution du tiers paysage, 2004, p 14



Fig 1: Everything in it's right place, Japon

Traduction : « Toutes choses à sa juste place », titre de la série photographique.

© BARBIER Marco

INTRODUCTION

En effet, les intensités de bruit mesurées dans ces zones¹ sont telles que les occupants sont sujets à des risques à moyen ou long terme de pertes auditives en cas d'exposition chronique².

De plus, selon l'OMS, une personne sur quatre souffrira de déficience auditive à des degrés divers d'ici 2050³ et le bruit routier représente la première source de nuisances sonores à hauteur de 52%⁴.

Ce TFE va donc tenter d'apporter des solutions aux différents problèmes énoncés et s'intéresser au cas du périphérique sud de Lille comme lieu d'étude. Nous verrons que cette zone est un cas particulier de l'impact de l'autoroute sur notre territoire : **l'autoroute en ville**.

Cette situation soulève de nombreuses problématiques sanitaires économiques et sociales qui s'avèrent néfastes pour une bonne qualité de vie des citoyens. La ville devient inhospitalière sur une large zone et les habitants environnant n'ont plus accès à des lieux calme et paisible proche de chez eux.

Ainsi, dans l'objectif de réhumaniser les paysages urbains surstimulés par la circulation et permettre à l'Homme de s'y ressourcer, on se pose la question suivante :

Comment l'architecture peut-elle permettre l'élaboration de lieu(x) de ressourcement implanté(s) dans une zone de circulation intense, comme le périphérique sud de Lille ?

1- 83 décibel mesuré par l'auteur juste au dessus du périphérique sud de Lille, France

2- Plan de prévention du bruit, Préfecture du Var, URL : https://www.var.gouv.fr/content/telechargement/27755/188473/file/rapport_ppbe3_rrn_signe30janv2019-2.pdf
consulté le 15/03/2024

3- CHOLEZ, L. (2021, 27 juillet). Des centaines de milliards d'euros et des milliers de morts : le coût de la pollution sonore. Reporterre, le Média de L'écologie - Indépendant et En Accès Libre. URL : <https://reporterre.net/Des-centaines-de-milliards-d-euros-et-des-milliers-de-morts-le-cout-de-la-pollution#:~:text=Une%20%C3%A9tude%20qui%20d%C3%A9taille%20le,piqueur%20qui%20arrache%20le%20bitum>
consulté le 19/11/2023

4- Les chiffres du bruit. (2023, 28 décembre). CidB. URL : <https://www.bruit.fr/quoi-de-neuf/les-chiffres-du-bruit>
consultés le 27/02/2024

Méthode :

La démarche s'organise en trois parties :

LE JEU DES REGARDS :

Dans une première partie, nous allons voir les différents enjeux liés à la présence d'une autoroute en ville à travers le cas du périurbain sud de Lille. Cette situation nous évoque souvent beaucoup d'a priori, c'est pourquoi, nous tenterons de changer notre regard sur ce lieu comme l'a fait Monet sur la ville de Paris avec ses peintures en 1887.

Nous passerons par une série d'analyses à différentes échelles qui nous permettront d'entrevoir des leviers architecturaux positifs, vecteurs de projet.

Nous terminerons cette première partie avec la présentation d'une solution à l'échelle territoriale pour la ville de Lille.

LE CALME DANS LE BRUIT :

Dans une deuxième partie nous aborderons plus spécifiquement la dimension acoustique du lieu, nous définirons ce qu'est le bruit, d'un point de vue technique et physiologique. Nous étudierons les phénomènes acoustiques à la fois à l'extérieur et à l'intérieur de l'espace architectural. Nous passerons en revue les différents dispositifs qui permettent de lutter contre le bruit et comparerons leurs impacts et efficacité. Nous pourrions alors proposer des solutions pour trouver le calme au cœur du bruit.

LES LIEUX DE RESSOURCEMENT:

Dans un troisième temps, nous tenterons de définir ce qu'est un lieu de ressourcement et développerons la notion d'«atmosphère». A travers une série d'analyse de différents projets remarquables nous tenterons de dévoiler l'architecture et les dispositifs architecturaux qui permettent l'élaboration un lieu de ressourcement et de contemplation.

Enfin, à l'aide de recherches en maquette préalables, nous précisons la solution architecturale, allant de sa résolution globale au 1/200^e jusqu'aux détails de construction.

LEXIQUE

Contempler : «Considérer avec une assiduité qui engage les sens (visuel, auditif) ou l'intelligence un objet qui est ou peut être digne d'admiration.»¹

Méditer : Geste intérieur visant à apporter un regard ou un état nouveau, par la réflexion, la détente, la marche, ou toutes autres activités qui offrent les conditions propices à la pratique de la méditation.

Se ressourcer : Retour à la source, se ressourcer peut s'avérer être différent pour chacun.

Ressourcement : correspond à « effectuer un retour aux sources, trouver une nouvelle source, reprendre de nouvelles forces »²

Lieu de ressourcement : Espace pour se ressourcer, celui-ci créer les conditions propice au ressourcement, chacun peut retrouver sa «source» en un lieu particulier.

Lieu de circulation intense : Un lieu présentant un débit de passage important.

Autoroute : Infrastructure linéaire qui permet de connecter un large territoire terrestre, elle est parcourue par des véhicules routier. L'autoroute est un lieu de circulation intense.

Un sanctuaire : Le terme sanctuaire propose des sens différents selon le domaine dans lequel il est employé : la religion, la défense militaire ou l'écologie.

Néanmoins, dans chacun des cas, on parle d'un lieu précieux, que l'on doit protéger et qui a une grande valeur.

Selon le livre, *Autoroute et paysage*³ de Jacques Beauchard, la notion de sanctuaire peut résulter d'un contraste entre un lieu hostile et un lieu protégé, où l'on peut trouver une forme de sécurité.

1- CNRTL *Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales*, 2012, URL : <https://www.cnrtl.fr/definition/contempler>
consulté le 12/05/2024

2- Définition issu du site cnrtl.fr, dictionnaire TLFi, *Trésor de la langue française informatisé*, 1971-1994, URL : <https://www.cnrtl.fr/definition/ressourcement>
consulté le 27/03/2024

3- BEAUCHARD Jacques, *Autoroute et paysages. Autroute et retour au pays*. Les éditions du demi-cerle, 1994, p 59

Mise en opposition par proxémie lexicale de deux lieux :

Mots-clés associés au Lieu de circulation intense	Mots-clés associés au Lieu de ressourcement
Circulation	Bien-être
Congestion	Sérénité
Embouteillage	Calme
Bruit	Nature
Nuisance	Ressources
Nervosité	Quiétude
Pollution	Sagesse
Frénésie	Douceur
Impatience	Apaisement
Connexion	Connexion

De prime abord, ces mots clés présentent des sens opposés et semble créer des ambiances contradictoires.

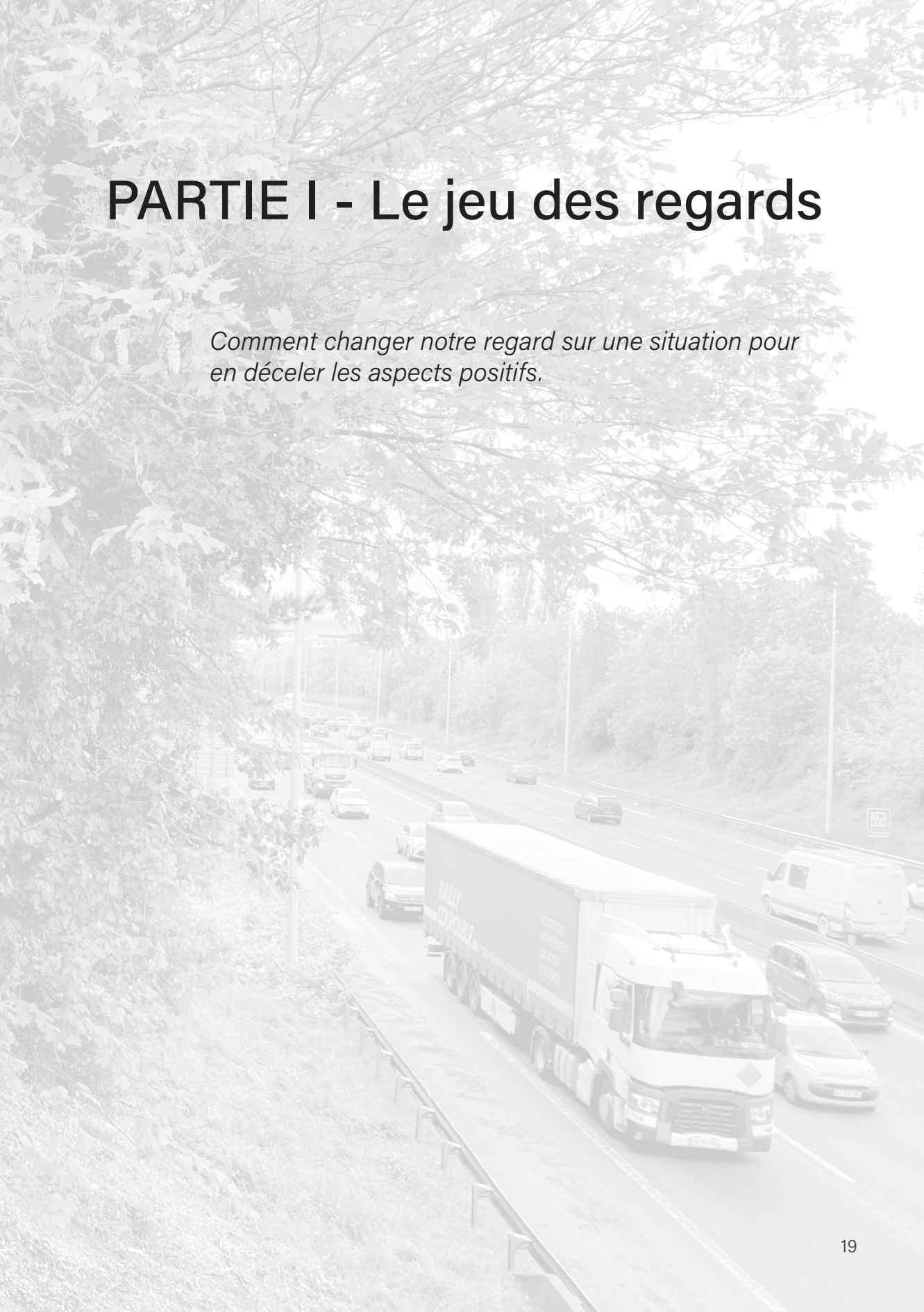
Néanmoins, un mot est commun : **connexion** ;

Une connexion physique d'un côté et une connexion spirituelle de l'autre.



PARTIE I - Le jeu des regards

Comment changer notre regard sur une situation pour en déceler les aspects positifs.



I. 0 Introduction au jeu des regards

A travers sa peinture *La gare Saint-Lazare* (1887), Claude Monet nous montre que le développement de la circulation ferroviaire génère de grandes conséquences sur l'atmosphère de Paris. Il représente la ville telle qu'elle lui apparaît et semble dénoncer l'ambiance lourde et sombre qui se dégage des voies ferrées. La présence de telles infrastructures en cœur de ville modifie considérablement le quotidien des Parisiens et fracture littéralement l'espace public.

Monet peint les nuisances telles que la pollution de l'air en représentant cette épaisse fumée et la mettre en lumière. L'artiste nous dit que : « La lumière est pour moi ce qui crée la beauté d'un paysage, je ne cherche pas la réalité mais le sentiment de ce que cette réalité devrait être »

Monet nous propose un regard particulier sur la ville de Paris en pleine transformation. Il dénonce les impacts du développement des infrastructures ferroviaires en les représentant avec des couleurs ternes. Cependant, la fumée est pour lui une source de lumière qui anime le paysage urbain et propose un contraste entre la dureté des trains et la légèreté de la fumée. C'est son regard d'artiste qui le pousse à déceler un aspect poétique dans des phénomènes considérés comme pernicious. Dans son œuvre, il va jusqu'à mettre en scène ces nuisances et rendre compte d'une atmosphère d'effervescence.

Par ailleurs, le cadrage est judicieusement choisi par l'artiste, de façon à engager l'observateur dans le mouvement du train.



Fig 1 : La gare Saint-Lazare, Claude Monet, Paris, 1887

Afin de sonder 136 ans d'évolution du paysage urbain, nous pouvons mettre en comparaison les deux illustrations ci-dessous à la manière d'un diptyque.

En déambulant à Lille en 2023, par un temps estival, on se retrouve dans la situation présentée ci-dessous. Celle-ci est comparable à la scène précédente, néanmoins, la circulation a pris une tout autre forme. L'observateur fait face à une nuée de voitures qui circulent frénétiquement face à lui. Celui-ci se retrouve encore une fois engagé dans le déplacement des véhicules. Les espaces proposés aux piétons ne sont que les conséquences des voiries routières. Les piétons sont contraints de patienter au milieu du bruit. Ici, les voitures s'amassent aux portes de la ville après avoir pris la sortie d'autoroute. Ces congestions sont les conséquences directes de l'important débit de circulation autoroutier. Ce phénomène devient une source d'agacement chez les automobilistes qui n'hésitent pas à extérioriser leur mécontentement. Le vrombrissement des voitures est donc parfois accentué par le bruit des klaxons et cet ensemble de phénomènes crée une atmosphère particulièrement désagréable pour les piétons qui y baignent sans capsule métallique pour les protéger.

Néanmoins, la voiture est devenue nécessaire pour un grand nombre de personnes, elle réduit le temps de trajet pour se déplacer de ville en ville et parfois même au sein d'une même ville.



Lille sud, 2023

A travers cette première partie, nous allons nous aussi, à l'image de Claude Monet, tenter de changer notre regard sur la situation à Lille et y entrevoir les aspects positifs qui en découlent.

Nous allons nous intéresser au cas du périphérique sud de Lille qui est un cas particulier de la présence de l'autoroute sur le territoire.

Pour ce faire, nous allons prendre un peu de recul et analyser le territoire à différentes échelles afin de bien comprendre les phénomènes en jeu.

En effet, le périphérique sud de Lille traverse la ville de Lille d'ouest en est en générant des nuisances considérables.

Nous aborderons les différentes conséquences de la présence d'un tel ouvrage en pleine ville.

Après cela, nous analyserons chronologiquement le site afin de comprendre comment il s'est formé.

Nous changerons ensuite notre regard sur le lieu afin d'en faire ressortir les aspects positifs. Des éléments qui peuvent incarner des opportunités et être vecteur de projet.



Changer son regard sur l'autoroute
Avril 2024

© Dumez A

I. 1 L'autoroute dans la ville : Le périphérique sud de Lille

Le réseau autoroutier permet aux véhicules d'y augmenter leur vitesse et de réduire les temps de trajet. Ce réseau est pensé de sorte à isoler les véhicules de tous croisements qui pourraient créer des ralentissements.

Plus les voitures roulent vite, plus les nuisances deviennent problématiques. Une voiture qui roule à vitesse élevée c'est : plus de pollution de l'air, plus de pollution sonore, plus de danger (et aussi plus de consommation).

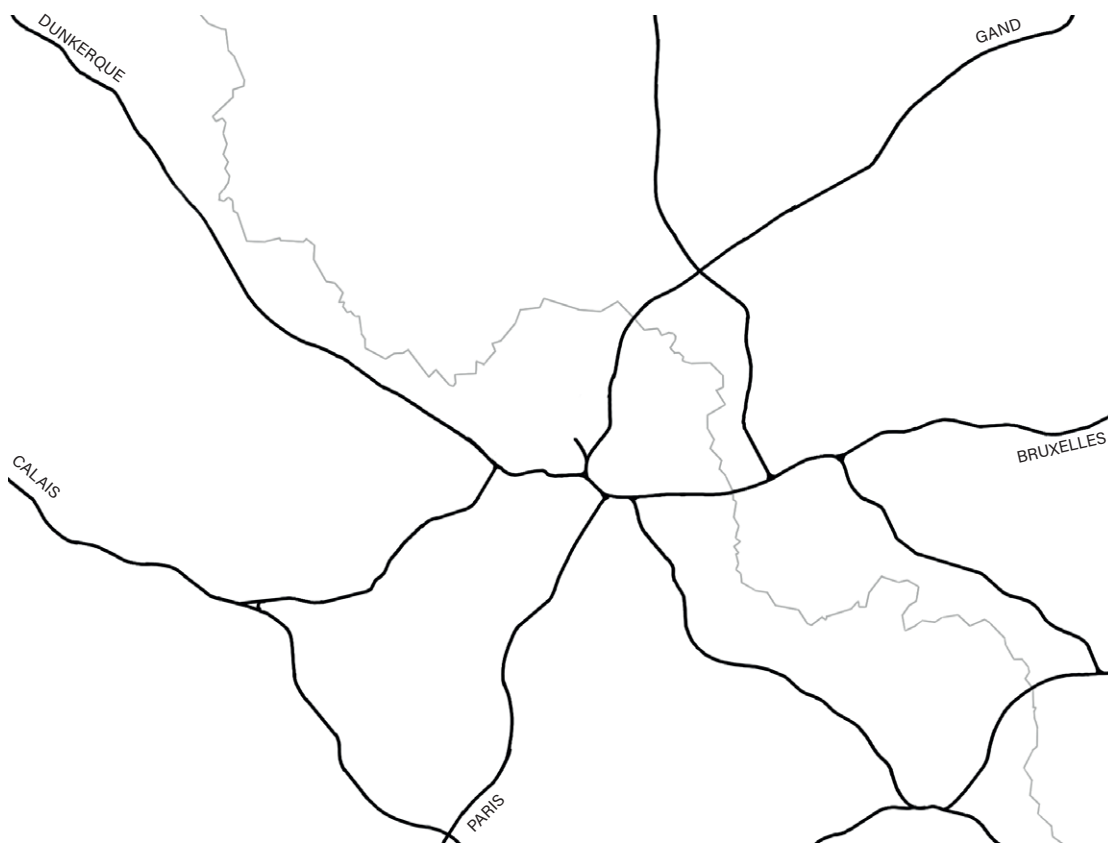
« Le règne de la vitesse, un temps chronométré, coincé dans l'immédiat, sans passé, sans futur, ou seule existe l'urgence ? Paradoxe donc, l'autoroute moderne compose un défilé de paysages mais elle semble tout ignorer du lieu, pressée de faire fuir toujours au-delà de l'horizon, elle est sociofuge. »¹

Les trois voies que développent souvent les autoroutes lui permettent d'accueillir un grand nombre de véhicules. Ainsi les autoroutes incarnent des axes de circulation majeurs qui présentent des fréquentations très importantes. Ces axes sont fortement empruntés par les voitures, mais aussi par les camions transporteurs de marchandises qui peuvent parcourir de longues distances.

La ville de Lille est située au cœur de ce réseau autoroutier et se situe au carrefour d'axes qui connectent plusieurs capitales et grandes villes entre-elles comme Paris, Bruxelles et Calais. Cette position stratégique en fait un lieu de circulation particulièrement important.

Cependant, ces infrastructures ne sont pas adaptées à la ville, la qualité de vie et l'atmosphère de celle-ci s'en trouveraient fortement dégradées. C'est pourquoi le réseau autoroutier est organisé de façon à contourner les centres-villes pour former des périphériques.

1- BEAUCHARD Jacques, *Autoroute et paysages. Autoroute et retour au pays. Les éditions du demi-cerle*, 1994, p 59



Lille au coeur du réseau autoroutier

© Dumez A

Pourtant, lorsque l'on observe la relation entre l'autoroute et le tissu urbain lillois, on se rend compte que le périphérique semble diviser la ville plutôt que de la contourner. On se retrouve donc dans une situation particulière, où une infrastructure génère d'importantes nuisances et fracture le tissu urbain de la métropole Lilloise. Michel Tournier nous confirme dans le livre *Autoroute et paysages* que « L'habitation et la circulation sont devenues deux fonctions essentielles de la vie en société qui reste hélas en grande partie antagonistes. Comment en effet rendre une ville idéalement circulaire sans en faire du même coup un lieu inhabitable ? Les zones piétonnières sont l'une des réponses à cette question, les autoroutes en sont une autre. »¹. Il va de soi que c'est tout de même grâce au développement du réseau autoroutier que les villes continuent de vivre et de s'accroître. Jacques Beauchard ira jusqu'à dire que « sans cette irrigation, ces va-et-vient incessants, la ville périclète, semble hors circuit, fixée dans le passé et condamnée à un vieillissement inexorable »².

Néanmoins, la présence d'une autoroute en ville soulève des conséquences discutables qui peuvent être classées en 4 catégories :

Conséquences sociales :

- Ségrégation socio-spatiale, la présence de l'autoroute fait baisser la valeur du foncier à proximité, créant des zones où seuls les plus défavorisés peuvent se permettre d'habiter. Les populations se regroupent donc selon leur statut socio-économique.
- Impact sur la cohésion sociale : cette fracture renforce les inégalités et n'encourage pas l'intégration sociale.
- Sécurité publique, on note des risques d'accidents routiers dû à la vitesse élevée à proximité de zones résidentielles.

Conséquences économiques :

- Dévaluation immobilière, les propriétés situées à proximité de l'autoroute voient leur valeur réduite en raison des nuisances sonores et de l'insécurité de la zone.
- Impact sur le développement économique local, avec des coûts supplémentaires pour la santé : « L'Ademe estime le coût des soins et des travaux de compensation liés à la pollution sonore en France, s'élève à 155,7 milliards d'euros par an. »³

1- TOURNIER Michel, dans la préface du livre, *Autoroute et paysages*, Les éditions du demi-cerle, 1994, p 9

2- BEAUCHARD Jacques, *Autroute et paysages, Autoroute et retour au pays*, Les éditions du demi-cerle, 1994, p 69

3- CHOLEZ, L. article du, 27 juillet 2021. *Des centaines de milliards d'euros et des milliers de morts : le coût de la pollution sonore*. Reporterre, le Média de L'écologie - Indépendant et En Accès Libre.

URL : <https://reporterre.net/Des-centaines-de-milliards-d-euros-et-des-milliers-de-morts-le-cout-de-la-pollution#:~:text=Une%20%C3%A9tude%20qui%20d%C3%A9taille%20le,piqueur%20qui%20arrache%20le%20bitum consulté le 19/11/2023>



Le réseau autoroutier découpe le tissu urbain de la métropole lilloise

© Dumez A

Conséquences sanitaires :

Les effets du bruit routier sur la santé humaine sont multiples, des études montrent que des «problèmes cardio-vasculaires tels que l'hypertension, les cas d'infarctus du myocarde et les accidents vasculaires cérébraux (AVC)»¹ peuvent se déclarer.

Un environnement bruyant cause des «impacts psychologiques tels que la dépression, l'agitation et l'anxiété»¹ ou encore «les perturbations liées au sommeil»¹. Ici la durée d'exposition au bruit joue un rôle majeur et les citoyens exposés au bruit quotidiennement sont fortement affectés.

La baisse de qualité du sommeil génère des impacts sur le développement cognitif des enfants¹, engendrant un retard dans le langage, le développement psychomoteur, et les capacités de lecture et de mémoire¹.

L'autoroute A25 est le 5ème axe le plus utilisé de la région avec près de 85 000 véhicules par jour². Elle traverse le sud de Lille en générant des nuisances supérieures à 75 décibels [dB] (Voir carte du bruit routier ci-contre). Effectivement, la carte rend compte d'une forte empreinte sonore à proximité de l'autoroute qui nous indique que les niveaux de bruit mesurés sur place sont certainement bien supérieurs à 75 dB. Le paysage sonore de la ville est donc fracturé, l'atmosphère de la ville n'est pas homogène. L'autoroute crée une rupture dans la ville à la fois physique mais aussi atmosphérique. Cela a donc des conséquences importantes sur la perception de la ville et l'organisation socio-culturelle qui en découle.

En effet, en discutant avec un Lillois, j'ai pu comprendre sa vision de la ville et notamment la place qu'occupe le périphérique dans sa représentation de la ville. Il m'expliquait qu'il y a bien deux villes en une, il y a Lille intra-muros et il y a Lille-sud. Et selon lui, la présence de l'autoroute signale un changement d'ambiance qui nous indique que nous sommes passé de Lille à Lille-sud. Celle-ci incarne une réelle barrière culturelle et sociale.

1- Bruit Paris, *Impacts sanitaires du bruit des transports dans la zone dense de la région île-de-france, 2019*, URL : <https://www.bruitparif.fr/pages/Focus/940%20Impacts%20sanitaires%20du%20bruit%20des%20transports%20dans%20la%20zone%20dense%20francilienne/2019-02-09%20-%20Impacts%20sanitaires%20du%20bruit%20des%20transports%20dans%20la%20zone%20dense%20de%20la%20r%C3%A9gion%20Ile-de-France.pdf>

consulté le 16/04/2024

2- Courret, B., & Barbereau, S. (28 février 2019). Transports : l'A25, point noir de la métropole européenne de Lille. Ici, Par France Bleu et France 3. URL : <https://www.francebleu.fr/infos/transports/transports-l-a25-principal-point-noir-de-la-metropole-europeenne-de-lille-1551284067>

consulté le 19/03/2024

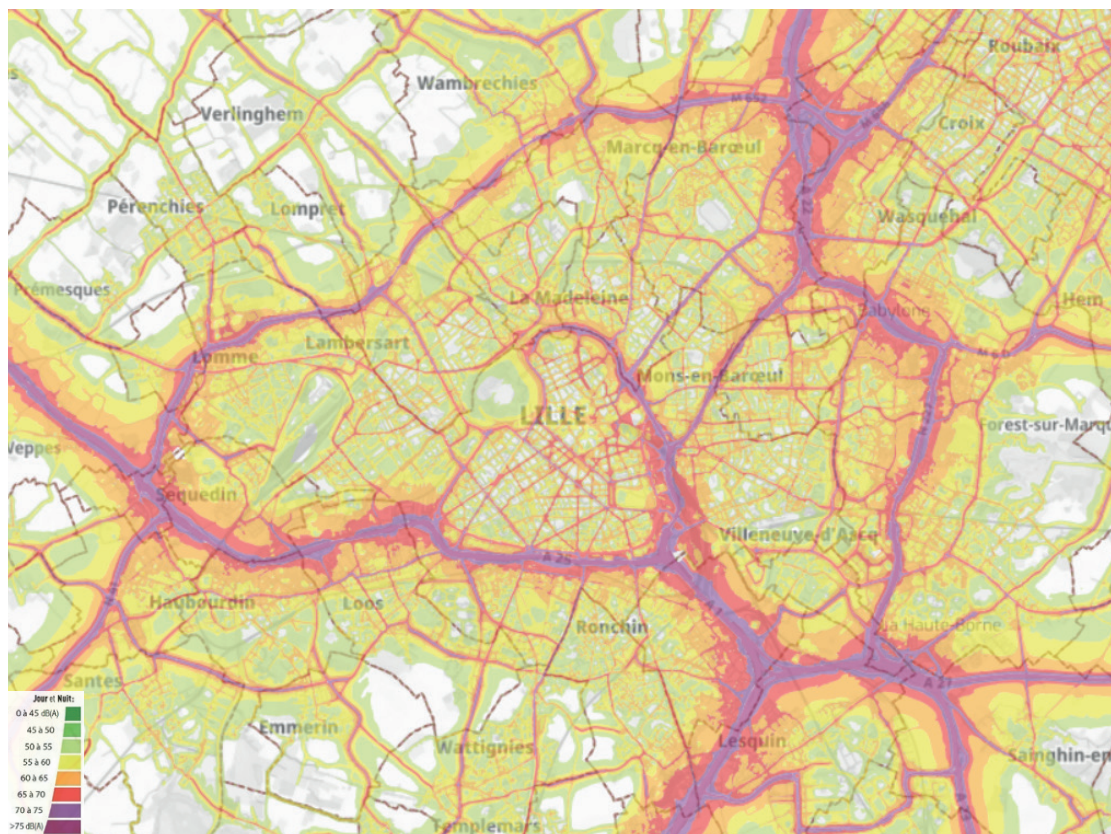


Fig 1 : Le paysage sonore de la ville fracturé par le bruit routier 2023

Pour faire face à cette ségrégation sociale, la mairie investit dans la zone impactée par le périphérique afin de mettre en place des aménagements de qualité et compenser les inégalités d'accès à certains services. C'est un quartier défini comme prioritaire pour la ville.

Parmi ces aménagements, on compte :

- L'implantation d'un imposant centre commercial appelé Lillenum qui se situe à proximité du secteur Porte des postes et qui borde la voie de chemin de fer.
- La nouvelle cité administrative, dans le même secteur et qui borde la voirie autoroutière.
- La mise en place de dispositifs antibruit au niveau du quartier Concorde¹, un quartier qui va d'ailleurs faire l'objet d'une totale refonte d'ici 2030. En effet le quartier contient des grands ensembles en cours de démolition qui avaient été construits après-guerre, et qui présentent très peu de qualité architecturale.
- Cette fois plus au sud, le centre social de l'Arbrisseau, un bâtiment remarquable conçu par Colboc Franzen & Associés. Le bâtiment a été nommé à l'Équerre d'argent en 2011.
- Des études de faisabilité pour la mise en œuvre d'une gare juste en face de la cité administrative².
- Le projet de Tram-Train qui va favoriser les connexions avec la partie sud de Lille et va potentiellement voir le jour dans la prochaine décennie².

L'ensemble de ces projets témoignent d'une dynamique de développement urbain visant à créer des polarités économiques et sociales au sud de la ville. L'objectif est de favoriser les interactions entre la partie nord et la partie sud de la ville, en vue de permettre aux citoyens du sud de s'identifier eux aussi, comme de légitimes citoyens lillois.

1- Un mur anti-bruit à Concorde. (s. d.). URL : <https://www.lille.fr/Actualites/Un-mur-anti-bruit-a-Concorde> consulté le 24/03/2024

2- Etudes de faisabilité d'un pôle d'échange ferroviaire Lille-sud, 2010, URL : https://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-regl/sites/debat.regl/files/documents/regl-documentmo-etude_de_faisabilite_dun_pole_dechanges_ferroviaires-lillesud.pdf consulté le 24/03/2024



Fig 1 : Centre social de l'Arbrisseau, angle nord-est du bâtiment

© Paul Raftery



Fig 2 : Image de rendu de la nouvelle cité administrative, quartier porte des Postes, Lille-sud.

© Architectes Valode & Pistre

I. 2 L'analyse chronologique du site

La ville de Lille est très ancienne, les premières traces écrites de son existence remontent à 1061. Le premier nom qui lui était attribué était «isla»¹. Effectivement, la ville serait née de l'eau, la rivière qui coulait dans la zone était la Deûle et était utilisée pour les transports commerciaux. La configuration de la zone nécessitait de mettre en place une rupture de charge² afin de poursuivre efficacement le transport des marchandises. Lille est donc née d'une infrastructure portuaire qui a permis son développement commercial.

Durant la renaissance, Lille était une ville qui articulait ses fortifications autour de la citadelle de Vauban qui fut construite en 1668.

En 1860, on remarque que la ville est déjà connectée avec le reste du territoire via le réseau de chemin de fer. Autour de la ville on observe déjà la présence de faubourgs comme Wazemmes, Fives et le faubourg de Béthune qui feront, par la suite, partie intégrante de la ville.

C'est donc en 1871 que la ville s'est agrandie pour intégrer ces différents faubourgs dans l'enceinte fortifiée de la ville. De grands boulevards sont dessinés, la nouvelle gare Saint-Sauveur est mise en place.

En 1920, les fortifications autour de l'agrandissement lillois prennent formes et son tissu urbain intérieur se remplit progressivement.

En 1930, de nouvelles routes sont mises en œuvre, la ville se connecte d'autant plus avec l'extérieur. Les routes devant les quatre portes au Sud de la ville présentent des formes particulières en courbe. Cette forme découle de choix purement stratégique d'un point de vue militaire. En cas d'attaque, les chars et canons qui empruntaient ces routes pour se rapprocher des remparts, étaient contraints de réajuster leurs tirs vers la porte, car le dessin de la route les faisait dévier³. C'est un dispositif défensif simple mais efficace. Par la suite, certaines de ces routes vont conserver leurs formes.

1- *Lilletourism.com*, URL : <https://www.lilletourism.com/explorer/hello-architecture-patrimoine/histoire-de-lille/#:-:text=La%20premi%C3%A8re%20preuve%20C3%A9crite%20de,%2C%20qui%20signifie%20C2%AB%20%C3%AEle%20%C2%BB.> consulté le 16/03/2024

2- La rupture de charge désigne le changement de moyens de transport de marchandises, où de personnes. Dans le cas présent, passer du transport fluvial à terrestre nécessitait des lieux de stockage.

3- Discussion avec un urbaniste de la mairie de la Lille : Nicolas Vanpoucke, chargé du secteur Lille Moulin, le 24/11/2023

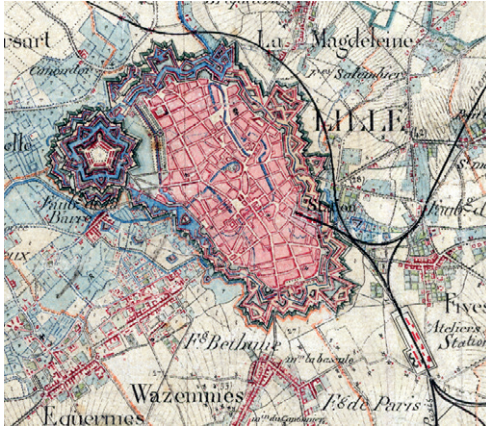


Fig 1 : 1860 - Le vieux-Lille et ses fortifications



Fig 2 : 1871 - Plan d'agrandissement de Lille

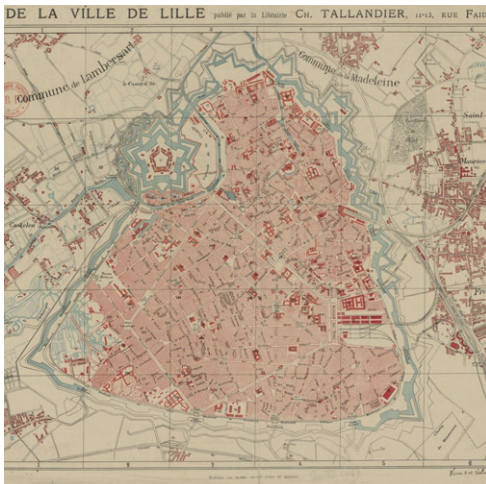


Fig 3 : 1920 - Lille et ses nouvelles fortifications

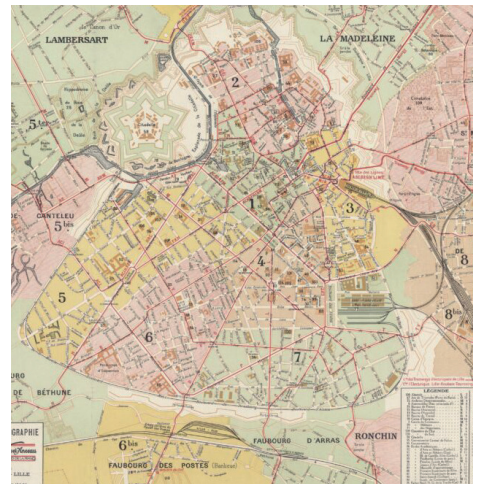


Fig 4 : 1930 - Des routes et connexions se développent vers l'extérieur de la ville

Dès 1950, une voirie autoroutière est en construction au sud-est de la ville et génère les premiers échangeurs. A l'origine, la ville souhaitait organiser la circulation périphérique à l'aide d'un double boulevard¹. La destruction progressive des murs d'enceinte laisse place à des espaces vides. Entre la porte des Postes et la porte d'Arras, devant les fortifications, une gare prenait place, elle sera démolie plus tard et le terrain sera laissé en friche jusqu'à aujourd'hui (friche ferroviaire des Marquillies).

