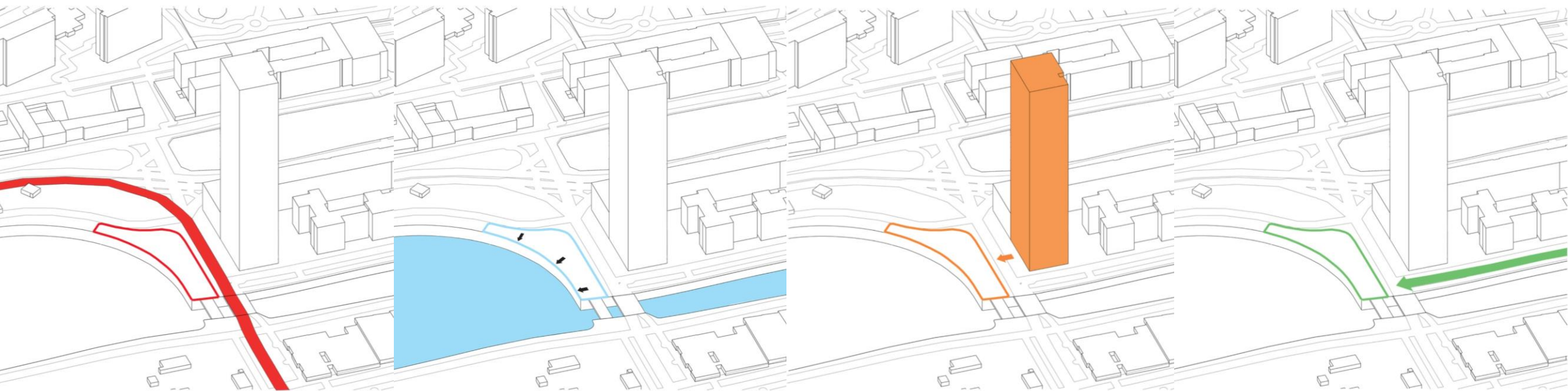




Présentation de notre projet d'acoustique et éclairage



Séparation de l'espace avec la route pour le protéger des nuisances

Mise en relation et création de point de vue avec le canal

Création d'un espace pour les habitants d'Up-Site

Espace dans le prolongement de la promenade du canal et marquant la fin de celle-ci

Contexte



Site

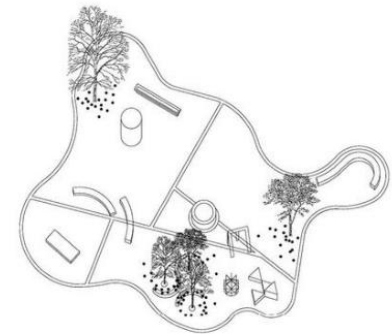
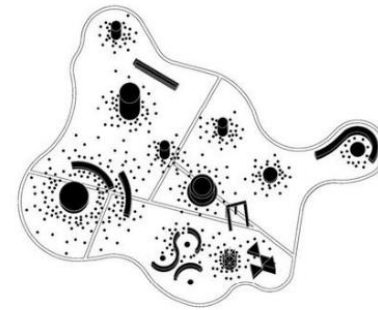
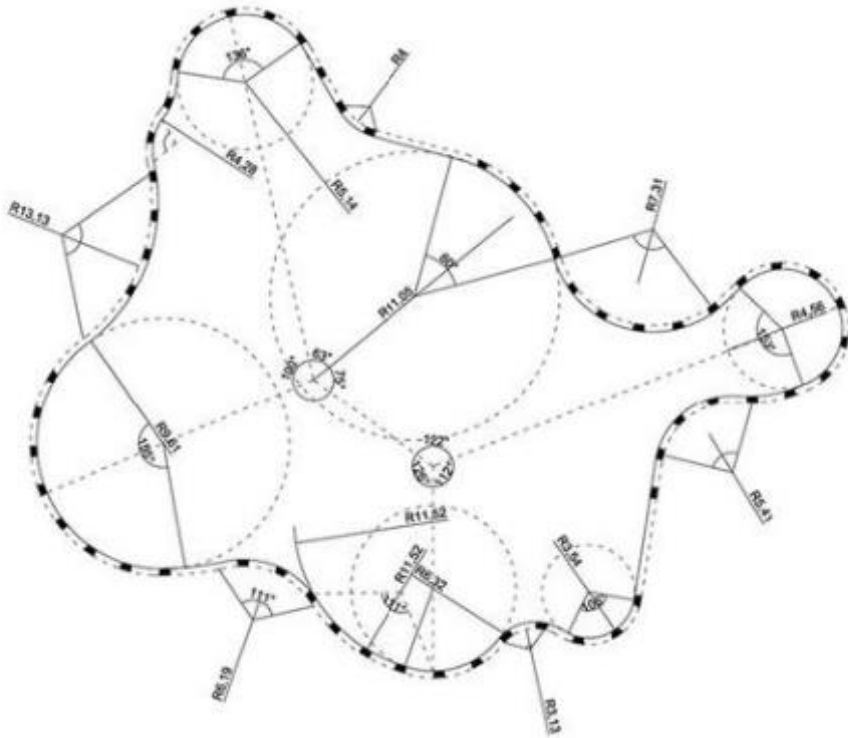
Référence pour notre projet

- Début du projet au niveau de la promenade existante, à travers une trace qui longera la promenade en prenant différentes formes.

