

Éa  
v&t

**Conservatoire National de  
Musique et de Théâtre  
de Blois (CNMTB)**

**Kirwan LELIEVRE**

*Master Transformation, PFE 2020*

# Conservatoire National de Blois

## Réponse à une réalité

Le conservatoire départemental de Blois partage ses locaux avec la Fondation du Doute, musée d'Art contemporain important de la ville, et l'école théâtrale de Blois. Bien que sous l'angle d'une cohabitation artistique, ces programmes fonctionnent relativement bien, le besoin de place est de plus en plus important, et fait partie des revendications du conservatoire actuel. De plus, le cadre architectural ne présente pas la qualité attendue par les équipes dirigeantes. Seule la chapelle, élément singulier de l'architecture du site, a fait l'objet de travaux visant à améliorer son acoustique. Nul doute que la symbolique de l'espace y est pour beaucoup. Les locaux étant partagés avec la Fondation du doute, les possibilités d'agrandissement risquent de nuire aux différentes activités du site, forcé sur un espace devenu insuffisant.

## Une volonté politique

Si passer d'un conservatoire départemental à un conservatoire National implique de posséder plus de place, c'est aussi une vision et un message de politique territoriale qui clâme haut et fort le besoin d'inscrire le périurbain dans les lieux importants de la ville, pour développer au cours du temps, des modes de vie en liens avec l'architectures des lieux.

Cette disponibilité d'espace donne la possibilité d'inscrire un élément fixe dans la périurbanité industrielle de Blois. Comme vu dans l'analyse, la zone industrielle est perçue par le flux et l'espace nécessaire aux industries. Conquérant toujours plus de terres agricoles au fur et à mesure de son étalement.

Au coeur de la zone industrielle Nord de Blois, le conservatoire, par son activité et son envergure nationale, se doit d'être accessible rapidement par l'autoroute, le train ou les transports en communs. De nombreux points

d'entrées sont possibles et permettent à cette parcelle de ne pas être cloisonnée dans son accessibilité. Nous estimons également que le développement des trains dit de Tram-Train, combinant l'échelle urbaine et le rural marquerons un arrêt sur le site en sortie de ville, permettant aux transports en commun de desservir le futur site des Arts (ZI Nord).

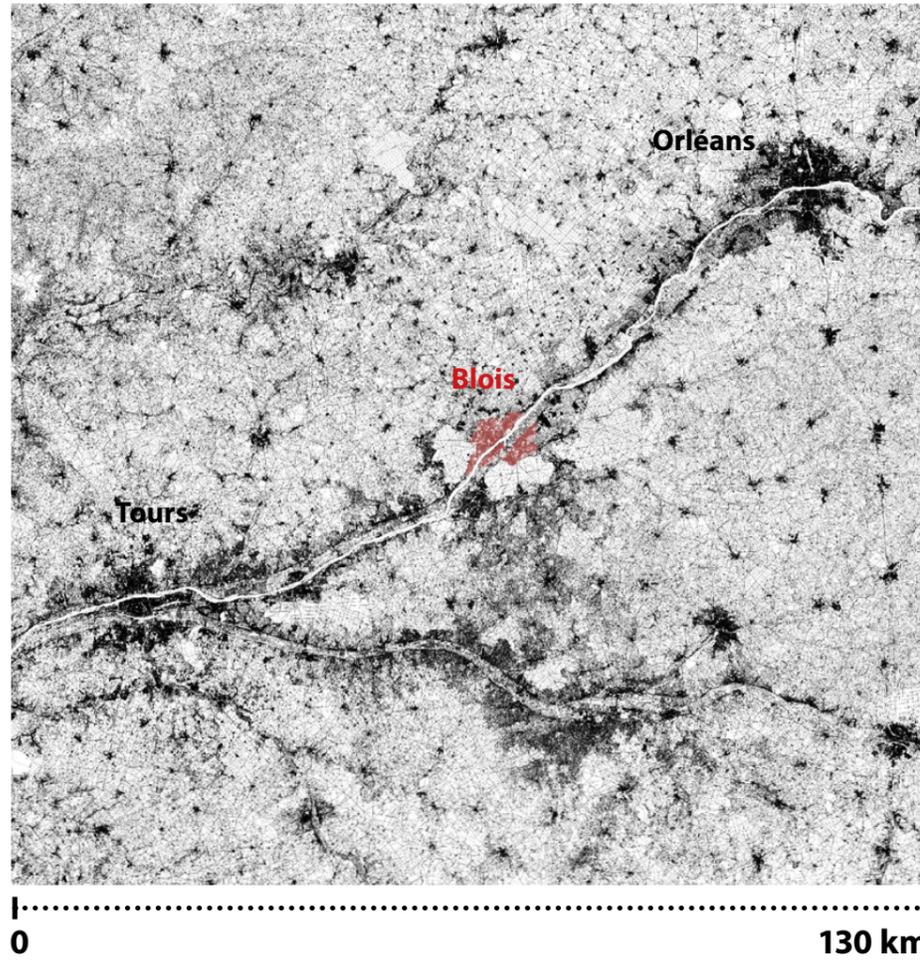
L'ensemble du quartier vit au rythme des industries et de leurs avaries, causés par l'absence de commerces de proximité ou de lieux attrayants permettant de changer d'univers le midi ou dans la journée. Ainsi, grâce à la réalisation d'un complexe artistique, au sein d'un parc, nous offrons la possibilité aux travailleurs de la zone de venir manger le midi dans un espace bien loin de leur lieux de travail. De plus, l'importance d'un conservatoire d'envergure nationale assure le fonctionnement du lieu et son inscription dans la ville par son statut où actuellement, seule deux établissements équivalents existent, à Paris et Lyon.

## Une vision architecturale

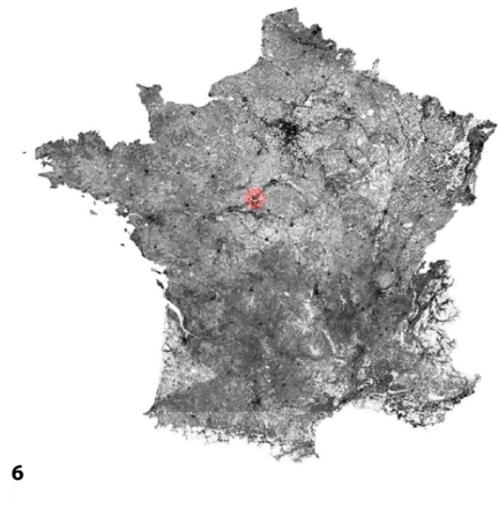
Le conservatoire se construira autour d'un avant-gardisme architectural dessiné par l'acoustique. L'ensemble des lieux seront imaginés à partir de cette pensée, des interconnections et des sens qu'elle met en éveil. A la fois par la fonction artistique du lieu, les jardins du conservatoire seront habités par divers types de sculptures sonores et d'espaces silencieux.