En 1957, la partie sud de la ville se développe. De part et d'autre du boulevard, les vides résiduels sont investis, des travaux visant à créer des grands ensembles de logements sont en cours. Après la guerre, certains bâtiments se sont positionnés sur les fondations des anciennes fortifications de sorte à en économiser le coût et gagner du temps. C'est le cas des constructions du quartier concorde dont la construction a débuté dans les années 1957-1958 (partie gauche de la figure 2 ci-contre). La forme et l'implantation des bâtiments découle donc directement de l'emprunte des anciennes fortifications. Ces bâtiments font donc face frontalement au périphérique. Ils n'intègrent aucunement les notions de bruit, de qualité d'espace, de lumière. Seules des contraintes financières semble avoir influencé les choix de construction à l'époque.

Le jardin des plantes, que l'on reconnaît grâce à sa forme triangulaire est lui coincé entre la future autoroute et la voie de chemin de fer. Ce jardin, conçu par l'architecte Jean Dubuisson et le paysagiste Jacques Marquis, faisait face directement au lycée Baggio au nord de celui-ci.

En 2002, le périphérique est totalement finalisé et parcouru chaque jour par des milliers de véhicules. De part et d'autre, la plupart des espaces résiduels ont été urbanisés jusqu'à une distance plus ou moins raisonnable de l'autoroute. Tandis que certains lieux sont laissés en friche.

En 2020, le bâtiment de logement collectif d'une douzaine d'étages de la friche du boulevard de Strasbourg a été détruit. Il faisait face frontalement au périphérique.

Les travaux de terrassement pour le projet de la nouvelle cité administrative ont commencé.

La végétation sur les terrains laissés en friche s'est développée.

1- Ibid



Fig 1 : 1950 - Plan de Lille Sud



Fig 2 : 1957 - Vue aérienne Lille Sud



Fig 3 : 2002 - Vue aérienne Lille Sud



Fig 4 : 2020 - Vue aérienne Lille Sud

I. 3 Un lieu à potentiel

En poursuivant nos analyses sur l'état actuel de la zone, on observe que de part et d'autre de l'autoroute, la végétation semble particulièrement bien se développer. En réalité, l'autoroute, en rendant inhabitables les zones qui lui sont proches, permet aux végétaux de se retrouver d'une certaine manière préservée de l'impact de l'homme.

Dans une situation où les tissus urbains de la ville de Lille centre et de Lille sud auraient pu fusionner, ici, la position de l'autoroute les en a empêché. Celle-ci s'est comme immiscée entre les mailles du tissu Lillois, avant que les deux parties ne se rejoignent avec l'étalement urbain.

Alors, nous pourrions y voir une heureuse coïncidence, des espaces de verdure ont été préservés de l'étalement urbain grâce à l'autoroute.

Dans son *Manifeste du tiers paysage*, le paysagiste Gilles Clément parle en effet de ce type de lieux en friches qu'il nomme des «délaiés». Ceux-ci présentent un caractère «indécidé» qui correspond à «l'évolution indécidé laissé à l'ensemble des êtres biologiques qui composent le territoire en l'absence de toute décision humaine»¹. Ils font partie du «Tiers paysage».

Il rassemble tous les espaces abritant une forme de diversité, et constitue un ensemble de refuges pour celle-ci, étant donné qu'elle y est chassée partout ailleurs.

1- CLEMENT Gilles, *Manifeste du tiers paysage*, étendue, 2004, p 5



Le réseau autoroutier génère des corridors écologiques

© Dumez A

A l'échelle de la ville de Lille, ces lieux sont d'une importance capitale pour la biodiversité. Certains sont des parcs importants, comme le jardin des plantes. D'autres sont des refuges pour le vivant, qu'il soit végétal ou animal, comme les différentes friches. Ensemble ils incarnent de véritables bouffées d'oxygène pour la ville.

On remarque qu'au sein même de Lille-centre, la verdure peine à se déployer, les habitants n'ont pas vraiment accès à de grandes surfaces de verdure mise à part la Citadelle de Lille et le jardin des plantes.

Ces deux parcs sont situés en bordure de ville et ce déséquilibre a pour conséquence de créer une ville polarisée par le végétal. Les lieux qualitatifs pour se ressourcer sont concentrés dans des zones qui favorisent certains habitants et en défavorisent d'autres.



Les polarités végétales de Lille

© Dumez A

Lorsque l'on analyse plus précisément la zone d'impact du périphérique, on se rend compte que le territoire a également été découpé par une infrastructure ferroviaire parallèlement à l'autoroute.

Parmi les espaces de verdure qui bordent le périphérique, on compte des espaces valorisés publics et privés, ils sont accessibles pour le citoyen (vert clair) et non valorisés, ils sont laissés en friches et inaccessibles (vert foncé). Ces lieux présentent une superficie plus importante que le périphérique lui-même.

Le cimetière de Saint-Charles et le cimetière du sud représentent à eux deux la grande surface verte au sud de la ville. Depuis ces lieux, une coulée verte, permettant aux habitants de se promener, semble se dessiner à travers un chapelet de parcs urbains, en passant par le parc du grand sud et qui remonte vers le nord. Comme inscrit dans la continuité de cette coulée verte, deux grands espaces verts prennent place au nord et au sud des infrastructures: la friche Marquillies au sud et la friche du boulevard de Strasbourg au nord.

On observe qu'il y a une forte concentration de logements collectifs de type grands ensembles dans la zone. Sur la carte-ci contre, les immeubles de plus de 6 étages sont répertoriés. Cela nous donne un indice sur le nombre d'habitants qui n'ont pas accès à un jardin privatif proche de chez eux.












1. Cimetière Saint Charles et cimetière du sud
2. Parc du Grand sud
3. Esplanade Joseph Wresinski
4. Friche de Marquillies
5. Friche du boulevard de Strasbourg
6. Square de la porte d'Arras
7. Jardin des Plantes
8. Quartier concorde
9. Infrastructure ferroviaire
10. Parc Jean-Baptiste Lebas



Carte d'analyse des abords du périphérique sud de Lille

© Dumez A

Légende :

- | | | |
|---|--|--|
|  Parcs Publics |  Voieries routières principales |  Voies ferrés |
|  Végétation sauvage non accessible |  Circulation piétonne |  Logements grands ensembles (R+6 et plus) |
|  Parcs Privés |  Métro |  Voierie autoroutière |

Lorsque l'on s'intéresse à la superficie que développent ces deux friches, et qu'on les classe parmi les plus grands parcs lillois, on se rend compte qu'elles y occupent toutes deux des places de choix. (Voir tableau ci-contre).

La friche de Marquillies

En effet, la friche la plus au sud, la friche ferroviaire de Marquillies, présente une superficie considérable avec ses 6 hectares (60 000m²). Elle accueillait auparavant la gare de Lille sud.

Si cette friche devenait un parc, il deviendrait le quatrième plus grand parc de la ville, offrant ainsi une généreuse superficie de verdure aux citoyens.

Subséquentement, le lieu s'inscrit à la fois dans une coulée verte nord-sud, mais aussi à l'est d'un terrain de foot et d'aménagements urbains non-négligeables. A savoir, l'esplanade Joseph Wresinski, la halle de la glisse, un skate-park et un autre parc qui lui fait face. Ces lieux se suivent en enfilade comme pour initier une balade urbaine. Ces balades praticables et agréables pour le citoyen, sont représentées sur la carte d'analyse précédente par des lignes rouges (circulation piétonne).

Cette friche occupe donc une position stratégique dans la ville et c'est pourquoi la ville y a prévu 3 projets :

- L'implantation d'un cinéma : grandement retardée avec la pandémie de COVID-19, et la construction n'a, à ce jour (15/11/2023), toujours pas débuté. Cependant les travaux sont censés débuter à partir du 3^{ème} trimestre 2024 pour 18 à 24 mois.¹

- Un bassin d'orage souterrain pourrait également prendre place en sous-sol de la friche, une sorte de « cathédrale souterraine »². En effet, la zone est sujette aux inondations lors de forte crue, car le réseau d'égouttage est unitaire et ne permet donc pas une bonne gestion de l'eau. Le terrain est en dénivelé descendant vers la friche du sud vers le nord. Celle-ci se situe donc en point bas et serait parfaitement située pour accueillir un dispositif permettant de temporiser les fortes crues. La création d'un tel ouvrage engendrerait l'excavation d'une quantité de terre importante.

1- LEFEBVRE Eric, DEBRIE Adrien, JOUET Laure DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION, projet d'aménagement d'un parc, rue de Marquillies, Lille sud, 25/01/2023 URL : <https://www.nord.gouv.fr/contenu/telechargement/88969/639040/file/DEP%20-%20Lille%20-%20Parc%20de%20Marquillies%20-%20dossier.pdf> consulté le 02/04/2024

2- Discussion avec l'urbaniste Nicolas Vanpoucke de la mairie de Lille le 24/11/2023

Classement	Espaces vert de Lille	Superficie en ha
1	Parc de La Citadelle	110 ha
2	Jardin Des Plantes	9 ha
3	Parc Henri Matisse	7 ha
4	Friche de Marquillies	6 ha
5	Parc Jean Baptiste Lebas	3 ha
6	Jardin Vauban	3 ha
7	Friche du boulevard de Strasbourg	1,6 ha

Classement des grandes superficies vertes de la ville de Lille

© Dumez A

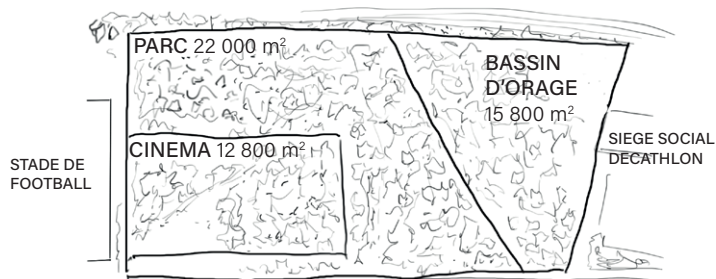


Fig 1 : Schéma de l'affectation actuelle de la friche ferroviaire de Marquillies, 25/01/2023

Reproduction de © Dumez A

Issu d'un plan d'affectation de © DEBRIE A

- Un parc devrait lui aussi voir le jour sur cette friche et n'occuperait donc pas toute la surface disponible.

Cependant il faut noter que des espèces protégées évoluent dans ce milieu¹:

- *Le Lézard des murailles*(*Podarcis muralis*),
- *Le Chardonneret élégant* (*Carduelis carduelis*),
- La Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*),
- *Accenteur mouchet*,
- *La Fauvette à tête noire*,
- *L'Hypolaïs polyglotte*,
- *La Mésange bleue*,
- *La Mésange charbonnière*,
- *Le Pinson des arbres*,
- *Le Pouillot véloce*,
- *Le Rougegorge familier*,
- *Troglodyte mignon*.

Par conséquent, selon le Code de l'Environnement, une demande de dérogation est nécessaire pour permettre la mise en place de ces aménagements. Ceux-ci doivent respecter les conditions suivantes :

«- Que le projet corresponde à l'un des 5 cas mentionnés au 4° de l'article L. 411-2, ici le projet présente un intérêt public majeur de nature sociale et économique, associé à l'intérêt de la santé et de la sécurité publique,

- Qu'il n'y ait pas d'autres solutions satisfaisantes ayant un moindre impact,

- Que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.»¹

1- LEFEBVRE Eric, DEBRIE Adrien, JOUET Laure DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION, projet d'aménagement d'un parc, rue de Marquillies, Lille sud, 25/01/2023 URL : <https://www.nord.gouv.fr/contenu/telechargement/88969/639040/file/DEP%20-%20Lille%20-%20Parc%20de%20Marquillies%20-%20dossier.pdf>
consulté le 02/04/2024



La friche de Marquillies, un refuge pour la biodiversité
avril 2024

© Dumez A

Selon la demande de dérogation¹ dirigée par Eric Lefebvre le 24/02/2023, la destruction et suppression de l'ensemble des habitats naturels et semi-naturels présents sur le site initial sont demandées. Le chantier va impacter les différentes espèces qui évoluent dans la friche. Néanmoins de multiples mesures de réduction d'impact sont prévues :

- «- Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens de Lézards des murailles
- Aménagements ponctuels spécifiques aux reptiles, restauration de corridors écologiques
- Limitation des installations de chantier et optimisation de la gestion des matériaux, exemple : déblais, remblais
- Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu
- Limitation des installations de chantier»¹

Des dispositifs de compensation vont être mis en place :

- «- Sensibilisation des gestionnaires et mise en place de panneaux explicatifs
- Sensibilisation et ateliers auprès d'école et groupes scolaires voisins
- Restauration et réhabilitation des milieux naturels pour la faune
- Restauration de corridors écologiques
- Aménagements ponctuels (abris ou gîtes artificiels pour les reptiles)
- Aménagements ponctuels spécifiques aux oiseaux»¹

L'ensemble de ces aspects doivent être pris en compte dans le cadre de l'éventuelle revalorisation de cette friche ferroviaire. L'aménagement du parc devra être minimal et tenter de magnifier la végétation luxuriante déjà présente sur le site. Il faut trouver un juste équilibre entre intervention et non-intervention afin de créer une symbiose entre la présence de l'Homme et la nature qui occupe les lieux.

1- Ibid



La friche de Marquillies, les végétaux ont pu se développer pendant des décennies.
avril 2024

© Dumez A

La friche du boulevard de Strasbourg

Avec ses 1,6 ha, la friche du boulevard de Strasbourg située au nord du périphérique, présentait il y a quelques années un immeuble de grand ensemble d'une dizaine d'étages environ. Celui-ci a été démoli et ne propose maintenant qu'un simple parking (02/04/2024). La mairie considère cet espace comme un espace disponible, aménageable au besoin.

Potentiellement, la mairie souhaite y mettre en place une piscine temporaire puisqu'une autre devait voir le jour au niveau de la friche de la gare Saint-Sauveur.

Cependant, le projet Saint-Sauveur a été beaucoup retardé à cause de la biodiversité particulière qui s'est développée sur cette grande friche au centre de Lille. Son aménagement a été autorisé en 2017 mais des dispositifs de compensation devaient être mis en place pour aider la biodiversité à trouver refuge ailleurs.¹

Gilles Clément nous confirme que les espaces délaissés ou friches «en secteur urbain, correspondent à des terrains en attente d'affectation ou en attente d'exécution de projets suspendus aux provisionnements budgétaires et aux décisions politiques. Les délais, souvent longs, permettent aux friches urbaines d'acquiescer un couvert forestier.»²

La friche Saint-Sauveur, pendant 20 ans, a vu sa biodiversité se développer avec les années et devenir un refuge pour la faune et la flore. Le projet d'aménagement de la friche Saint-Sauveur crée beaucoup de polémique.³ Beaucoup d'habitants sont contre ces aménagements qui vont artificialiser d'autant plus les sols et détruire les milieux de vie d'animaux et végétaux.

La friche du boulevard de Strasbourg n'a, quant à elle, pas encore eu le temps de voir sa biodiversité se développer davantage. Un parking occupe déjà une grande partie de sa superficie, contraignant ainsi le développement de sa végétation.

Néanmoins cette friche est stratégiquement située, elle est à proximité du métro, du square de la porte d'Arras et du Jardin des Plantes.

1- METAIS Michel, *AVIS DU CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE*, friche saint-sauveur, Lille, fait le 19 décembre 2017, URL : https://www.avis-biodiversite.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2017-07-29x-00883-friche_st_sauveur_lille_59-avis_du_12_2017_cle795bc6.pdf consulté le 02/04/2024

2- CLEMENT Gilles, *Manifeste du tiers paysage*, étendue, 2004, p 5

3- RUYANT, L. article du 9 juillet 2019, Lille : *un doigt d'honneur géant érigé contre le projet de piscine olympique*. Mr Mondialisation. <https://mrmondialisation.org/lille-un-doigt-dhonneur-geant/>



La friche du boulevard de Strasbourg.
Avril 2024

© Dumez A

Analyses pédestres des 5 traversées

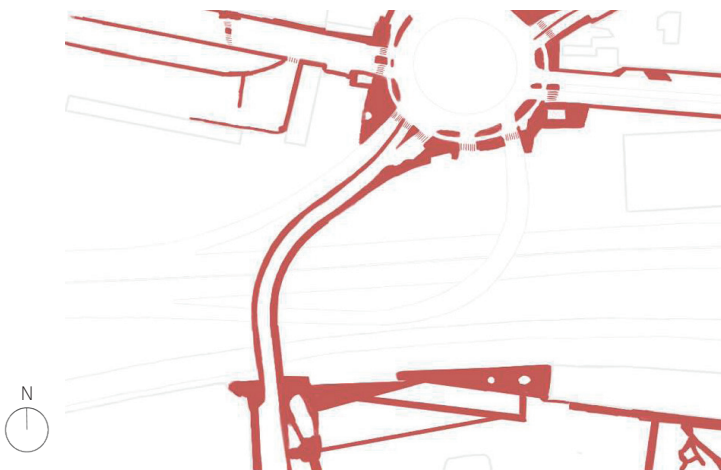
Par ailleurs, sur cette portion du périphérique, il y a 4 traversées routières qui sont également empruntées par les piétons et vélos. Et seulement 1 traversée piétonne. Ces traversées présentent de fortes congestions circulatoires en lien avec l'importante fracture que génère le périphérique.

Les illustrations ci-contre représentent la forme des espaces alloués aux piétons aux abords de ces traversées.



Franchissement du faubourg de Béthune, le plus à l'ouest de la portion d'autoroute étudiée. Les trottoirs sont très fragmentés avec la présence du boulevard et d'une autre traversée à l'ouest.

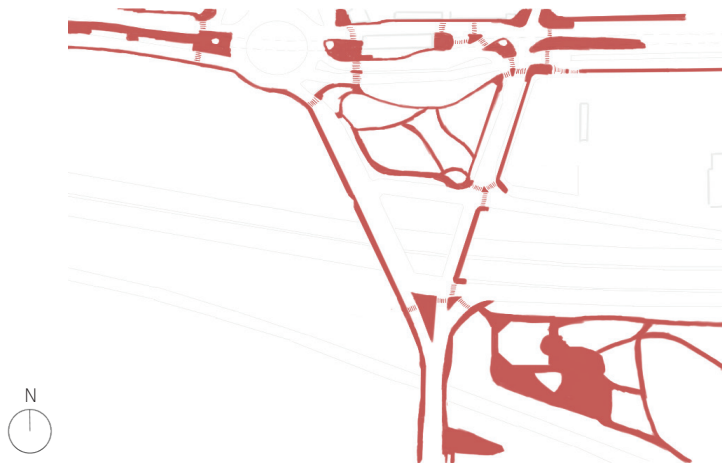
© Dumez A



Franchissement de la porte des Postes, le pont reprend la forme des anciennes routes et le fractionnement est très important au niveau du rond-point.

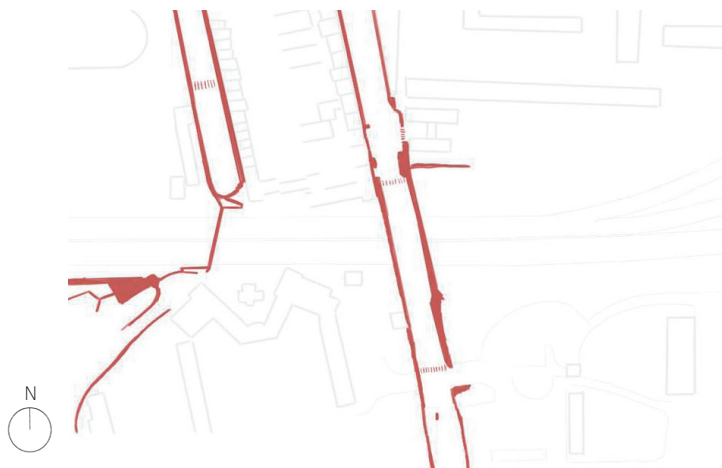
© Dumez A

Ces trottoirs ne sont parfois que les conséquences du dessin des voiries routières et subissent un fractionnement considérable. Cette fragmentation de l'espace public porte atteinte à la fluidité du déplacement piéton et n'encourage donc pas les modes de déplacement doux. Les piétons et cyclistes sont constamment exposés aux nuisances et au sentiment d'insécurité lié à la forte densité de circulation routière. Ces lieux sont déshumanisés.



Double franchissement de la porte d'Arras, l'accès au Jardin des plantes situé au sud-ouest est lui aussi fragmenté par les voiries. On y voit le contraste de traitement entre les espaces piétons au sein du parc et les espaces à proximité des voiries routières.

© Dumez A



Franchissement piéton à gauche (photographie à la page suivante), cette passerelle est alignée avec l'axe de la porte de Douai et donne accès à l'entrée Est du Jardin des Plantes. Un axe routier prend place en parallèle.

© Dumez A

Le périphérique sud de Lille crée ce que François Héran, sociologue, anthropologue et démographe français, appelle une «coupure urbaine». Celle-ci fracture la ville sur plus de 3,5 kilomètres et sur toute cette distance il n'y a qu'une seule passerelle exclusivement piétonne (représentée en plan sur l'illustration précédente). Celle-ci expose ses usagers au bruit routier et son étroitesse ne lui permet d'accueillir que très peu de circulation. Seuls un vélo et un piéton peuvent se croiser en même temps.

De surcroît, elle présente un manque d'accessibilité et de visibilité. C'est à dire que cette passerelle ne se révèle pas aux citoyens comme une évidence. Les accès sont peu visibles, sombres et étriqués, ne remplissant pas les qualités requises à l'élaboration d'un espace public agréable.

En conséquence, ces lieux peuvent favoriser un sentiment d'insécurité chez l'utilisateur, et dissuader les citoyens d'emprunter cette passerelle. Ces phénomènes n'encouragent pas les modes de déplacement doux et semblent étrangers à toute forme de sérénité urbaine.



Photographie depuis la seule passerelle piétonne qui franchit le périphérique, Lille sud

© Dumez A



Photographie depuis la seule passerelle piétonne qui franchit le périphérique, Lille sud

© Dumez A

I. 4 Une solution pour Lille

Nous avons pu saisir les enjeux importants à la fois à l'échelle de la ville, mais aussi à l'échelle du quartier.

Nous allons donc explorer différentes hypothèses de projet qui visent à valoriser les friches existantes en y créant des promenades. Relier la partie sud de la ville à son centre avec l'implantation d'une ou plusieurs nouvelles passerelles piétonnes.

L'objectif est d'établir du lien entre les différents parcs de façon à créer un chapelet d'espaces de ressourcement.

Ci-contre, on retrouve différentes propositions qui nous permettent de saisir les enjeux liés à la valorisation des friches et à la connexion.

Faut-il créer une ou plusieurs passerelles ? Faut-il encercler le parc de dispositifs antibruit ?

Créer une promenade avec des points d'arrêt particuliers ?

Faut-il composer avec le Jardin des plantes ?

Yasushi Onodera nous dit :

«Concevoir un espace public nécessite à la fois un œil d'oiseau, qui regarde toujours du point de vue de la ville dans son ensemble, et un œil d'insecte, qui poursuit l'échelle humaine et les détails tactiles»

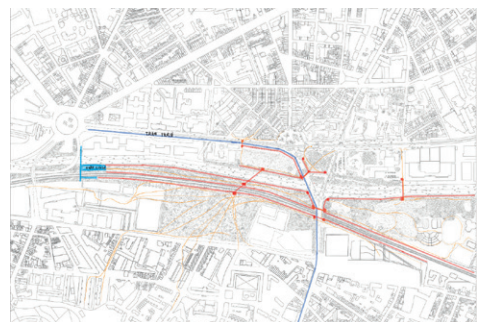
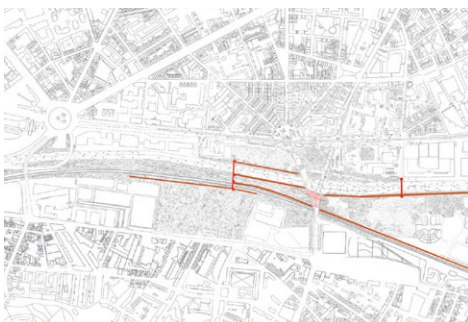
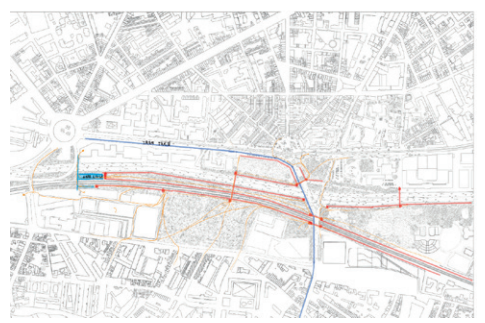
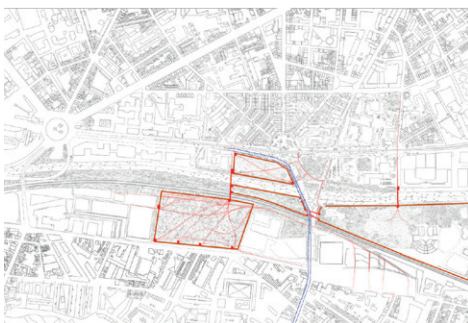
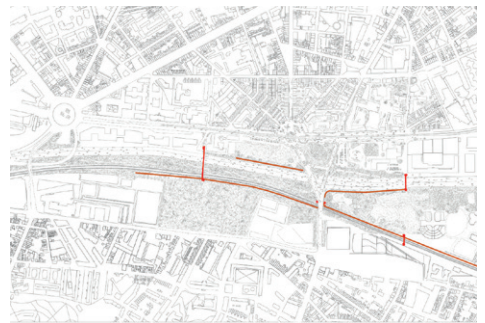
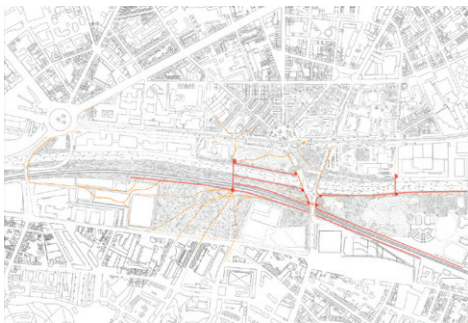
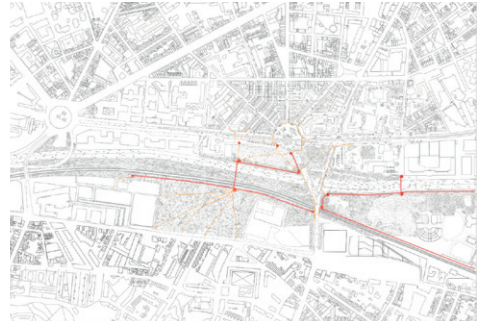
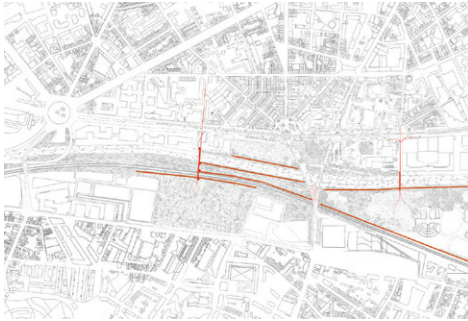
En observant le site, et grâce aux différentes discussions que j'ai pu avoir avec des professionnels connaissant bien le secteur. Il en est ressorti que la création de plusieurs passerelles serait démesurée par rapport aux besoins du site.

Une intervention au niveau du Jardin des plantes porterait atteinte au parc qui est classé monument historique.

Cependant, une connexion judicieusement placée entre des points de tensions importants et attractifs, serait préférable à plusieurs petites passerelles qui perdraient en force et en utilité.

La mise en place de dispositifs antibruit devra être optimisée de façon à valoriser un maximum de surface avec un minimum d'énergie et de quantité de matière.

C'est pourquoi nous opterons pour la création d'une seule passerelle, placée stratégiquement sur le territoire.



Recherches, hypothèses de projet.
Comment recoudre le tissu urbain fracturé ?

© Dumez A

Le projet (ou contre-projet) ci-contre propose donc de profiter de l'entièreté de la superficie des friches, afin d'en faire deux grands parcs. Ils s'inscrivent à l'intersection de deux promenades urbaines déjà initiées au sud et à l'ouest de la friche Marquillies. La promenade répondrait aussi bien aux enjeux écologiques du site qu'aux besoins des habitants de trouver un lieu où se ressourcer.

Les différents parcs doivent être conçus pour trouver une symbiose entre les végétaux et êtres vivants déjà sur place. L'humain qui va venir se ressourcer auprès d'eux.

Une traversée isolée du bruit permettrait de connecter les deux parcs ensemble de manière à préserver les citoyens des nuisances.

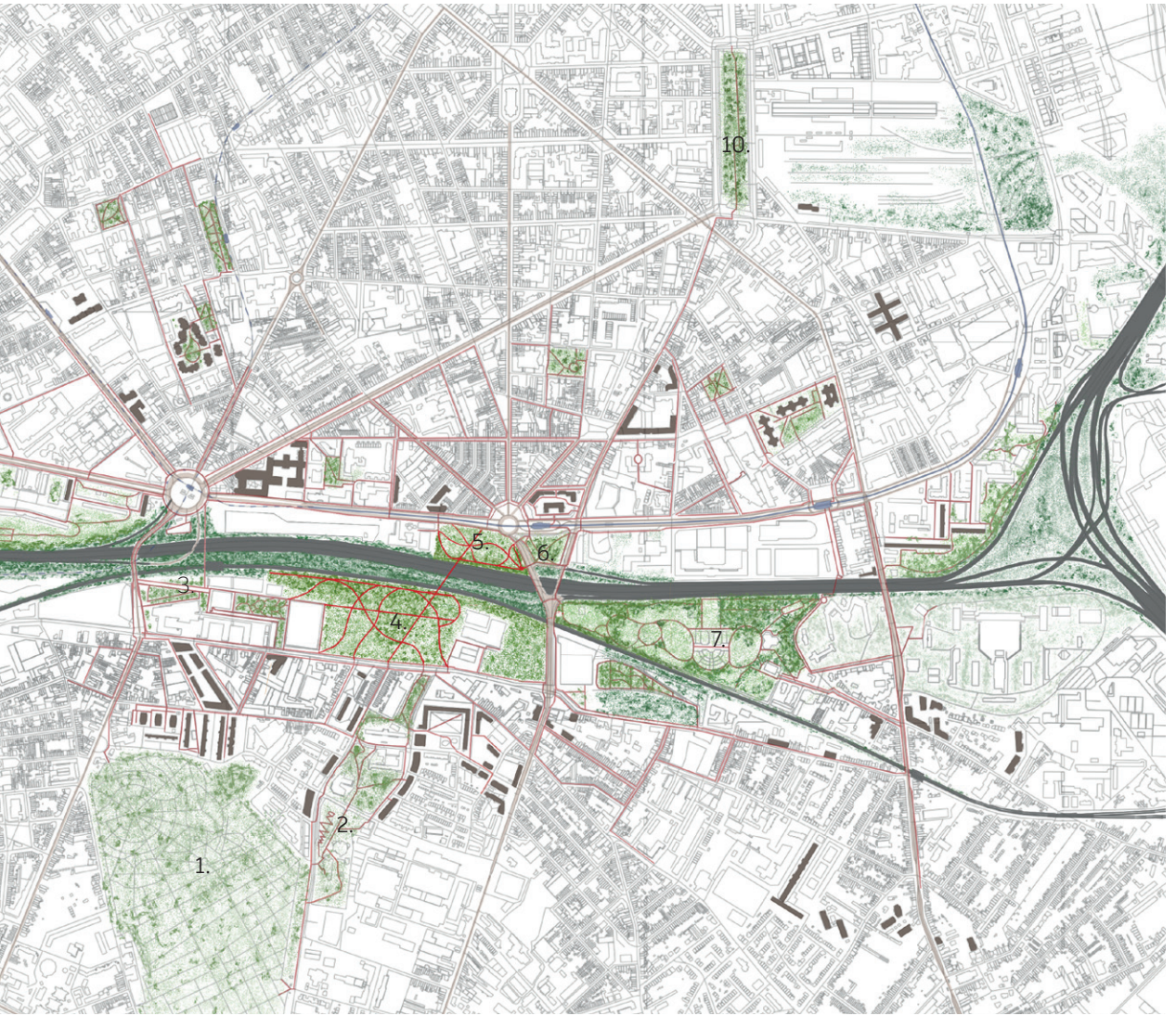
Plus largement, cette nouvelle connexion viendrait recoudre le territoire morcelé par les infrastructures autoroutières et ferroviaires. Ainsi on participerait à la création d'un nouveau réseau de circulation douce qui favoriserait l'intégration des populations de Lille-sud en les reconnectant plus facilement au centre-ville.

L'idée est de créer une promenade ressourçante qui pourrait répondre aux déplacements piétons et cyclables quotidiens. Mais aussi créer une succession de lieux propices à la détente.

Le parc devra être aménagé de façon à conserver et respecter la faune et la flore locale. Celle-ci a eu le temps de s'installer pendant des décennies et l'humain va s'inviter dans cet écosystème luxuriant.












1. Cimetière Saint Charles et cimetière du sud
2. Parc du Grand sud
3. Esplanade Joseph Wresinski
4. Friche de Marquillies
5. Friche du boulevard de Strasbourg
6. Square de la porte d'Arras
7. Jardin des Plantes
8. Quartier concorde
9. Infrastructure ferroviaire
10. Parc Jean-Baptiste Lebas



Proposition à l'échelle urbaine :
Valoriser les friches délaissées et reconnecter Lille à sa partie sud
S'inscrire dans une coulée existante verte et offrir deux nouveaux jardins à Lille Sud.

© Dumez A

Légende :

- | | | |
|---|---|--|
|  Parcs Publics |  Voies routières principales |  Voies ferrés |
|  Végétation sauvage non accessible |  Circulation piétonne |  Logements grands ensembles (R+6 et plus) |
|  Parcs Privés |  Métro |  Voierie autoroutière |

Ainsi, en connectant ces deux parcs par une passerelle isolée du bruit, cette traversée aura pour ambition de s'intégrer comme une continuité des parcs en les reliant par une traversée tout aussi agréable. Elle incarnera le chaînon manquant entre ces deux friches, mais aussi entre les deux populations de part et d'autre des infrastructures.

Ensemble, ces trois éléments (les deux parcs et la passerelle) parviennent à valoriser 7,6 hectares d'espaces vert afin d'en faire le troisième plus grand parc de la ville.

« Les passerelles sont des symboles forts, des objets politiques qui témoignent d'une tendance générale au ralentissement des flux, au nouvelles mobilités douces et facilitant les accès aux personnes à mobilités réduite. Elles contribuent à reconquérir des territoires enclavés par les infrastructures résultant d'une ancienne politique urbaine liée à la vitesse [...] ces ouvrages proposent des cheminements encore jamais pratiqués, des points de vue inédits dans une mise en scène qui offre aux usagers, au-delà d'une simple traversée, une véritable promenade découverte.»¹

Néanmoins, l'enjeu est de taille, comme énoncé précédemment, le paysage sonore du lieu est lui aussi fortement impacté, rendant ces lieux beaucoup moins agréables que souhaité.