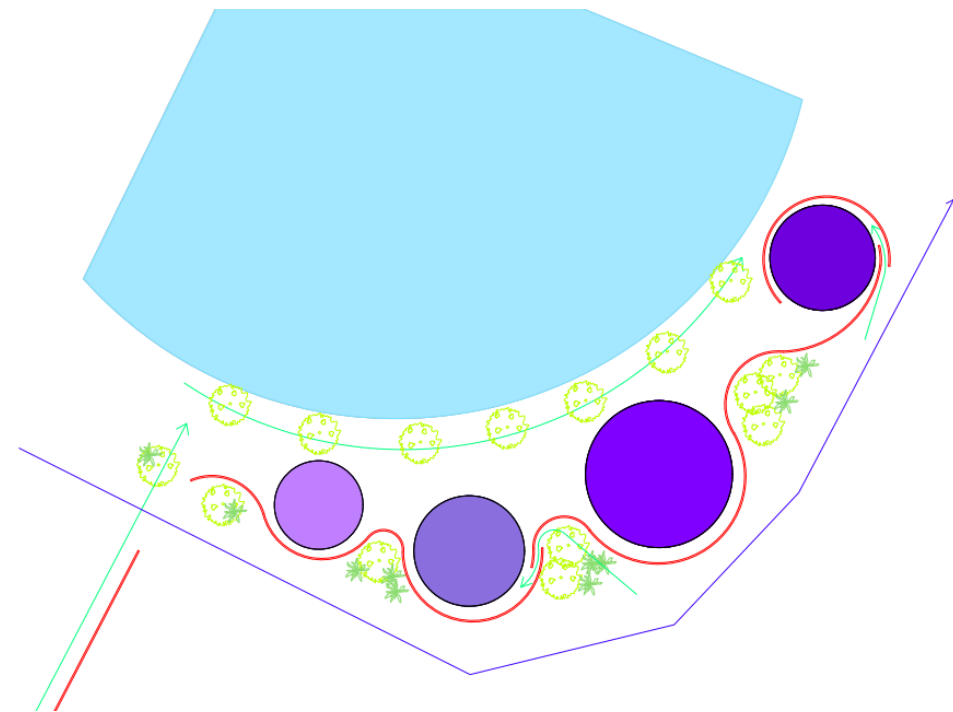
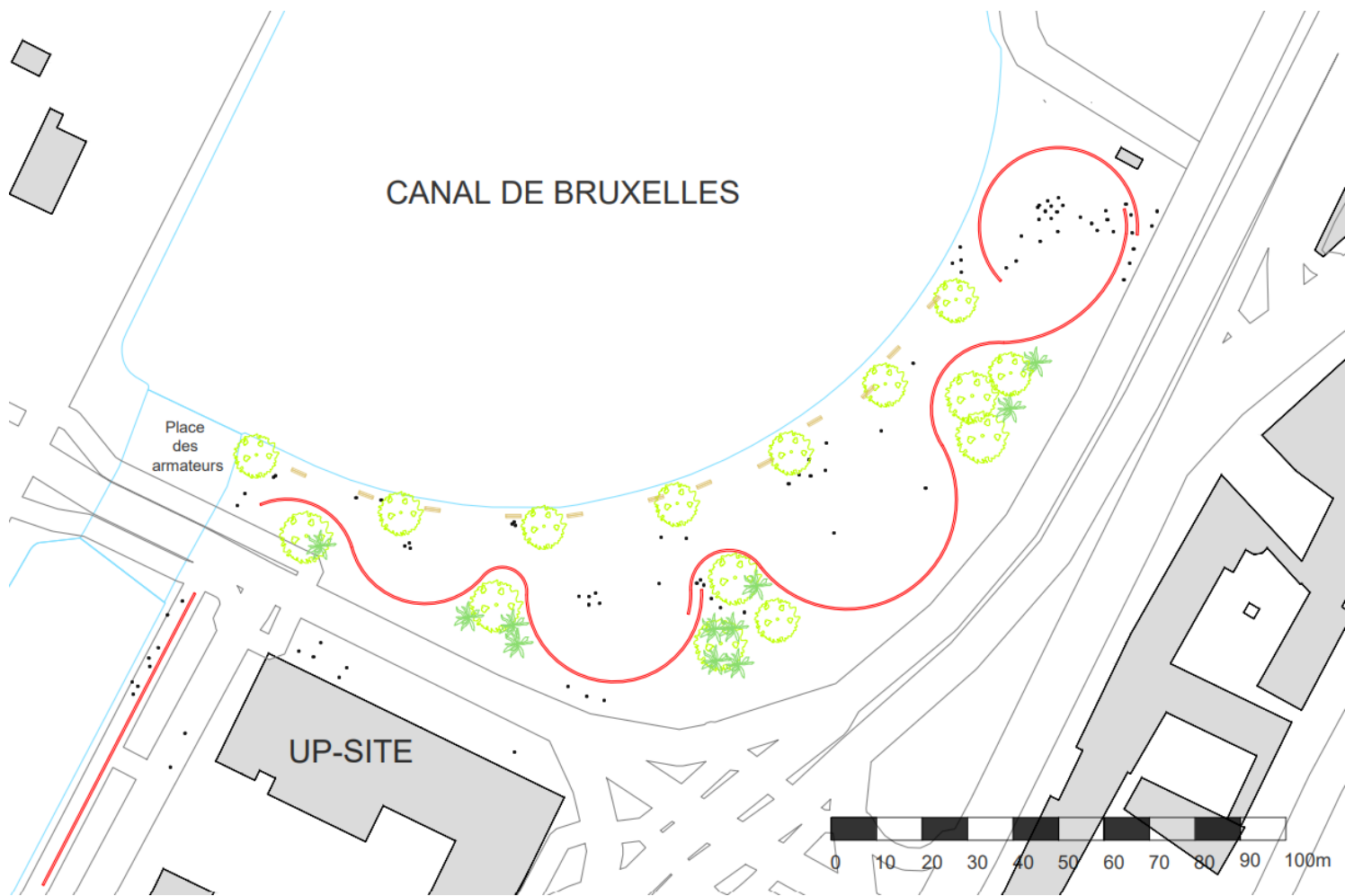


- De Groene Kaap Rotterdam, NL

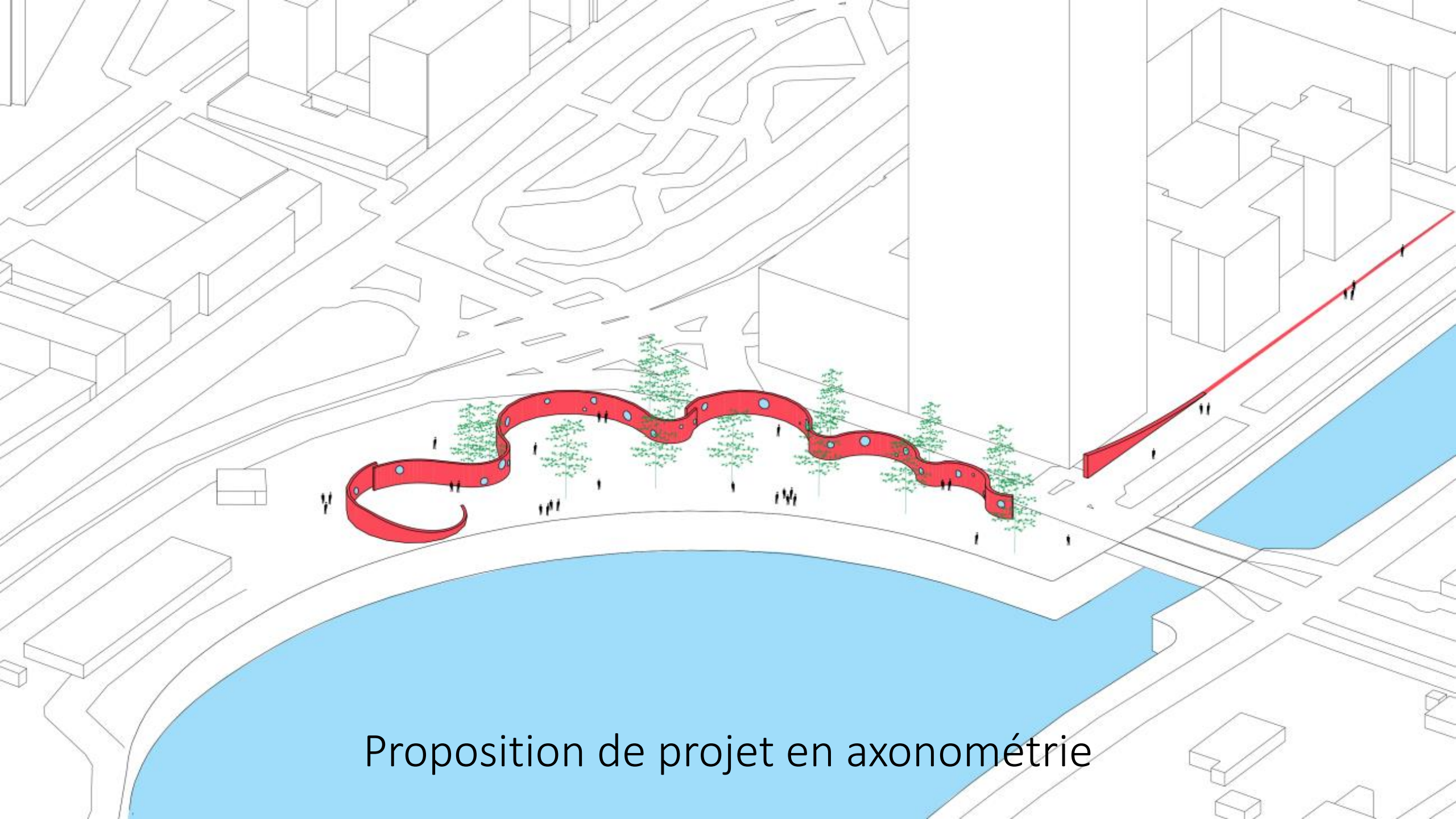
- Création d'un mur ondulé entre notre site et la route qui serait générateur d'espace.