# Situations cartographiques



## Échelle territoriale/géographique

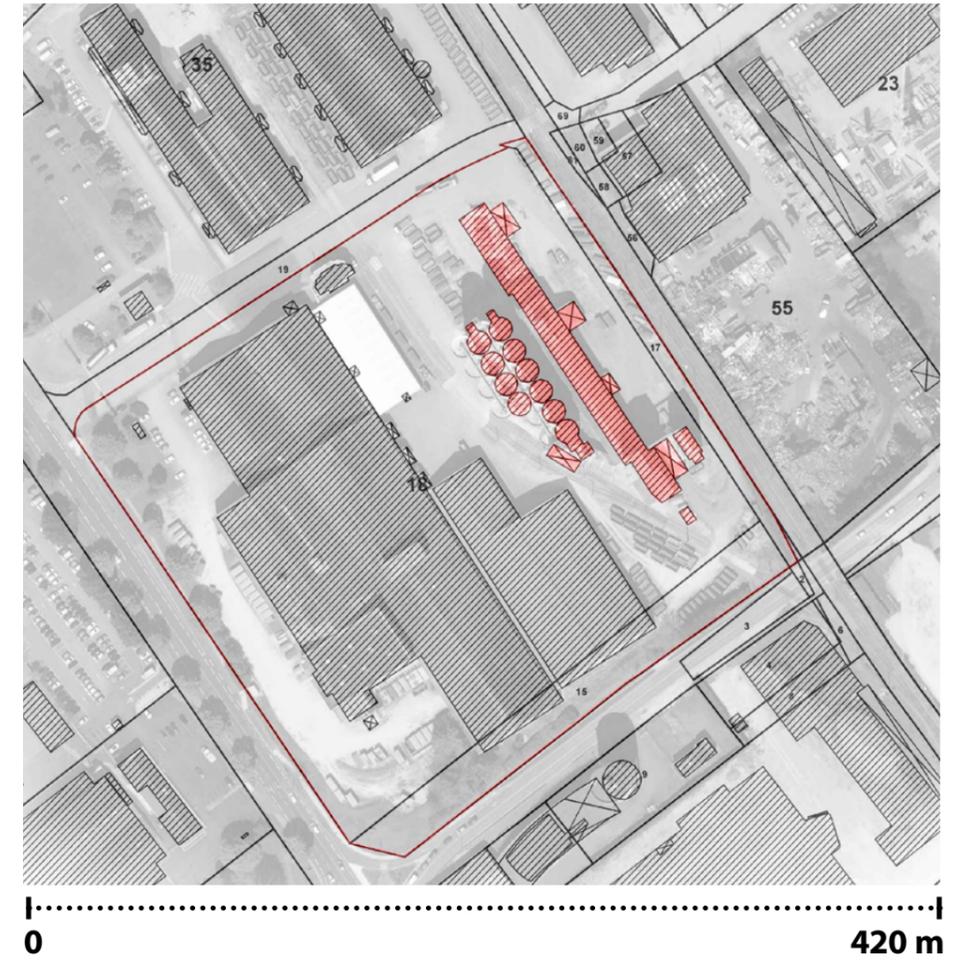


Le conservatoire s'intégrera dans la ville de Blois, chef-lieu du département de Loir-et-Cher en région Centre-Val de Loire. Blois est situé entre deux villes, Orléans et Tours



## Échelle urbaine

Le projet prendra place dans la Zone industrielle Nord de Blois. Comme expliqué en introduction de cette présentation, l'image politique et le besoin d'inscrire la périurbanité au coeur des villes font que la réalisation d'un parc artistique professionnalisant donnera une activité certaine au lieu, et sa capacité d'accessibilité en fond déjà un site facile à aborder.



## Échelle parcelle

Le site est inscrit sur une parcelle regroupant un grande partie des activités céréalières de deux entreprises, Union Semance et Axérial. Le projet se concentrera que sur une partie de ces bâtiments, ici pochés en rouge.

**L'Existant**  
**état des lieux photographique**



**Une entrée théâtrale**

L'entrée sud est sans équivoque l'endroit le plus symbolique de ce site. Le mouvement éleveur des bâtiments annonce une silhouette élancée

## L'Existant état des lieux photographique



### Diversité industrielle

Nous remarquons ici la diversité des bâtiments composant le site. D'une multitude de formes et de volumes, une pluralité de possibilités s'offre au conservatoire dans l'investissement de ces lieux.

## L'Existant état des lieux photographique

### Plans successifs

Parfois, au détour d'un angle de vue, les espaces, de par leur disposition, semble être en file indienne.