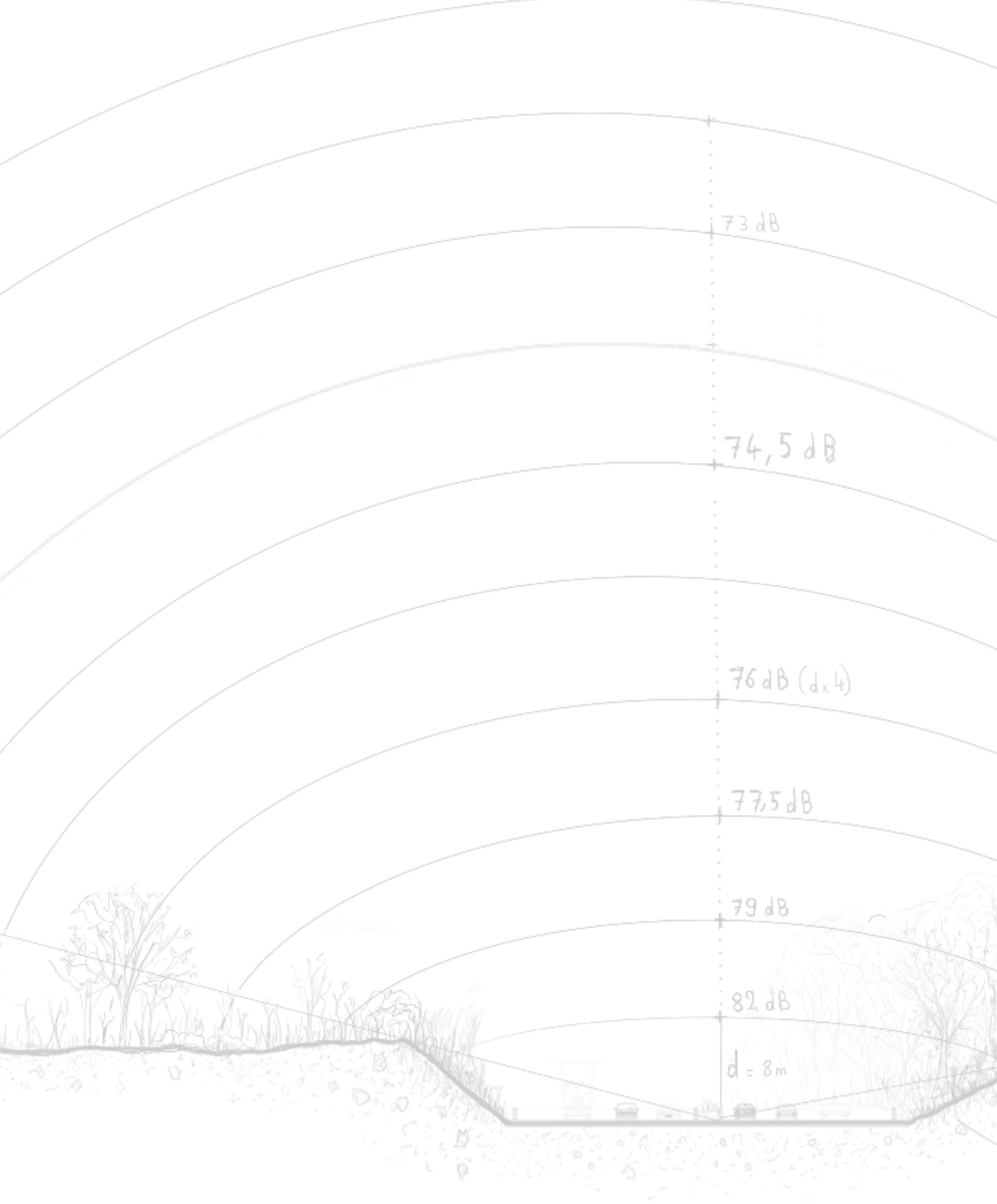
Par conséquent, il nous reste des questions importantes auxquelles il nous faut répondre pour mener à bien la recherche et le projet à savoir :

Comment trouver le calme dans le bruit ?

Classement	Espaces vert de Lille	Superficie en Ha
1	Parc de La Citadelle	110 ha
2	Jardin Des Plantes	9 ha
3	Friche Marquillie + Friche du boulevard de Strasbourg	6 + 1.6 = 7.6 ha
4	Parc Henri Matisse	7 ha
5	Parc Jean Baptiste Lebas	3 ha

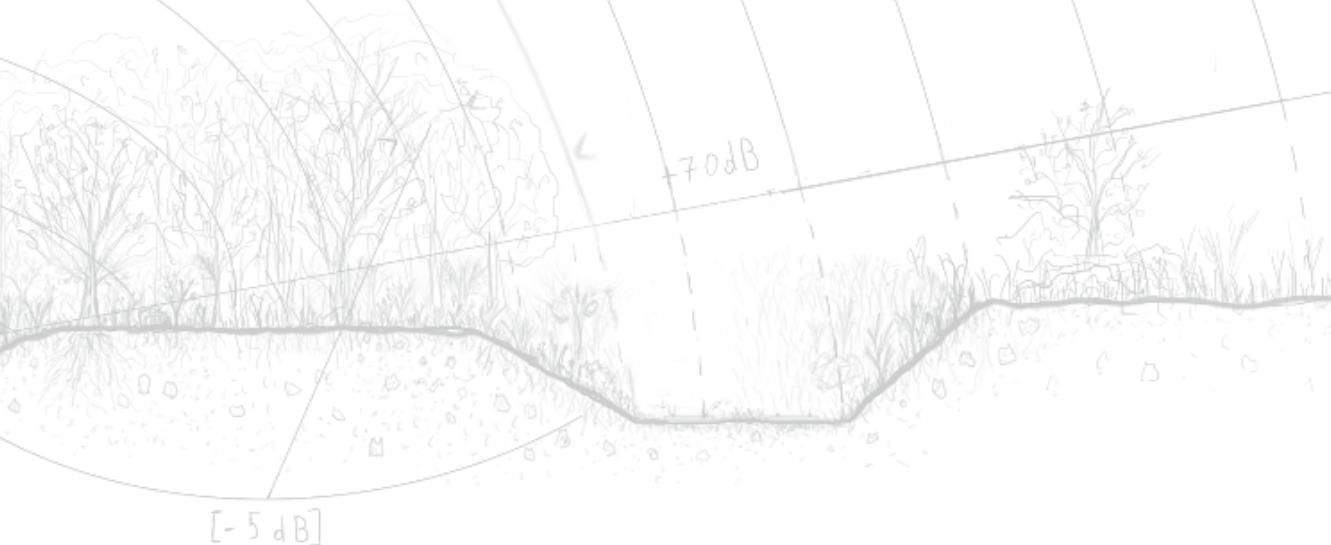
Nouveau classement des grandes superficies vertes de la ville de Lille, après intervention.

© Dumez A



PARTIE II - Le calme dans le bruit

Comprendre le bruit pour mieux s'en protéger.



II. 0 Introduction et généralités

II. 0. 1 Le bruit

En acoustique, différentes notions sont importantes à connaître. Il y a tout d'abord des notions techniques, qui comprennent tous les phénomènes physiques à l'œuvre lors de la propagation d'un son. Il y a aussi la dimension physiologique qui elle, est subjective. Elle dépend de la sensibilité auditive de chacun, en particulier lorsque l'on parle de gêne auditive.

Selon le TLFi (Trésor de la Langue Française informatisé), le bruit est « un ensemble de sons, d'intensité variable, dépourvu d'harmonie, résultant de vibrations irrégulières ».¹

Tandis que le calme s'apparente à « l'absence d'agitation, de bruit ».²

Le calme est en fait l'antinomie du bruit. Trouver le calme dans le bruit s'apparente en réalité à l'élaboration d'un sanctuaire. C'est parce que qu' à proximité de l'autoroute, le bruit y est constant et partout, que d'y trouver le calme en un endroit, en ferait un lieu unique, un sanctuaire.

Ce qui définit l'harmonie d'un son, c'est sa netteté et sa régularité. Chaque son admet un spectre acoustique particulier qui présente un niveau sonore (en décibel noté dB) pour chaque fréquence (en hertz noté Hz), c'est la signature du son. Le spectre peut être représenté par bandes d'octaves ou par bandes fines (comme les graphiques ci-contre en fig 1 et 2).

C'est la divergence d'intensité entre les fréquences qui définit si le son est aigu ou grave. C'est à dire que, plus on retrouvera d'intensités fortes dans les hautes fréquences, plus le son sera perçu comme aigu.

Sur les graphiques ci-contre, chaque graduation sur l'axe des abscisses représente une bande d'octave. L'évolution de la fréquence n'y est pas proportionnelle, à chaque changement d'octave, la valeur de la fréquence double.

On remarque aisément la différence de rythmique entre un son mélodieux de piano dont les pics d'intensité sont nets et précis, et un bruit d'applaudissement où l'on ne perçoit aucun rythme, ni cohérence. C'est la différence entre un son et un bruit.

1- Dictionnaire TLFi, *Le trésor de la langue française informatisé*, URL : <https://www.cnrtl.fr/definition/calme> consulté le 05/04/2024

2- STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p35

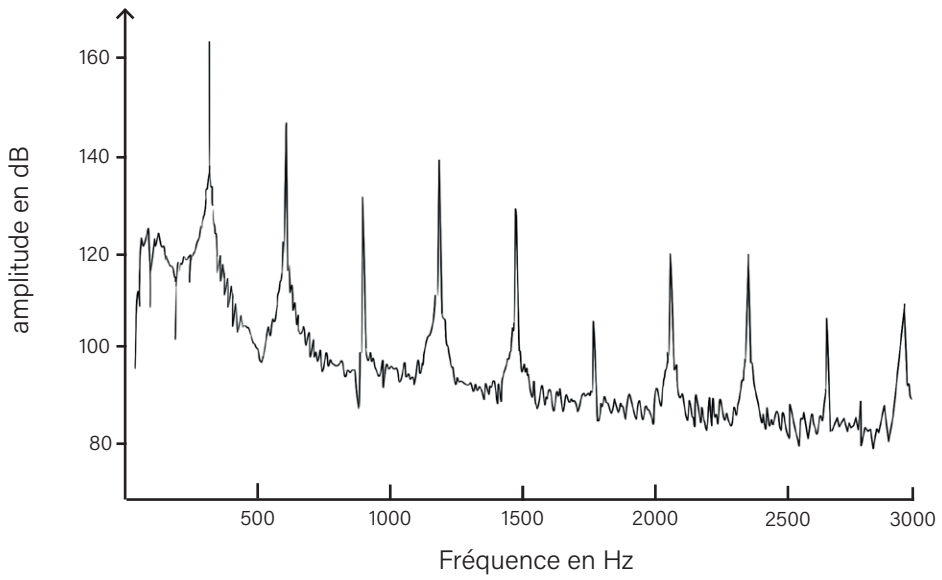


Fig 1 : Spectre acoustique par bande fine du sol 5 d'un piano

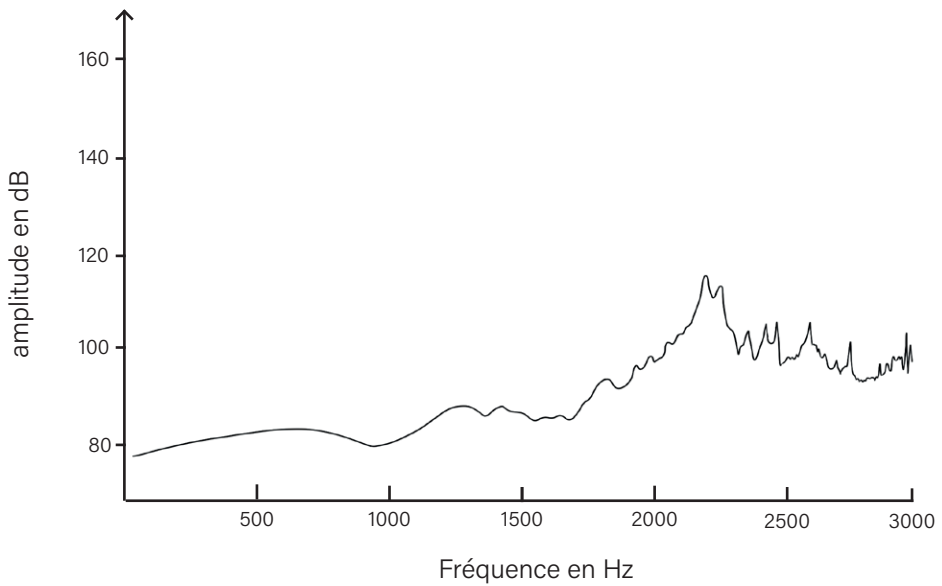


Fig 2 : Spectre acoustique par bande fine d'un bruit d'un applaudissement.

Aspects techniques du bruit

Le décibel (dB) est une unité qui exprime la pression acoustique d'un son par rapport à une mesure de référence. Cette mesure de référence a été choisie très basse en lien avec le seuil d'audibilité humaine. Son échelle est logarithmique afin de couvrir un large panel lié à la perception humaine¹.

Plusieurs facteurs sont à prendre en considération dans la gêne occasionnée par le bruit :

- le niveau sonore exprimé en décibel ;
- la fréquence du son en Hertz, représenté par son spectre sonore ;
- le caractère continu ou intempestif du bruit, c'est à dire les variations d'intensité au cours du temps ;
- la durée d'exposition ;
- la sensibilité individuelle.

La particularité de l'échelle logarithmique du décibel se trouve dans le fait que lorsque l'intensité sonore double, le nombre de décibels augmente de 3 dB seulement.

Le niveau d'intensité sonore diminue avec la distance que parcourt l'onde selon une règle qui respecte cette particularité : tout d'abord, il faut mesurer le niveau d'intensité sonore instantané à une certaine distance notée «d» de l'objet émetteur de bruit.

(d= distance émetteur/récepteur)

La diminution du niveau sonore avec la distance parcourue va être différente selon la source de bruit :

- Source de bruit linéaire = baisse de 3 dB à chaque doublement de la distance «d».

Par exemple, une autoroute est une source de bruit linéaire, car la somme de toutes les ondes sonores de tous les véhicules s'additionne pour former comme un seul élément longitudinal, émetteur de bruit.

- Source de bruit ponctuel = baisse de 6 dB à chaque doublement de la distance «d».

Le son se propage de façon sphérique dans l'air.

Par exemple, un marteau piqueur isolé de n'importe quelle autre source de bruit est un émetteur ponctuel.

1- STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p99

Somme de deux bruits :

Différence entre deux niveaux sonores (en dB)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valeur à ajouter au niveau le plus fort (en dB)	3,0	2,6	2,1	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5

Fig 1 : Tableau des valeurs à ajouter au niveau sonore d'un bruit lorsque deux bruits présentent des niveaux sonores voisins

Par exemple, un bruit de 82 dB qui s'additionne à un bruit de 80 dB créera un bruit ambiant de 84,1 dB.

Deux bruits de niveaux non-voisins, écart supérieur à 10 dB

Lorsque deux niveaux de bruit présentent des écarts supérieurs à 10 dB, le bruit le plus intense masque le bruit plus faible.

Par exemple, un bruit de 85 dB qui s'additionne à un bruit de 70 dB créera un bruit ambiant de 85 dB.

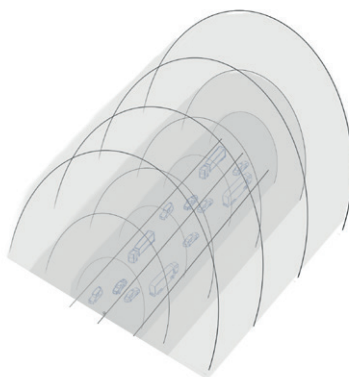


Illustration de la propagation cylindrique du bruit de l'autoroute

© Dumez A

Aspects physiologiques du bruit

La gêne liée au bruit est en réalité très relative et l'activité exercée par l'auditeur joue un rôle majeur lors de la perception d'un bruit.

La nuit, le niveau le bruit devient gênant à partir de 40 dB car la sensibilité au bruit est accrue lorsqu'il n'y a aucun autre fond sonore. Le caractère isolé d'un bruit fait qu'on a tendance à le remarquer d'autant plus. En effet, lorsqu'un fond sonore est stable, après quelques instants, l'oreille va s'acclimater au bruit et ne presque plus le remarquer. Cependant ce type de bruit de fond peut causer d'autres types d'effets que l'on appelle effets extra-auditifs.

La sensibilité de chacun est importante dans la relation que l'on entretient avec le bruit. Néanmoins, diverses sources scientifiques d'époques différentes nous confirment que la gêne liée au bruit semble se manifester entre 50 et 60 dB.

Selon le livre *l'acoustique appliquée à l'urbanisme* de Jean Stryjenski, (1974) :

«La gêne se manifeste dès que la compréhension normale de la parole est altérée avec des nuisances d'environ 60 dB. Dès 50 dB on peut déjà observer des gênes pour les activités qui demandent de la concentration.»¹

Tandis que selon le site internet *bruit parif* (créé en 2004),

«En journée, la gêne commence à partir de 55 dB environ jusqu'à 85 dB»². Les effets extra-auditifs qui découlent de l'exposition à ce niveau de bruit ne sont pas en lien direct avec l'audition mais entraînent des conséquences sur d'autres aspects de la santé.

Parmi ces effets on compte :

- «- Le stress ;
- La fatigue ;
- Les troubles du sommeil ;
- Les troubles de l'humeur ;
- Les troubles cardio-vasculaires ;
- Les troubles de l'apprentissage ;»²

Ceux-ci ne mettent pas en péril la santé physique à court terme, mais bien la santé physique et mentale à long terme.

1- STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p51

2- *L'échelle des décibels*, Bruit Parif, URL : <https://www.bruitparif.fr/l-echelle-des-decibels/> consulté le 17/04/2024

Dès que le niveau de bruit se situe entre 85 dB et 105 dB, on note des risques immédiats pour l'audition à moyen ou long terme en cas d'exposition chronique. Ceux-ci sont cumulatifs avec les risques liés aux niveaux d'exposition précédents.

Tandis qu'au-dessus de 105 dB, il y a des risques immédiats ou à court terme pour l'audition qui peuvent engendrer des acouphènes ou de la surdité.

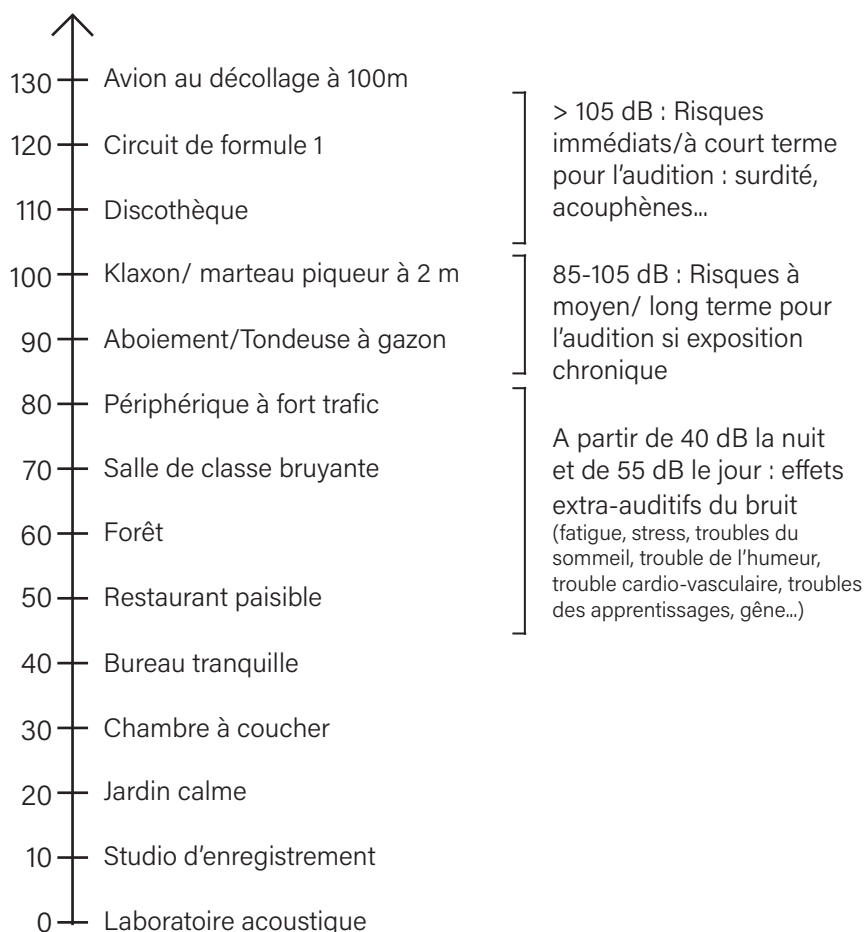


Fig 1 : Echelle des décibels et correspondance avec des atmosphères et ambiances sonores.

II. 0. 1 Le bruit routier

Le bruit routier est un bruit issu de la circulation de véhicules sur des routes bitumées ou routes à pavés pour les plus anciennes. Ces nuisances concernent les voitures, les bus, les camions, les camionnettes, les semi-remorques, motos, etc. Ils génèrent du bruit en circulant.

Les phénomènes qui provoquent et composent ce bruit sont : les bruits des moteurs thermiques, les bruits de l'air qui s'échappe des pots d'échappement, les bruits aérodynamiques et le frottement des pneus sur le revêtement qui sont eux particulièrement accrus à grande vitesse.

Tous ces phénomènes se produisent en simultané et génèrent un spectre acoustique chaotique et irrégulier. C'est cette particularité du bruit routier qui en fait un bruit tout à fait disgracieux et désagréable pour nos oreilles.

Jean Stryjenski dans son ouvrage *Acoustique appliquée à l'urbanisme* ajoutera même que : « un aspect de la gêne provoquée par la circulation dense est l'effet de répétition d'un même événement irrégulier, auquel nous nous attendons, mais qui nous surprend tout de même dans le temps, dans son intensité et dans son aspect sonore »¹.

Ici ce que l'auteur entend par « aspect sonore » c'est bien la signature particulière du bruit qui se représente par son spectre acoustique tandis que son intensité est représentée par le niveau de pression acoustique que l'on mesure en décibel.

Ainsi, c'est bien la physiologie humaine qui crée la différenciation entre un bruit et un son. C'est notre sensibilité à l'harmonie qui nous a amené à attribuer le mot « bruit » aux sons qui ne sont pas agréables à l'oreille. Par exemple, tout le monde n'apprécie pas la même musique car chacun entretient des rapports différents avec le son. Néanmoins les fausses notes existent, et c'est parce que le bruit routier est rempli de fausses notes que celui-ci est particulièrement pénible à entendre pour l'être humain.

Par ailleurs, comme le montre la fig 2 ci-contre, la distance qui sépare l'émetteur du récepteur joue un rôle dans la perception du bruit. Non seulement l'intensité du bruit baisse avec la distance qui augmente, mais le spectre acoustique du bruit va lui aussi devenir de moins en moins intempestif pour se transformer en bruit de fond monotone.

En effet, à quelques mètres d'une autoroute, nous pouvons entendre distinctement chaque véhicule ou presque, alors qu'à 200 mètres le bruit routier s'apparentera à un bruit de fond.

1- STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p51

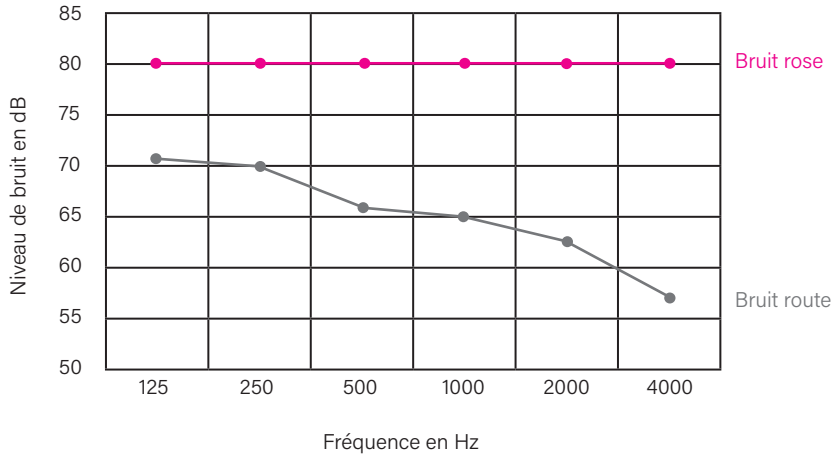


Fig 1 : Spectre acoustique du bruit rose et du bruit routier par bande d'octave

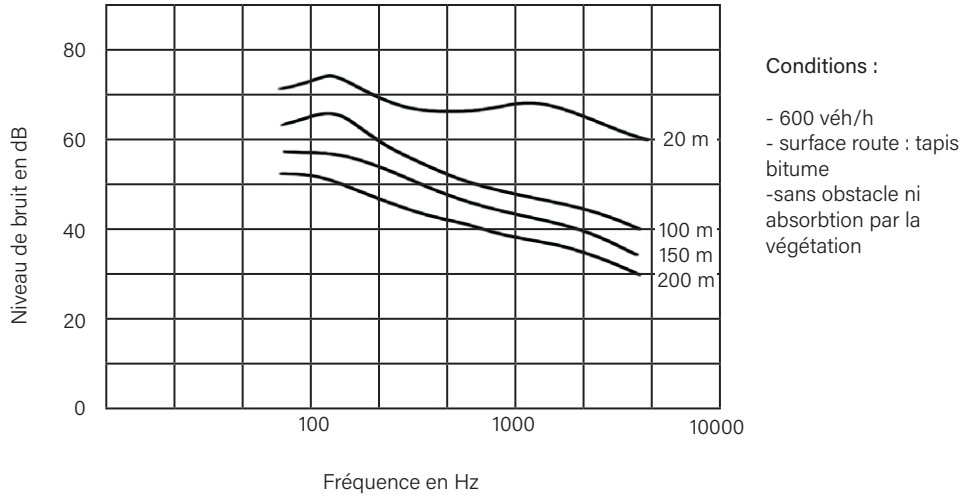


Fig 2 : Spectre acoustique du passage d'une voiture selon la distance émetteur-recepteur

Les facteurs influençant la création et la propagation du bruit routier :

- **La vitesse des véhicules** : « la gêne se trouve d'autant plus affectée par l'augmentation de la vitesse que le spectre du bruit se déplace vers les fréquences plus élevées et plus gênantes »¹.

- **La densité du trafic** influence grandement le bruit par la multiplicité des sources. On retrouve un lien de causalité directe entre un trafic particulièrement élevé et l'augmentation du niveau sonore en dB. (Voir le graphique de la figure 1 ci-contre.)

- **La composition du trafic** modifie la composition spectrale du bruit. La présence accrue de camions génère plus de basses fréquences qui ont tendance à traverser plus facilement les parois.

- **Le revêtement du sol** en contact direct avec les véhicules. Les pavés provoquent des bruits de chocs supplémentaires qui viennent accentuer l'intensité et la gêne liée au bruit. Tandis que les revêtements bitumineux sont moins bruyants mais peuvent s'avérer différents en fonction des voiries. Sur les autoroutes le revêtement est plus rugueux pour favoriser l'adhérence des pneus à grande vitesse. Cependant, ce revêtement génère davantage de bruits liés aux frottements que sur une route départementale ou en ville.

- **La météo** joue un rôle dans la propagation du son. Le son est un phénomène physique qui réagit d'une manière particulière aux contacts des éléments qui composent notre environnement, que ce soit dans l'air ou à travers la matière solide. L'humidité, le vent, la température peuvent ralentir ou accélérer le déplacement des ondes sonores. Sur le graphique fig 3 ci-contre, on peut justement voir que la célérité du son (vitesse de déplacement) varie selon la température de l'air dans laquelle elle se propage. L'humidité de l'air, soit la quantité d'eau non condensée dans l'air, va avoir un impact sur les coefficients d'absorption en décibels par kilomètre. La vapeur d'eau va d'autant plus absorber les ondes sonores et agir comme des micro-obstacles à la propagation du son.

A chaque fois que l'onde sonore change de milieu, suivant la fréquence du son, le milieu absorbera plus ou moins l'onde sonore.

- **La volumétrie et la composition du lieu** sont des paramètres majeurs quant à la propagation du bruit et son absorption.

Ces paramètres vont faire l'objet d'un développement particulier dans la suite du travail.

1- STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p35

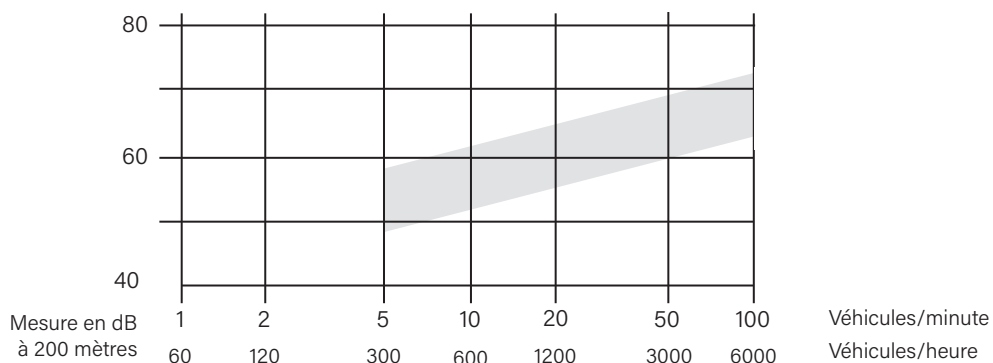
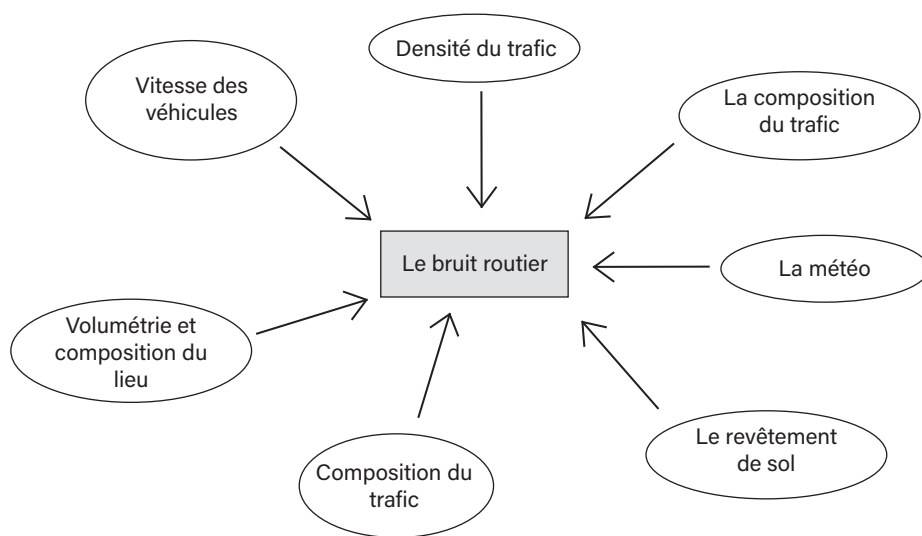


Fig 1 : Graphique du niveau d'intensité sonore en dB en fonction de la densité du trafic à 200 mètres de distance



Ensemble des facteurs qui influencent l'intensité et la composition du bruit routier

© Dumez A

Température en °C	-20	-10	0	+10	+20	+30
Célérité en m/sec	319	325	331	337	344	350

Fig 3 : Tableau de la vitesse de propagation du son dans l'air en fonction de la température

II. 1 Acoustique extérieure

II. 1. 1 Le bruit routier à Lille-sud

Nous allons nous intéresser aux particularités du périphérique sud de Lille afin d'y appliquer les différentes théories acoustiques.

La ville de Lille a mis en libre accès des cartes du bruit consultables sur leur site internet afin de sensibiliser la population aux réalités sonores de la métropole lilloise.

On y retrouve l'impact sonore du trafic routier (fig1 ci-contre), qui est parfois ponctué par le bruit de la circulation ferroviaire (fig 2).

Ces cartes nous montrent que les niveaux de bruit mesurés à proximité de l'autoroute sont supérieurs à 75 dB. En effet, en mesurant par moi-même et en me positionnant sur l'un des ponts qui traverse le périphérique, on mesure 82 dB.

Cela signifie que chaque piéton ou cycliste qui souhaite traverser l'autoroute pour se rendre à Lille depuis Lille-sud ou l'inverse, se trouve exposé à des niveaux d'intensités sonores qui mettent en danger sa santé physique et mentale, en cas d'exposition régulière.

De surcroît, on mesure des hauts niveaux d'intensité de bruit parmi les axes principaux de circulation. La nécessité de franchir l'autoroute provoque des congestions circulatoires sur les 4 axes routiers qui donnent accès à Lille-centre.

On note également que suivant les endroits bordant le périphérique, le son se propage plus ou moins.

Par endroits, des bâtiments jouent un rôle d'écran antibruit et à d'autres, le bruit n'a aucun obstacle et conserve des hauts niveaux d'intensité sur des distances considérables.



Fig 1 : Carte du bruit routier, périphérique de Lille sud, France



Fig 2 : Carte du bruit routier et ferroviaire, périphérique de Lille sud, France

Etat actuel



Fig 1 : Carte du bruit routier, entre porte des Postes et Porte d'Arras, périphérique de Lille sud, France

L'état du paysage sonore actuel nous indique qu'au niveau de la friche de Marquillies, le bruit du périphérique parvient à impacter la moitié de sa superficie avec une intensité qui dépasse les 70 dB.

Un bruit routier d'intensité comprise entre 70 et 75 dB est constant pour quiconque souhaite traverser le périphérique ou simplement se promener à ses abords.

Après intervention



Fig 1 : Carte des ambitions acoustiques du projet

En réaction aux nombreux problèmes sanitaires causés par le bruit, l'ambition du projet est de proposer une traversée calme en parallèle des axes bruyants existants. Des dispositifs antibruit permettront de protéger les deux nouveaux parcs du bruit intense émanant de l'autoroute. Ces lieux présenteront une intensité sonore comprise entre 60 et 65 dB (niveau sonore correspondant à une forêt). La traversée souhaite atteindre un niveau d'intensité sonore compris entre 50 et 55 dB (niveau sonore correspondant à un restaurant paisible).

II. 1. 2 Volumétrie et composition du site

En vue de réaliser le projet, il nous faut donc analyser l'aspect acoustique du lieu d'intervention.

La volumétrie et la composition sont des facteurs essentiels qui influencent la propagation du son.

A travers une analyse acoustique et un repérage des dispositifs antibruit existants, nous choisirons une façon de se protéger du bruit en ce lieu.

Dans le cas du périphérique sud de Lille, l'autoroute est plus basse que le niveau des friches de part et d'autre. Ces talus issus des travaux d'aménagement des infrastructures autoroutière et ferroviaire, sont des barrières naturelles qui permettent de limiter timidement la propagation du bruit. Des ombres acoustiques sont ainsi créées.

Le tableau (fig 1 ci-contre) nous montre l'affaiblissement du bruit par la végétation d'après les mesures de plusieurs auteurs.¹

Parmi les éléments qui composent le site, la végétation participe à l'atténuation du bruit et propose de plus ou moins bonnes capacités d'absorption selon sa densité et le type de végétation.

Plus la bande végétale sera large plus les ondes sonores rencontreront d'obstacles qui les disperseront. De la même manière, une haie dense remplira beaucoup mieux le rôle de barrière acoustique qu'un arbre isolé.

Subséquentement, en hiver la capacité d'absorption de la végétation est considérablement réduite par la perte des feuilles, la différence est particulièrement notable.

Depuis un pont franchissant le périphérique, à une distance de 8 mètres des véhicules, on mesure l'intensité du bruit à hauteur de 82 dB. A partir de ces informations on peut appliquer la théorie de propagation du son pour une source de bruit linéaire soit une baisse de 3 dB à chaque doublement de la distance [émetteur-récepteur]. Ces valeurs sont représentées et reportées sur la figure 2 ci-contre.

1- STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p35

Type d'élément végétal	Dimensions	Bruit	Affaiblissement
Une rangée d'arbustes, mesure près de la haie	hauteur 1.5 mètre	camion	7 dB
Une haie, mesure près de la haie	largeur 2 mètres hauteur 1.8 mètres	tram camion moto	5 dB 6 dB 9 dB
Jardin, Parc	largeur 50 mètres	circulation	3 dB 9 dB
Bois mélangé feuillu	largeur 20 mètres	autoroute	3 dB
Forêt principalement	largeur 50 mètres largeur 100 mètres	camion	5 dB 7 dB
Forêt mélangée avec sous-bois	largeur 50 mètres largeur 100 mètres	camion diesel	10 dB 17 dB

Fig 1 : Affaiblissement du niveau sonore (en dB) selon la composition végétale, la dimension et la source de bruit

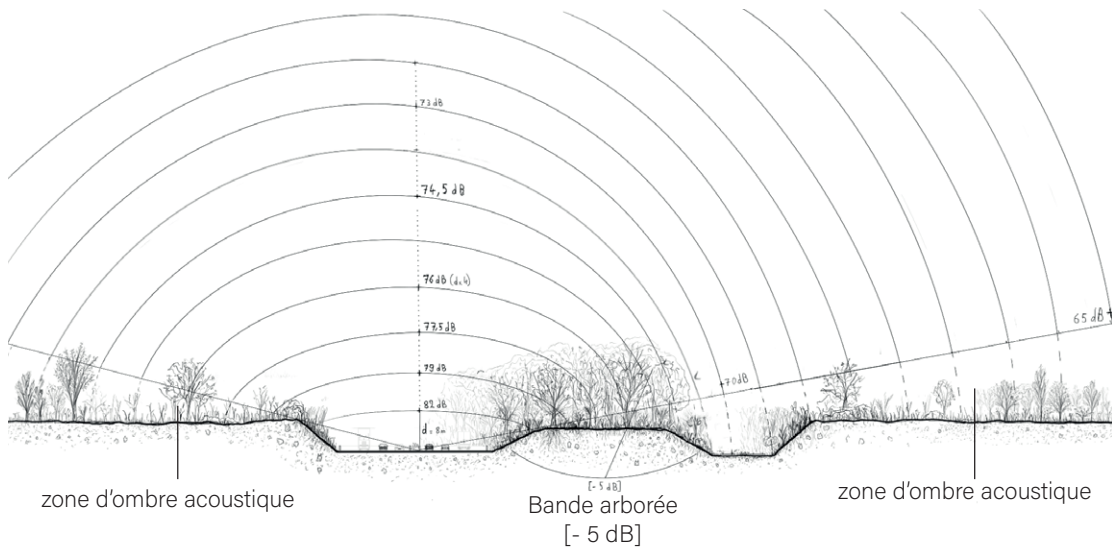


Fig 2 : Coupe des infrastructures autoroutière et ferroviaire et propagation du bruit qui en émane.

Définitions :

L'absorption est la capacité d'une matière ou d'un matériau à briser les ondes sonores et les absorber, plus un matériau absorbe le son, moins il le réfléchit. La rugosité et l'élasticité du matériau jouent ici un rôle important.

La réflexion est donc d'une certaine manière l'opposé de l'absorption, c'est la capacité d'une matière ou d'un matériau à renvoyer les ondes sonores. Une surface lisse et rigide réfléchira d'autant plus le son.

La transmission est la capacité d'une matière ou d'un matériau à laisser passer les ondes sonores à travers lui. La fréquence du bruit joue ici un rôle important.

La diffraction est un phénomène d'interférences qui a lieu à l'extrémité d'un élément. Ce phénomène impacte l'ombre acoustique et participe à la création d'ondes parasites mais d'intensité plus faible.

L'ombre acoustique est une zone où l'intensité sonore a été réduite par un élément qui s'est placé devant l'émetteur, celle-ci s'apparente à une ombre mais ne se remarque que par un niveau de bruit affaibli.

Tous ces phénomènes sont en lien avec les propriétés propres du matériau, mais aussi la longueur de l'onde sonore (représentée par sa fréquence).

Chaque matière ou matériau réagit différemment avec les ondes sonores. Le tableau ci-contre (fig 1) nous montre les différents coefficients d'absorption de diverses surfaces.

On y remarque que la fréquence du son fait également varier le coefficient d'absorption.

La forêt paraît avoir le coefficient d'absorption le plus intéressant parmi les éléments représentés, tandis que les surfaces d'eau ou de béton n'absorbent quasiment pas le bruit.

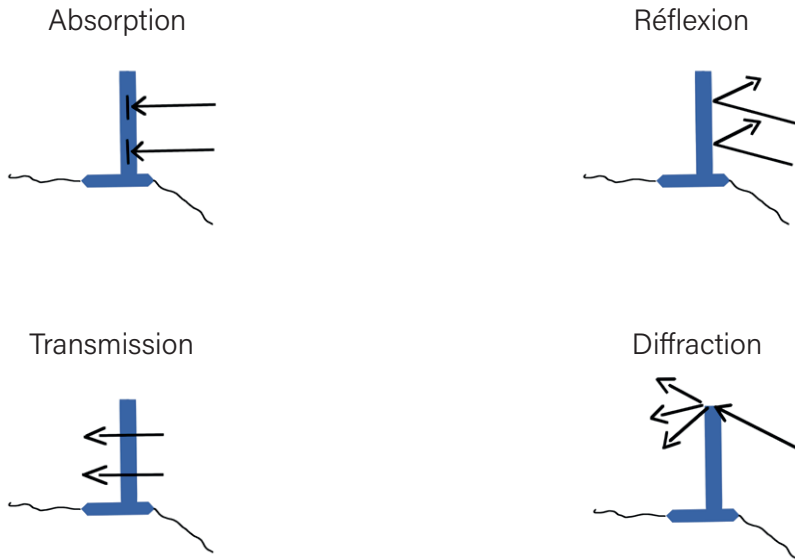


Schéma des différents phénomènes d'interaction entre le son et la matière

© Dumez A

Surface	Coefficients d'absorption selon la fréquence (en hertz par bande d'octave)					
	Fréquence (en hz)	125	250	500	1000	2000
Béton		0.01	0.01	0.02	0.02	0.025
Surface d'eau		0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Façade traditionnelle (25% de vitrage)		0.05	0.05	0.04	0.03	0.02
Façade moderne (100% de vitrage)		0.2	0.2	0.1	0.05	0.03
Forêt		0.5	0.6	0.75	0.75	0.75
Rocher		0.05	0.08	0.12	0.2	0.3

Fig 1 : Tableau des différents coefficients d'absorption en fonction des matières et de la fréquence par bande d'octave

II. 1. 3 Les dispositifs antibruit

Les dispositifs antibruit existants sur site :



Palissade de sécurité, Lille sud
Octobre 2023
© Dumez A



Localisation : A proximité de la nouvelle cité administrative, entre
porte des Postes et porte d'Arras, au nord du périphérique, Lille,
France.
© Dumez A

Ici, le placement de la palissade paraît être un choix plus économique que durable. A ce stade, la mise en place hasardeuse de dispositif de sécurité vis à vis de l'autoroute peut générer des espaces particulièrement négligés et peu profitables aux citoyens. La paroi n'est pas spécifiquement conçue pour lutter contre le bruit.



Paroi antibruit, végétation et panneaux de signalisation aux abords de l'autoroute.

Octobre 2023

© Dumez A



Localisation : Au sud de la seule traversée piétonne existante, à côté du Jardin des plantes, Lille, France

© Dumez A

Situé à l'extrémité du Jardin des plantes, 2^{ème} plus grand parc de la ville, difficile de percevoir un accès à une passerelle piétonne. La disposition des dispositifs antibruit a rendu l'espace public peu accueillant. L'accès à la passerelle n'est pas clairement visible et le lieu est parfois propice à de mauvaises fréquentations.

Ces éléments combinés génèrent des espaces particulièrement anxiogènes pour le citadin.



Palissade antibruit, dans le coeur du Jardin des plantes.

Octobre 2023

© Dumez A



Localisation : Au sud du périphérique, Jardin des plantes, Lille-sud, France.

© Dumez A

La mise en place des palissades paraît être un choix encore une fois économique. Les palissades sont ici mieux entretenues, propres et blanches, ceci est justifié par le fait qu'elles se situent en plein cœur du Jardin des plantes. Ces murs sont nécessaires pour des questions de sécurité et le choix d'un tel dispositif se justifie par les contraintes économiques et les enjeux patrimoniaux qui couvrent le parc. Néanmoins, la présence de tels éléments ne rend pas hommage ni à l'histoire, ni à la qualité du lieu.



Mur en béton sur des talus au quartier Concorde.

Octobre 2023.

© Dumez A



Localisation : Quartier Concorde à l'ouest de porte des Postes.

© Dumez A

L'aménagement d'un talus surplombé d'un mur en béton vise à protéger du bruit les bâtiments résidentiels du quartier Concorde. Des jardins potagers ont été mis à disposition sur la partie protégée.

Ici, le mur en béton ne présente pas de caractère antibruit, l'objectif de celui-ci est simplement d'empêcher l'accès aux abords du périphérique. L'aspect sécuritaire est très important, néanmoins la brutalité du mur en béton vient ici poser question de la mise en valeur des qualités paysagères du parc.



Talus antibruit en cours d'aménagement au quartier Concorde.
Octobre 2023.
© Dumez A



Localisation : Quartier Concorde, Lille-sud, France.
© Dumez A

Le talus est en cours d'aménagement dans la partie Est du quartier Concorde. La dalle béton qui accueillera le mur est déjà mise en place. On peut observer à droite du talus, des cabanons de jardin potager.



Palissade de sécurité dans un parc au Faubourg de Béthune.

Octobre 2023

© Dumez A



Localisation : Faubourg de Béthune, Lille-sud, France

© Dumez A

Une palissade en bois est ici choisie pour délimiter un petit parc dans le faubourg de Béthune. Ici la paroi n'est encore une fois pas spécifiquement travaillée pour développer une résistance au bruit, bien qu'elle en apaise tout de même le niveau sonore de quelques décibels. Ce parc est particulièrement beau visuellement, mais se trouve en réalité très peu fréquenté car il est en permanence exposé au bruit.

Comparaison technique de l'affaiblissement acoustique

Les deux dispositifs anti-bruit ci-contre (fig 1 et 2) sont situés de part et d'autre de la même rue à Wattrelos.

Afin de choisir le dispositif le plus efficace, le tableau ci-dessous présente les mesures du niveau d'intensité sonore, d'un côté et de l'autre du dispositif.

La rue est très passante mais la vitesse y est limitée à 50 km/h.

Un feu tricolore est placé devant le lieu de mesure, ceci a pour conséquence de créer des pics de fortes nuisances sonores au moment de l'accélération des véhicules, lorsque le feu passe au vert. Les dispositifs permettent d'apaiser ces pics d'intensité.

Les mesures présentées dans le tableau ci-dessous sont des moyennes sur 2 minutes d'exposition.

	Côté exposé	Côté protégé
Mur écran	73 dB	65 dB
Talus	73 dB	65 dB

Tableau de mesure de l'efficacité technique de deux dispositifs antibruit.

© Dumez A

Dans ce cas de figure, les mesures nous montrent que les deux dispositifs présentent exactement la même efficacité technique.

Ici, les murs écran ont une structure en acier peint et proposent des panneaux revêtus d'un matériau absorbant : le béton de bois cannelé.



Fig 1 : Mur antibruit, protection pour le bâti résidentiel à Wattrelos, France

© Dumez A

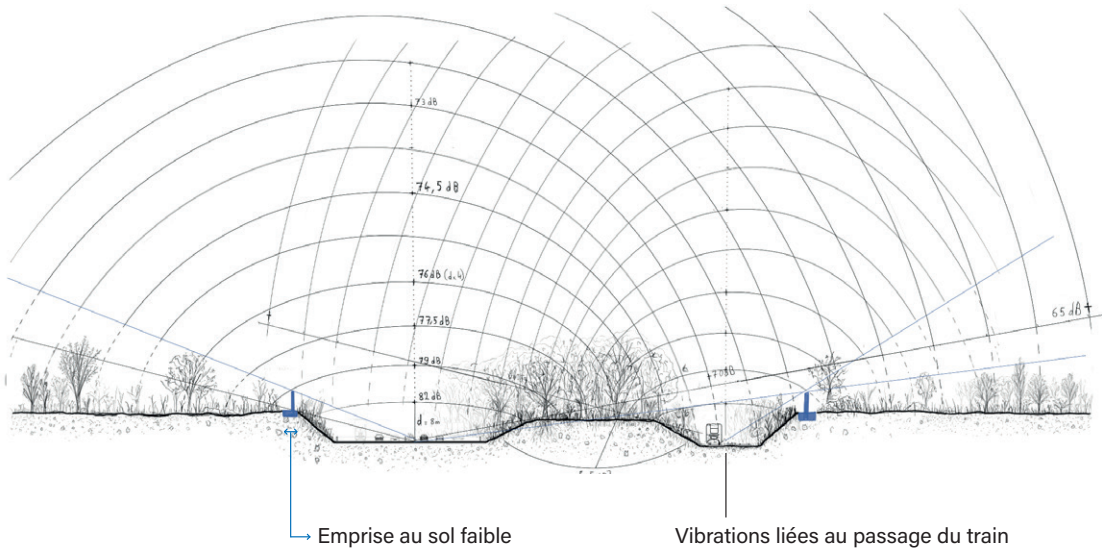


Fig 2 : Talus antibruit, protection pour le bâti résidentiel à Wattrelos, France

© Dumez A

II. 1. 4 Un Dispositif antibruit pour Lille-sud

Hypothèse 1 : Le mur écran

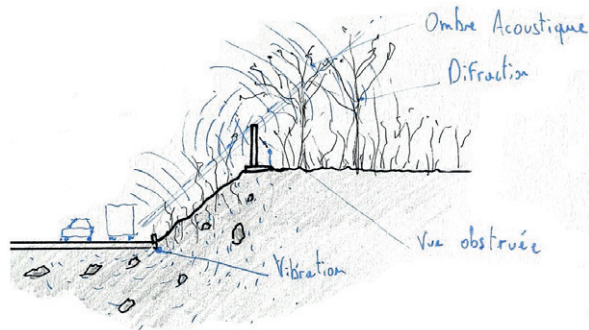


Hypothèse du mur écran mis en place sur le lieu d'intervention et impact sur la propagation du son, Lille-sud, France

© Dumez A

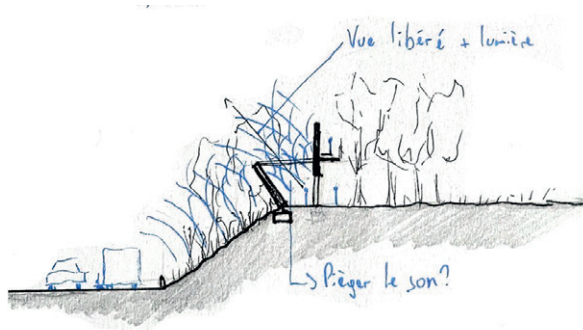
Le choix du mur écran, largement utilisé aux abords du périphérique sud de Lille, paraît être un choix qui s'impose lorsque qu'il y a peu de surface au sol disponible. Placés en partie haute du talus existant, les murs écran permettent d'augmenter la taille de l'ombre acoustique au sein des futurs parcs de part et d'autre.

Néanmoins, ils ne mettent pas en valeur les qualités naturelles du paysage et obstruent brutalement la vue dans l'hypothèse où une nouvelle promenade se mettrait en place.



Croquis de recherche : mur écran antibruit

© Dumez A

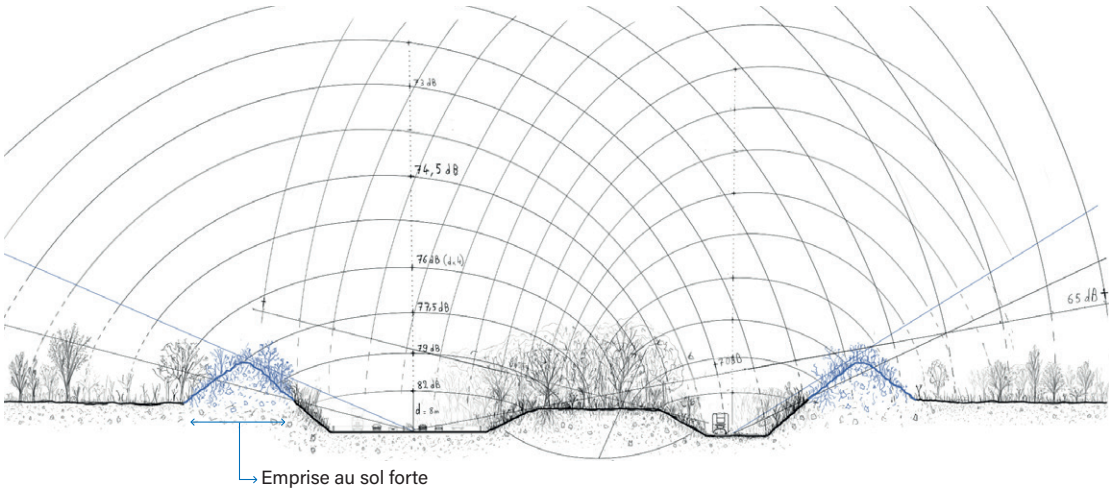


Croquis de recherche : agencement de parois antibruit

© Dumez A

Après quelques recherches exploratoires, on se rend compte que l'on peut améliorer les qualités de l'espace à proximité du mur : Piéger le bruit avec un jeu de parois qui améliore les vues et la lumière par rapport à un mur antibruit classique. Afin de protéger la totalité des deux friches (Marquillies et du boulevard de Strasbourg) ce choix nécessiterait la mise en œuvre de 630 mètres linéaires de mur antibruit.

Hypothèse 2 : Le Talus

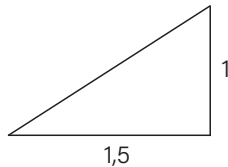


Hypothèse du talus mis en place sur le lieu d'intervention et impact sur la propagation du son, Lille-sud, France

© Dumez A

Le talus est utilisé majoritairement lorsqu'une vaste superficie de terre est disponible. L'emprise au sol du talus dépend de la pente et de la hauteur de celui-ci. La pente d'un talus qui respecte une dénivellation naturelle est comprise entre 25° et 45° . Pour éviter les risques de glissement de terrain lors de fortes crues, nous n'allons pas choisir une pente qui se rapproche trop de la limite physique de 45° .

En général, on applique un rapport entre la base et la hauteur de la pente de 1,5 pour 1, soit une pente d'environ 33° .



Néanmoins, il existe des méthodes pour mettre en place des pentes de talus supérieur à 45° , elle consiste en la mise en place de renforts et consolidations.

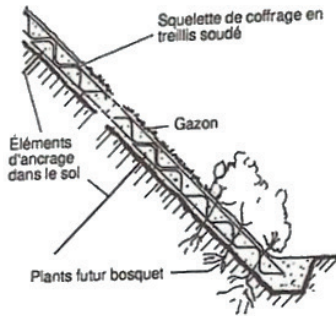


Fig 1 : Consolidation de la surface du talus par squelette de coffrage

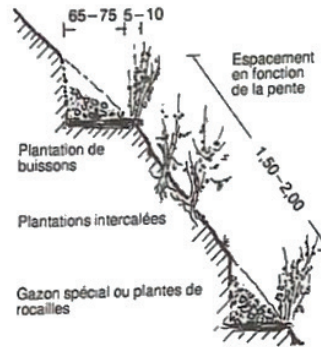


Fig 2 : Plantation de buissons, plantation pionnier et gazon spécial pour la consolidation du talus.

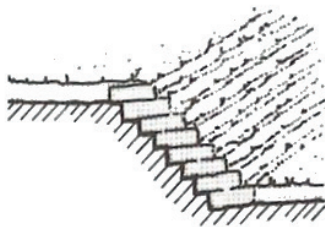


Fig 3 : Consolidation par bande de gazon en escalier

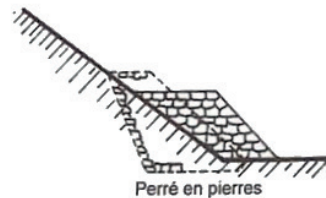
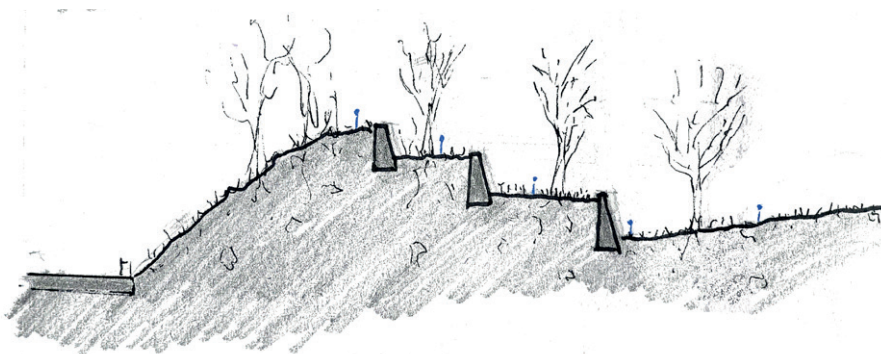
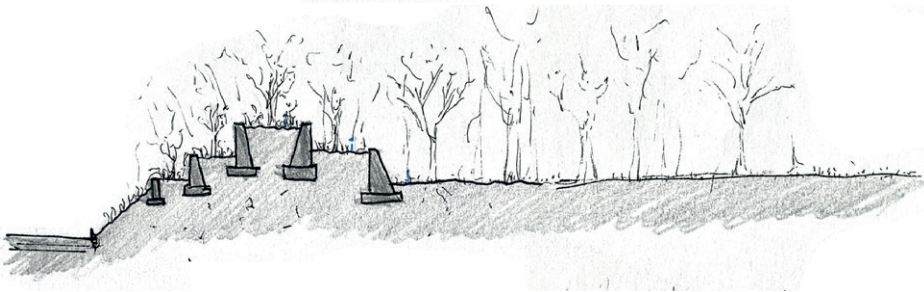
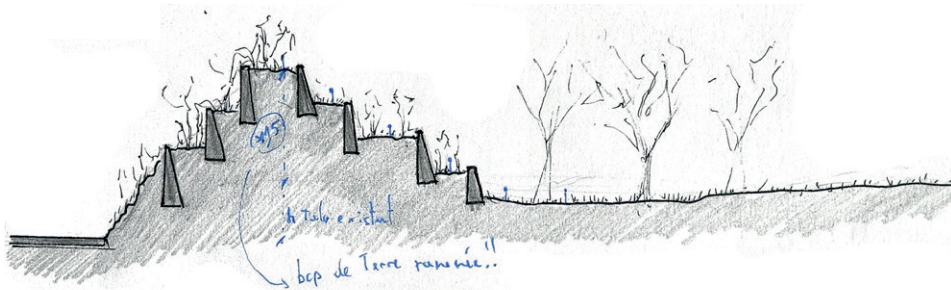


Fig 4 : Consolidation d'un talus par pierres

Recherche par le projet : Habiter le Talus



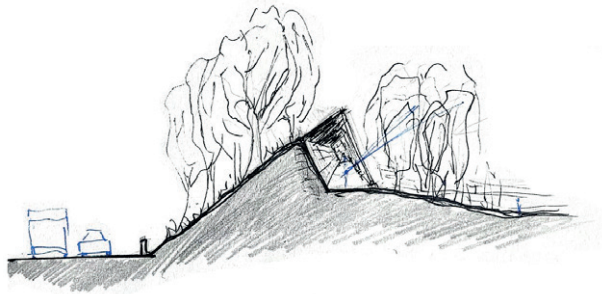
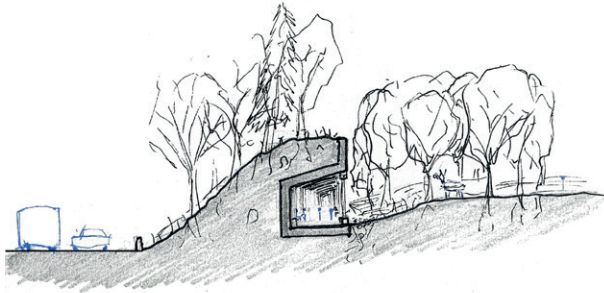
Croquis de recherche : consolidation du talus par une succession de murs de soutènement.

© Dumez A

Les murs de soutènement génèrent des plateaux praticables pour se promener à différentes hauteurs. Les lieux sont spatialement intéressants et créent différents niveaux d'exposition au bruit. L'ombre acoustique n'étant pas nette, le piéton sera plus ou moins exposé au phénomène de diffraction.

En revanche, ici la quantité de matière mis en œuvre est démesuré car celle solution convoque, quelle que soit la matière :

7 x 630 mètres linéaires de mur de soutènement (dans le cas de la figure 2).



Croquis de recherche : Consolidation par la pierre et abris antibruit.

© Dumez A

Ces recherches en série tentent d'explorer d'autres façons de déambuler dans le nouveau parc en étant protégé du bruit de différentes manières.

Certaines présentent des qualités spatiales innovantes mais limitent considérablement le développement de la végétation comme une alliée pour la lutte contre le bruit.

Un dispositif antibruit pour Lille-sud

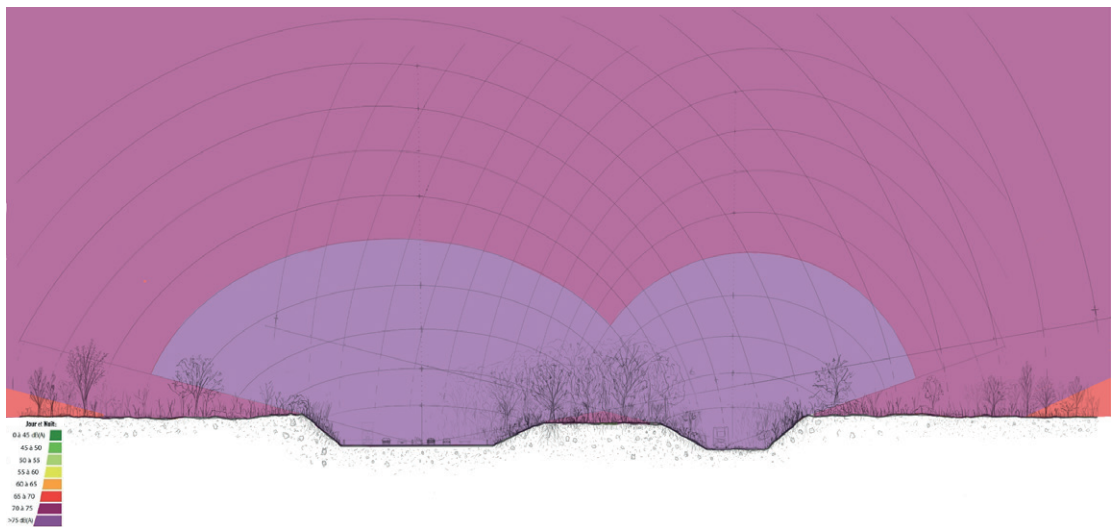
Etant donné la longueur de l'intervention (630 mètres), la mise en place d'infrastructures construites linéaires paraît être un choix particulièrement coûteux et énergivore.

C'est pourquoi, dans le cadre de la lutte contre le bruit au niveau des deux friches au nord et au sud du périphérique, la mise en place d'un talus à pente naturelle paraît être le plus intéressant. Le nouveau talus s'inscrit dans le prolongement du talus existant et permet de créer une ombre acoustique bien plus intéressante.

Nous avons vu précédemment les capacités absorbantes de la végétation, par conséquent, permettre au talus d'accueillir une végétation dense pourra limiter les phénomènes de diffractions et de réflexions acoustiques du dispositif. De plus, étant donné que le site présente déjà des qualités écologiques intrinsèques, un talus de terre naturelle permettra de renforcer la présence de biodiversité.

Pour mettre en place ces talus, nous avons besoin d'une quantité importante de terre que nous pouvons récupérer sur le site même : avec le projet de bassin d'orage souterrain sur la friche de Marquillies qui s'apparente à une «cathédrale souterraine».

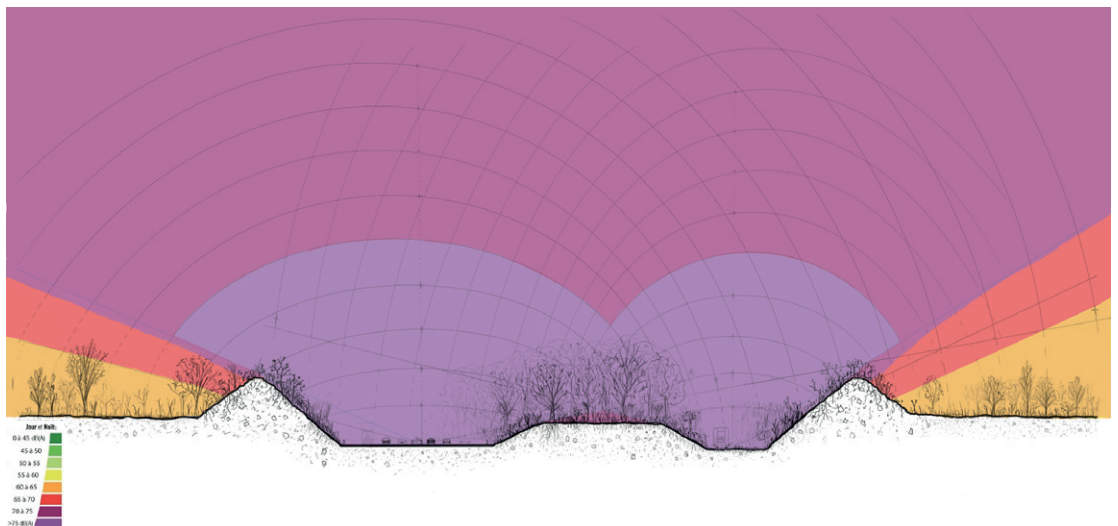
Etat actuel



Coupe de la propagation acoustique aux abords des infrastructures autoroutière et ferroviaire. Le talus existant crée une légère ombre acoustique.

© Dumez A

Après intervention



Coupe de la propagation acoustique aux abords des infrastructures autoroutière et ferroviaire. Le talus existant est prolongé afin d'augmenter l'ombre acoustique et diminuer le niveau d'intensité sonore dans le parc.

© Dumez A

Protéger, Valoriser et Connecter

Protéger du bruit les nouveaux parcs par des talus, cette intervention a pour conséquence de valoriser les friches actuellement délaissées. Une passerelle permet de connecter les deux parties de ville séparées, et propose un passage alternatif, pour les piétons et les cyclistes.

Ce nouveau réseau, en parallèle des axes routiers congestionnés, favorisera les modes de déplacement doux par son atmosphère agréable. Cette traversée vient trouver une oblique de façon à relier les deux centres des parcs. Des belvédères sont ainsi positionnés aux deux extrémités de la passerelle pour offrir de généreux panoramas au cœur des parcs.

L'oblique permet également de créer des angles obtus entre la piste cyclable sur le talus et la passerelle afin de fluidifier le parcours des cyclistes.

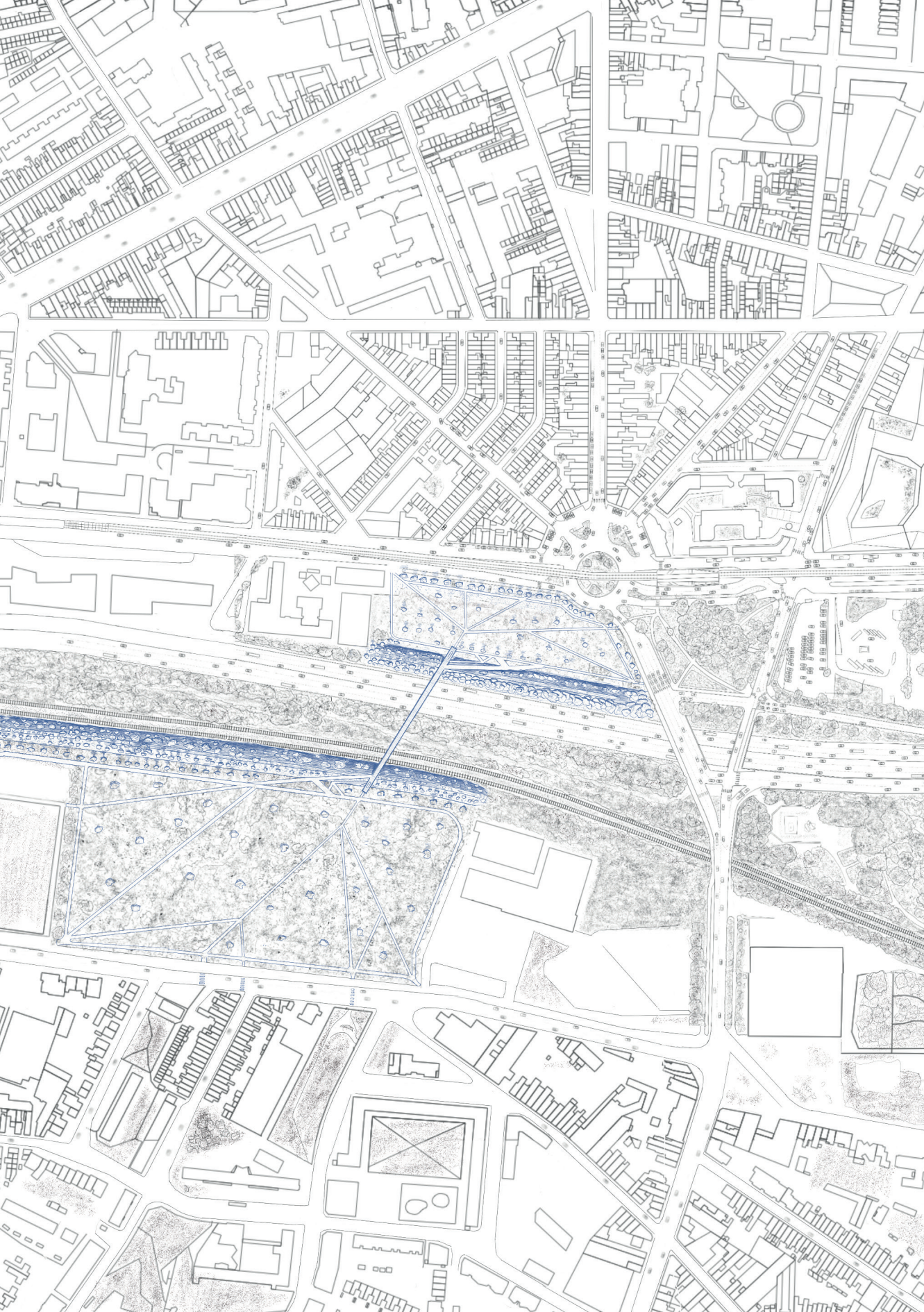
Afin de créer une promenade ressourçante et continue, la passerelle se doit de développer une partie totalement isolée du bruit de l'autoroute. Ainsi, les deux parcs, reliés par une traversée paisible, pourront former une seule et même entité.

Cette promenade, préservée de toute nuisance, permettra d'améliorer la qualité des trajets quotidiens.