Salazar sequero medina Jaca, Espagne 2017



Proposition de projet en plan



Proposition de projet en axonométrie



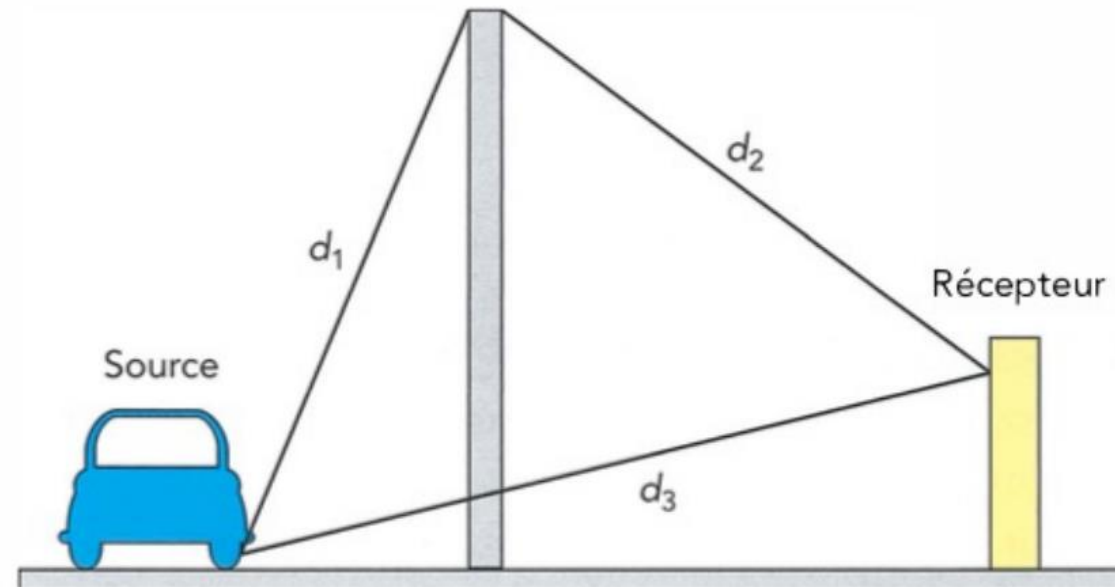
Mise en situation

→ Dimensionnement du mur:

- Hauteur: La hauteur est déterminée en utilisant la capacité des ondes sonores (λ) à passer par-dessus des obstacles. Ce phénomène se produit lorsque la longueur d'onde (λ) est de la même taille que la dimension de l'écran (hauteur du mur). Soit: Selon la loi $\rightarrow \lambda \times V = c$ donc $\lambda = c / V$,
Avec λ , la longueur d'onde en mètres, V , la fréquence de l'onde en Hertz et c , la vitesse de l'onde sonore dans l'air (340 m/s).

Etant donné que nous voulons un mur efficace contre une fréquence basse, qui correspond à des sons graves produits par des moteurs de véhicules (trafic routier), nous allons prendre comme fréquence critique de référence 100 Hz. Ainsi $\rightarrow \lambda = (340 \text{ m/s}) / (100 \text{ Hz}) = 3,4 \text{ m}$.

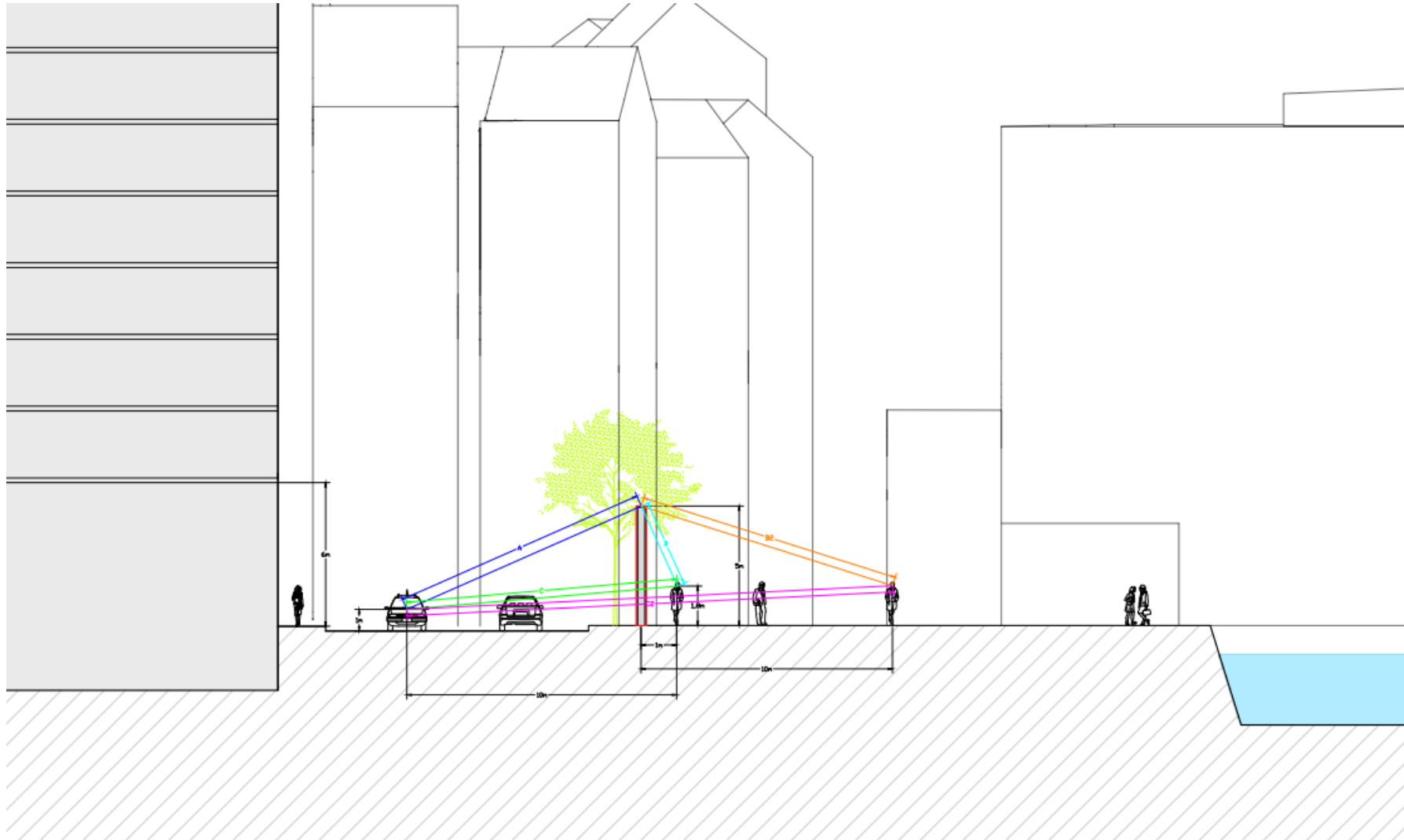
Sachant que l'onde sonore est produite à environ 1m du sol, on obtient $H = 3,4 + 1 = 4,4\text{m}$ que l'on arrondi à 5m pour que $H > \lambda$.