## Lumière sonore

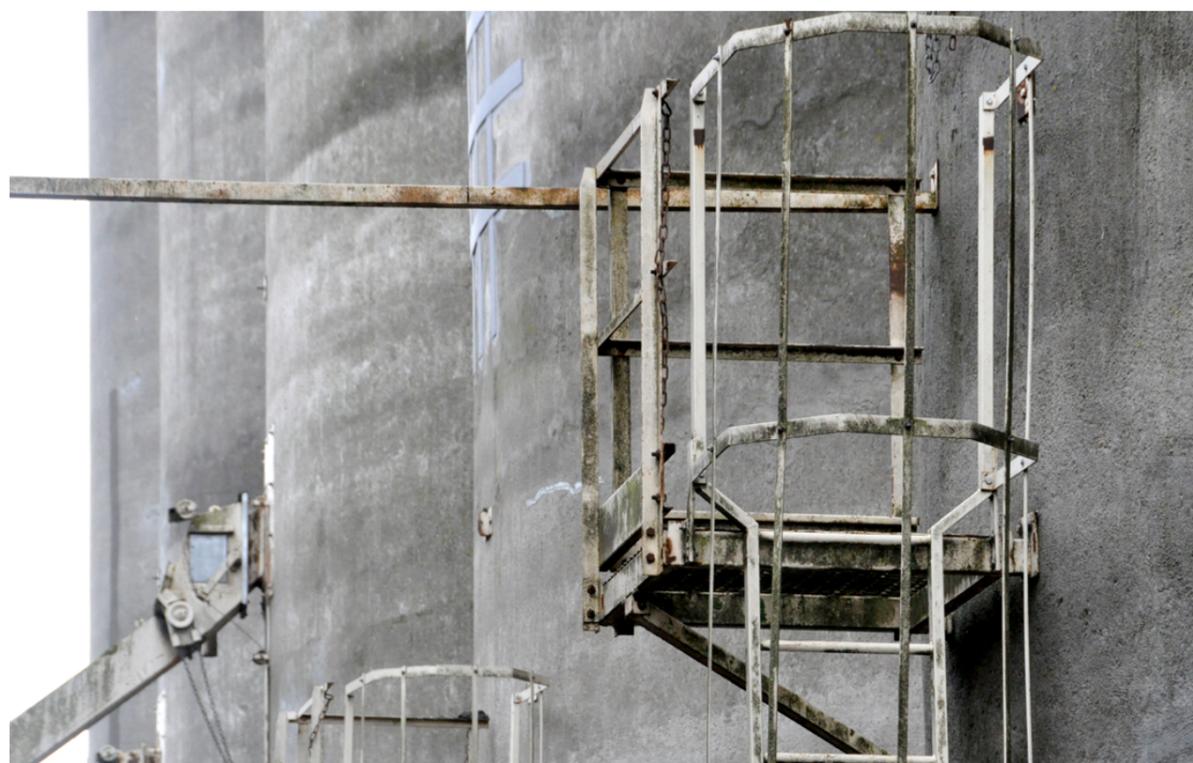
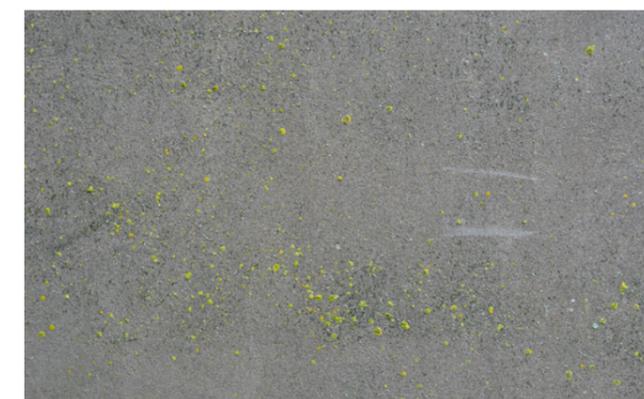
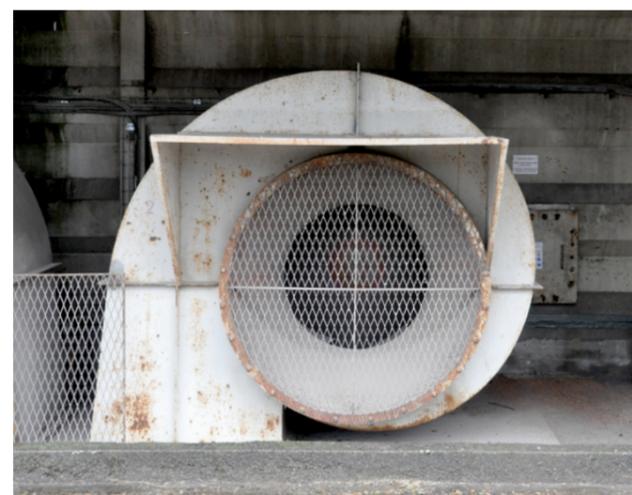
Les silos sont la figure majeure du site. Par leur géométrie, la singularité de ces constructions donnent lieu à des sculptures de lumière. De par leur géométrie, elles ne façonnent pas que la lumière, mais également le son, conférant dès lors une ambiance déjà distinct.

## Artefacts

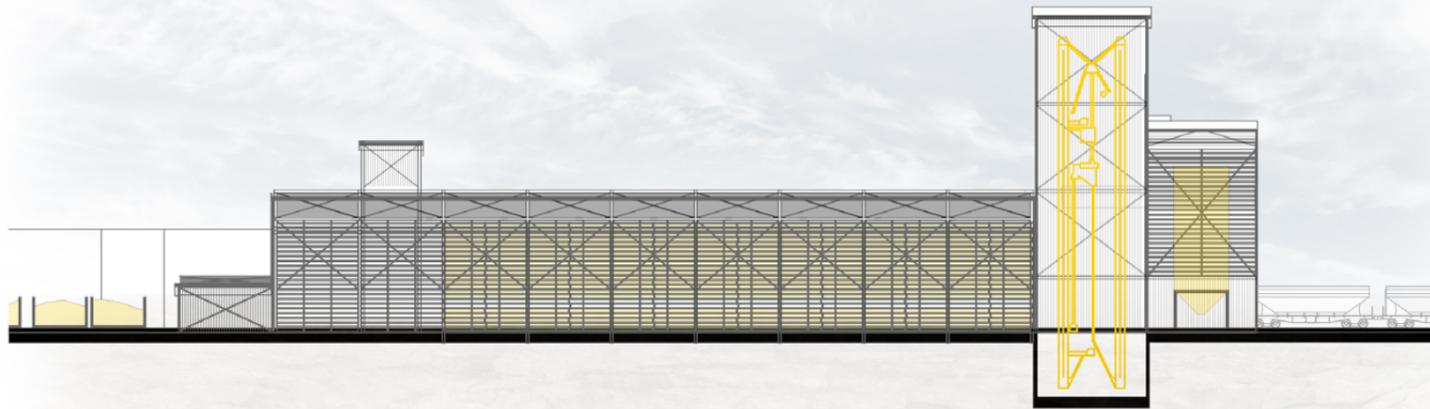
La multitude de synonymes architecturaux industriels laisse peu de place à l'identité des sites eux-mêmes. Lors de ma visite, j'ai surtout compris que c'est au détour de quelques éléments techniques que le site trouve son identité.