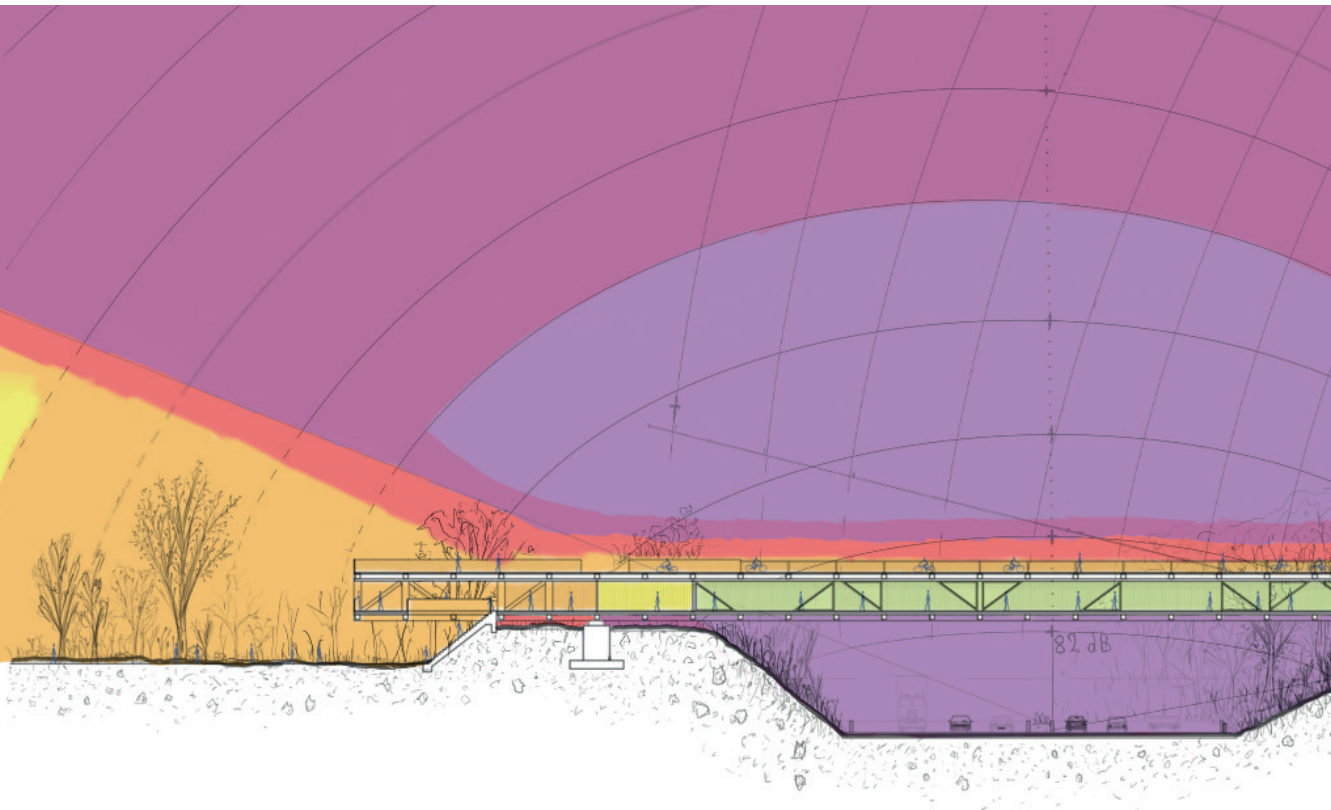
Ci-contre :
Plan masse de l'intervention : les talus,
la traversée et les accès

© Dumez A





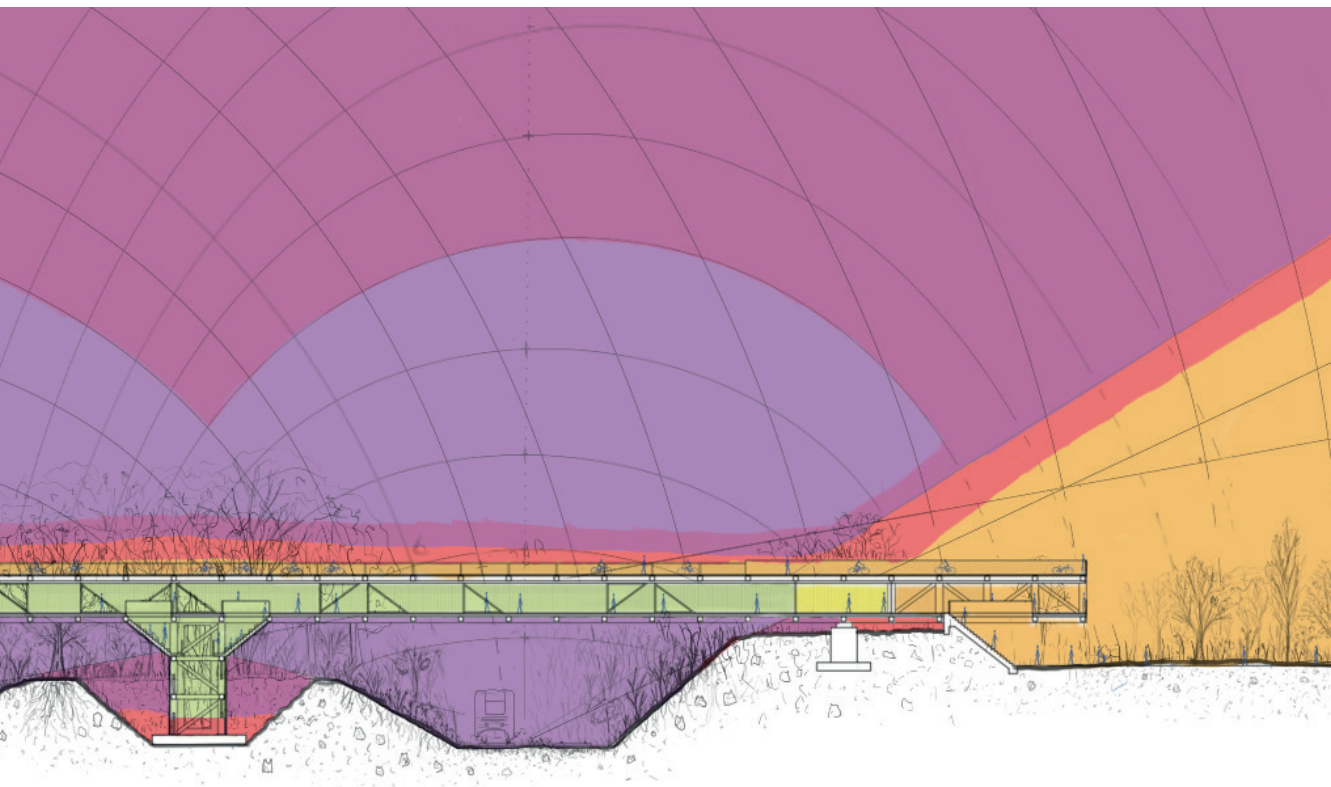
II. 2 Acoustique intérieure



Les talus permettent de protéger les parcs des nuisances pour atteindre un niveau sonore compris entre 55 et 65 dB. Ce niveau sonore est équivalent à celui d'une forêt, les bruits naturels de celle-ci pourront ainsi couvrir le bruit routier et agir comme un effet de masque sonore.

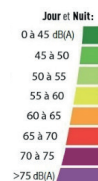
En partie supérieure, la passerelle admet une piste cyclable relativement exposée au bruit, cependant avec leur vitesse, les cyclistes sont peu exposés au bruit en terme de durée.

La traversée en poutre treillis vient accueillir les citoyens au sein du parc à l'aide d'un porte-à-faux extérieur. Successivement, la passerelle admet une suite de sas qui ont pour objectif d'isoler acoustiquement et déphaser un maximum les ouvertures des portes lors du passage des usagers. Après cela, le niveau sonore est compris entre 50 et 55 dB. Cette intensité correspond à l'ambiance d'un restaurant paisible.



Coupe des différentes ambiances acoustiques selon le niveau sonore en dB, de la traversée.

© Dumez A



De façon à se protéger des nuisances et atteindre un tel niveau de calme, les parois de l'espace intérieur de la traversée piétonne se doivent de proposer une résistance acoustique considérable.

Le bruit routier présente un spectre acoustique réparti aussi bien dans les basses fréquences avec le passage des camions, que dans les hautes fréquences avec des bruits plus aigus produits par les motos par exemple.

Par conséquent, il est important de réfléchir à la composition de la paroi, pour obtenir une résistance acoustique maximale contre le bruit routier.

II. 2. 1 Résistance aux bruits extérieurs

Notion de Résistance Acoustique (R)

Résistance acoustique = Niveau sonore incident - Niveau sonore transmis [dB]

Plus la résistance acoustique d'une paroi est élevée, plus elle est isolée contre le bruit.

Il existe des lois fondamentales à connaître dans le cadre de la mise en place d'une paroi antibruit.

Loi de la masse

La quantité de matière liée à l'épaisseur de la paroi participe grandement à l'isolation contre les bruits aériens.

Doubler la masse de la paroi fait augmenter la résistance acoustique d'environ 4 dB.

Néanmoins, cette loi ne va pas nous intéresser car dans le cadre de l'élaboration d'une passerelle, ajouter du poids à la structure serait contre-productif.

Loi de la fréquence

Lorsque la fréquence du son double, la résistance acoustique de la paroi augmente de 4 dB. Ce qui nous indique que ce sont les sons graves de basses fréquences qui ont tendance à passer au travers des matériaux.

Loi de la fréquence critique

Toute paroi possède une fréquence critique pour laquelle la résistance acoustique chute. La fréquence critique d'un élément dépend de son épaisseur et des caractéristiques propres au matériau.

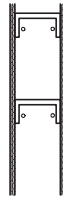
Les parois hétérogènes (composées de différents matériaux) présentent ainsi des résistances acoustiques beaucoup plus intéressantes que des parois simples (monomatériau), pour la même épaisseur.

Les parois hétérogènes respectent la loi « masse-ressort-masse ». Une paroi type qui respecte cette loi est composée d'un isolant absorbant souple positionné entre deux parois rigides. Cet isolant acoustique agit comme un ressort qui vient amortir les vibrations du son. L'idéal est de placer deux isolants acoustiques différents de sorte qu'ils absorbent un plus large panel de fréquences.

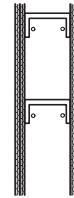
1- DESCHAUX Roger, *Cours d'acoustique du bâtiment, chapitre 3 isolations acoustique des parois*, fichier pdf en ligne, URL : http://www.ac-grenoble.fr/lycee/roger.deschaux/documents/Cours/Acoustique/Acoustique-Cours_1.pdf
consulté le 28/04/2024



Paroi béton de 16 cm :
R=52 dB
->loi de la masse

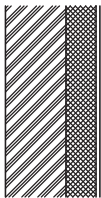


1.



2.

1. Structure métallique + 2
BA 13 (plaque de plâtre de
13 mm);
R=36 dB
2. Structure métallique +
2x2 BA 13
R =43 dB
->loi de la masse



Paroi béton de 16 cm+isolant
polystyrène 8cm+ enduit :
R=52 dB
->Le polystyrène n'a aucune
propriété de résistance
acoustique

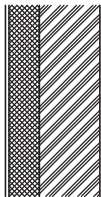


3.

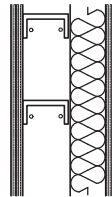


4.

3. Structure métallique
isolée par laine minérale + 2
BA 13 R=40 dB
4. Structure métallique
isolée par laine minérale +
2x2 BA 13
R=48 dB
->loi masse-ressort-masse

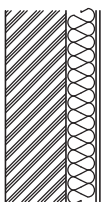


Même paroi avec isolant de
l'autre côté :
R=52 dB
->Pas d'influence sur la
position de l'isolant

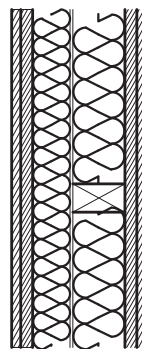


Structure métallique
désolidarisée de l'isolant de
laine minérale + plaques
de plâtre de différentes
épaisseurs (BA 18+ BA 13);
R=65 dB
->La désolidarisation rompt
le transfert des vibrations

Hypothèse pour le complexe acoustique de la passerelle :



Paroi béton de 16 cm+isolant
laine minérale 8cm+ enduit :
R=59 dB
->La laine minérale propose
de bonnes qualités
acoustiques



Structure en ossature bois avec
double épaisseur d'isolant de laine
minérale (8cm + membrane de
désolidarisation+ 5cm)
Avec double panneaux de bois
d'épaisseurs différentes
Applications des principes :
-> Loi masse-ressort-masse
-> Désolidarisation
-> Changement d'épaisseur :
propose des fréquences critiques
différentes d'un élément à l'autre

Fig 1 : Détails construction, application des lois acoustiques et hypothèse de composition interne de la paroi pour le projet

Les parois discontinues, c'est à dire des parois qui accueillent des fenêtres, présentent beaucoup plus de risques de perte de résistance acoustique.

Les fenêtres sont considérées comme des faiblesses, et la résistance acoustique de l'ensemble dépend presque exclusivement du soin apporté aux raccords entre les fenêtres et les parois antibruit.

De façon à offrir aux doubles vitrages une bonne résistance acoustique, les fabricants interviennent sur la composition des vitrages :

- L'épaisseur du vitrage et la taille du vide entre les deux vitres
- La symétrie ou l'asymétrie de cette composition, par exemple un vitrage de type 4-15-4 (vitrage de 4mm-vide de 15mm-vitrage de 4mm) est un vitrage symétrique. Et au contraire un vitrage de type 8-16-4 sera asymétrique.
- L'insertion de feuilles acoustiques

Certaines recommandations nous indiquent que dans le cas d'une façade située dans une « zone particulièrement bruyante soit un niveau de bruit supérieur à 78 dB (A) », la surface de vitrage ne doit pas excéder les 20%¹ et il faut mettre en place «une double fenêtre avec vitrage épais et grand intervalle entre les deux fenêtres (par exemple vitrage de 8mm et espace de 135mm)»¹

La passerelle étant exposée à un niveau de bruit d'environ 83 dB, le volume protégé du bruit devra prendre en compte ces recommandations.

1- Ibid

Environnement	Réduction sonore requise	Type de vitrage
Rue passante piétonne	30 dB	Double vitrage asymétrique
Boulevard ou carrefour, trafic intense	40 dB	Double vitrage feuilleté acoustique
Aéroport	50 dB	Triple vitrage feuilleté acoustique

Fig 1 : Tableau indiquant la résistance sonore requise pour les vitrages exposés à différents niveaux de bruit
Tableau reproduit par l'auteur, issu de ce site internet¹

II. 2. 2 Résistance aux bruits intérieurs

Une fois que l'ouvrage est parvenu à s'isoler du bruit extérieur, une autre notion importante est le confort acoustique.

Le paramètre majeur à prendre en compte ici, est le temps de réverbération. C'est à dire «la durée que met le son à décroître de 60 dB par rapport à son niveau d'origine. Pour être plus précis, c'est le temps qu'il faut pour que la pression acoustique s'abaisse à 1/1000ème de sa valeur de départ »¹

En réalité, la réverbération s'apparente au phénomène de réflexion que l'on a vu précédemment dans le cadre de notre étude sur l'acoustique extérieure.

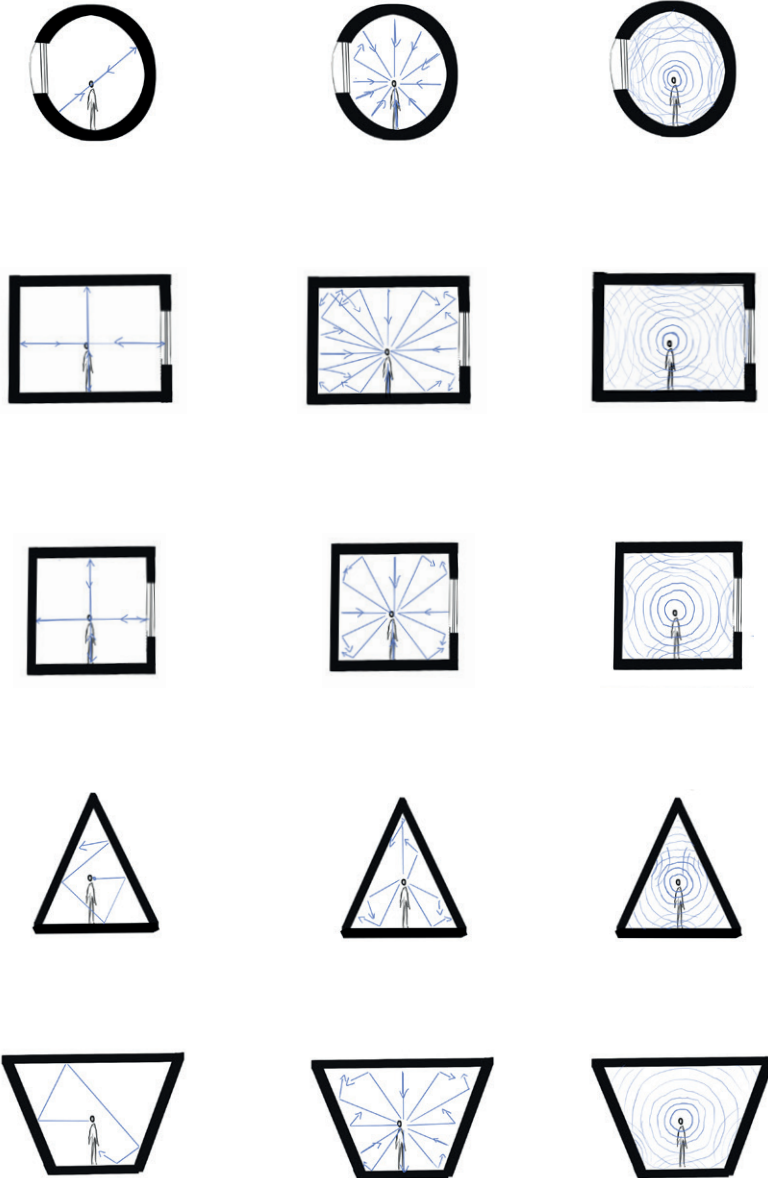
De la même façon, la volumétrie de l'espace et la capacité d'absorption des surfaces qui le composent interviennent dans cette mesure. Par ailleurs, un temps de réverbération long va avoir tendance à faire persister les bruits et faire baisser les qualités acoustiques du lieu.

Le parallélisme des murs aura tendance à renforcer le phénomène d'écho et augmenter le temps de réverbération. Les meilleurs moyens d'atténuer cette réverbération sont d'éviter le parallélisme des parois, de mettre en place des rugosités dans l'espace pour créer des pièges à son ou de mettre en place des matières absorbantes comme le tissu.

Ces phénomènes jouent des rôles prépondérants dans la réalisation d'un lieu de ressourcement et participe à la réalisation d'une atmosphère calme et ressourçante.

Dans la troisième partie, nous allons donc approfondir cette notion d'atmosphère et définir ce qu'est un espace de ressourcement.

1- JACQUEMIN Robin, *Qu'est ce que le temps de réverbération ?*, PRO-ISOPHONY : isolation et correction acoustique. mis à jour le 21 juin 2023, URL :<https://www.pro-isophony.fr/definition-temps-de-reverberation-tr> consulté le 28/04/2024



Recherche volumétrique d'espace par rapport à la réflexion du son intérieur

© Dumez A





PARTIE III - Les lieux de ressourcement

III. 0 Introduction : le ressourcement

Le ressourcement correspond à « effectuer un retour aux sources, trouver une nouvelle source, reprendre de nouvelles forces »¹. Le terme ressourcement est en réalité assez récent car il n'est apparu qu'au début du XXe siècle.²

Ce mot est un dérivé du mot « ressource » qui est « un moyen permettant de se tirer d'embarras ou d'améliorer une situation difficile »³.

« De ce substantif est né un verbe : ressourcer, resté très rare jusqu'à ce que la mode s'en empare et en fasse un verbe pronominal, se ressourcer, tout entier voué à l'idée du bien-être de l'individu ».²

Chacun a sa façon de se ressourcer, et toute personne présente des besoins différents en matière de ressourcement.

Néanmoins, certaines conditions doivent être rassemblées :

- La sécurité : l'individu ne doit pas être en danger ni se sentir en danger.
- Le calme : le bruit à haute intensité peut faire partie des agressions que subissent les individus. Le calme fait donc partie des conditions importantes pour que les usagers se sentent en sécurité et apprécient un certain confort.

Ces conditions sous-tendent toute une série de phénomènes qui jouent un rôle dans le sentiment de confort que ressentira l'utilisateur vis à vis de son milieu : température, humidité, lumière et éblouissement, exposition aux nuisances, déplacement d'air, lumière, composition des éléments environnant, vue et perspective, etc...

Ce sont tous ces détails et paramètres qui semblent créer ce que Christian Norberg-schulz appelait dans son livre *GENIUS LOCI* «le phénomène de lieu»⁴, c'est à dire un «caractère d'ambiance»⁴ ou encore une «atmosphère».

L'auteur traduit Genius loci en «L'esprit du lieu»⁴.

La possibilité de se ressourcer est liée aux phénomènes intrinsèques du lieu.

1- Définition issu du site cnrtl.fr, dictionnaire TLFi, *Trésor de la langue française informatisé*, 1971-1994, URL : <https://www.cnrtl.fr/definition/ressourcement> consulté le 27/03/2024

2- Définition issu du site Académie française, *Se ressourcer*, URL : <https://www.academie-francaise.fr/se-ressourcer> consulté le 27/03/2024

3- Définition issu du site cnrtl.fr, dictionnaire TLFi, *Trésor de la langue française informatisé*, 1971-1994, URL : <https://www.cnrtl.fr/definition/ressource> consulté le 27/03/2024

4- NORBERG-SCHULZ Christian, *GENIUS LOCI*, Chapitre 1 : LIEU ?, Edition Mardaga, 1981, p6



Un ensemble de phénomènes au service d'une atmosphère : un banc vide, une colline, une percée visuelle et la mer.

Photographie Villers-sur-mer, Normandie, France, 2023

© Dumez A

III. 1 Notion d'atmosphère

Le mot «atmosphère» comporte un sens propre et un sens figuré.

Atmosphère au sens propre : «Couche gazeuse qui entoure le globe terrestre.»¹

Atmosphère au sens figuré : «Ce qui environne quelqu'un ou quelque chose, ce qui s'en dégage (ambiance, impression, influence, etc.)»¹

La définition qui nous intéressera plus particulièrement sera cette dernière, elle parle d'une ambiance qu'un lieu ou un espace peut dégager.

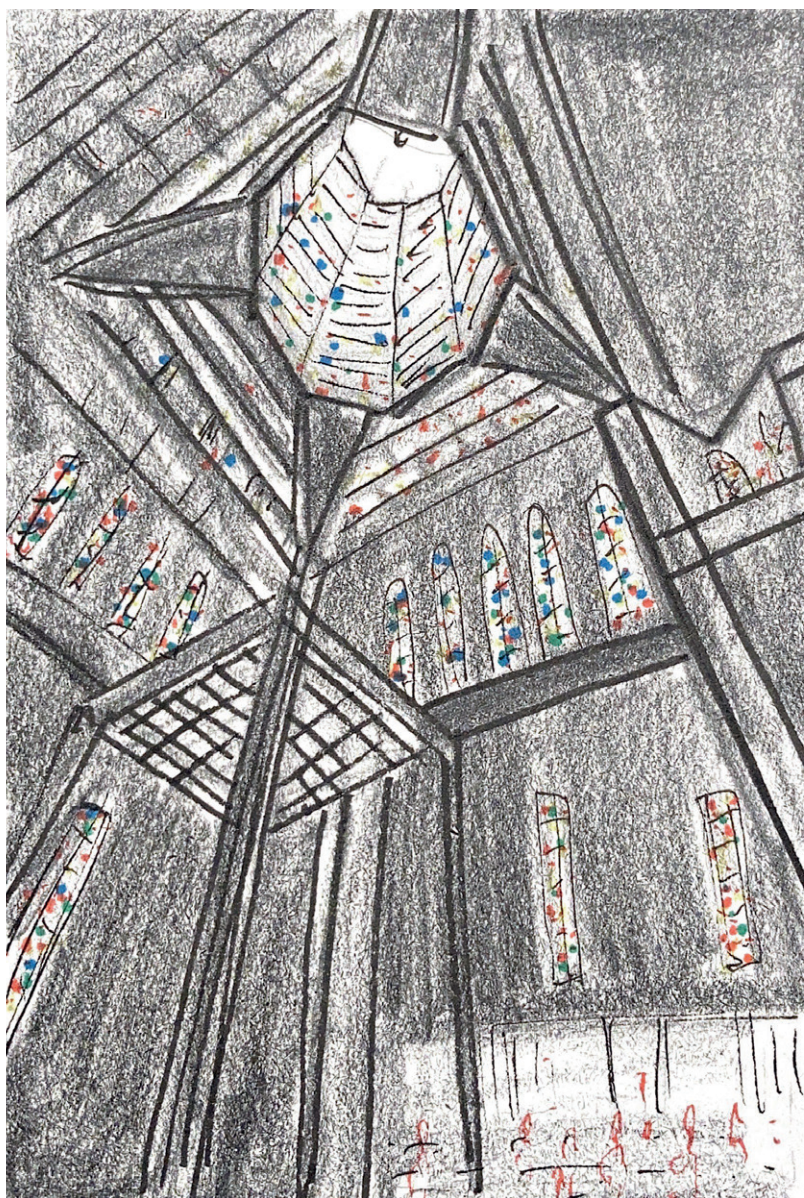
Alain Sarfati, architecte et urbaniste français, nous parle d'atmosphère: « L'atmosphère, jusqu'à preuve du contraire, ne se mesure pas, elle s'apprécie, se goûte, on l'aime ou on ne l'aime pas. L'atmosphère n'est définie dans aucun cahier des charges, dans aucun programme, elle n'existe pas. Pourtant, lorsque l'on pénètre le hall de la bibliothèque de Berlin ou la basilique de Vézelay, tout est là pour nous préparer à une découverte, à un moment exceptionnel. C'est vrai dans bien d'autres endroits, qu'il s'agisse de jardins, de maisons, de villes.» ; «Il est dit d'une atmosphère qu'elle est chaleureuse ou froide mais il manque un petit quelque chose dans cette définition. Ce qui m'intéresse, c'est l'évocation, l'imaginaire qui se met en marche lorsqu'il s'agit de définir une atmosphère car c'est elle qui sera le support de différences et de diversité.»²

John Dewey un philosophe américain du 20^e siècle, avait compris que ce qui faisait la beauté d'une atmosphère était son caractère immédiat, elle n'a sa présence que dans le moment présent : «Tout commence par une impression globale d'envoûtement, par le saisissement devant la splendeur inopinée d'un paysage, ou par l'effet ressenti lors de la visite d'une cathédrale quand le déficit de lumière tamisée, l'odeur de l'encens, les vitraux et la majesté des proportions se fondent en un tout indifférencié. On dit avec raison qu'un tableau nous frappe. Il y a un impact qui précède toute reconnaissance définie de ce à quoi il renvoie».³

1- Définition issu du site cnrtl.fr, dictionnaire TLFi, Trésor de la langue française informatisé ,1971-1994, URL : <https://www.cnrtl.fr/definition/atmosph%C3%A8re>
consulté le 27/04/2023

2- SARFATI Alain, *Les Chroniques d'architectures, chroniques d'Alain Sarfati*, issu du site chroniques - architectures.com, URL : <https://chroniques-architecture.com/atmosphere-metaphore-a-sarfati/>
consulté le 27/04/2023

3- DEWEY John, *Art As Experience* (1934), cité d'après Johnson M, *The Meaning of the Body : Aesthetics of Human Understanding*, Chicago, London, The University of Chicago Press, 2007, p71



Dessin d'atmosphère exprimant : lumière, couleur et verticalité
Eglise Saint-Joseph, Le Havre, France

© Dumez A

En outre, l'atmosphère d'un lieu est étroitement liée à son occupation et la façon dont l'humain va déambuler et s'approprier l'espace.

Edward T hall, un anthropologue américain spécialisé dans l'étude de la communication interculturelle, appelle ce phénomène « la dimension cachée »¹. Elle dépend de la situation culturelle, politique et sociale du site étudié.

La culture, le langage, les traditions, ou habitudes quotidiennes définissent le mode de vie humain et régissent les modes de déplacement et les lieux où se ressourcer.

La dimension cachée est un aspect des relations humaines, une dimension que l'on ne voit pas mais dont tout humain fait face consciemment ou inconsciemment.

Dans son livre, Edward T. Hall aborde la notion de proxémique, c'est à dire l'étude de l'utilisation de l'espace par les individus et leur proximité. Dans le cadre de l'établissement d'un lieu de ressourcement, cette notion est particulièrement importante.

Faut-il mettre en place des espaces d'introspection ou non ? Créer des espaces collectifs pour se ressourcer en groupe ? Des espaces de quelles formes, quelle lumière, quelles activités possibles ? Quelles sont les types d'assises ? Quel est ou quels sont les différents cadrages à proposer à l'utilisateur ?

En résumé, quels sont les dispositifs architecturaux qui permettent l'élaboration d'un lieu propice à la contemplation et au ressourcement ?

Pour répondre à cette question, nous allons analyser une série de lieux et projets exemplaires qui présentent des atmosphères particulières et qui peuvent provoquer des instants méditatifs.

Pour ce faire, nous allons utiliser une grille d'analyses qui propose différents axes d'études pour chacun des ouvrages :

- les perceptions intérieure et extérieure,
- le degré d'ouverture sur l'extérieur,
- les seuils spatiaux et transition ;
- la structure,
- l'échelle humaine.

1- T. HALL Edward, La Dimension cachée, édition POINTS, 1966



Un ensemble de phénomènes au service d'une atmosphère : de hauts vitraux colorés, des voûtes, une colonnade, une grande hauteur, un rayon de soleil et de la poussière pour le révéler

Photographie de l'intérieur de l'église de Quesnoy sur deûle, 2023

© Dumez A

III. 2 Dévoiler l'architecture : Analyses en série

PROJET

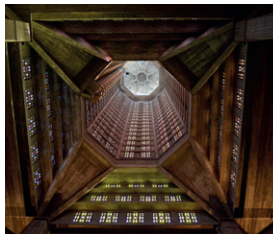
Eglise saint-Joseph
Le Havre, France
Auguste Perret
1957

PERCEPTION EXTERIEURE



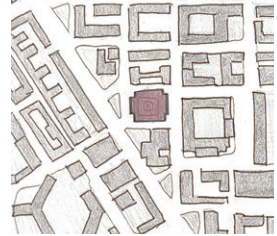
Point de repère urbain

PERCEPTION INTERIEURE



Verticalité, lumière
zénithale, couleur

DEGRES D'OUVERTURE SUR L'EXTERIEUR



Isolement, relation
exclusive à la lumière

Casa del Infinito
Cadix, Espagne
Alberto Campo
Baeza
2014



Insertion par la forme :
Ligne d'horizon



Cadrage puissant sur le
paysage

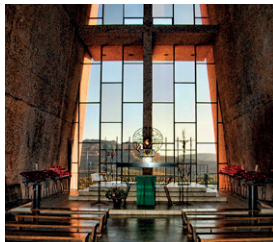


Panoramique 180°,
relation à l'horizon

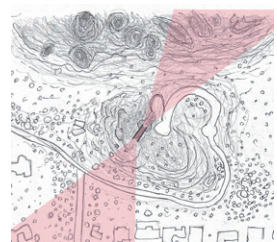
Chapel of the Holy
Cross
Sedona, Arizona,
Etats-Unis
Richard Hein
1956



Insertion par la teinte

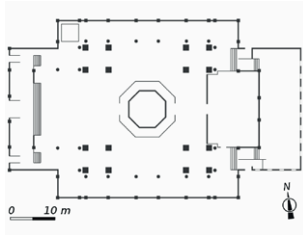


Cadrage puissant sur le
paysage



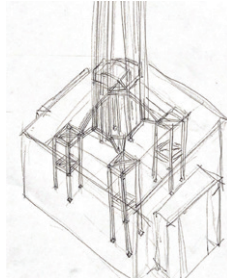
Cadrage bidirectionnel

SEUILS SPATIAUX



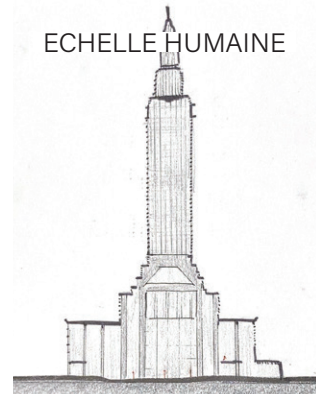
Sas d'entrée, centralité

STRUCTURE

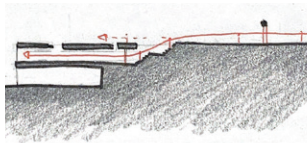


Déportation des charges sur les 4 latéraux : sensation de lévitation

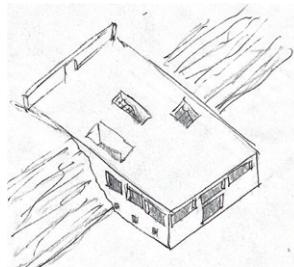
ECHELLE HUMAINE



Immensité par la verticalité



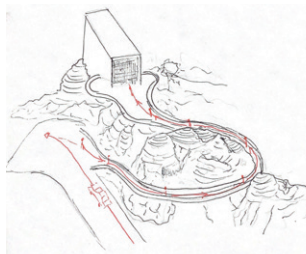
Parcours plongeant



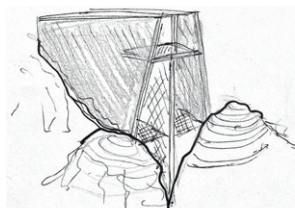
Mur, poteaux-dalles



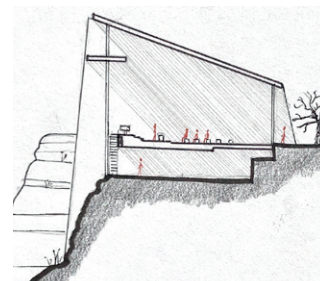
L'homme comme objet saillant dans l'horizon



Parcours entre les rochers



Deux voiles béton



Accompagnement de la perspective

PROJET

Temple de Ramses III
Medinet Habou,
Egypte
*Ramses III Pharaon
d'Egypte
de 1186 av J-C à 1155
av J-C*

PERCEPTION
EXTERIEURE



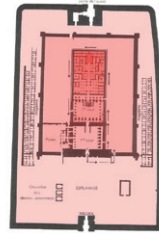
La massivité comme
solution pérenne

PERCEPTION
INTERIEURE



Rythme et densité

DEGRES
D'OUVERTURE SUR
L'EXTERIEUR



Gradation par
succession
d'enceintes

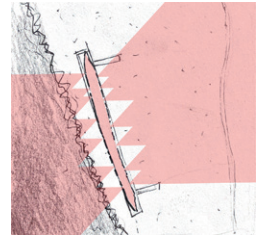
Steilneset Memorial
Vardø, Norvège
*Peter Zumthor et
Louise Bourgeois
(Artiste)
2011*



La ligne et la répétition
comme force dans le
paysage



Un espace infini linéaire

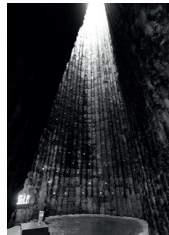


Succession de
cadrages

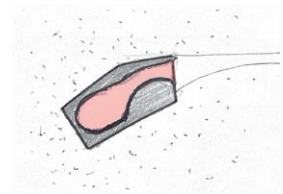
Bruder klaus field
Chapel
Wachendorf,
Allemagne
*Peter Zumthor
2007*



Un objet rigide dans le
paysage campagnard

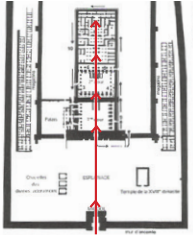


Lumière zénithale
rasante, mise en
scène lumière/
matière

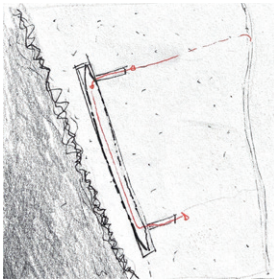


Isolement, relation
exclusive au ciel et à la
lumière

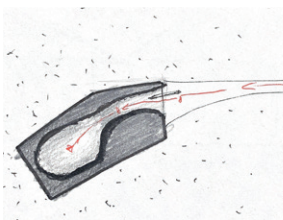
SEUILS SPATIAUX



Multiplication des seuils, dans un axe. Transition par compression

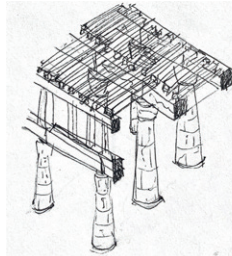


Transition par les cheminements perpendiculaires

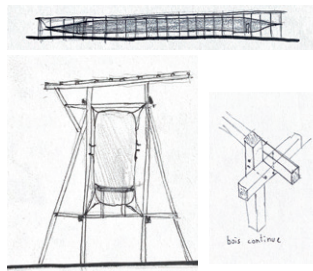


Transition par la compression dilatation de l'espace

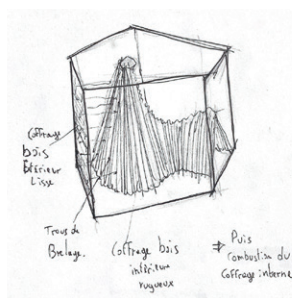
STRUCTURE



Le volume démesuré des colonnes crée le contreventement

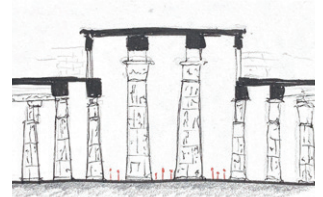


Assemblage bois, contreventement par la tension de la membrane



La mise en oeuvre au service de l'atmosphère : Combustion du coffrage

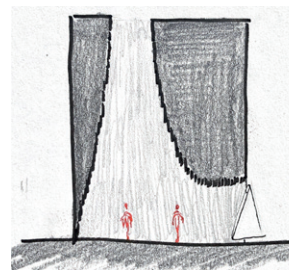
ECHELLE HUMAINE



Immensité par la densité



Espace comprimé : favorise l'introspection



Relation à la matière variable

PROJET

PERCEPTION
EXTERIEURE

PERCEPTION
INTERIEURE

DEGRES
D'OUVERTURE SUR
L'EXTERIEUR

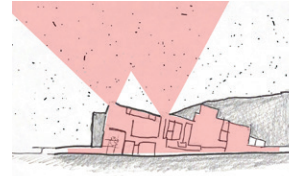
Bruder klaus field
Chapel
Wachendorf,
Allemagne
Peter Zumthor
2007



Parcours par
l'enfouissement



Lumière zénithale,
abstraction de la
lumière

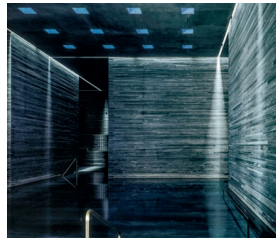


Intériorité générale
avec Intensité
ponctuelle

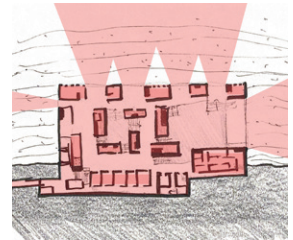
Thermes de Vals
Vals, Suisse
Peter Zumthor
1996



Parcours par
l'enfouissement
Rapport à la terre

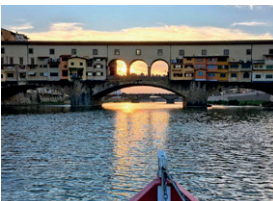


Lumière zénithale
rasante, mise en scène
lumière/matière



Différents degrés
d'intériorité
Cadrages réguliers

Ponte Vecchio
Florence, Italie
Taddeo Gaddi
Neri di Fioravante
1333 (bois puis
détruit)
1345 (en pierre)



Parcours ponctué par
un évènement

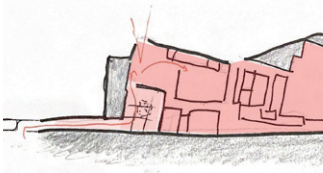


Evènement par le
cadrage



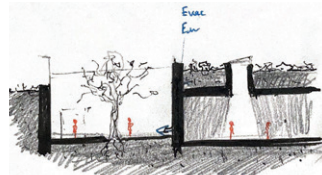
Continuité du bâti
sur le pont, créer un
isolement continu

SEUILS SPATIAUX



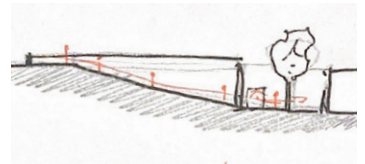
Transition par l'enfouissement progressif

STRUCTURE

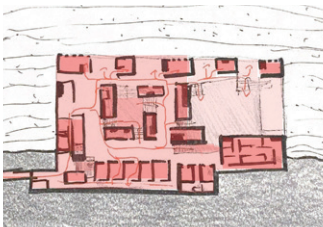


Expérimenter la profondeur par les murs massifs

ECHELLE HUMAINE



La hauteur du regard humain comme mesure



Transition par l'isolement sous-terrain



Noyaux porteurs de plateformes > permettent les failles de lumière



Lieu d'introspection généré par l'échelle de l'espace



Dilatation de l'espace par la création d'une place au point focal

Ces analyses en série nous permettent de saisir comment les architectes ont mis des dispositifs en place de façon à créer des atmosphères particulières. Par ailleurs, certains lieux comme «el Ponte Vecchio» à Florence proposent des atmosphères issues d'une stratification chronologique. C'est l'histoire du lieu et les choix faits à des moments clés qui ont créé la situation particulière du Ponte Vecchio. Lorsque nous traversons ce pont, nous ne prenons pas conscience que nous franchissons le canal, le front bâti qui continue sur le pont nous induit en erreur et construit la sensation de surprise lorsque les cadrages et les vues se déploient au centre du pont.