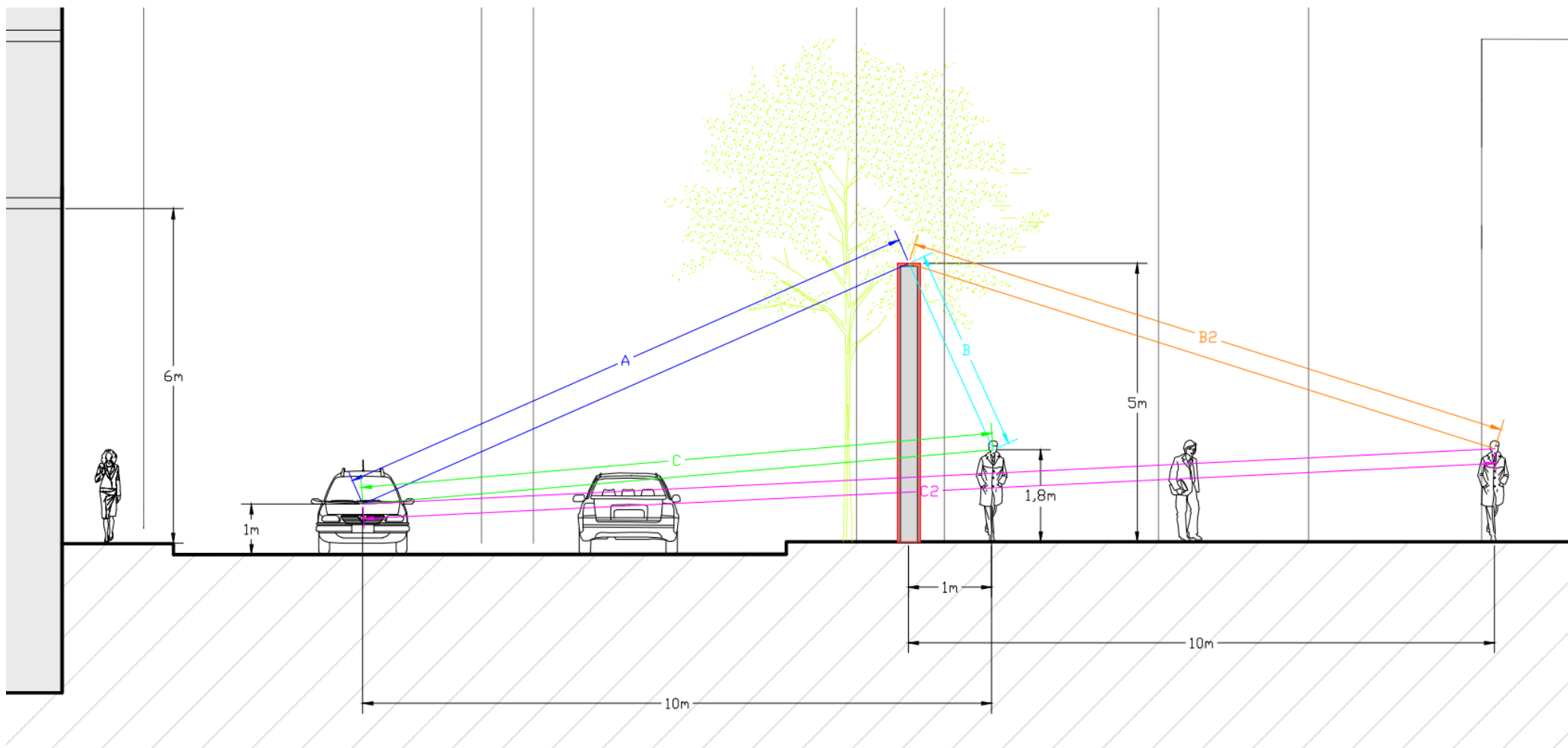


Source : Séance de Spécialité n°9 Acoustique, transports et architecture,
<http://www.chaurand.fr/site/Spec2016/Specialite9.pdf>

→ Dimensionnement du mur:

- Atténuation sonore: On peut ensuite calculer l'atténuation sonore apportée par le mur pour vérifier de son efficacité. L'atténuation ΔL (dB) du bruit apportée par un écran dépend du nombre de Fresnel (N). Soit: Selon la loi $\rightarrow N = 2\delta / \lambda$ et δ est calculer par la différence entre le chemin direct et le chemin passant par dessus le mur $\delta = a + b - c$



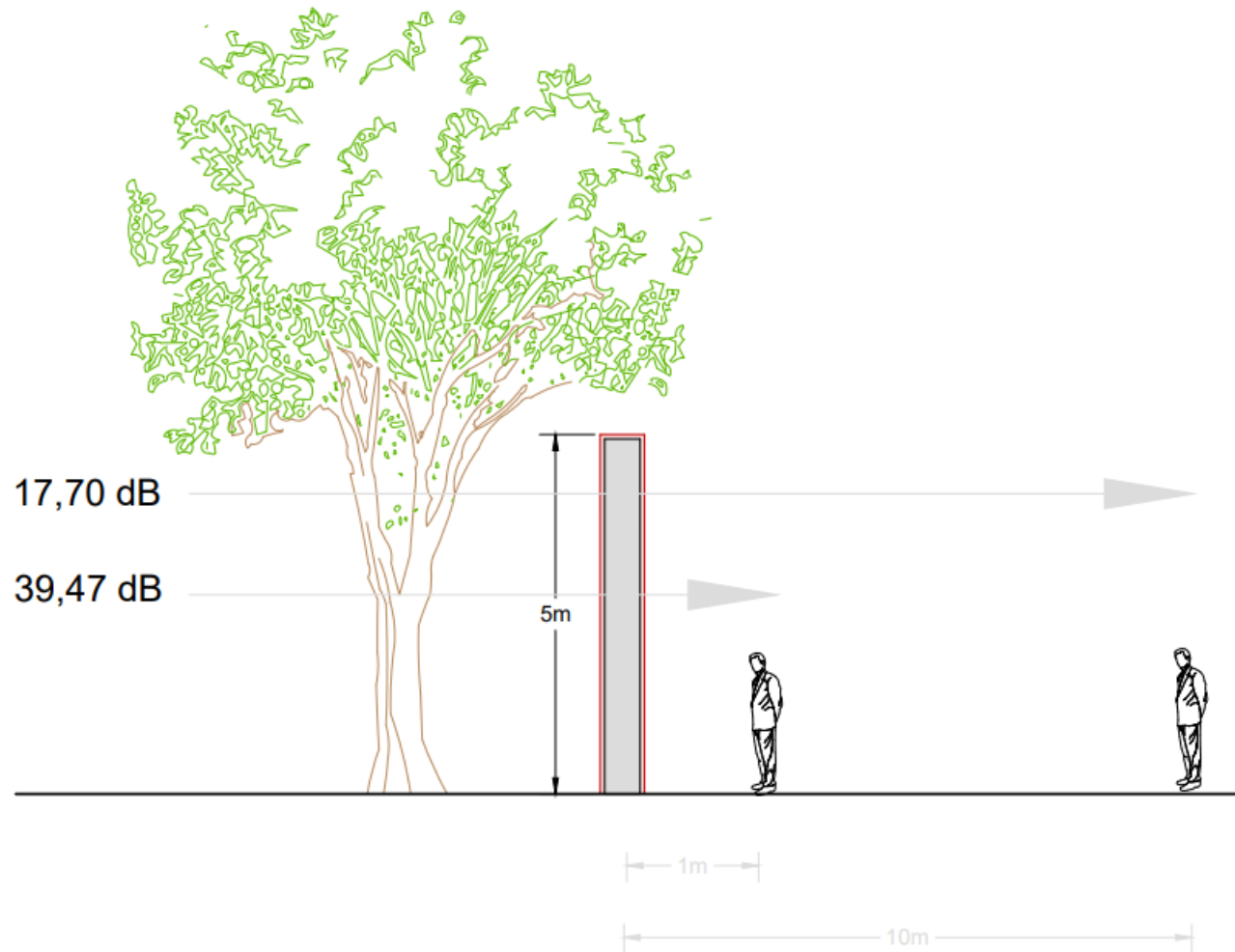


A l'aide des règles de calcul trigonométrique et du théorème de Pythagore, on arrive à déterminer les valeurs des différents chemins. Ainsi $A=10,77\text{m}$, $B=3,35\text{m}$, $B2=10,49\text{m}$, $C=11,02\text{m}$ et $C2=20,01\text{m}$. Ce qui nous permet ensuite de calculer $N=2 \times 3,1 / 3,4 = 1,82 \rightarrow$ pour un individu se trouvant à 1m du mur et $N2 = 2 \times 1,25 / 3,4 = 0,73 \rightarrow$ pour un individu se trouvant à 10m du mur.

Enfin L'atténuation sonore $\Delta L = 10 \log x (3 + 20N)$.