## Texture

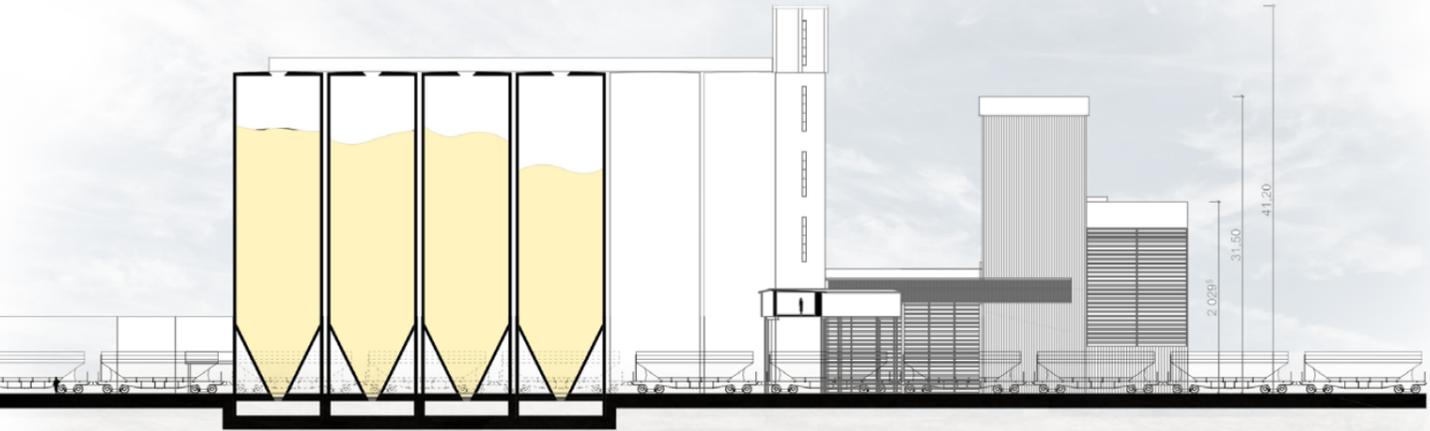
Lors de ma visite sur place, j'ai été frappé par l'impact de la matière. Au delà de la morphologie et de l'architecture dans son approche direct, le site se révèle par des effets de textures au goût acier, fer et béton. Des assaisonnements de végétations viennent relever le plat. Cet ensemble compose l'épiderme du site.



# Relevé analytique catalogue



Coupe Longitudinale Existante du bâtiment de distribution



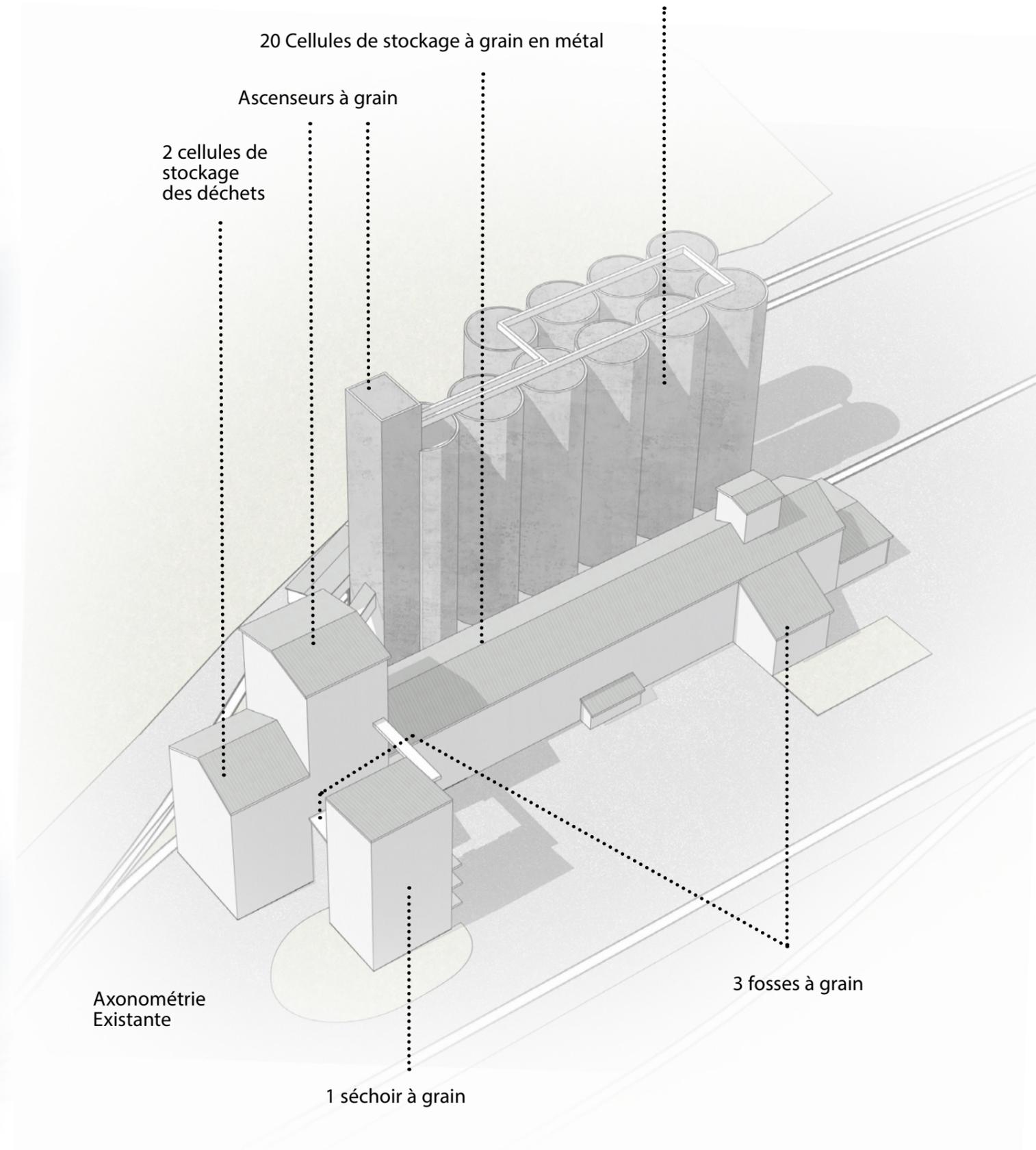
Coupe Longitudinale Existante des Silos

10 Cellules de stockage à grain en béton

20 Cellules de stockage à grain en métal

Ascenseurs à grain

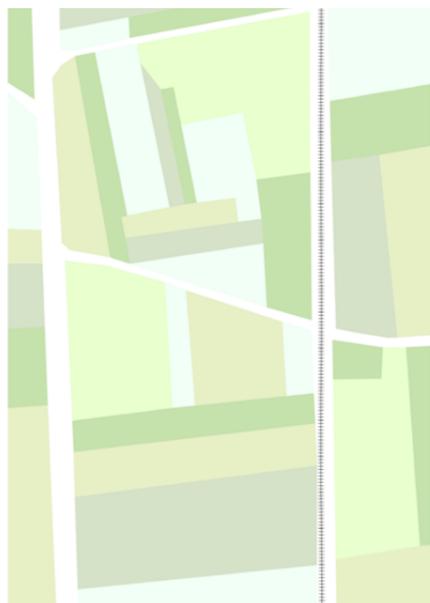
2 cellules de stockage des déchets



# Historique

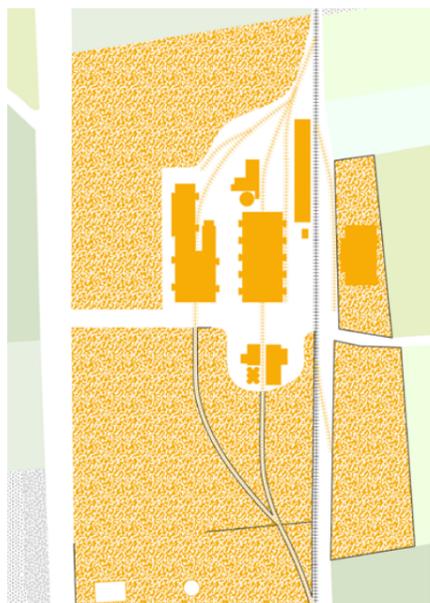
## 1955

Le terrain est ici vierge de toutes constructions. Les terres servent à l'agriculture, alimentant le centre ville de Blois.