De nombreux projets comme les églises ou les mémoriaux qui tentent d'aborder des enjeux spirituels, travaillent avec la notion d'infinité : l'infinie verticalité de l'église Saint Joseph du Havre, l'aspect infini du point de fuite par la longue ligne du Steilneset memorial ou l'infini de l'horizon souligné par la casa del infinito. On note aussi une relation particulière avec la terre et le ciel, la lumière zénithale est souvent utilisée pour mettre en scène la matière ou pour créer une forme d'abstraction de la lumière comme pour lui donner un aspect divin. L'échelle de l'humain est également très importante quant au rapport entre le corps et l'architecture. Parfois c'est la démesure de l'échelle architecturale par rapport à l'échelle humaine qui influe sur les sentiments et sensations des usagers. La notion de parcours et de processus est également très importante, les transitions sont souvent particulièrement soignées pour préparer le visiteur à une expérience métaphysique.

Ces dispositifs architecturaux, constituent une boîte à outils qui permettra de proposer des lieux de ressourcement qualitatifs pour le projet de Lille-sud.



Photographie de la cime des arbres, Bois de Rongy, Belgique, 2023

© Dumez A



Photographie de la cime des arbres depuis le jardin des exilés, musée juif de Berlin, Allemagne, 2024

© Dumez A

Parfois un lieu peut devenir ressourçant simplement en levant la tête, les émotions peuvent être provoquées par la simple présence de la nature, ou par l'articulation entre nature et architecture.

III. 3 Une nouvelle promenade pour Lille-sud

III. 3. 1 Promenade dans le parc

Les parcs comme lieux de ressourcement :

« Les jardins sont des espaces conçus pour nous laisser des opportunités de rencontre avec le vivant »¹

La valorisation des friches propose aux citoyens deux nouveaux jardins, la friche Marquillies et la friche du boulevard de Strasbourg.

Ceux-ci totalisent 7.6 hectares de végétation luxuriante et favorisent ainsi les moments de rencontres avec le vivant. Cette valorisation invite les citoyens à renouer avec la nature, un écosystème dont ils font partie intégrante.

Une invitation pour un retour aux sources, un ressourcement.

Comme nous avons pu le voir dans la PARTIE I, la mise en place de dispositifs refuges pour la faune sauvage devra faire partie des aménagements du parc afin de réaliser une symbiose entre les différentes espèces du vivant. La mise en scène de la flore devra elle aussi être réfléchi par un paysagiste aguerri de façon à respecter les besoins des plantes et permettre des accès et parcours d'ambiances ressourçant.

On notera que l'utilisation de l'effet de masque acoustique peut être un outil fondamental dans l'aménagement de ces parcs.

Comme nous avons pu voir dans la PARTIE II, le bruit de l'eau émanant de petites cascades peuvent masquer des sons de plus petite intensité. Le bruit autoroutier est préalablement réduit par les talus et la végétation tandis que le bruit de l'écoulement de l'eau pourra remplacer le bruit de fond résiduel.

Enfin je citerai Léon Tolstoï, un écrivain russe du XIX^e siècle qui a dit «One of the first conditions of happiness is that the link between man and nature shall not be broken»

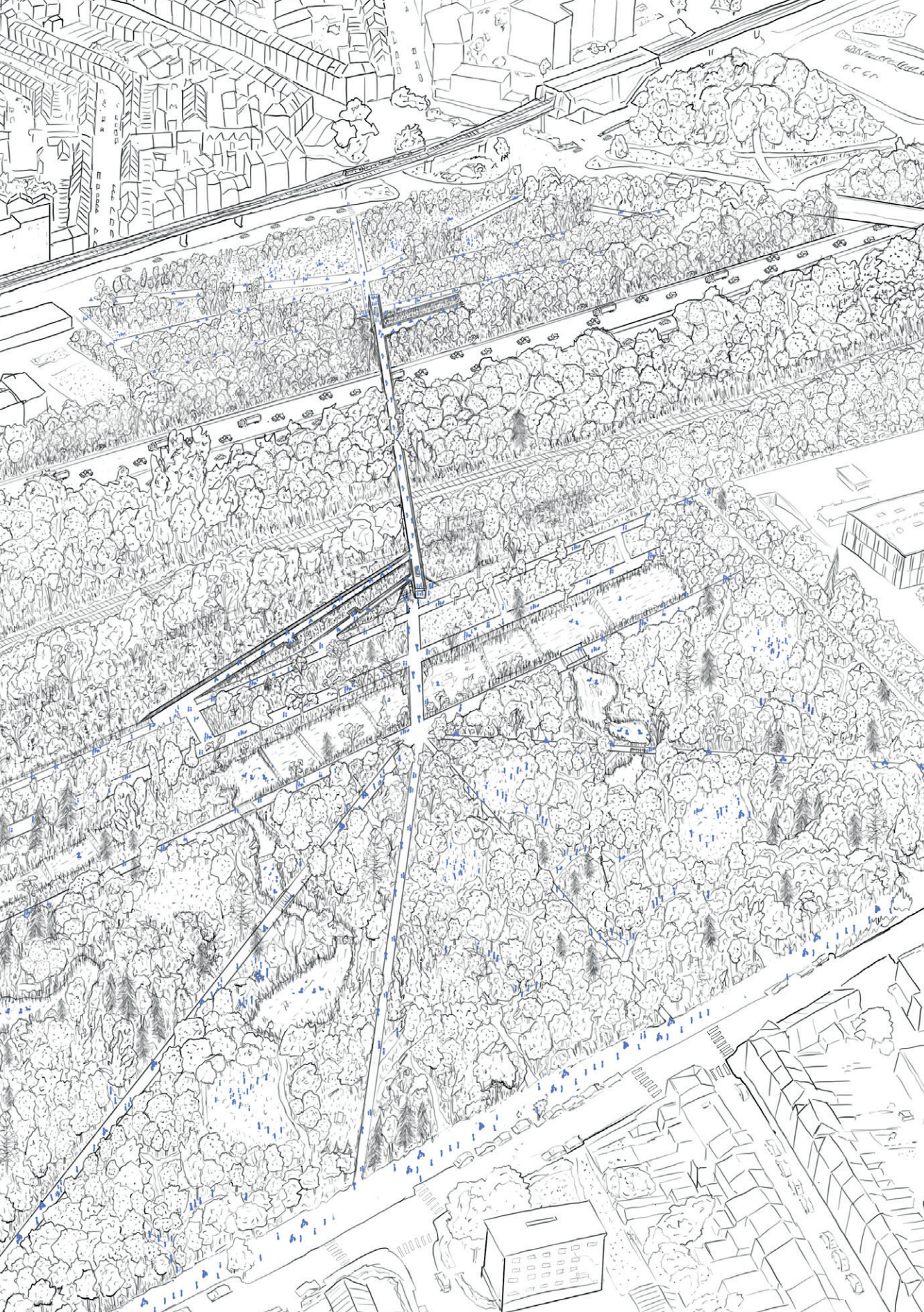
Traduction française : «L'une des premières conditions du bonheur est que le lien entre l'homme et la nature ne soit jamais rompu».

L'illustration ci-contre propose une hypothèse d'aménagement des parcs, un coeur végétal habité et valorisé, une symbiose entre citoyens, animaux et végétaux.

Ci-contre :
Vue aérienne de l'intervention,
aménagements et valorisation des
friches pour les transformer en parcs

© Dumez A

1- Anne Caroline Prévot, podcast « vivons heureux avant la fin du monde »



III. 3. 2 Recherche : La traversée

La conception de cette traversée a fait l'objet d'un travail itératif particulier. Avant de vous exposer la version définitive du projet, je souhaite vous présenter les différentes étapes préalables.

La maquette a été l'outil de travail principal qui m'a permis de concevoir et représenter le projet. Ce travail m'a fait prendre conscience que l'essence du projet résidait dans la relation entre deux éléments longitudinaux : la passerelle et le talus.

Le choix du positionnement oblique entre ces deux éléments m'a paru évident à l'échelle territoriale, il répond aux positionnements particuliers des friches l'une par rapport à l'autre et à la fluidité du parcours cyclable.

Néanmoins à l'échelle du projet et du détail, les raccords peuvent s'avérer compliqués.



Raccord entre la piste cyclable du talus et la traversée
Maquette au 1/200

© Dumez A

Le raccord entre la structure en treillis et le talus paraissait lui aussi dissonant, la terre semble s'engouffrer dans les interstices de la structure en acier.

Cependant, il faut instaurer une hiérarchie parmi les axes qui s'entrecroisent. Ici l'axe dominant est symbolisé par la traversée, celui qui relie les deux parties de la ville d'un acte fort et engagé.



Au croisement des axes, la traversée semble perforer le talus
Maquette au 1/200

© Dumez A

Les abords de la passerelle



Vue frontale aux abords du belvédère

© Dumez A

Le belvédère s'avance sur le parc, cependant, l'escalier situé en dessous semble étroit et peu accueillant.



Vue sur le porte-à-faux depuis la piste cyclable

© Dumez A

Ici l'expérience de la prise de hauteur progressive offre un panorama dynamique sur le parc. Néanmoins, il n'y a aucune sécurisation de la promenade sur le talus lorsqu'on le pratique en vélo et l'aménagement des garde-corps manque de cohérence.



Vue depuis le bas de la rampe PMR

© Dumez A

La rampe PMR manque de fluidité avec des angles à 90°.

Les abords de la passerelle



La passerelle crée un appel dans le parc

© Dumez A

Les garde-corps opaques de la passerelle sont interrompus aux extrémités de façon à renforcer le cadrage sur le parc.



La passerelle crée un appel dans le parc

© Dumez A

Les circulations piétonne et cyclable sont séparées par une rangée d'arbres pour que les déplacements soient plus sécurisés et confortables.



Croisement des circulations douces

© Dumez A

Ici, l'enjeu est de créer un lieu attractif dans un endroit où beaucoup de flux se croisent. Le belvédère s'avance et se détache des flux pour créer un lieu agréable qui surplombe ces circulations.

Par ailleurs, on peut requestionner la présence d'un mur latéral à gauche de la piste cyclable qui crée des complications au niveau des raccords avec la passerelle et qui génère des espaces peu qualitatifs.



Fig 1 : Vue de la passerelle depuis l'autoroute
Fig 2 : Vue de la passerelle depuis la voie ferrée

© Dumez A

La traversée expose sa structure en treillis depuis les infrastructures. La passerelle semble émerger directement de la terre et l'oblique évite la frontalité générique des panneaux de signalisation autoroutier.



La passerelle traverse différentes ambiances

© Dumez A



La passerelle s'élanç à travers la végétation

© Dumez A

Des garde-corps opaques à hauteur variable sont mis en place, ils s'évasent progressivement pour laisser plus d'espace pour la piste cyclable et permettre des vues tout en protégeant du bruit provenant de l'autoroute.



Le lieu de méditation traversant

© Dumez A

Ici, le lieu de méditation propose un espace traversant de lumière. De grands murs opaques en béton, parallèles aux axes de circulation autoroutier et ferroviaire, assurent la descente des charges de la passerelle et couvrent les bruits émanant des infrastructures. Ces murs se différencient de la passerelle par leurs orientations et leurs matérialités, cet espace présente une atmosphère différente de la traversée. Une double bande de murs rapprochés accueille un escalier pour descendre depuis la passerelle. Des gradins prennent place en profondeur et offrent un cadrage sur la végétation. L'inclinaison du sol est retravaillée de façon à créer un plan légèrement incliné qui s'adresse aux usagers depuis les gradins. De cette manière, les individus entretiennent une relation visuelle avec le sol et la végétation.

Recherche : Atmosphère et évolutivité



Hypothèse de vue intérieure pour passerelle en béton

© Dumez A

La question du matériau utilisé pour la passerelle est très importante. Il influe sur l'atmosphère, la couleur et la lumière de l'espace intérieur, mais aussi la taille, la quantité et la forme des ouvertures. Ces éléments influencent également la résistance acoustique de l'ensemble.

Nous avons vu dans la PARTIE II que le choix d'une paroi monomatériau peut être une option si elle répond à la loi de la masse. Néanmoins, le béton peut présenter des faiblesses pour certaines fréquences (la fréquence critique).

Comme la photographie de maquette ci-dessus nous le montre, le béton crée une atmosphère brute et sombre. En effet, la matière qui est également utilisée pour ses résistances mécaniques (la flexion), ne peut être évidée que partiellement et les possibilités d'ouvertures sont donc considérablement restreintes.

Néanmoins le béton peut être travaillé pour mettre en scène la lumière, comme on a pu l'analyser chez Peter Zumthor pour la Bruder klaus field Chapel.



Hypothèse de vue intérieure pour une passerelle en structure acier et complexe acoustique en bois

© Dumez A

Une structure désolidarisée du complexe acoustique peut également être une solution. Ce choix offre beaucoup plus de liberté, que ce soit au niveau des ouvertures, de la composition des parois, ou de l'évolutivité du projet. Le volume acoustique en bois peut être interrompu lorsqu'il n'est plus utile pour laisser la structure en treillis se manifester.

De plus, comme nous le dit l'architecte Auguste Perret :

« L'architecture est, de toutes les expressions de l'art, celle qui est la plus soumise aux conditions matérielles. Permanentes sont les conditions qu'impose la nature, passagères celles qu'impose l'homme.»¹

Ici, le bruit fait partie des conditions passagères, il est donc important que cette passerelle puisse s'adapter aux éventuelles évolutions concernant la pollution sonore. Si le bruit diminue ou disparaît, le volume acoustique pourra être réadapté ou être démonté sans avoir à intervenir sur la structure en acier.

1- PERRET, Auguste. *Contribution à une théorie de l'architecture*, Edition du linteau, réédition de sa version originale publiée en 1952 par le Cercle d'études architecturales, Paris, 2016

III. 3. 3 Solution architecturale



Une transition entre deux atmosphères : le belvédère sur le parc et le franchissement des infrastructures

© Dumez A

Voici la solution architecturale retenue qui prends en compte les qualités et défauts de la version préalable.

La longue passerelle de 184 mètres de long crée une perspective infinie, mais variée.

En effet, la passerelle traverse des atmosphères drastiquement différentes. Le passage à travers le talus devient une transition entre l'ambiance du parc et les franchissements autoroutier et ferroviaire. Il s'exprime à l'intérieur de l'espace par un lieu plus sombre. Progressivement, l'espace tend à s'évaser pour améliorer les qualités acoustiques (le temps de réverbération des bruits intérieurs), mais aussi orienter le regard vers les infrastructures que l'on surplombe, dans le calme.



L'acier corten comme matériau de soutènement et de garde-corps

© Dumez A

Des plaques d'acier corten permettent de résoudre les raccords entre la piste cyclable sur le talus et la traversée. Ces éléments permettent à la structure de la passerelle de supporter les efforts latéraux liés au poids de la terre. Il n'y a donc aucun élément de soutènement supplémentaire placé entre la passerelle et la terre, elle traverse le talus comme un seul élément autonome.

Ces choix architecturaux sont au service des intentions du projet, la radicalité, la force mais aussi la clarté du geste architectural : relier.



Le belvédère se manifeste entre les arbres depuis le parc

© Dumez A

Le projet propose donc une nouvelle promenade à Lille-sud, protégée du bruit.

La traversée se distingue au loin comme un élément singulier, rompant la linéarité du talus.



Le belvédère crée un évènement visuel

© Dumez A

La passerelle s'élançait dans le parc pour y signaler sa présence et son accès. Elle semble émaner directement du talus.



La traversée s'élanche sur le parc

© Dumez A

La disposition des différents matériaux est réfléchi de manière à diversifier les degrés d'ouverture sur l'extérieur. Parfois une opacité complète de l'acier corten focalise la vue dans une seule direction et l'instant d'après, le paysage se révèle à l'utilisateur dans toute son étendue.



Un lieu, un évènement à l'intersection des flux

© Dumez A

A l'intersection des flux, il se passe toujours un évènement particulier. Un lieu singulier, inscrit dans la pente du talus, permet aux usagers de s'asseoir et de profiter du parc, à l'ombre de la passerelle ou au soleil selon leur convenance.

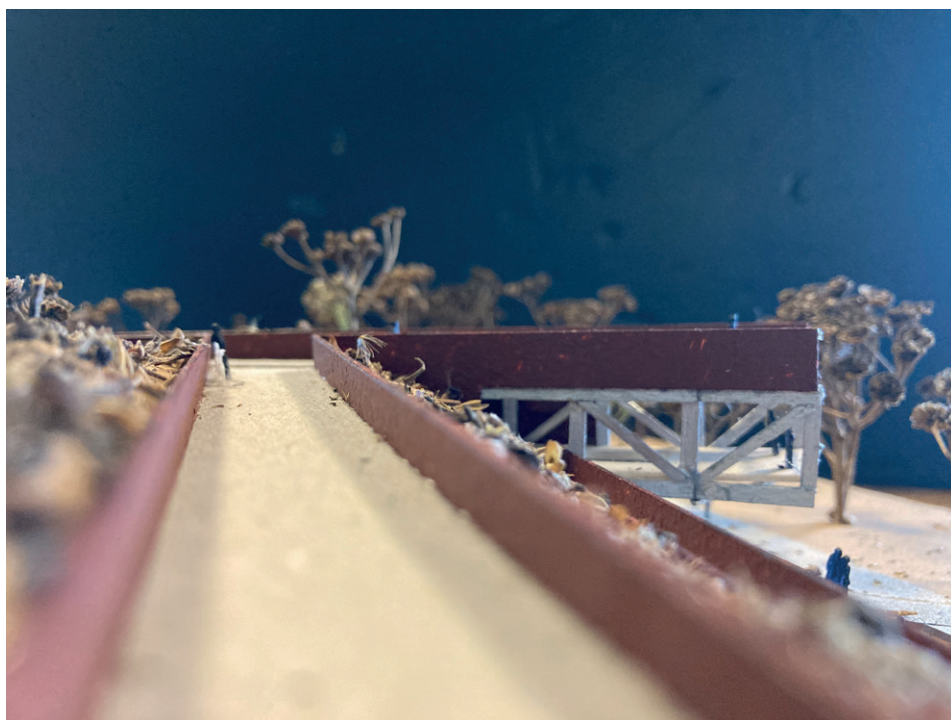
En tant qu'humain, le fait d'avoir le choix du degré d'exposition à un phénomène, détermine si celui-ci deviendra une gêne ou non. Avoir le choix participe au confort et au bien-être du promeneur.



Un belvédère surplombe le parc et les flux de circulation

© Dumez A

Le belvédère propose un panorama observable depuis la partie supérieure de la passerelle à 8 mètres d'hauteur.



Promenade sur le talus

© Dumez A

La piste cyclable présente des garde-corps en acier corten qui permettent de retenir la terre latéralement. Ils sont cette fois continus et forment un raccord cohérent avec la passerelle.

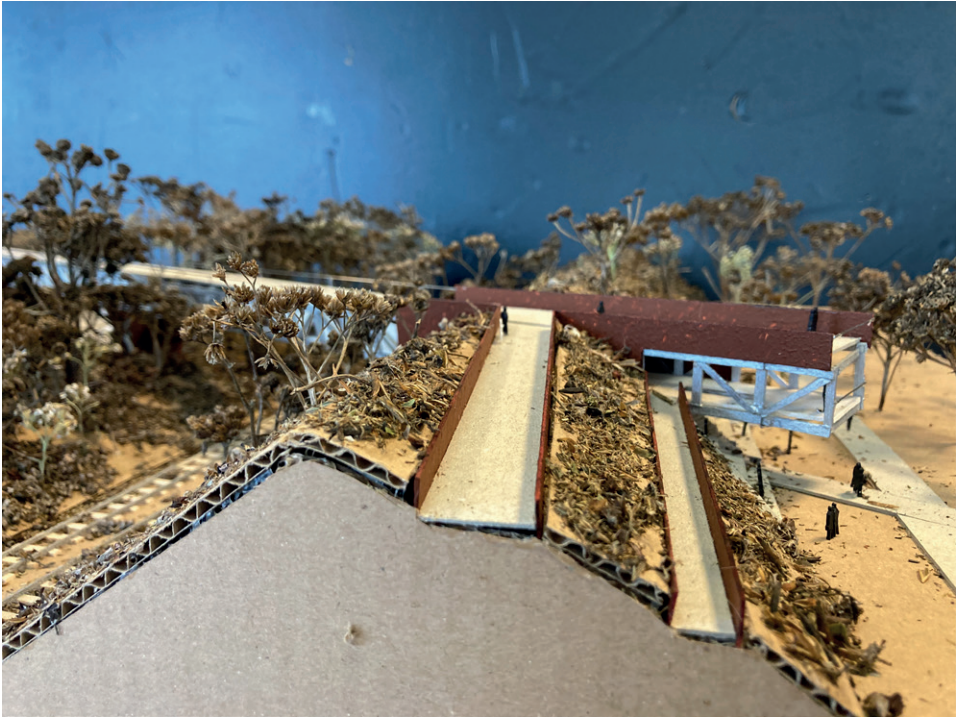
Le revêtement de sol minéral et lui aussi continu entre la piste du talus et la passerelle.



Une expérience ancrée dans le talus

© Dumez A

L'enfouissement partiel de la promenade propose une expérience inédite du talus, la hauteur du regard est située juste au niveau des plantes et crée une sensation d'enveloppement par la végétation, de plus, ce phénomène s'accroîtra avec le temps et le développement de la végétation.



Une expérience ancrée dans le talus

© Dumez A

Sur la photo de maquette ci-dessus, la piste cyclable à gauche et l'accès PMR à droite présentent tous deux des pentes de 6 % pour permettre aux personnes à mobilité réduite d'accéder partout où ils le souhaitent. Elles utilisent la présence et la longueur du talus pour respecter la dénivellation et créer une expérience immersive dans la végétation. La déambulation propose également un panorama dynamique sur le parc vers la droite.



La structure s'exprime dans sa variation depuis le haut de la piste cyclable

© Dumez A

La structure en treillis se manifeste entre les végétaux et s'évase progressivement jusqu'au centre du franchissement. Ce choix permet de diminuer son impact visuel dans le paysage et de créer une structure poétique.

L'inclinaison de la paroi atténue la prise au vent depuis l'extérieur et oriente le regard vers le bas depuis l'intérieur de la traversée.



La passerelle s'élance à travers la végétation et surplombe les infrastructures

© Dumez A

L'acier corten s'interrompt lorsque son rôle de soutènement contre le talus n'a plus lieu d'être. Des garde-corps légers prennent le relais, ils laissent passer la vue, limitent les charges supplémentaires sur la structure mais exposent les usagers au bruit.

Le but de la démarche est d'exposer les citoyens au bruit réel pour signifier le contraste entre l'atmosphère extérieure bruyante et l'atmosphère intérieure calme.



La passerelle s'émancipe des plaques d'acier corten pour exprimer sa structure et ouvertures en façade

© Dumez A

Les plaques d'acier corten s'interrompent de façon à économiser de la matière et pour qu'elles soient placées là où elles sont nécessaires. La passerelle s'exprime alors dans toute sa légèreté pour franchir les infrastructures. Le volume acoustique en bois admet parfois des ouvertures triangulaires, elles couvrent 20% de la façade et sont dessinées de manière aléatoire de façon à proposer des vues surprenantes sur le paysage périurbain.



Une double traversée

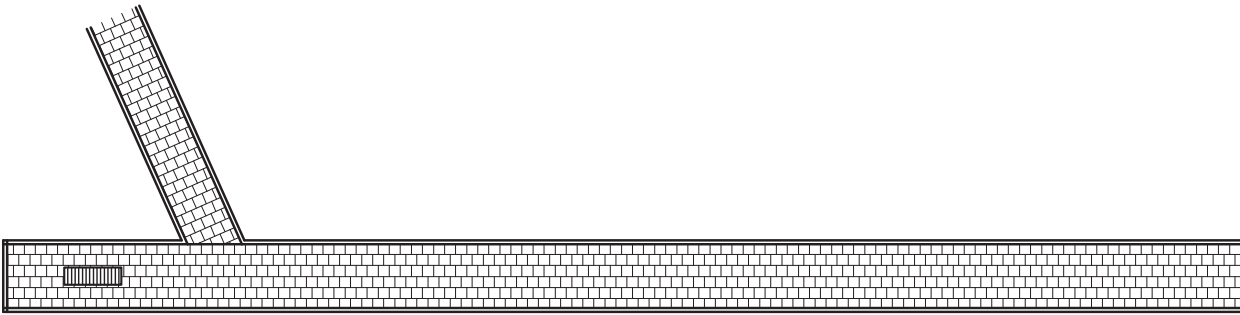
© Dumez A

La traversée intérieure sera fermée la nuit. Par conséquent, la piste cyclable en partie supérieure est en réalité une voie partagée, elle sera empruntée par les piétons la nuit. Deux escaliers se superposent pour permettre aux piétons d'y accéder directement tout en proposant une déambulation qui met en valeur le paysage.

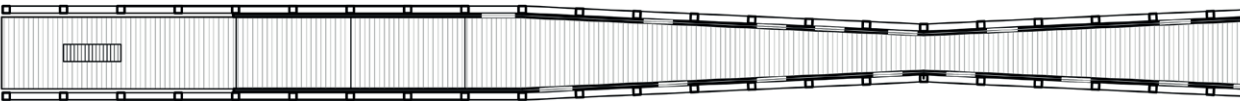
Deux traversées superposées

La forme des espaces découle des intentions d'usage du sol : créer un espace régulier pour la circulation vélo, on a donc besoin d'une surface fluide, uniforme et anti-dérapante. Tandis que le cheminement piéton nécessite moins de surface mais s'élargit lorsque des escaliers prennent place pour accéder à la passerelle et pour descendre dans le lieu de méditation au centre.

Traversée cyclable - 5 mètres de large - revêtement minéral anti-dérapant

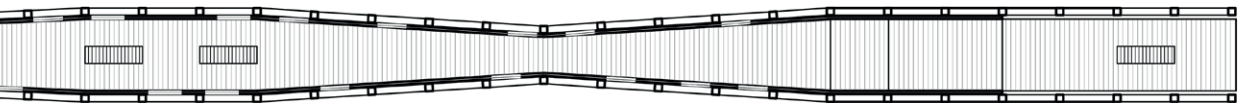
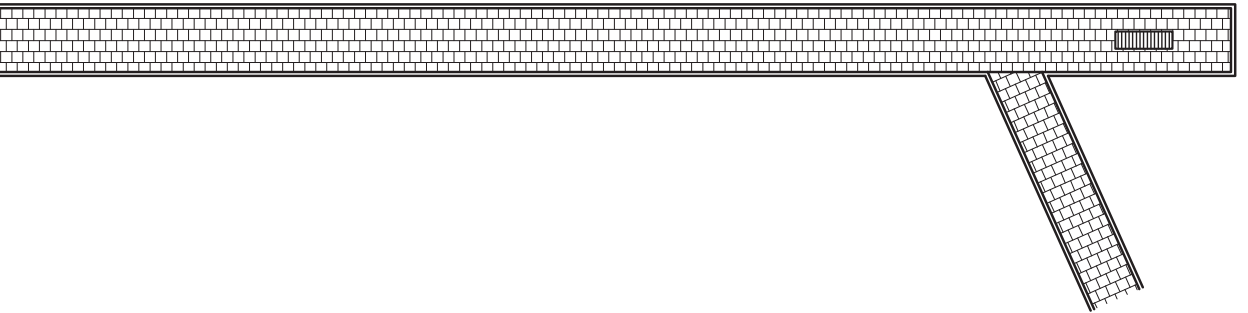


Traversée piétonne - variation de la largeur de 4 à 2 mètres - finition bois



Le plan de l'espace intérieur prend une forme trapézoïdale qui offre des avantages :

- Créer des variations dans la promenade pour éviter qu'elle soit monotone et orienter le regard vers les infrastructures.
- Apporter des qualités acoustiques à l'espace en évitant de mettre en place des parois parallèles. Les parois obliques permettent de diminuer le temps de réverbération et créer un lieu confortable pour l'ouïe. (Voir recherche acoustique PARTIE II, p 103)



Mise en oeuvre

Les illustrations ci-contre représentent une mise en oeuvre possible de la passerelle. Elle franchit les infrastructures ferroviaire et autoroutière et présente un appui intermédiaire sur l'espace résiduel coincé entre les deux infrastructures.

En figure 2 ci-contre, une excavation de terre a lieu au centre pour créer un lieu d'une profondeur singulière. Cette excavation a lieu pour trois raisons :

- Générer des plans de végétation inclinés qui se révéleront frontalement aux usagers lorsqu'ils se rendront dans l'espace de méditation central ;
- Aller chercher de la terre plus rigide et tassée en profondeur afin d'y positionner les fondations
- Récupérer de la terre pour remblayer les fondations des appuis extérieurs, représentés à l'étape suivante par la figure 3.

A cette troisième étape, l'appui central en treillis prend place. Des escaliers et gradins sont intégrés à la pente des talus aux extrémités pour accéder à la passerelle.

La quatrième étape représentée par la figure 4, nous montre le positionnement de la poutre treillis de 184 mètres de long avec ses portes à faux. Celle-ci pourra être amenée sur place en plusieurs morceaux.

Dans le cadre de la mise en oeuvre d'une telle passerelle, la réflexion sur le déroulement du chantier paraît être tout aussi importante que la conception du projet lui-même.

L'appui central permet de diviser la poutre en deux grandes parties qui pourront être assemblées dans les friches de part et d'autre. Chaque partie pourra être positionnée en une nuit et ainsi permettre de ne pas interrompre le trafic trop longtemps, que ce soit au niveau autoroutier ou ferroviaire.

Dès que les poutres treillis en acier seront disposées, la piste cyclable en partie supérieure et les complexes acoustiques pourront être assemblés directement sur la structure.