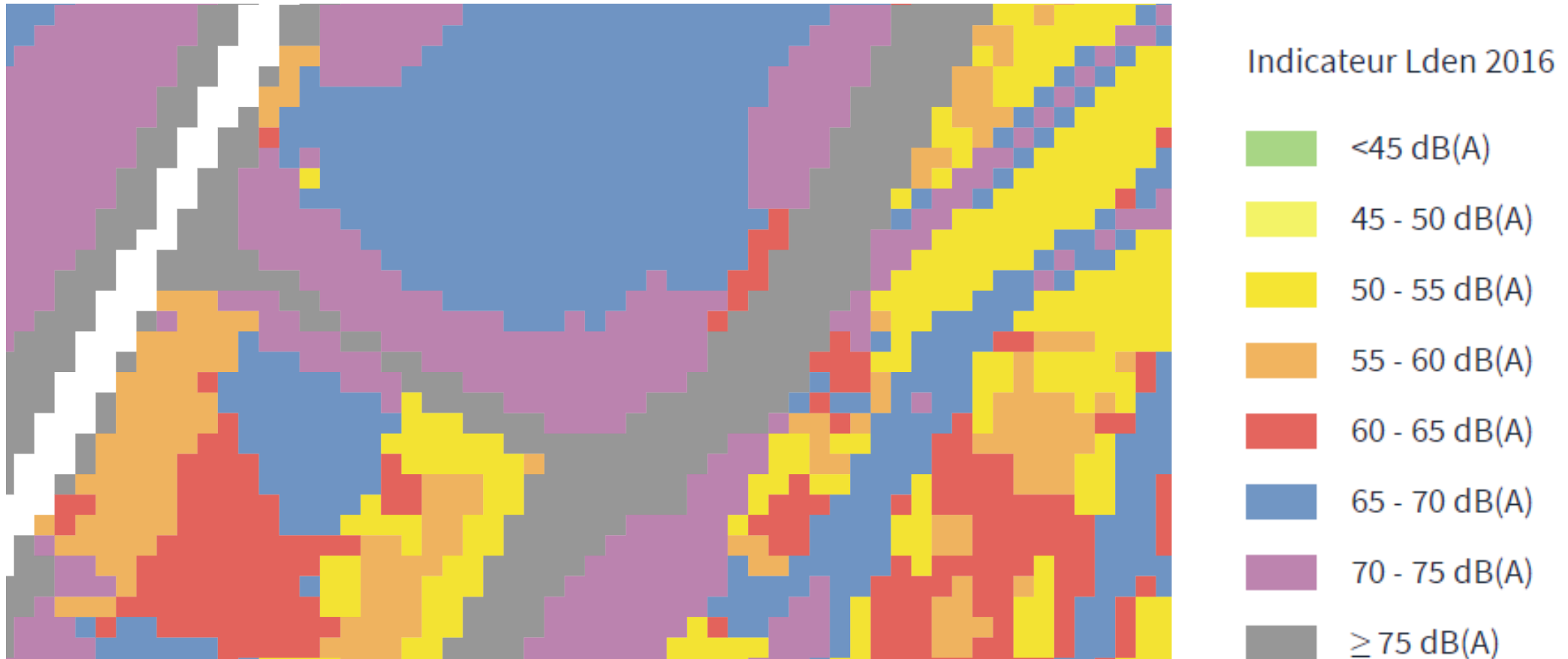
Donc : à 1m du mur, $\Delta L = 10 \log x (3 + 20 \times 1,82) = | 39,47 | \rightarrow$ ce qui correspond a une diminution de 39,47 dB.

à 10m du mur, $\Delta L = 10 \log x (3 + 20 \times 0,73) = | 17,70 | \rightarrow$ ce qui correspond a une diminution de 17,70 dB.



→ Dimensionnement du mur:

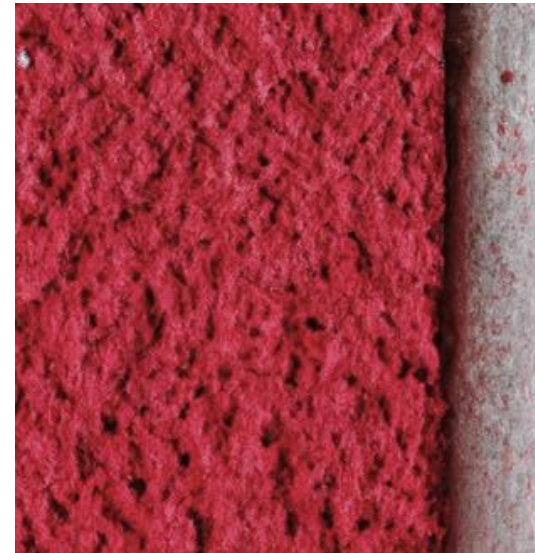
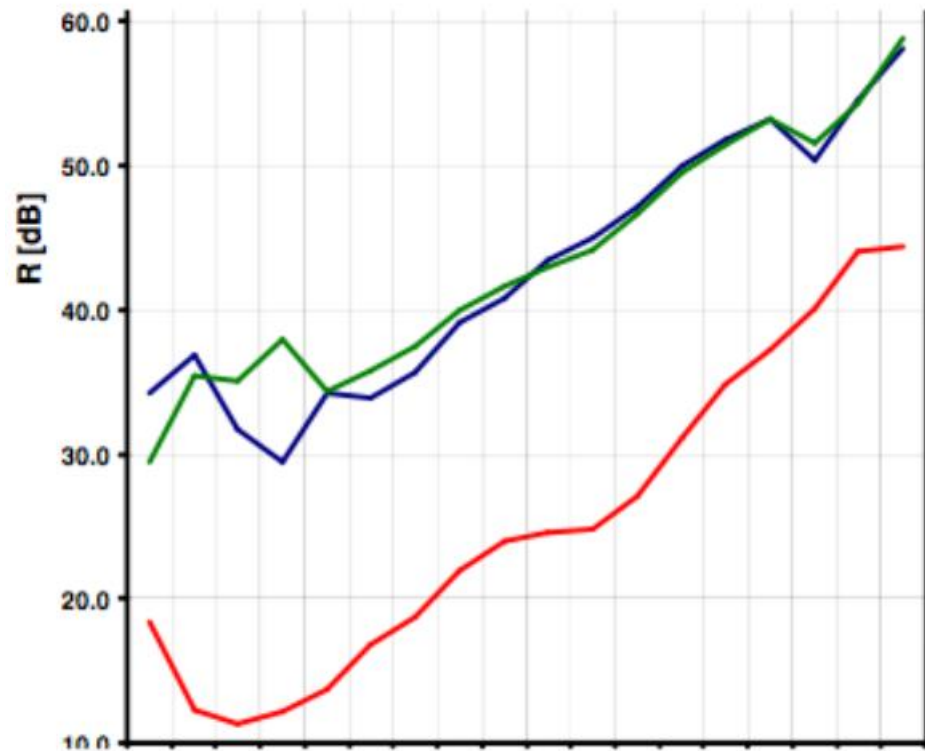
L'exposition sonore aux bruit sur le site est d'environ 70 à 75 dB. Donc la hauteur du mur n'est pas le seul paramètre à prendre en compte. L'épaisseur, les matériaux et la forme du mur sont aussi des moyens efficaces pour diminuer le niveau sonore sur la place.