## 1963

Une grande partie des terres cultivées est imperméabilisée pour accueillir les premières infrastructures. De plus, le transport ferroviaire s'implique plus, et ne fait plus que passer, il dessert.



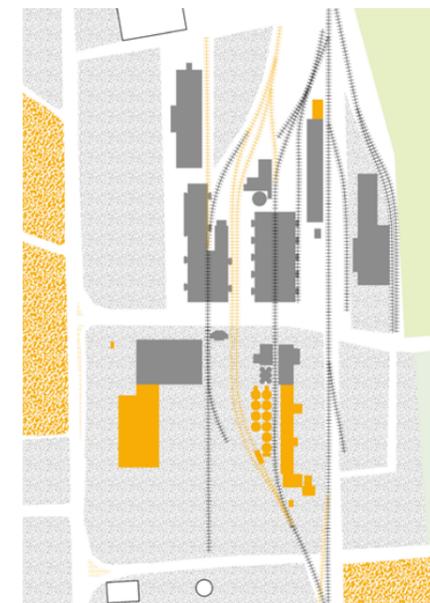
## 1968

Peu de temps après, de nouveaux bâtiment arrivent et commencent à former les bases de la zone industrielle Nord. L'ouvrage ferroviaire s'intensifie et marque l'arrivée d'une nouvelle ligne.



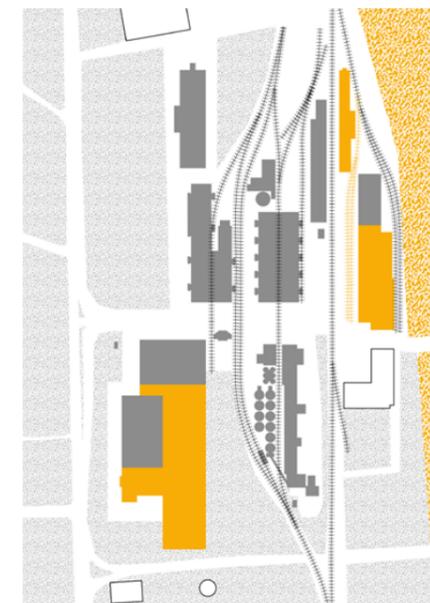
## 1972

De nouveaux bâtiment dont les silos (site du projet) viennent s'ajouter aux existants. Les terres alentours continuent d'être imperméabilisées. Le chemin de Fer franchit un nouveau cap avec l'ajout de 3 nouvelles voies. Le site devient alors le moteur de la Zone industrielle Nord.



## 1980

L'imperméabilisation des sols devient total. La terre disparaît au profit du goudron, sol symbol de l'activité humaine. De nouvelles voies et bâtiments s'insèrent encore afin de développer l'activité économique de la ville.



## 2019

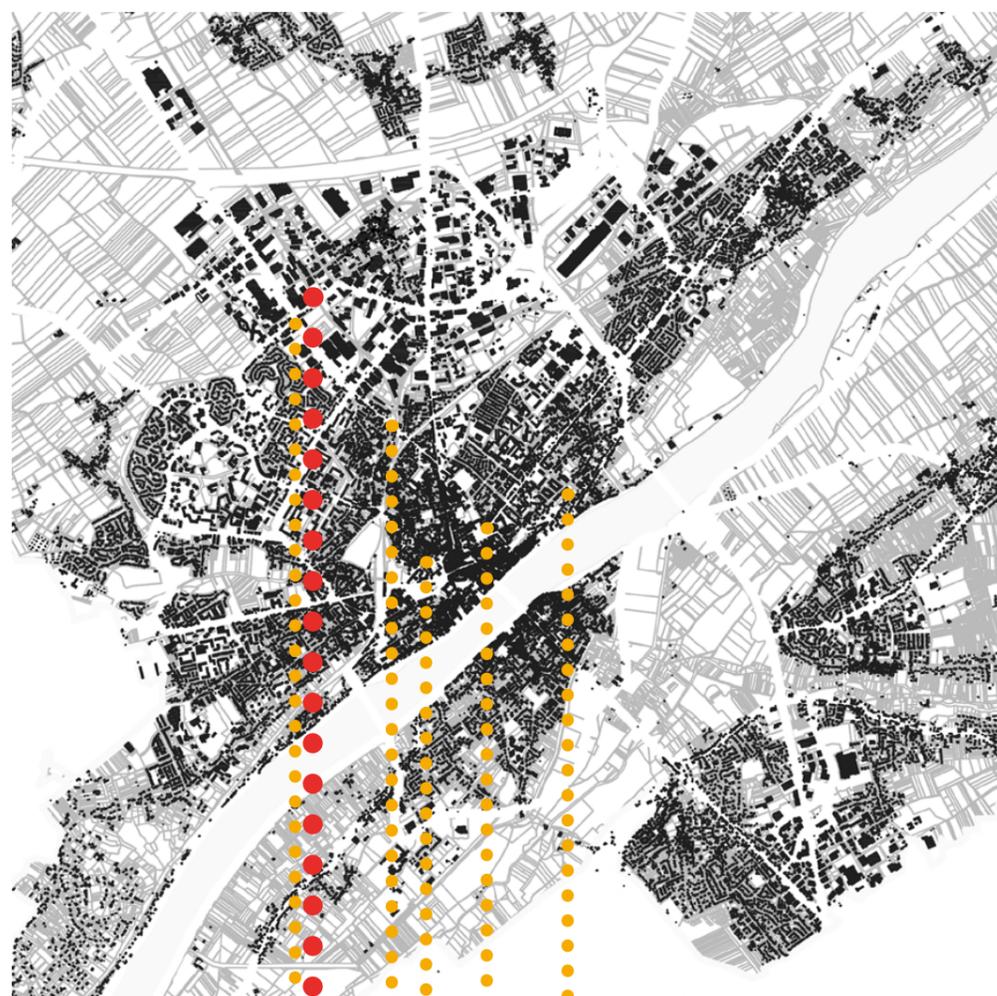
Aujourd'hui, ce sont ces mutations que l'on retrouve. Conscient du monde à venir, la priorité de dépermeabiliser les sols devient crucial. Il faut alors non pas faire machine arrière, mais créer un équilibre durable afin de préréniser le site au cours de ses prochaines décennies. Rien ne doit rester noir, le blanc n'existe plus, nous devons alors être gris.