Fig 1: Coupe de la situation existante

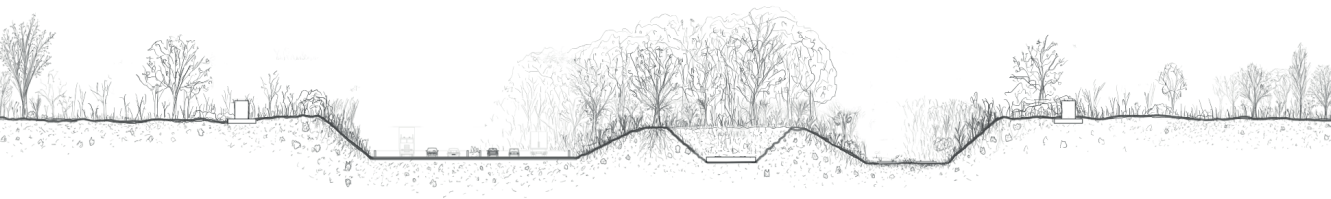


Fig 2 : Excavation du talus central et mise en place des fondations

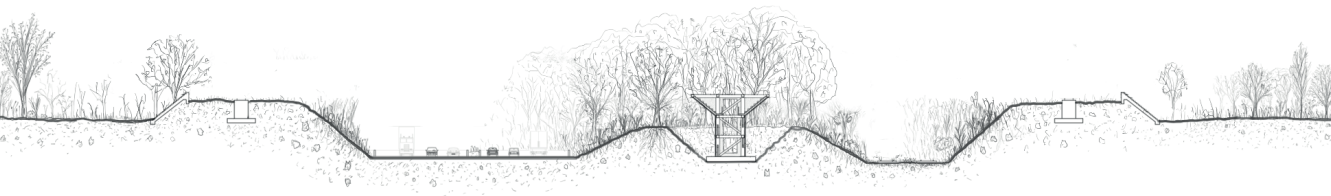


Fig 3 : Remblais sur les fondations aux extrémités et mise en place de l'appui intermédiaire

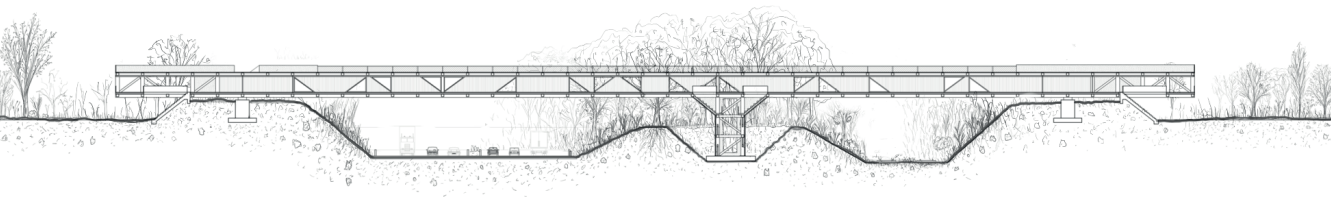
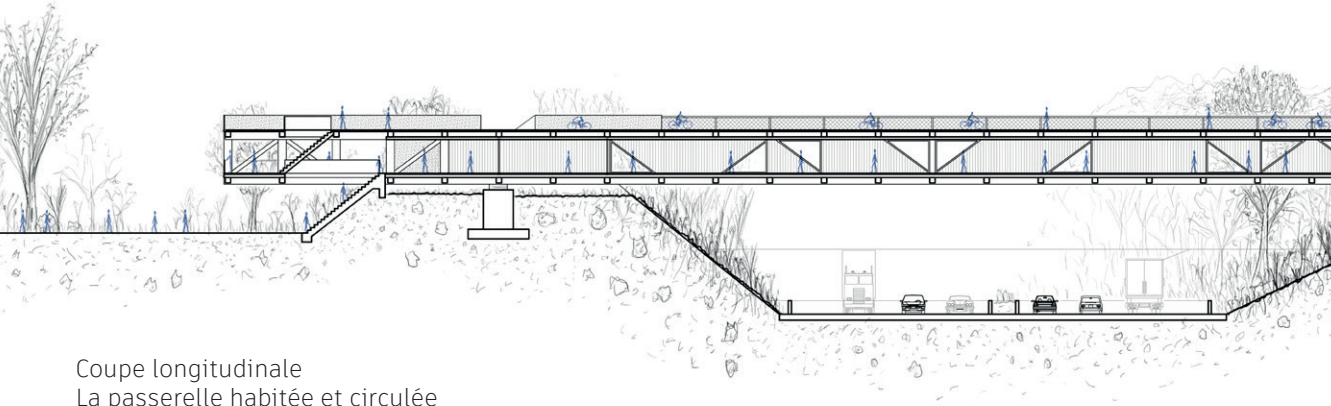


Fig 4 : Positionnement de la poutre treillis sur 3 appuis



Coupe longitudinale
La passerelle habitée et circulée

© Dumez A

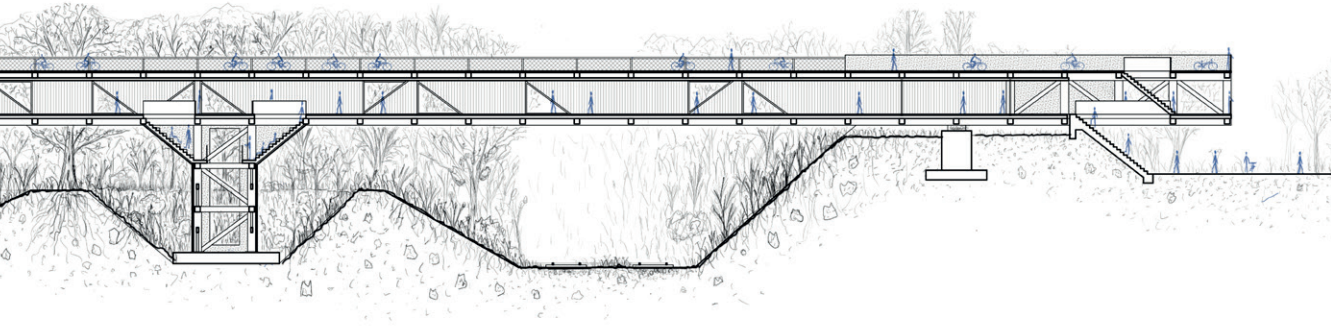
Une fois la passerelle positionnée, le talus sera remblayé de part et d'autre de celle-ci, contre les plaques d'acier corten, de sorte à rendre l'ensemble [Talus-Passerelle] hermétique au bruit.

Les talus pourront accueillir de la végétation qui renforcera les corridors écologiques et la présence de biodiversité. Plus le temps passera, plus la végétation se développera et participera d'autant plus à l'absorption acoustique du dispositif. La végétation devient une alliée de l'homme dans la lutte contre le bruit.

Note de Michel Serres concernant le pont du Gard en France:

« Autant économiser ses forces, les pierres, les hommes, le temps, le poids du pont et son prix. Allégeons-le donc. La bonne solution consiste à y pratiquer des trous, tous ici en demi cercles alignés. L'histoire des ponts tient au nombre de ces creux et à leur dimension. Bientôt, il y aura moins de pleins que de vides, jusqu'à ce que vous voyiez l'autre côté, en transparence. Là, vous ne voyez que l'aqueduc; demain, vous le devinerez à peine. »¹

1- SERRES Michel, l'art des ponts, edition le pommier, 2006, p8



La passerelle propose des porte-à-faux aux extrémités qui permettent de soulager les forces aux centres des deux franchissements (à $L/2$, voir le schéma statique ci-dessous).

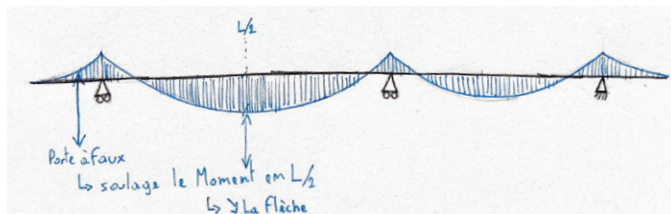
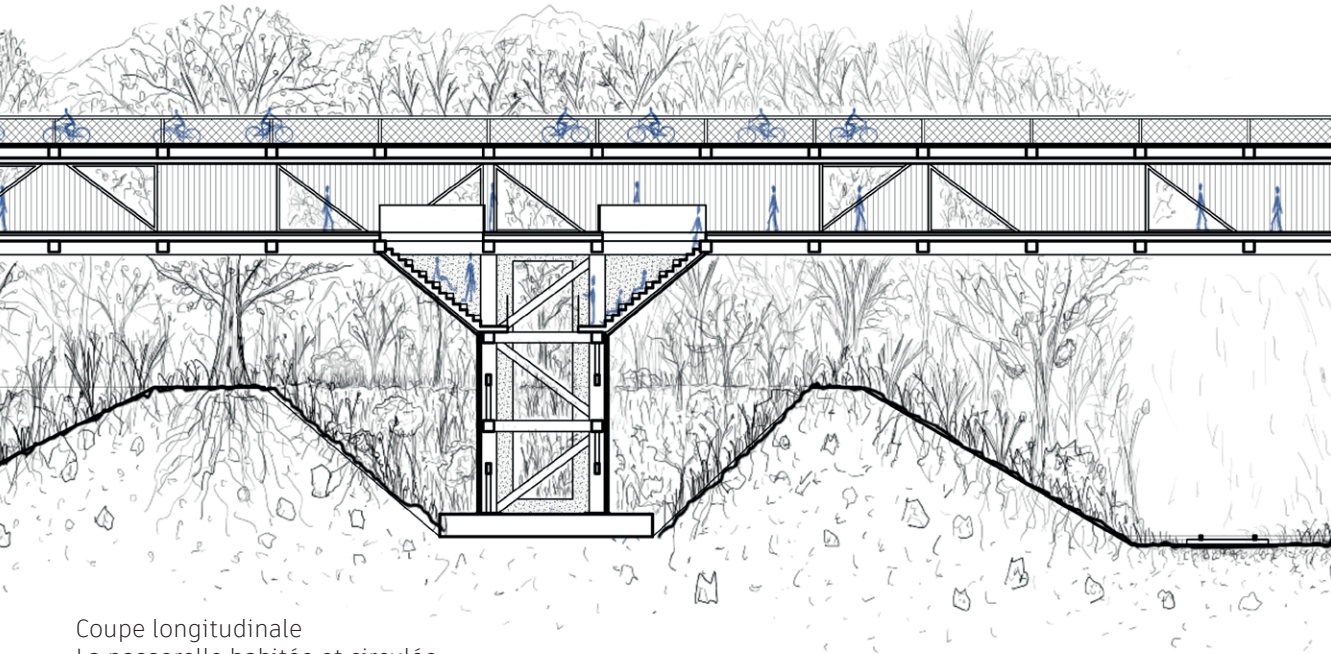


Schéma statique de la passerelle

© Dumez A

Le volume intérieur, conçu pour être isolé acoustiquement, propose des ouvertures triangulaires qui suivent la forme de la structure en treillis triangulé. Ces ouvertures respectent les indications vu précédemment en PARTIE II : limiter les ouvertures de façon à occuper 20% de la façade, pour éviter les faiblesses acoustiques.

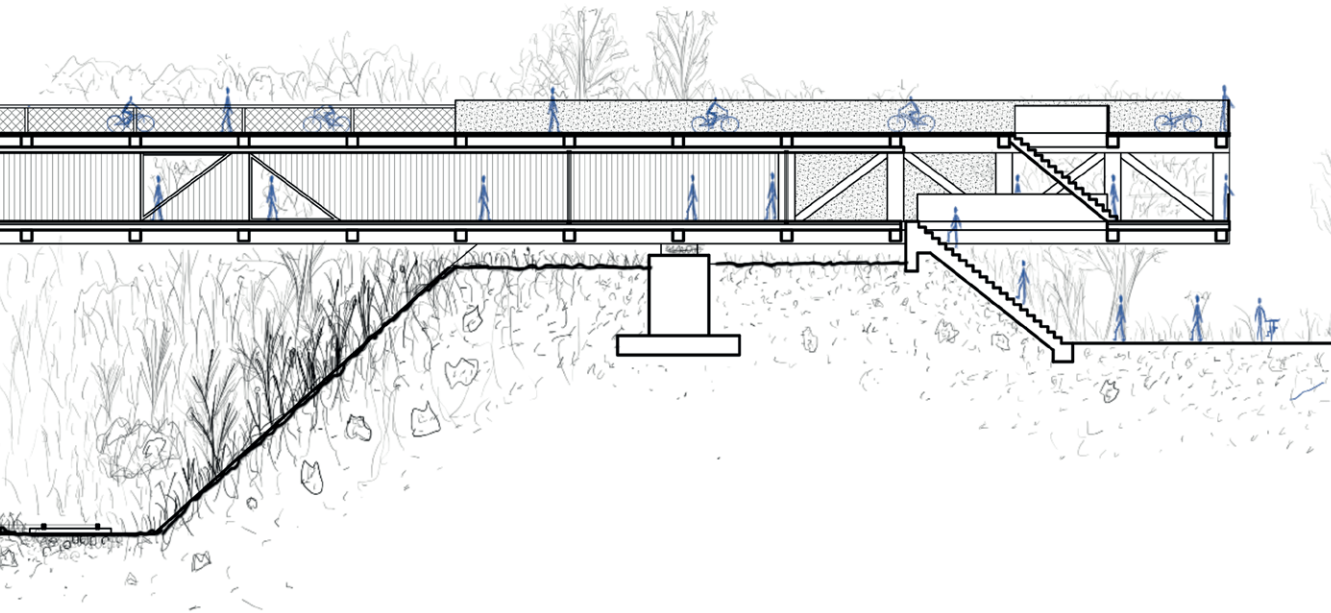
Le lieu de contemplation



Coupe longitudinale
La passerelle habitée et circulée

© Dumez A

L'appui intermédiaire, donne accès à un lieu singulier, au coeur du végétal. Deux escaliers permettent de s'y introduire directement et avec fluidité, quel que soit le côté par lequel les usagers arrivent. Un grand vide central permet d'expérimenter la profondeur et la verticalité de la végétation. Ici l'intensité de l'espace s'obtient par de généreux cadrages verticaux sur la végétation qui caractérise le site.

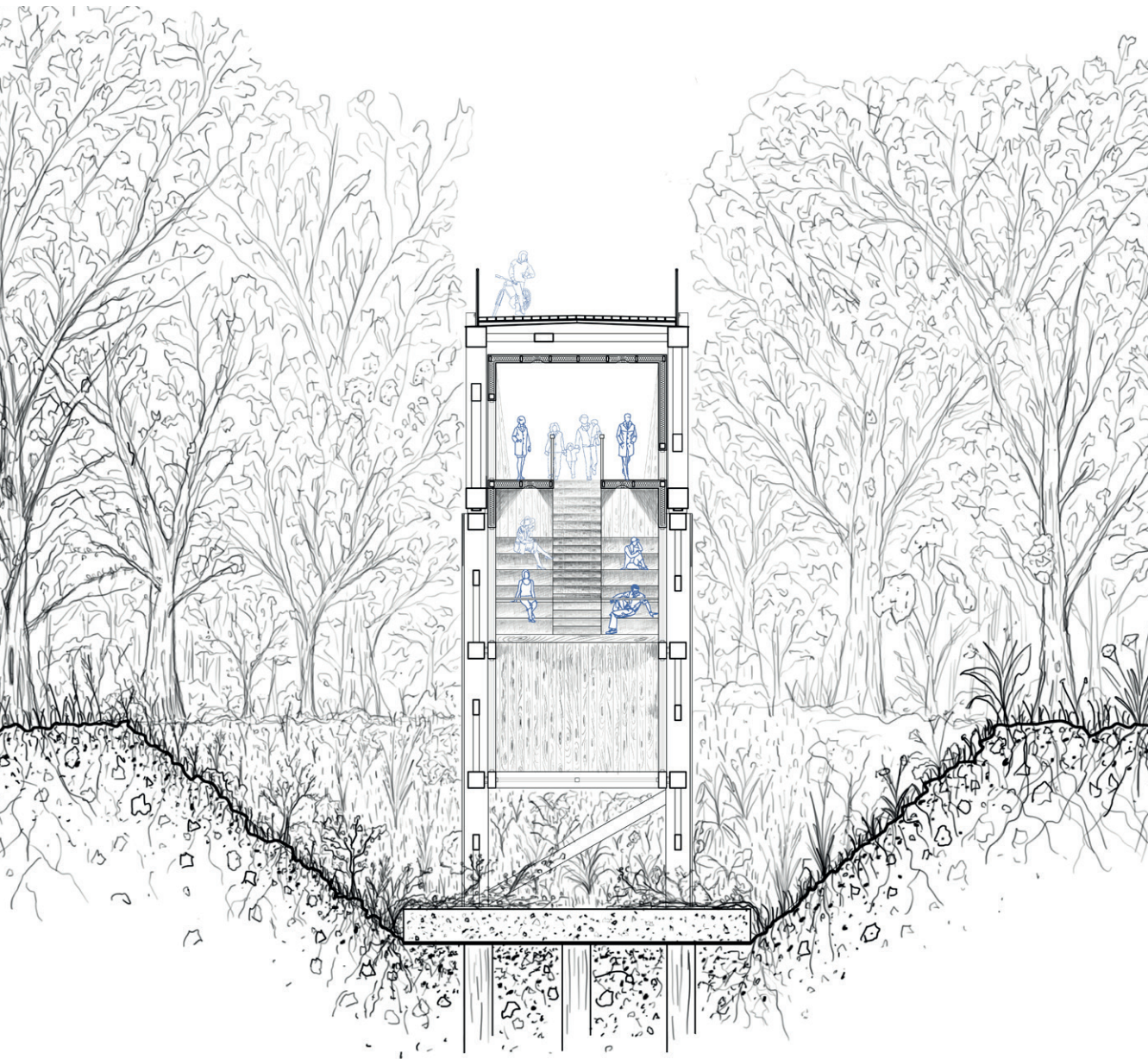


Le lieu de contemplation

A l'échelle territoriale, nous avons observé les conséquences de la présence d'infrastructures qui découpent le territoire : elles génèrent des nuisances, mais permettent à la végétation de se développer à proximité.

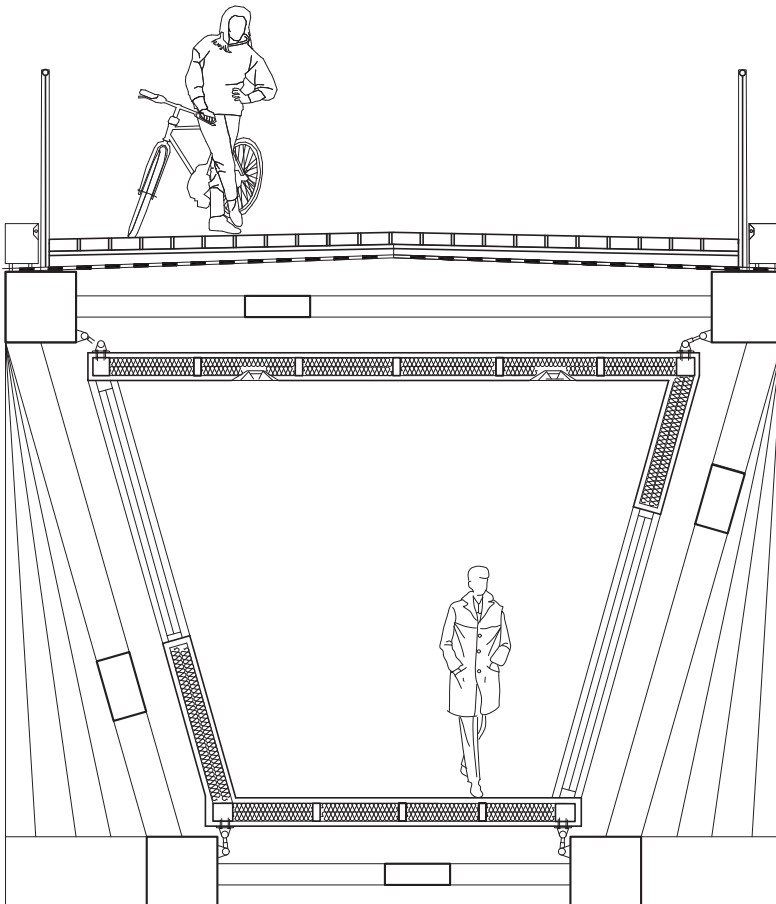
Le projet profite donc de l'appui intermédiaire pour plonger l'utilisateur dans cette réalité : l'autoroute amène la végétation.

Le projet révèle ainsi les qualités naturelles du lieu.



Coupe transversale à l'appui intermédiaire
Le lieu de contemplation au coeur du végétal

Recherche : Détail de construction



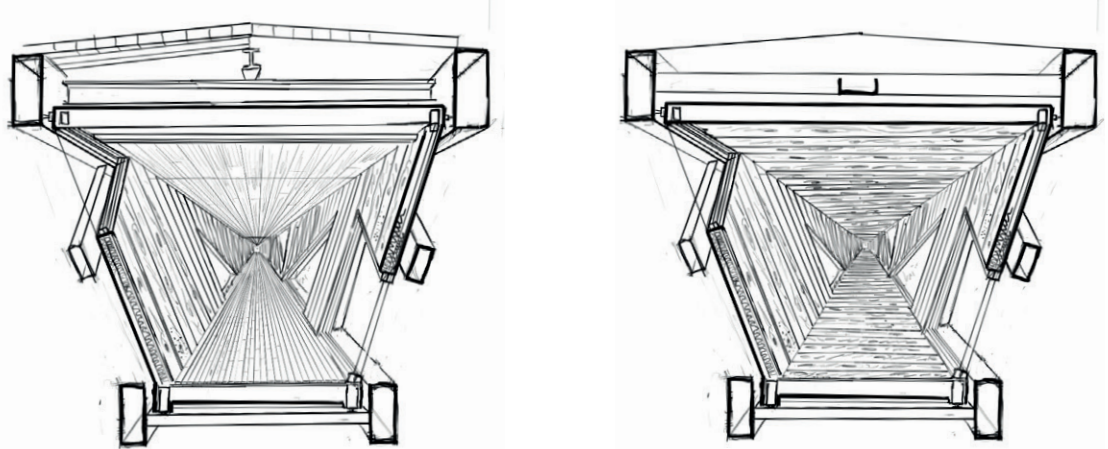
Détail technique version 1 : Coupe au centre du franchissement

Un revêtement minéral prend place en partie supérieure de la structure pour proposer une piste cyclable praticable et sécurisée quel que soit les conditions météorologiques. Une faible dénivellation permet d'évacuer les eaux latéralement.

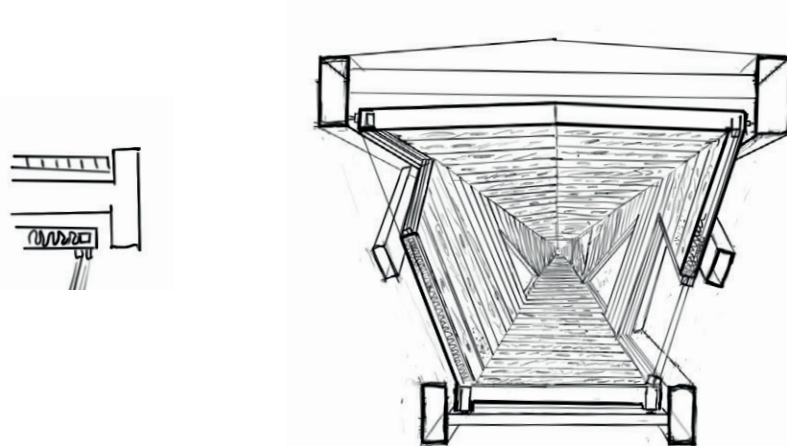
Les deux poutres treillis en acier galvanisé présentent une hauteur structurelle de 4 mètres qui permettent d'accueillir un volume en ossature bois en son sein.

Ce volume se compose d'un complexe acoustique qui repose sur des éléments de désolidarisation afin d'éviter tout transfert de vibrations.

Au centre du franchissement, la déambulation piétonne est au minimum de sa largeur (2 mètres) et les deux structures s'évasent pour conserver une largeur continue de 5 mètres au niveau de la piste cyclable.



Ces croquis de recherche explorent comment le détail de construction peut entrer au service de l'atmosphère intérieure. L'orientation du bardage bois intérieur crée des atmosphères différentes : à gauche, les bardages du sol et du plafond sont dans le sens de la circulation et oriente le regard vers le point de fuite, tandis qu'à droite, le bardage est perpendiculaire à la foulée, il s'oriente vers les ouvertures latérales et rythme l'espace avec un motif qui enveloppe l'utilisateur.



Le profilé de la structure en acier est repensé de sorte à intégrer les épaisseurs du complexe acoustique et de la piste cyclable. Ainsi, la structure de la passerelle sera plus claire et lisible depuis l'extérieur. Les ouvertures latérales du volume en bois s'alignent elles aussi avec la structure acier et renforce la cohérence entre les deux éléments.

Le plafond du volume en bois propose deux légères pentes de 2% qui permettent l'évacuation des eaux tout en conservant l'alignement avec les profilés acier.

Solution retenue : Détails de construction

Piste cyclable

- Revêtement minéral en plaque de pierre anti-dérapante.
- Structure métallique secondaire.

Structure treillis en acier galvanisé

- Hauteur structurelle de 4 mètres, avec triangulation.
- Profilé acier supérieur et inférieur en tube rectangulaire de 70cm x 30 cm et 2 cm d'épaisseur.

Éléments de désolidarisation

Stabilise aux efforts latéraux le complexe acoustique qui prend place au sein de la structure acier.

Permet la libre dilatation thermique qui diffère d'un matériau à l'autre (d'autant plus important pour un ouvrage de 184 mètres)

Permet de ne pas transmettre les vibrations :

- vibrations liées aux passages des trains sur l'infrastructure ferroviaire
- vibrations liées aux déplacements sur la piste cyclable

Complexe isolant acoustique en ossature bois :

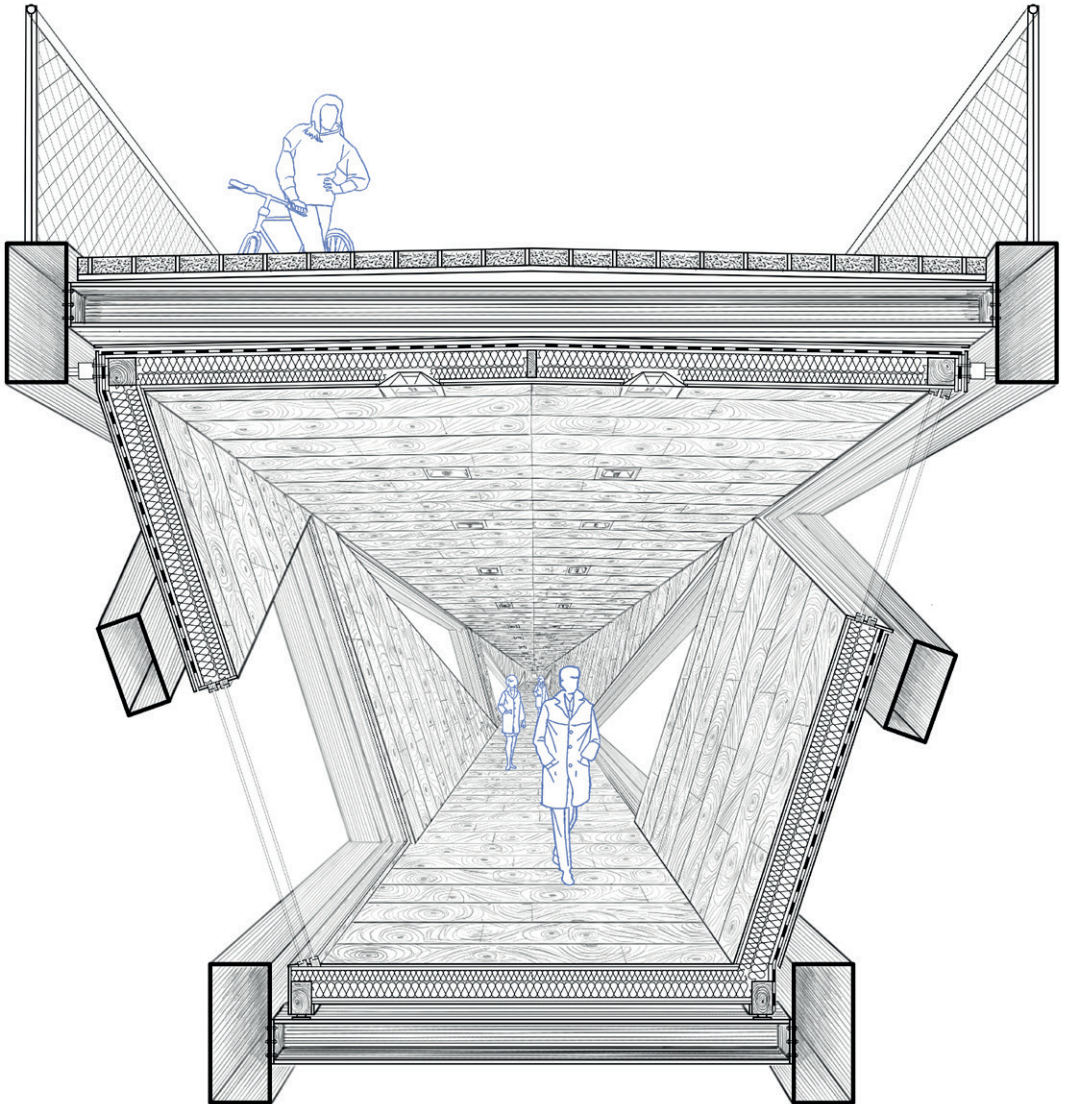
- Bardage bois extérieur vertical
- Vide ventilé
- Pare-pluie
- Isolant 1 : laine minérale d'épaisseur 8 cm
- Membrane de désolidarisation
- Isolant 2 : liège 6 d'épaisseur 5 cm
- Panneaux de bois épaisseur 18 mm
- Revêtement intérieur bois

> Reprend les lois de résistance acoustique vues dans la Partie II : Le calme dans le bruit (p 101)

Double châssis de double vitrage acoustique

Par exemple : Vitrage de type 6-16-4 sera asymétrique :

- Vitrage de 6mm
- Vide de 16 mm
- Vitrage de 4 mm
- Insertion de feuilles acoustiques



Coupe perspective de la traversée au centre du franchissement

© Dumez A

CONCLUSION

«Comment l'architecture peut-elle permettre l'élaboration de lieu(x) de ressourcement implanté(s) dans une zone de circulation intense, comme le périphérique sud de Lille ?»

Pour répondre à cette problématique, la démarche s'est articulée en trois parties :

Dans la PARTIE I, intitulée « LE JEU DES REGARDS », nous nous sommes inspirés de Claude Monet pour apprendre à changer notre regard sur une situation peu qualitative et la transformer en opportunité. En nous intéressant au cas du périphérique sud de Lille et après une série d'analyses, nous avons décelé les aspects positifs qui découlent de la présence de l'autoroute en ville :
L'autoroute amène la végétation en fracturant le tissu urbain.

De ce postulat, nous avons proposé un projet qui répond aux enjeux de la ville tout en s'appuyant sur ces polarités végétales inexploitées pour catalyser le projet à l'échelle urbaine :
Valoriser 7.6 hectares de végétation pour l'offrir aux citoyens de Lille-sud.
Et recoudre le territoire fracturé à l'aide d'une traversée protégée des nuisances.

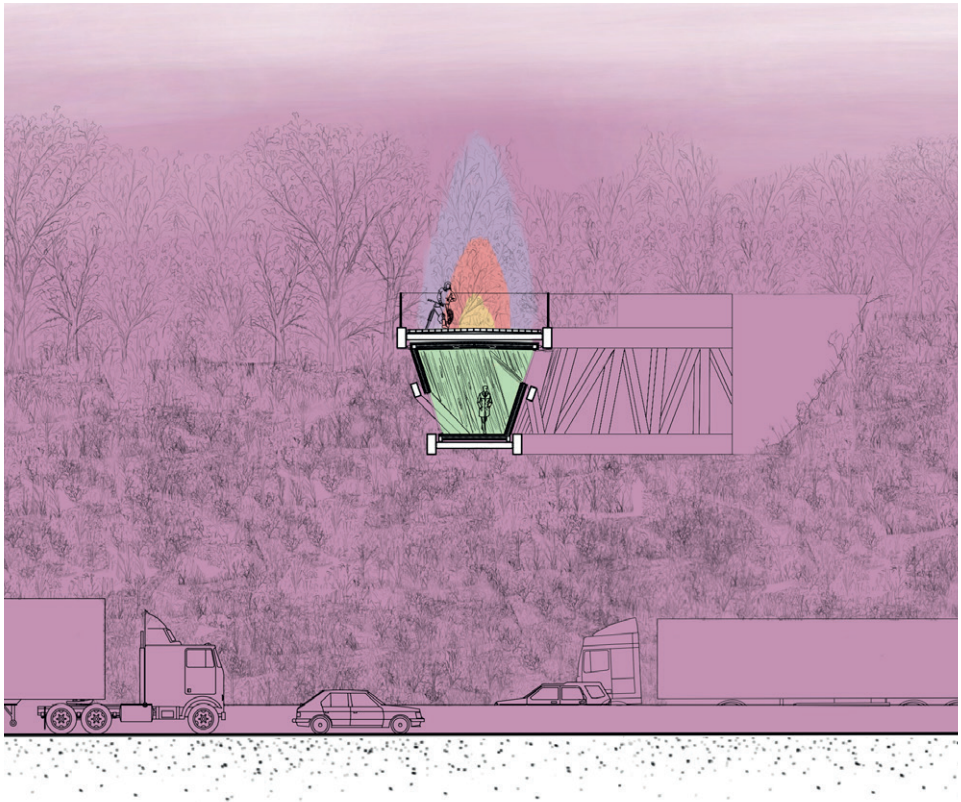
Dans la PARTIE II, intitulée « LE CALME DANS LE BRUIT », nous avons fait appel aux différentes théories acoustiques pour mener à bien la valorisation des friches à l'aide de dispositifs antibruit. Nous avons ensuite proposé des solutions qui permettront de créer une passerelle isolée du bruit. Elle assurera une liaison calme entre ces deux nouveaux parcs et par extension, entre les deux parties de la ville fracturée.

Ainsi, le projet construit la sensation d'apaisement par l'isolement au bruit.

Dans la partie III intitulée « LES LIEUX DE RESSOURCEMENT », nous avons défini les notions de « ressourcement » et d'«atmosphère », pour mieux saisir comment l'architecture peut influencer sur les sensations et perceptions humaines.

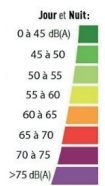
Dans la plupart des projets que l'on a pu analyser, les espaces convoquent les notions d'infini (l'infini de l'horizon. L'infini verticalité, l'infini perspective du point de fuite), de cadrage pour canaliser les vues et la relation au sol.

En réponse à cela, la traversée propose des cadrages sur le flux infini de voitures. L'architecture permet ici de protéger les usagers des agressions sonores et ainsi, comme Monet a pu le faire avec ses peintures, rendre cette effervescence circulatoire contemplative et inviter les citoyens à **contempler l'autoroute.**



Coupe d'ambiance acoustique : Le calme dans le bruit

© Dumez A



CONCLUSION

Subséquentement, en reconnectant les citoyens entre eux, le projet résout les problèmes de ségrégation socio-spatiale causés par la fracture autoroutière. Néanmoins, cette connexion doit être soignée et agréable pour encourager des modes de déplacement doux.

L'effervescence et la congestion se sont invitées dans nos villes et peuvent parfois cacher des opportunités qu'il faut apprendre à remarquer.

Ce projet prouve que l'architecture est capable de réconcilier les lieux de circulation intense, déshumanisés avec des lieux de ressourcement. En effet, le projet valorise les qualités du site existantes pour créer une promenade pédagogique qui encouragera la reconnexion avec le végétal. L'objectif est d'utiliser la végétation comme support de contemplation.

Déceler les aspects positifs d'une situation négative pour les magnifier, est un état d'esprit que l'on peut aborder en architecture mais aussi dans la vie quotidienne pour faire preuve de résilience face à l'adversité.

Le projet favorise le bien-être par la création des conditions adéquates au ressourcement, il soigne l'hygiène de nos espaces publics pour favoriser l'hygiène de nos espaces mentaux. Une architecture des espaces physiques et mentaux.

En guise d'ouverture, je souhaiterais requestionner l'évolution de nos modes de déplacement urbain, dans 100, 200 ans : qu'advient-il de ces autoroutes ? Avec les limites des énergies fossiles notre façon de nous déplacer va changer. Peut-être que les véhicules ne feront plus de bruit ? Peut-être que les autoroutes seront arpentées par des vélos plutôt que des voitures ?