Source: Niveaux de bruit multi-exposition, Bruxelles Environnement,
<https://geodata.environnement.brussels/client/view/4050f2cd-46d9-4502-adf4-0f35e6f913d1>

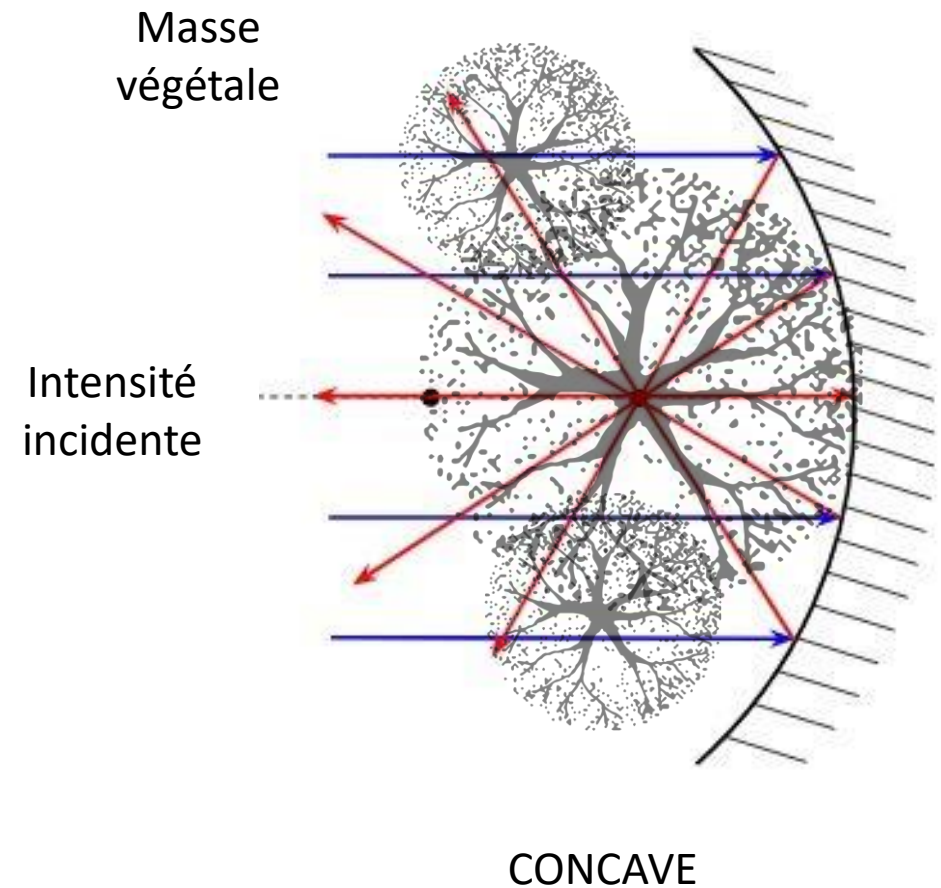
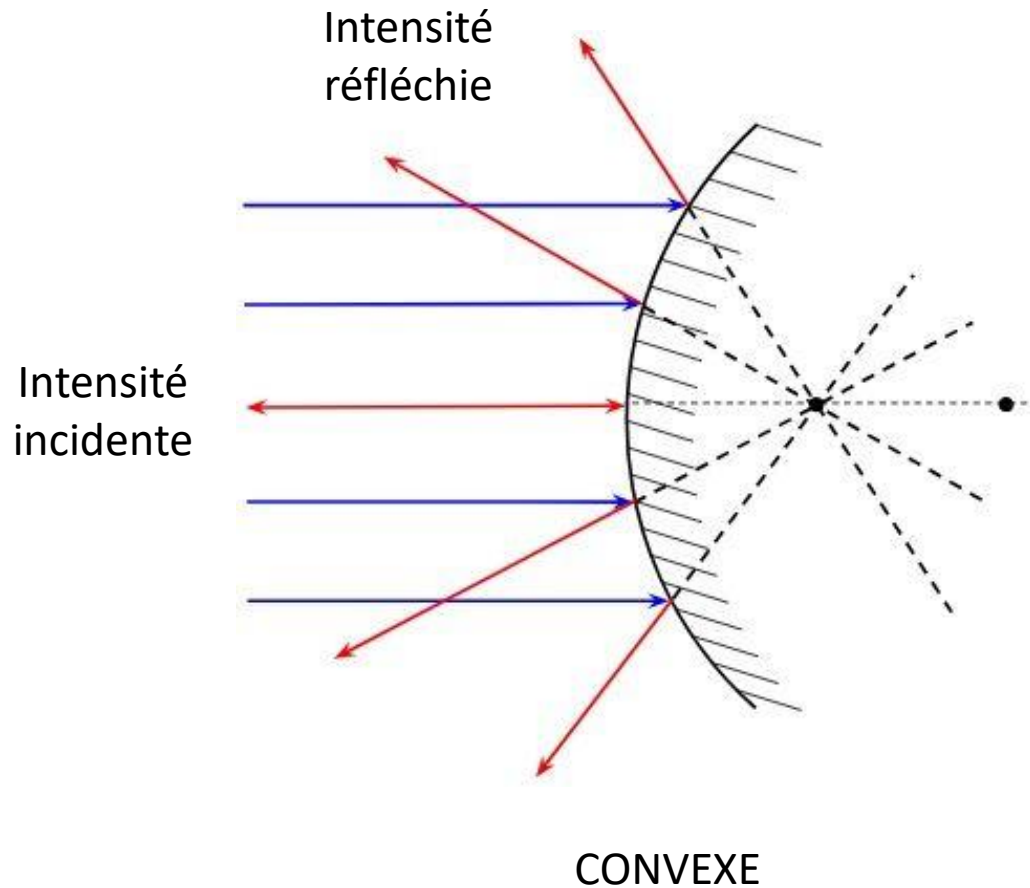
- Matériaux et Epaisseur: Le mur en béton recouvert d'un enduit poreux, comme le style chaux chanvre, est une méthode efficace pour améliorer l'indice d'affaiblissement acoustique R. Le béton est un matériau dense et lourd qui respecte bien la loi de masse, mais son coefficient d'absorption est faible (environ 0,01). Cela l'oblige à être épais, ici on a une épaisseur de 40cm...

L'ajout d'un enduit poreux permet ainsi de créer une surface de contact moins rigide, ce qui absorbe mieux les sons et réduit la transmission des bruits. De plus, l'enduit poreux participe également à la loi de masse de la structure homogène lourde, en augmentant la surface exposée au son et améliorant ainsi l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré (R_w).

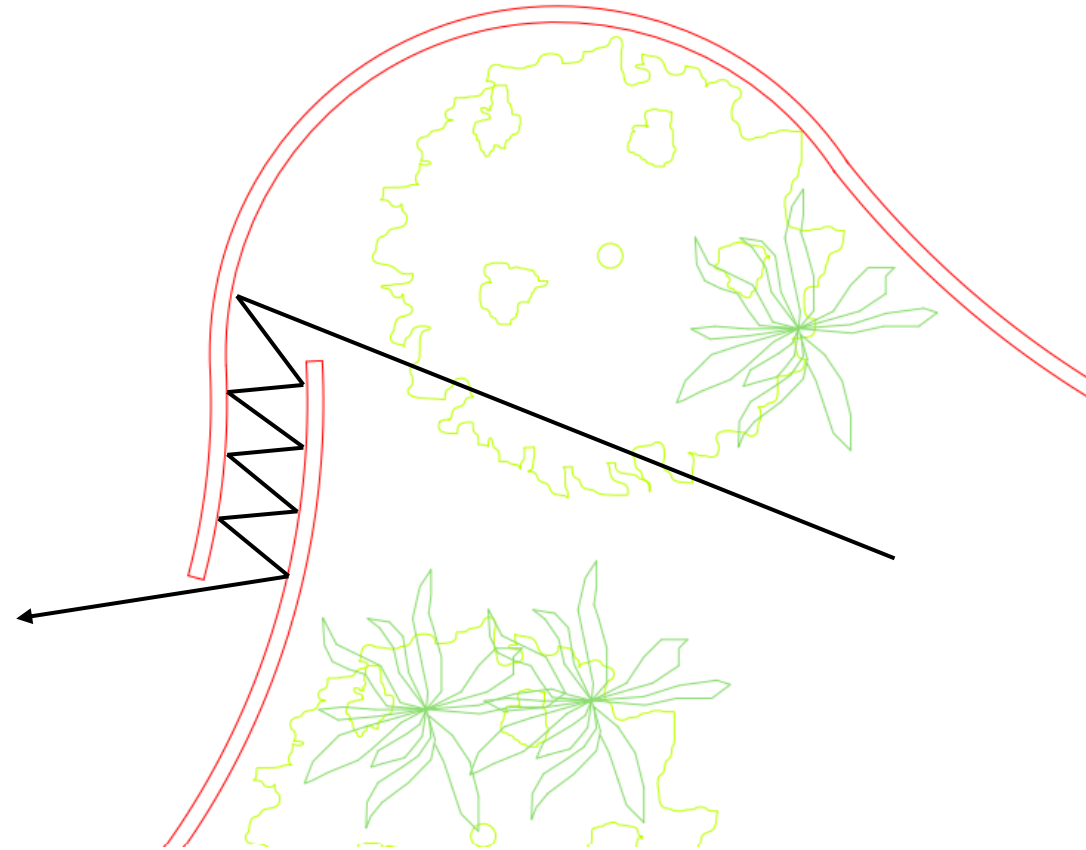


| | |
|--------------------|--------------------|
| sans enduit | $R_w = 25$ (-1;-4) |
| un côté enduit | $R_w = 43$ (-1;-4) |
| deux côtés enduits | $R_w = 44$ (0;-3) |