Écrire la nouvelle histoire d'une Zone Industrielle.

Comment initier la mutation d'un site industriel, en conservant sa dynamique territoriale sans trahir les



Le Chato'Do

Conservatoire National  
de Musique et Théâtre  
de Blois

Salle Polyvalente du Jeu de  
Paume

Conservatoire de Musique  
Départemental et Fondation  
du Doute

Halle aux grains

Théâtre associatif  
Nicolas Peskine

## Énoncé du programme

### Le Conservatoire Départemental de Blois

Un conservatoire avec 791 élèves répartis sur 2 disciplines:

-Musique : 710 élèves  
dont 59 en éveil musical et initiation musicale  
dont 565 dans les différents cursus d'études  
dont 86 en parcours personnalisé dont la  
pratique collective ou la formation musicale  
seules

-Théâtre : 81 élèves  
dont 39 en éveil et initiation  
dont 37 dans les différents cursus d'études  
dont 5 en atelier de création

Enseignement : 46 professeurs



### Le Conservatoire National de Blois

Un conservatoire avec 1350 élèves répartis sur  
2 disciplines:

-Musique : 1100 élèves  
dont 100 en éveil musical et initiation musicale  
dont 1350 dans les différents cursus d'études  
dont 300 en parcours personnalisé dont la  
pratique collective ou la formation musicale  
seules

-Théâtre : 250 élèves  
dont 80 en éveil et initiation  
dont 170 dans les différents cursus d'études