Comme Auguste Perret nous l'a dit, l'architecture s'expose aux conditions matérielles, permanentes par la nature et temporaires par les Hommes. Ici le bruit est une condition imposée par l'homme et la nécessité de se protéger du bruit ne sera peut-être pas toujours d'actualité, néanmoins l'acte de franchir cette autoroute va certainement perdurer.

Le projet s'adapte à ces éventualités par la dissociation entre la structure acier qui franchit et le volume acoustique qui protège.



L'autoroute contemplée

© Dumez A

BIBLIOGRAPHIE

NORBERG-SCHULZ Christian, *GENIUS LOCI*, Edition Mardaga, 1981

BEAUCHARD Jacques, *Autoroute et paysages. Autoroute et retour au pays*. Les éditions du demi-cerle, 1994

DE BOTTON Alain de. *L'Architecture du bonheur*. Penguin Books, 2008

CLEMENT Gilles, *Manifeste du tiers paysage, évolution du tiers paysage*, 2004,

DUBET.Alice, *Passerelle Légère*. AMC vol n° 230, 2014

STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974

DEWEY John, *Art As Experience* (1934), cité d'après Johnson M, *The Meaning of the Body : Aesthetics of Human Understanding*, Chicago, London, The University of Chicago Press, 2007

T. HALL Edward, *La Dimension cachée*, édition POINTS, 1966

HOYET Jean-Michel, *Neufert, les éléments des projets de construction*, 11e édition, édition DUNOD, 2014

SERRES Michel, *l'art des ponts*, edition le pommier, 2006

ICONOGRAPHIE

Note : Toutes les illustrations, documents et photographies représentés dans cette liste sont issus de sources extérieures, ou bien ce sont des documents reproduit pour des questions d'unité graphique.

Tout les autres illustrations du TFE sont issues de l'auteur et ne figurent donc pas dans cette liste.

PAGE 13 :

Fig 1 : Photographie de © BARBIER Marco : *Everything in it's right place*, titre de la série photographique, Japon, issu du site : *Atlas of places*, URL : <https://orthoslogos.fr/photographie/everything-in-its-right-place/>
Consulté 13/05/2024

Traduction du titre : « Toutes choses à sa juste place »

PAGE 20 :

Fig 1 : Peinture de MONET Claude, La gare Saint-Lazare, Paris, 1887
URL : https://arthive.com/fr/claudemonet/works/377352~Batignole_de_tranche
Consulté le 13/05/2024

PAGE 29

Fig 1 : Le paysage sonore de la ville fracturé par le bruit routier.
Carte du bruit, *Les cartes stratégique du bruit de la Métropole Lilloise*, URL : <https://geomel.lillemetropole.fr/adws/app/6409984f-14e8-11ea-8320-9b7dc71123b8/index.html?context=XAhr>
Consulté le 13/05/2024

PAGE 31

Fig 1 : Centre social de l'Arbrisseau, angle nord-est du bâtiment
Photographie de © RAFTERY Paul, 2011, URL : <https://www.amc-archi.com/article/equerre-d-argent-2011-nomme-colboc-franzen-associes-centre-social,114>
Consulté le 13/05/2024

Fig 2 : Image de rendu de la nouvelle cité administrative, quartier porte des Postes, Lille-sud.

Article en ligne Eco 121 du 27/10/2021, URL : <https://www.eco121.fr/urbanisme-un-etat-new-look-aux-portes-de-lille-sud/>
Consulté le 13/05/2024

PAGE 33

Fig 1 : 1860 - Le vieux-Lille et ses fortifications.
Carte historique de Lille, issue du site *get archive.net*, URL : <https://gastockbridge617.getarchive.net/media/plan-lille-chemin-de-fer-detail-vers-1860-b0753b>
Consulté le 13/05/2024

Fig 2 : 1871 - Plan d'agrandissement de Lille.

Carte historique de Lille, issue du site *Gallica*, URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8445206w>
Consulté le 13/05/2024

Fig 3 : 1920 - Lille et ses nouvelles fortifications

Carte historique de Lille, issue du site *Gallica*, URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8441777f>

Consulté le 13/05/2024

Fig 4 : 1930 - Des routes et connexions se développent vers l'extérieur de la ville

Carte historique de Lille, issue du site *Gallica*, URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8458927p>

Consulté le 13/05/2024

PAGE 35

Fig 1 : 1950 - Plan de Lille Sud

Plan historique, issu du site IGN Remonter le temps, URL : <https://remonterletemps.ign.fr/comparer?lon=3.050750&lat=50.620160&z=17&layer1=10&layer2=19&mode=split-h>

Consulté le 13/05/2024

Fig 2 : 1957 - Vue aérienne Lille Sud

Issu du site IGN Remonter le temps, URL : <https://remonterletemps.ign.fr/comparer?lon=3.050750&lat=50.620160&z=17&layer1=10&layer2=19&mode=split-h>

Consulté le 13/05/2024

Fig 3 : 2002 - Vue aérienne Lille Sud

Issu du site IGN Remonter le temps, URL : <https://remonterletemps.ign.fr/comparer?lon=3.050750&lat=50.620160&z=17&layer1=10&layer2=19&mode=split-h>

Consulté le 13/05/2024

Fig 4 : 2020 - Vue aérienne Lille Sud

Issu du site IGN Remonter le temps, URL : <https://remonterletemps.ign.fr/comparer?lon=3.050750&lat=50.620160&z=17&layer1=10&layer2=19&mode=split-h>

Consulté le 13/05/2024

PAGE 41

Fig 1 : Schéma de l'affectation actuelle de la friche ferroviaire de Marquillies, 25/01/2023

Croquis reproduit par DUMEZ Adrien, issu d'un plan d'affectation de DEBRIE Adrien, DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION, URL : <https://www.nord.gouv.fr/contenu/telechargement/88969/639040/file/DEP%20-%20Lille%20-%20Parc%20de%20Marquillies%20-%20dossier.pdf>

Consulté le 02/04/2024

PAGE 61

Fig 1 : Spectre acoustique par bande fine du sol 5 d'un piano

Graphique reproduit par DUMEZ Adrien, issu du site internet : *Une analyse du spectre musical*, (s.d), URL : <http://emergencedelharmonie.unblog.fr/i-a-une-analyse-du-spectre-musical/>

consulté le 01/05/2024

ICONOGRAPHIE

Fig 2 : Spectre acoustique par bande fine d'un bruit d'un applaudissement
Graphique reproduit par DUMEZ Adrien, issu du site internet : *Une analyse du spectre musical*, (s.d), URL : <http://emergencedelharmonie.unblog.fr/i-a-une-analyse-du-spectre-musical/>
consulté le 01/05/2024

PAGE 63

Fig 1 : Tableau des valeurs à ajouter au niveau sonore d'un bruit lorsque deux bruits présentent des niveaux sonores voisins
Tableau reproduit par Dumez Adrien, issu du pdf en ligne : *Entreprise ISOVER, Acoustique du bâtiment, les fondamentaux*, (s.d) p 9, URL : <https://www.isover.fr/sites/mac3.isover.fr/files/2023-11/cataloguefondamentaux.pdf>
Consulté le 13/02/2024

PAGE 65

Fig 1 : Echelle des décibels et correspondance avec des atmosphères et ambiances sonores.
Illustration reproduite par DUMEZ Adrien, issu site internet : *L'échelle des décibels*, Bruit Paris, (s. d.). URL : <https://www.bruitparif.fr/l-echelle-des-decibels/>
Consulté le 17/04/2024

PAGE 67

Fig 1 : Spectre acoustique du bruit rose et du bruit routier par bande d'octave
Graphique reproduit par DUMEZ Adrien, issu site internet : DESCHAUX Roger, *Cours d'acoustique du bâtiment, chapitre 3 isolations acoustique des parois*, fichier pdf en ligne, URL : http://www.ac-grenoble.fr/lycee/roger.deschaux/documents/Cours/Acoustique/Acoustique-Cours_1.pdf
consulté le 28/04/2024

Fig 2 : Spectre acoustique du passage d'une voiture selon la distance émetteur-recepteur
Graphique reproduit par DUMEZ Adrien, issu du livre : STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p51

PAGE 69

Fig 1 : Graphique du niveau d'intensité sonore en dB en fonction de la densité du trafic à 200 mètres de distance
Graphique reproduit par DUMEZ Adrien, issu du livre : STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p40

Fig 3 : Tableau de la vitesse de propagation du son dans l'air en fonction de la température
Graphique reproduit par DUMEZ Adrien, issu du livre : STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p35

PAGE 71

Fig 1 : Carte du bruit routier, périphérique de Lille sud, France
Carte du bruit, *Les cartes stratégique du bruit de la Métropole Lilloise*, URL : <https://geomel.lillemetropole.fr/adws/app/6409984f-14e8-11ea-8320-9b7dc71123b8/index.html?context=XAhr>
Consulté le 13/05/2024

Fig 2 : Carte du bruit routier et ferroviaire, périphérique de Lille sud, France
Carte du bruit, *Les cartes stratégique du bruit de la Métropole Lilloise*, URL : <https://geomel.lillemetropole.fr/adws/app/6409984f-14e8-11ea-8320-9b7dc71123b8/index.html?context=XAhr>
Consulté le 13/05/2024

PAGE 72

Fig 1 : Carte du bruit routier et ferroviaire, entre porte des Postes et Porte d'Arras, périphérique de Lille sud, France
Carte du bruit, *Les cartes stratégique du bruit de la Métropole Lilloise*, URL : <https://geomel.lillemetropole.fr/adws/app/6409984f-14e8-11ea-8320-9b7dc71123b8/index.html?context=XAhr>
Consulté le 13/05/2024

PAGE 73

Fig 1 : Carte du bruit routier et ferroviaire, entre porte des Postes et Porte d'Arras, périphérique de Lille sud, POST INTERVENTION
Carte du bruit retouché par DUMEZ Adrien, issu de : *Les cartes stratégique du bruit de la Métropole Lilloise*, URL : <https://geomel.lillemetropole.fr/adws/app/6409984f-14e8-11ea-8320-9b7dc71123b8/index.html?context=XAhr>
Consulté le 13/05/2024

PAGE 75

Fig 1 : Affaiblissement du niveau sonore (en dB) selon la composition végétale, la dimension et la source de bruit
Tableau reproduit par DUMEZ Adrien, issu du livre : STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p38

PAGE 77

Fig 1 : Tableau des différents coefficients d'absorption en fonction des matières et de la fréquence par bande d'octave
Tableau reproduit par DUMEZ Adrien, issu du livre : STRYJENSKI Jean, *L'acoustique appliquée à l'urbanisme*, de, les éditions Techniques, Genève, 1974, p38

PAGE 89

Fig 1 : Consolidation de la surface du talus par squelette de coffrage
Fig 2 : Plantation de buissons, plantation pionnier et gazon spécial pour la consolidation du talus.
Fig 3 : Consolidation par bande de gazon en escalier
Fig 4 : Consolidation d'un talus par pierres
Les figures 1,2,3 et 4 sont issus du livre : HOYET Jean-Michel, *Neufert, les éléments des projets de construction*, 11e édition, édition DUNOD, 2014, p318

PAGE 99

Fig 1 : Détails de construction, application des lois acoustiques et hypothèse de composition interne de la paroi pour le projet
Document redessiné par DUMEZ Adrien, issu du cours d'acoustique en ligne de DESCHAUX Roger, *Cours d'acoustique du bâtiment, chapitre 3 isolations acoustique des parois*, fichier pdf en ligne, URL : http://www.ac-grenoble.fr/lycee/roger.deschaux/documents/Cours/Acoustique/Acoustique-Cours_1.pdf
consulté le 28/04/2024

ICONOGRAPHIE

PAGE 101

Fig 1 : Tableau indiquant la résistance sonore requise pour les vitrages exposés à différents niveaux de bruit

Tableau reproduit par DUMEZ Adrien, issu du site internet : Renov, I. S. *Le vitrage acoustique n'aura plus de secrets pour vous !*, IZI By EDF Renov, mis à jour le 22 avril 2024, URL : <https://www.izi-by-edf-renov.fr/blog/vitrage-acoustique> consulté le 28/04/2024

SITOGRAPHIE

Plan de prévention du bruit, Préfecture du Var, URL : https://www.var.gouv.fr/contenu/telechargement/27755/188473/file/rapport_ppbe3_rnr_signe30janv2019-2.pdf
consulté le 15/03/2024

CNRTL Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, 2012, URL : <https://www.cnrtl.fr/definition/contempler>
consulté le 12/05/2024

Les chiffres du bruit, article du 28 décembre 2023. CidB. URL : <https://www.bruit.fr/quoi-de-neuf/les-chiffres-du-bruit>
consultés le 27/02/2024

CHOLEZ, L. article du, 27 juillet 2021. *Des centaines de milliards d'euros et des milliers de morts : le coût de la pollution sonore*. Reporterre, le Média de L'écologie - Indépendant et En Accès Libre. URL : <https://reporterre.net/Des-centaines-de-milliards-d-euros-et-des-milliers-de-morts-le-cout-de-la-pollution#:~:text=Une%20%C3%A9tude%20qui%20d%C3%A9taille%20le,piqueur%20qui%20arrache%20le%20bitum>
consulté le 19/11/2023

Bruit Paris, *Impacts sanitaires du bruit des transports dans la zone dense de la région île-de-france*, 2019, URL : <https://www.bruitparif.fr/pages/Focus/940%20Impacts%20sanitaires%20du%20bruit%20des%20transports%20dans%20la%20zone%20dense%20francilienne/2019-02-09%20-%20Impacts%20sanitaires%20du%20bruit%20des%20transports%20dans%20la%20zone%20dense%20de%20la%20r%C3%A9gion%20Ile-de-France.pdf>
consulté le 16/04/2024

Courret, B., & Barbereau, S. article du 28 février 2019. *Transports : l'A25, point noir de la métropole européenne de Lille*. Par France Bleu et France 3. URL : <https://www.francebleu.fr/infos/transports/transports-l-a25-principal-point-noir-de-la-metropole-europeenne-de-lille-1551284067>
consulté le 19/03/2024

Un mur anti-bruit à Concorde. (s. d.). URL : <https://www.lille.fr/Actualites/Un-mur-anti-bruit-a-Concorde>
consulté le 24/03/2024

Etudes de faisabilité d'un pôle d'échange ferroviaire Lille-sud, 2010, URL : https://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-regl/sites/debat.regl/files/documents/regl-documentmoe-etude_de_faisabilite_dun_pole_dechanges_ferroviaires-lillesud.pdf
consulté le 24/03/2024

Lilletourism.com, URL : <https://www.lilletourism.com/explorer/hello-architecture-patrimoine/histoire-de-lille/#:~:text=La%20premi%C3%A8re%20preuve%20%C3%A9crite%20de,%2C%20qui%20signifie%20%C2%AB%20%C3%AEle%20%C2%BB>
consulté le 16/03/2024

SITOGRAPHIE

LEFEBVRE Eric, DEBRIE Adrien, JOUET Laure, *DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION, projet d'aménagement d'un parc*, rue de Marquillies, Lille sud, 25/01/2023 URL : <https://www.nord.gouv.fr/contenu/telechargement/88969/639040/file/DEP%20-%20Lille%20-%20Parc%20de%20Marquillies%20-%20dossier.pdf> consulté le 02/04/2024

METAIS Michel, *AVIS DU CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE*, friche saint-sauveur, Lille, fait le 19 décembre 2017, URL : https://www.avis-biodiversite.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2017-07-29x-00883-friche_st_sauveur_lille_59-avis_du_12_2017_cle795bc6.pdf consulté le 02/04/2024

RUYANT, L. article du 9 juillet 2019, Lille : *un doigt d'honneur géant érigé contre le projet de piscine olympique*. Mr Mondialisation. <https://mrmondialisation.org/lille-un-doigt-dhonneur-geant/>

Dictionnaire TLFi, Le trésor de la langue française informatisé, URL : <https://www.cnrtl.fr/definition/calme> consulté le 05/04/2024

L'échelle des décibels, Bruit Parif, URL : <https://www.bruitparif.fr/l-echelle-des-decibels/> consulté le 17/04/2024

DESCHAUX Roger, *Cours d'acoustique du bâtiment, chapitre 3 isolations acoustique des parois*, fichier pdf en ligne, URL : http://www.ac-grenoble.fr/lycee/roger.deschaux/documents/Cours/Acoustique/Acoustique-Cours_1.pdf consulté le 28/04/2024

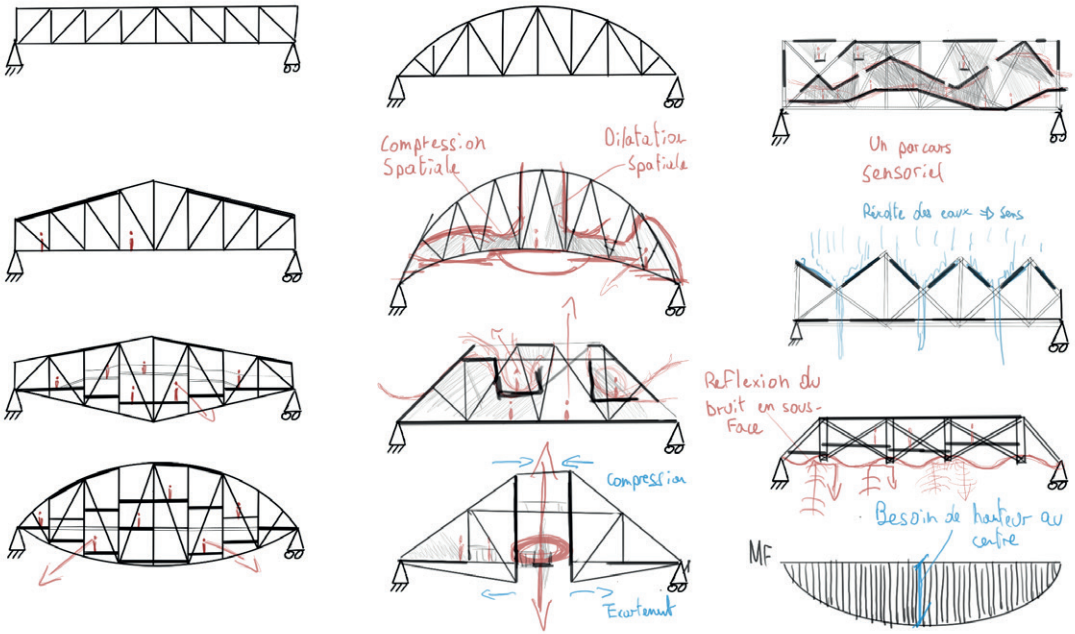
JACQUEMIN Robin, *Qu'est ce que le temps de réverbération ?*, PRO-ISOPHONY : isolation et correction acoustique. mis à jour le 21 juin 2023, URL : <https://www.pro-isophony.fr/definition-temps-de-reverberation-tr> consulté le 28/04/2024

Définition du site cnrtl.fr, dictionnaire TLFi, *Trésor de la langue française informatisé*, 1971-1994, URL : <https://www.cnrtl.fr/definition/ressourcement> consulté le 27/03/2024

Définition issu du site Académie française, *Se ressourcer*, URL : <https://www.academie-francaise.fr/se-ressourcer> consulté le 27/03/2024

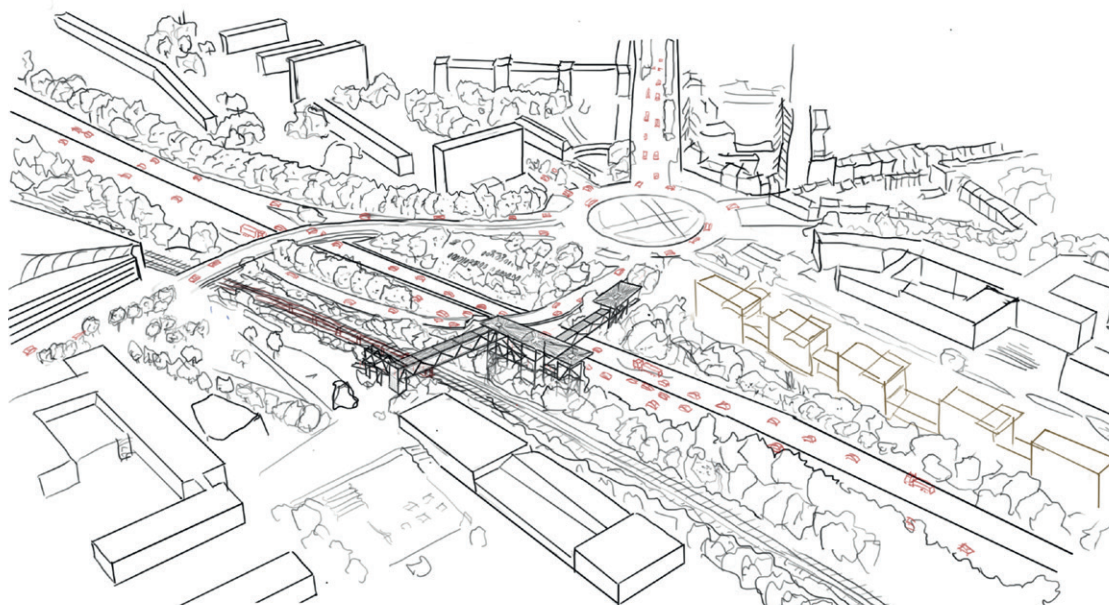
SARFATI Alain, *Les Chroniques d'architectures, chroniques d'Alain Sarfati*, issu du site chroniques - architectures.com, URL : <https://chroniques-architecture.com/atmosphere-metaphore-a-sarfati/> consulté le 27/04/2023

Recherche de *corrélation* entre Structure et Spatialité : Le Franchissement



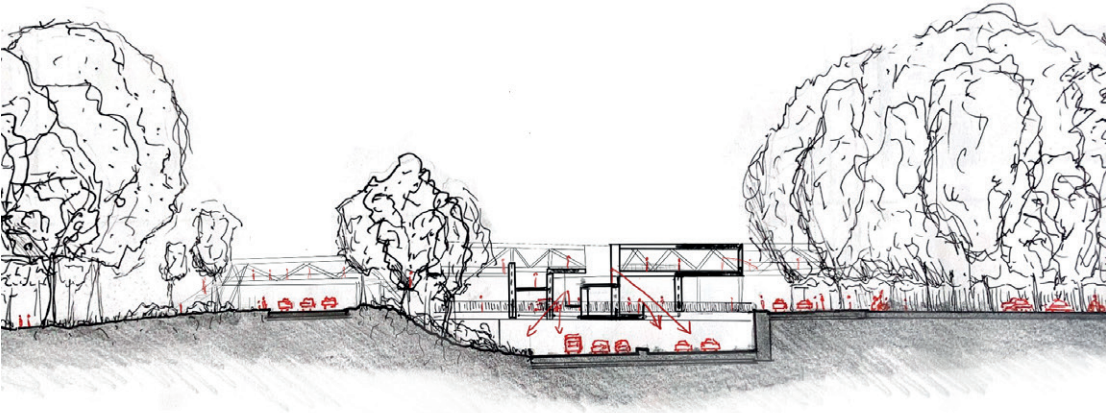
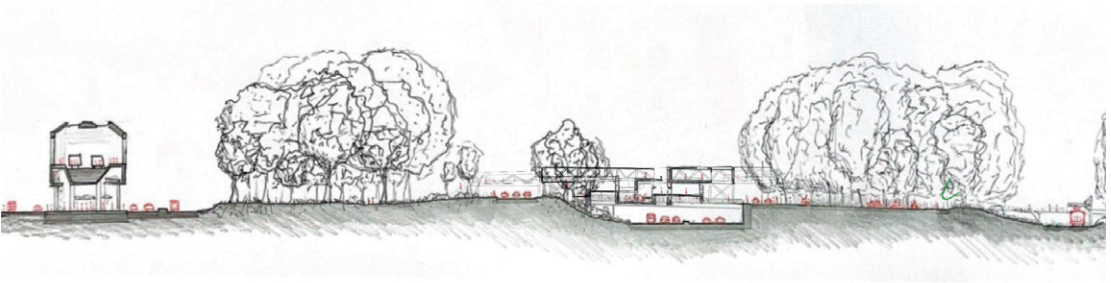
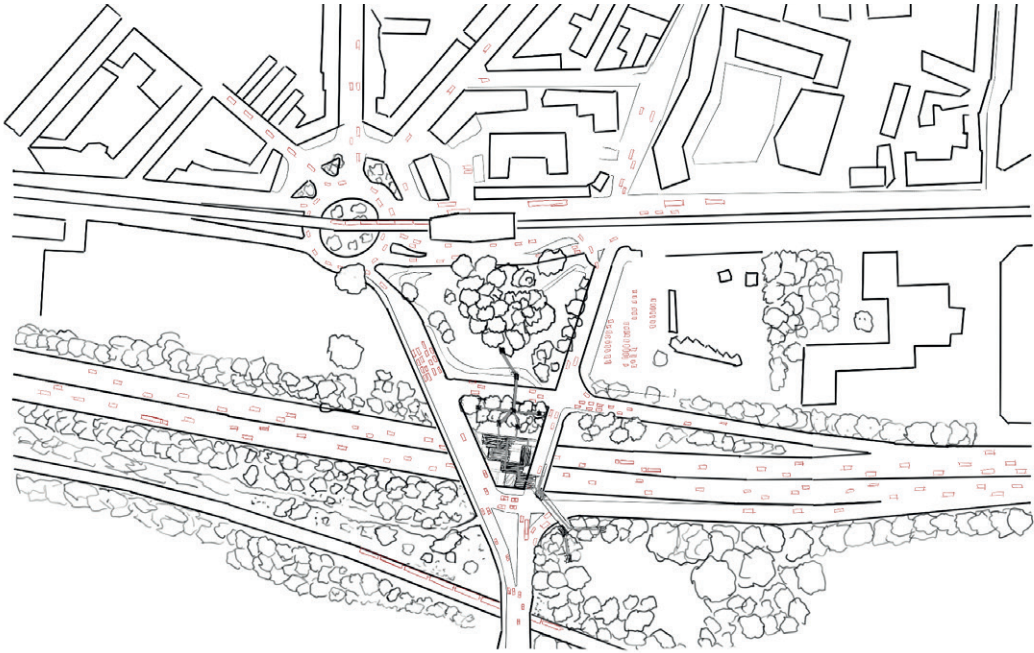
Croquis de recherche, corrélation en structure et spatialité pour une traversée

© Dumez A



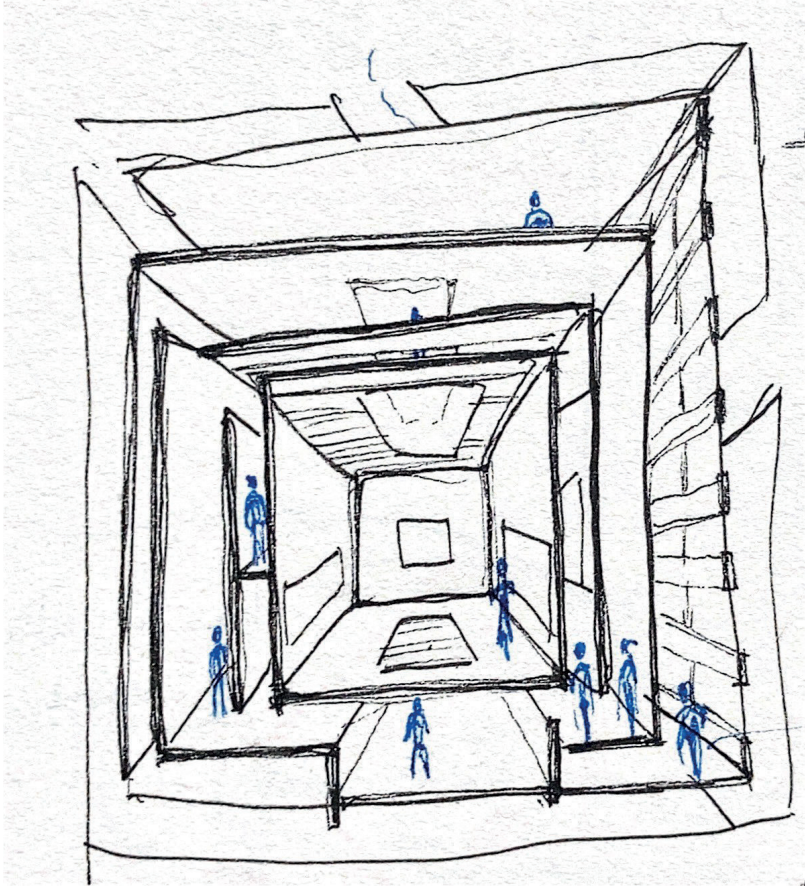
Hypothèse de traversée au secteur porte des poste

© Dumez A



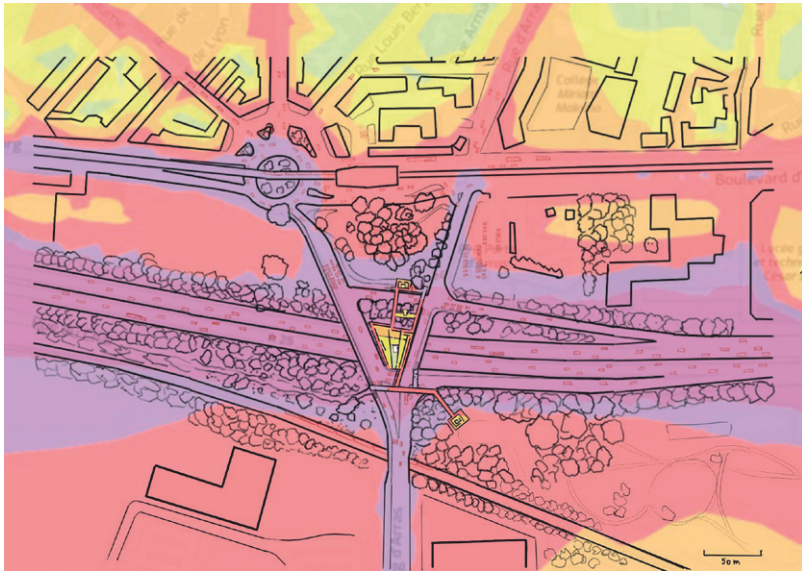
Hypothèse de lieu de méditation à la croisé des axes congestionnés, en lévitation au dessus de l'autoroute

© Dumez A



Croquis d'intention, isolement du bruit par couches successives, en «oignon»

© Dumez A



Hypothèse de lieu de méditation à la singularité du bruit, au croisement des axes congestionnés

© Dumez A

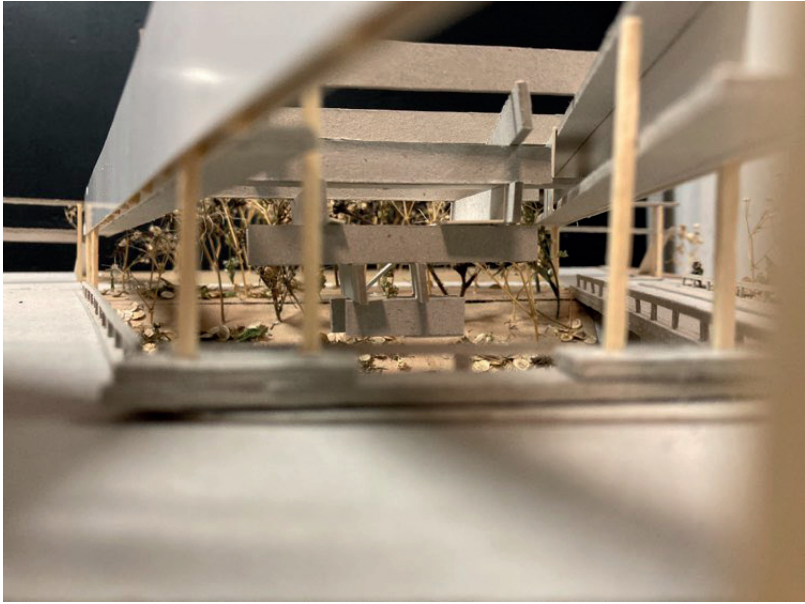
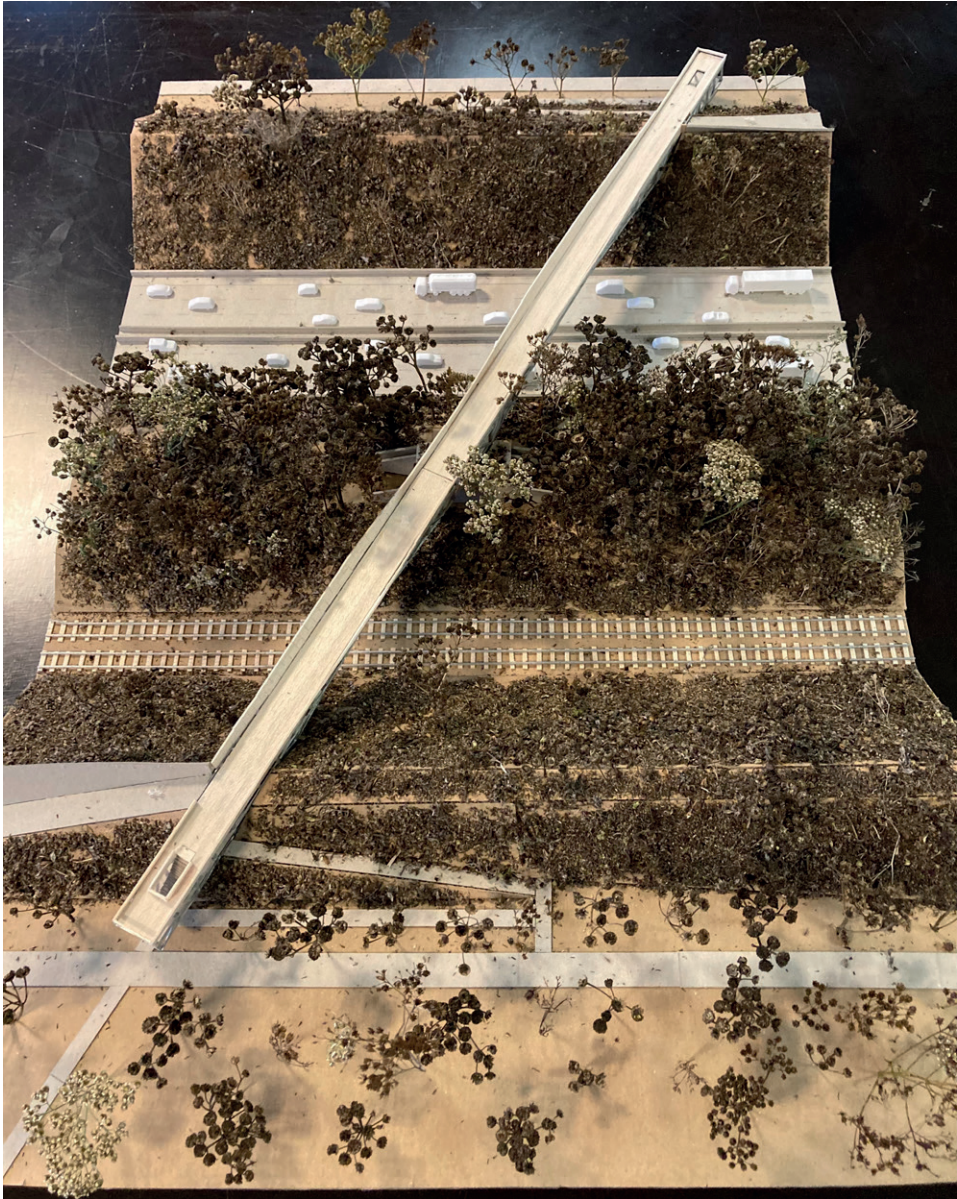


Photo de maquette : hypothèse de lieu de méditation à la singularité du bruit, au croisement des axes congestionnés

© Dumez A



La traversée contemplative au coeur de l'effervescence circulatoire

© Dumez A