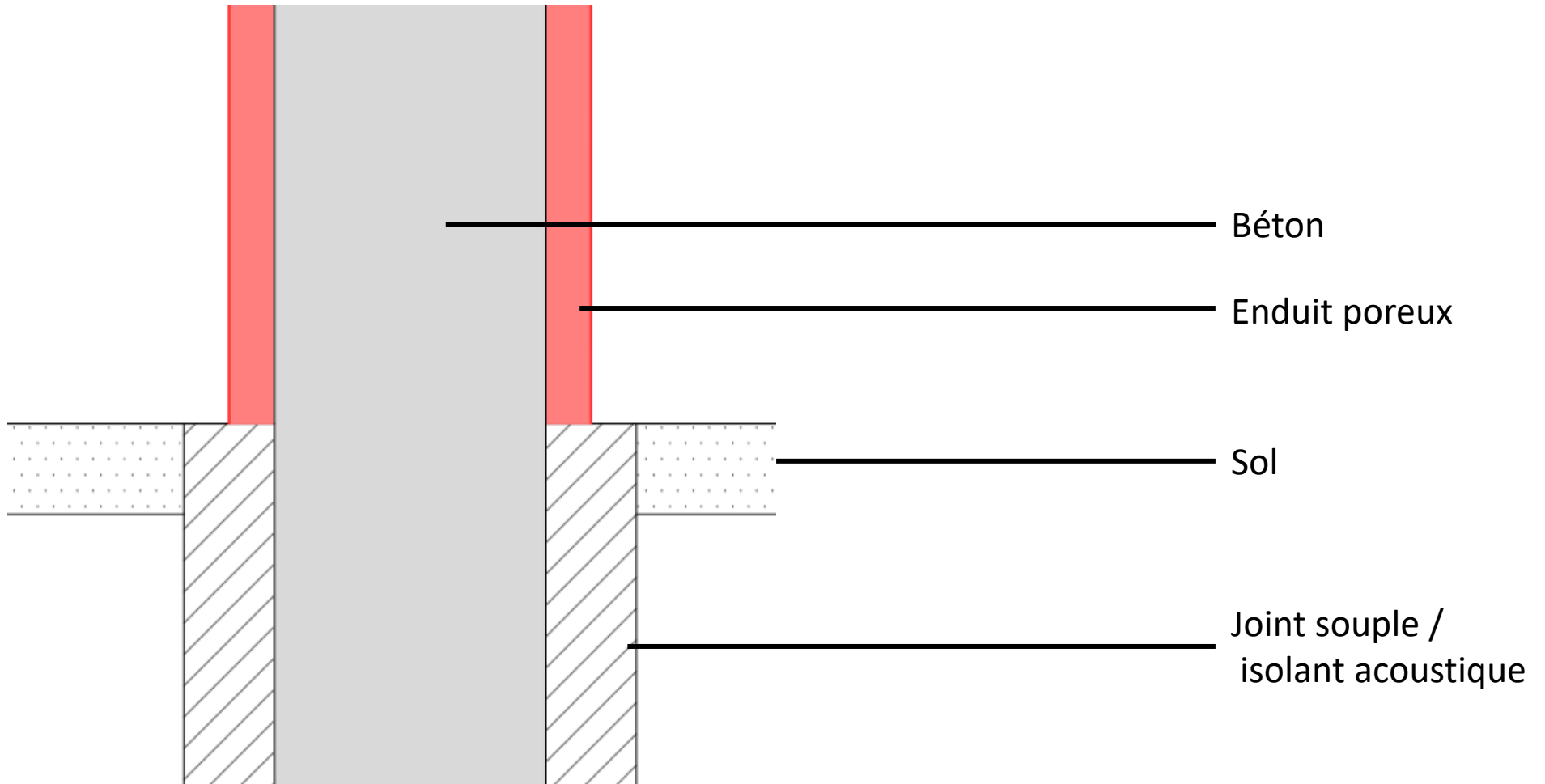
- Forme: La forme ingénieusement ondulée du mur permet de réduire considérablement l'exposition sonore, grâce au principe de désolidarisation. De la même manière, la forme convexe réfléchit les ondes sonores, permettant ainsi de diminuer l'intensité sonore propagée à travers le mur. Toutefois, la forme concave s'avère être plus problématique car elle a tendance à concentrer l'intensité sonore incidente. C'est pourquoi, afin de pallier ce désagrément, nous avons placé des masses végétales en ces endroits précis. Ces dernières ont pour rôle d'absorber une partie du bruit, garantissant ainsi une expérience sonore plus agréable.



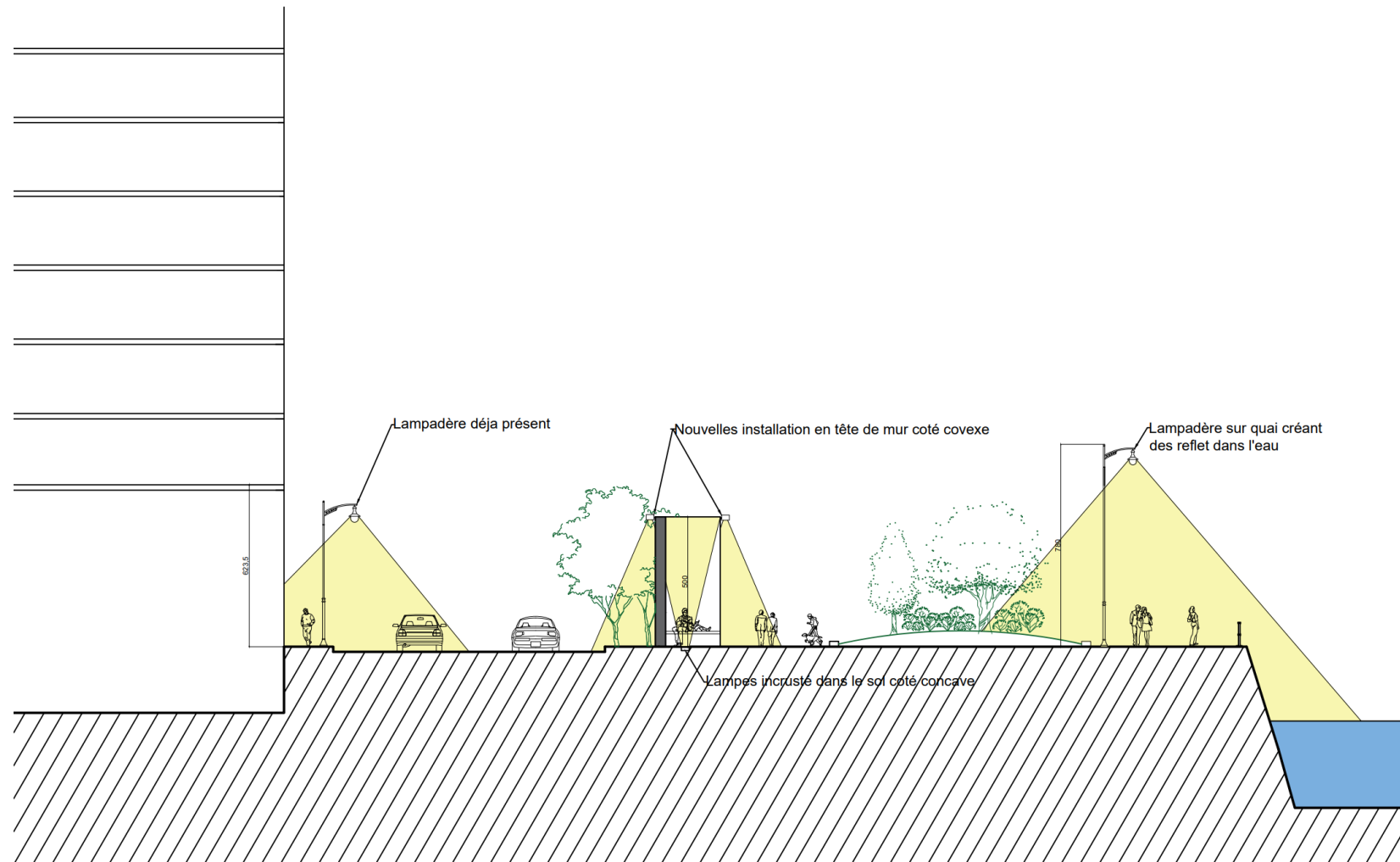
- Forme: Les accès sont des zones sensibles aux ondes sonores et nécessitent une attention particulière.. Pour y remédier, l'objectif est de faire en sorte que les ondes sonores parcourent le chemin le plus long possible avant d'entrer dans la place publique. Pour cela, au niveau des entrées, les murs sont disposés parallèlement pour éviter toute coupure trop directe.