Enseignement : 95 professeurs

**Quarante-deux salles majeures d'enseignement**

**Vingt et un box de répétition**

**Sept auditoriums**

**Une salle de concert**

**Une salle de théâtre**

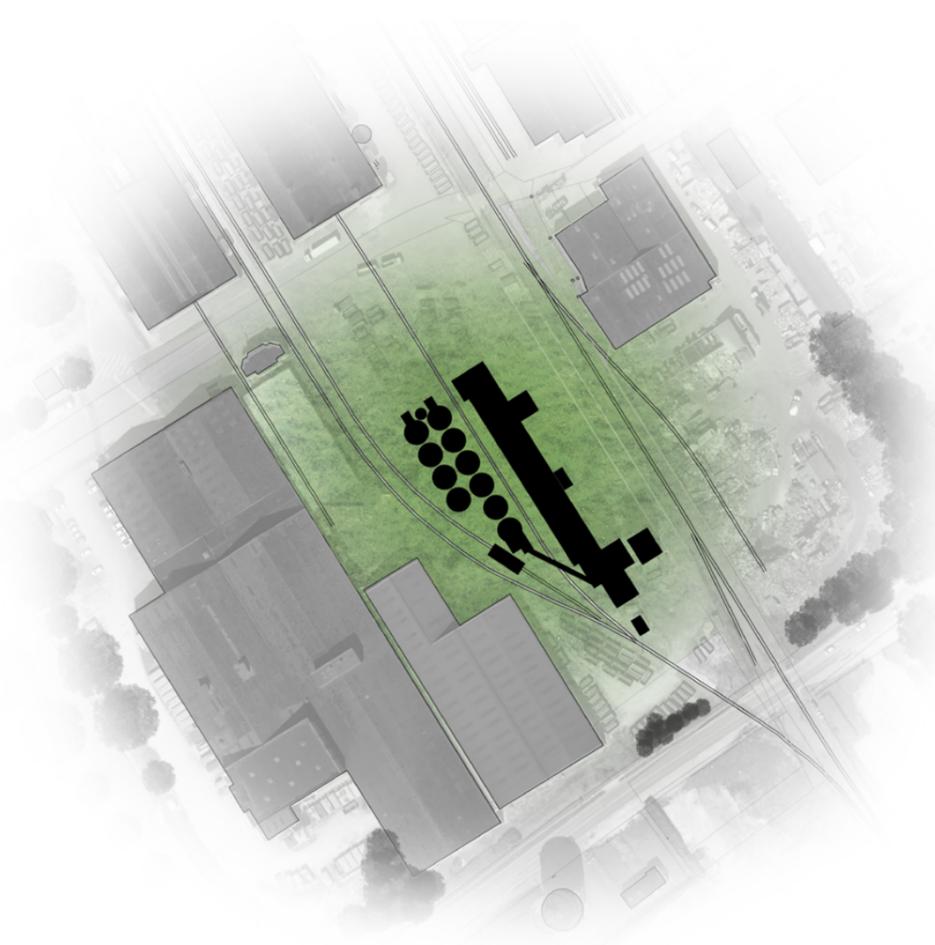
**Une bibliothèque**

**Dix-huit loges,**

**Un parc,**

**Une administration**

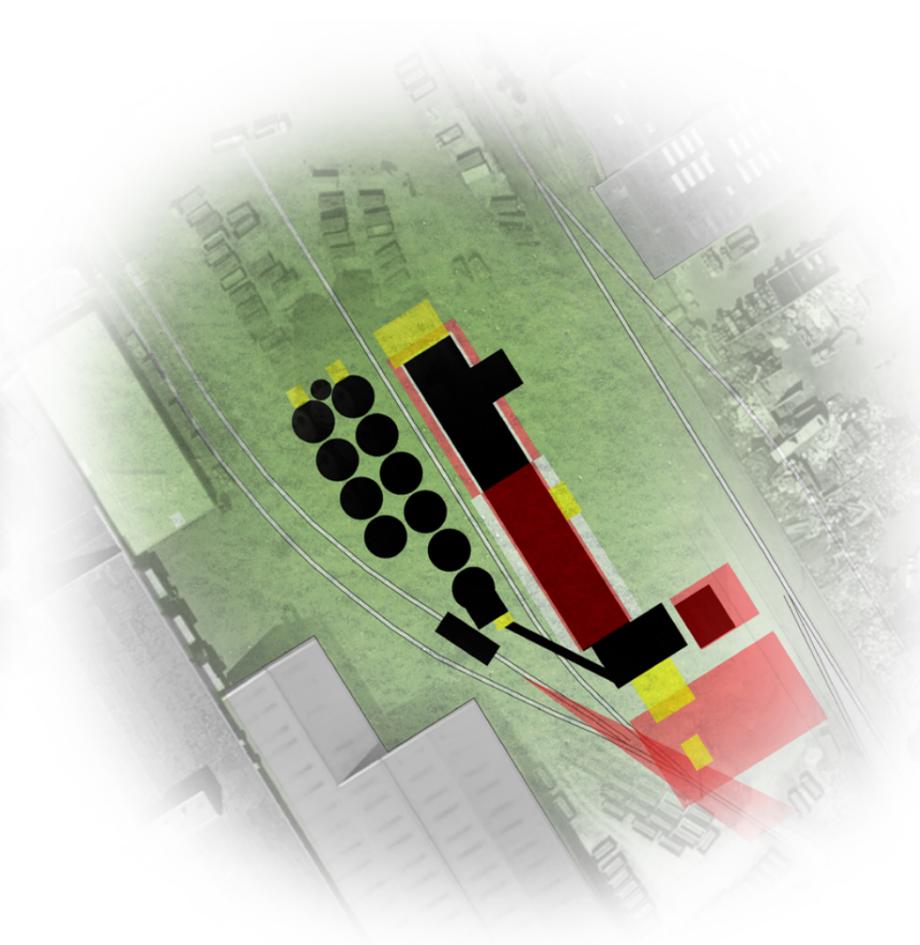
# Attitudes de transformation 1



## Figure Territoriale

Arrivé dans un site en décroissance, le projet investit des terres polluées où il est crucial de recréer des respirations. A la manière d'un poumon vert, l'inscription d'un parc au coeur de la Zone industrielle Nord permettra de décroiser l'activité du quartier, cantonnée aux parcelles et aux fonctionnements par acoups de l'économie.

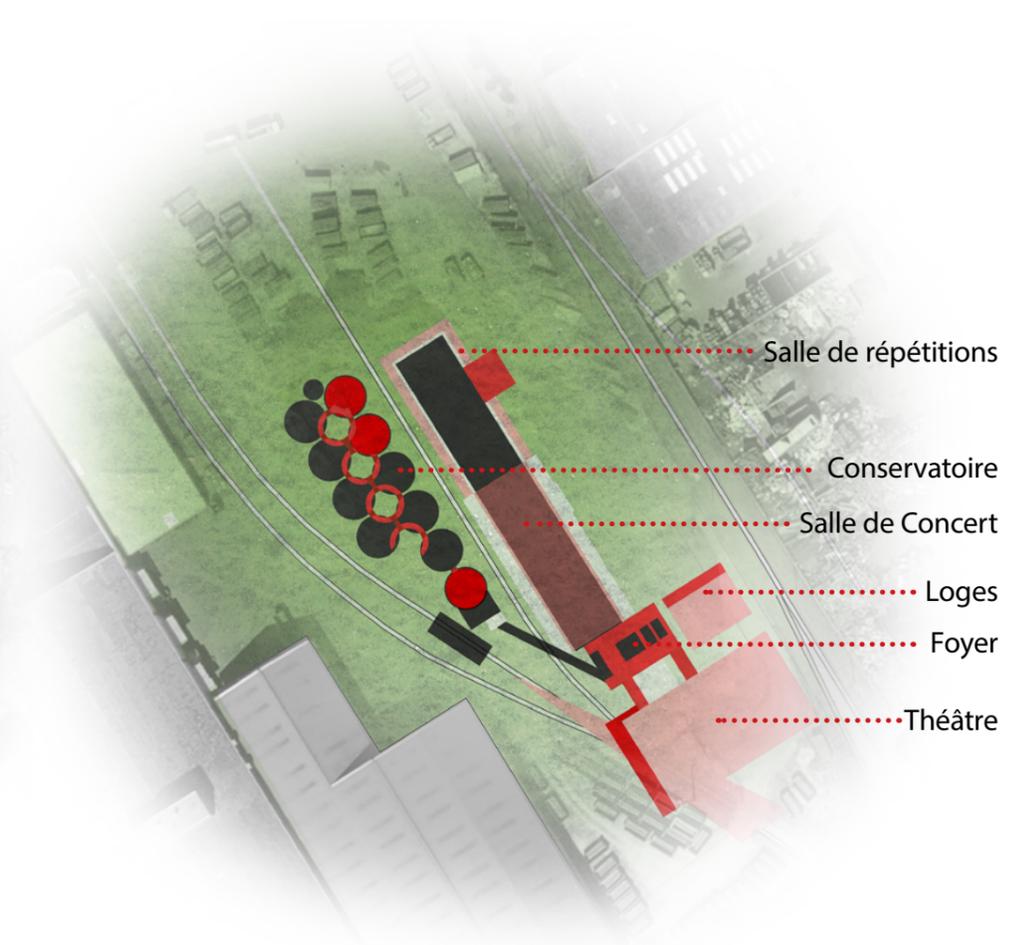
De plus, il s'agit également de mettre en avant un modèle d'occupation des parcelles. Mélangé à des transports en communs plus propres, le rayonnement du site donne à croire qu'il sera le premier vecteur de la mutation du quartier. Il est donc important de frapper fort et juste, non pas avec des principes clichés, mais avec des attitudes responsables, même si celle-ci seront coûteuses en énergie et en temps.



## Figure architecturale et valeurs de l'existant

Le projet prend place au coeur d'un îlot industriel porté sur la céréale, habité par des silos et des bâtiments annexes servant au séchages des grains et son tri. La valeur de l'existant pose problème au sens la proximité des programmes actuels et projeté est totalement opposé. Il est évident que les prédispositions d'un site industriel ne correspondent pas directement à la demande d'un conservatoire.

Cependant, la grande dimension garantit un grand partie de la couverture bâtie nécessaire. De plus, la stratégie vis à vis de l'existant visera à réemployer la matière essentiellement contenue à l'intérieur plutôt que de vouloir l'habiter. Pour cela, peu de bâtiments seront détruits, mais la plupart seront désossés.



## Figure programmatique spécialisée et principe de distribution

Le site projeté viendra donc s'appuyer sur les axes existants, dessinés en grande partie par le chemin de fer. Les circulations chercheront à faire honneur à l'histoire du site en mettant en scène les différents volumes et vestiges importants de l'existant.

Un partie viendra entourer le foyer, où les gens se rendront pour entrer dans les salles et lors des entractes. Ils feront alors face et cohabiteront avec les grandes machineries de tri.

Les silos se verront greffer des distributions circulaires venant lier les différents volumes entre eux, garantissant des effets de parcours acoustiques marqués et identitaires du lieu, mais aussi, de subir, la géométrie forte de l'édifice.