- Fixation: Enfin, afin d'éviter que le mur ne soit exposé aux bruits de choc directs, il est recommandé de désolidariser ses fondations du sol. Cette opération peut être réalisée en installant un isolant acoustique de type joint souple au niveau du sol. Grâce à cette méthode, les vibrations provoquées par la circulation des véhicules sont significativement réduites.

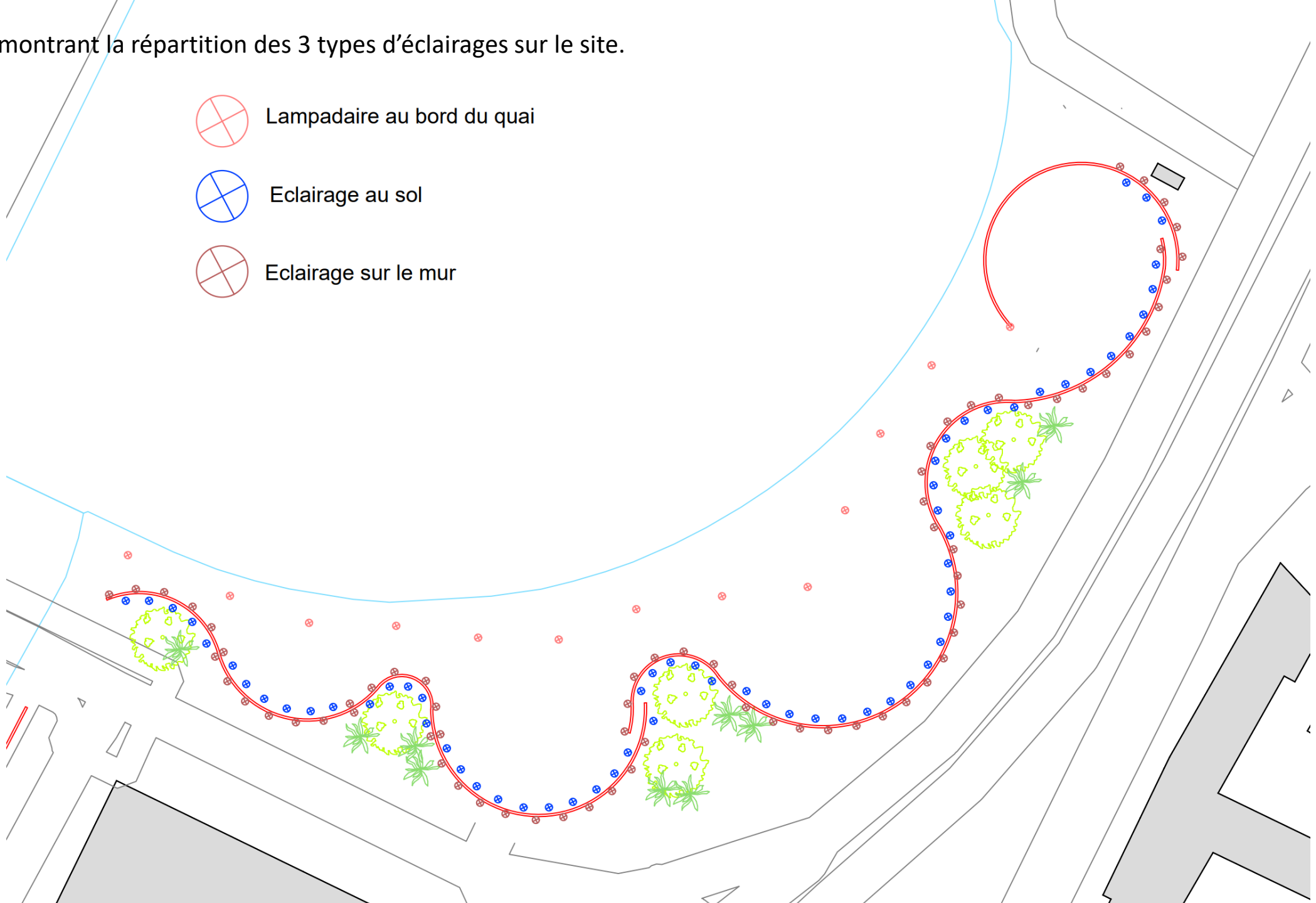


Eclairage sur le site : Pour notre projet on va utiliser 3 types d'éclairages différents tout d'abord au niveau du mur on retrouvera dans les espaces convexes des accroches de lumière en hauteur éclairant soit la rue soit le site. De la même manière les espaces concaves profiteront quant à eux de lumière provenant du sol. Cette alternance de lumière créera des ambiances différentes en fonction de la taille des formes convexes et concaves du mur. A côté de ça on retrouve une série de lampadaire qui longent le quai et qui créent des reflets de lumière dans l'eau.



Plan montrant la répartition des 3 types d'éclairages sur le site.

-  Lampadaire au bord du quai
-  Eclairage au sol
-  Eclairage sur le mur





Dans le cadre de notre projet d'éclairage et acoustique, notre choix de site s'est porté sur la place des armateurs reders plein. Un lieu formant un angle arrondi ouvert sur le canal et Tour et Taxi, et tournant le dos à un axe routier très fréquenté. Le croisement semble dynamique mais peu aménagé dans ce virage. Pour nous orienter nous nous sommes appuyés sur une référence : Salazar sequero medina Jaca en Espagne, 2017. Le but était d'intégrer un élément mural avec lequel nous pourrions suivre notre plan guide (création d'un élément séparant l'espace de la route afin d'accentuer l'ouverture sur le canal et son environnement, tout en le protégeant des nuisances). Pour cela une réflexion de design s'est ajoutée afin de mêler l'éclairage et l'acoustique à notre idée. Nous avons établi un dimensionnement du mur pour optimiser ses qualités sonores, auquel s'est ajouté le choix de sa texture et de ses ouvertures. Celui-ci est percé de trous circulaires vitrés comme éléments d'éclairages naturels, et avec de multiples accès dont l'apparition de parois parallèles à deux endroits pour intégrer des raccourcis. Son inclusion au sein du territoire se fait à travers une diminution progressive de sa hauteur. Les dilations courbées du mur optimisent ses atouts sonores et permettent la création de différentes ambiances. Les percés et le choix du positionnement des trois types de luminaires concluent notre projet. La végétation est également positionnée de manière très précise et ponctuelle dans les creux des dilatations pour disperser les bruit de la voirie.