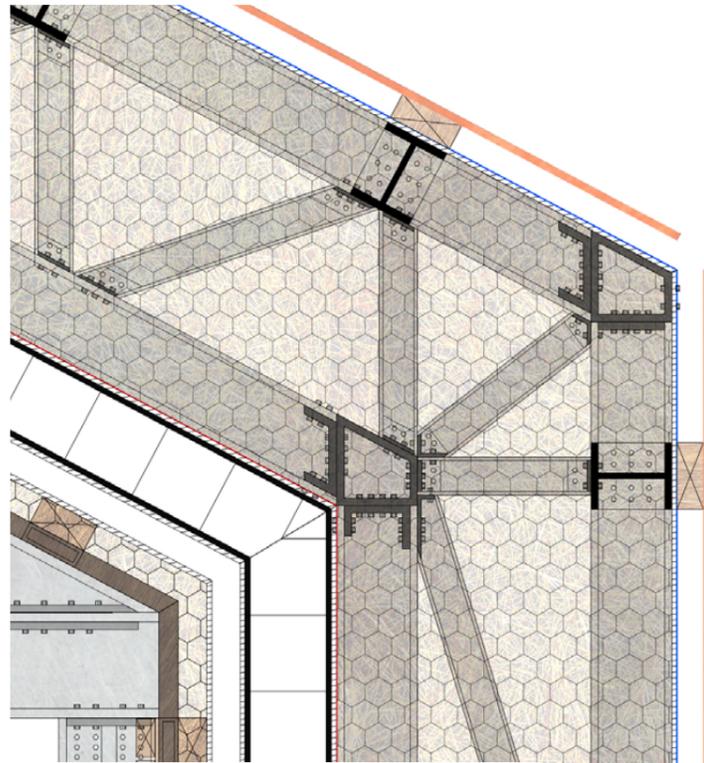
## Attitudes de transformation 2

### Principes structurels

La structure est l'un des enjeux forts de la transformation. Plusieurs considérations rentrent en compte concernant le type à adopter, la matière, et sa propre capacité de transformation au travers du temps.

Ici le choix du poteau-poutre métallique pour le conservatoire et le théâtre semble des choix évidents au regard du site existant, lui-même en poteau-poutre.

Pour les silos la constitution d'une structure disposée en cercle, viendront longer les murs bétonnés et servir d'appui à la réalisation de 6 planchers. L'ensemble sera construit avec des éléments bois ainsi qu'une isolation paille, pour sa très bonne isolation acoustique.

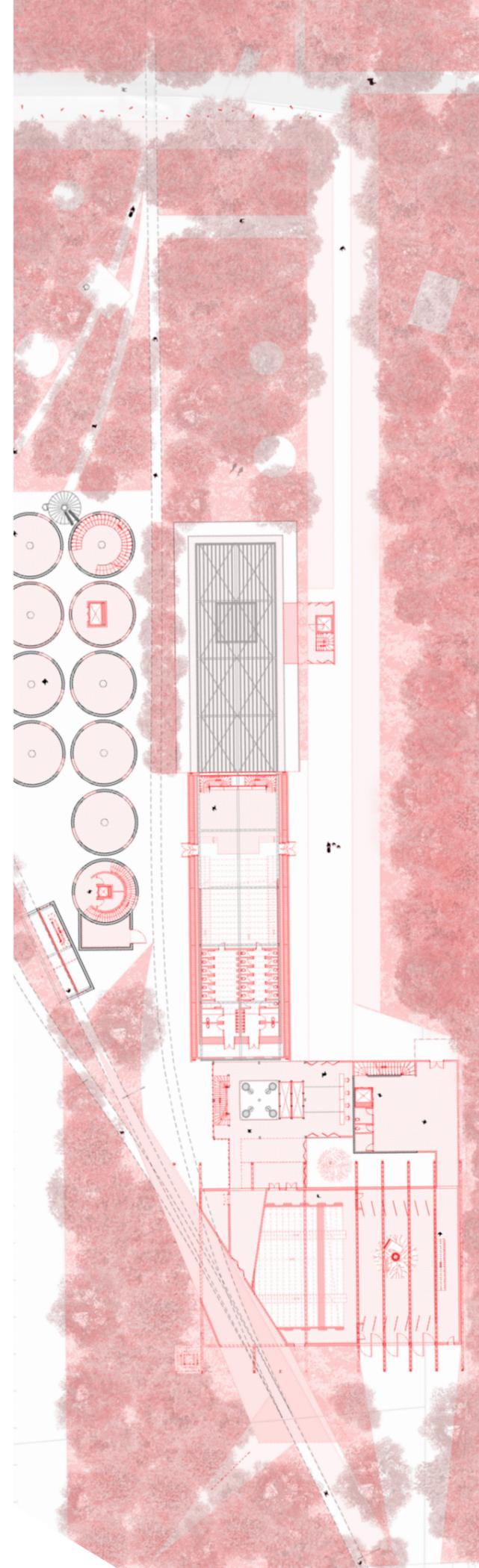


### Pavage identitaire

La visite du site a donné lieu au constat suivant. La moitié des murs constituant l'existant possèdent la même structure sous un même motif. Construit en série, il est un témoin identitaire de l'architecture parcourue. L'intérieur est visiblement construit avec la même découpe, il apparaît dès lors évident de reprendre ces parois et de les disposer selon le dessin du nouveau projet.

Ils viendront ainsi mettre en pratique la réutilisation primaire des objets présents sur place. Plusieurs autres parois seront également enlevées et feront l'objet d'une réaffectation.

L'approche concernant quelques éléments massifs et porteurs devront être questionnées quant à leurs possibilités de transformation, soit par redécoupe sur place, soit par une refonte et un remodelage de la matière permettant ainsi de répondre aux nouvelles demandes du projet. Nous pourrions également limiter l'importation de nouvelles matières et questionner la pertinence de l'extraction.



## Phytoremediation

La conversion du site industrielle en parc sera un enjeu également important quant à la réussite de ce projet. Les méthodes possibles pour y parvenir nous obligent à choisir entre le temps ou l'éthique. Un remplacement des terres permettrait aisément de constituer un parc dans un délai relativement courts mais ne ferait que délocaliser le problème. Ici, l'intérêt est de se servir des plantes pour dépolluer le sol, mais le résultat sera probablement de l'ordre d'un trentaine d'années pour aboutir au résultat espéré.

### Isolation paille

La stratégie du site passera par plusieurs axes. Ici, les silos seront des espaces ouverts où seules les salles de répétitions seront fermées et isolées. Une ventilation naturelle sera donc permise et permettra à l'ensemble de la distribution de respirer selon un mouvement cyclique permis par les ouvertures réalisées aux pieds des silos.

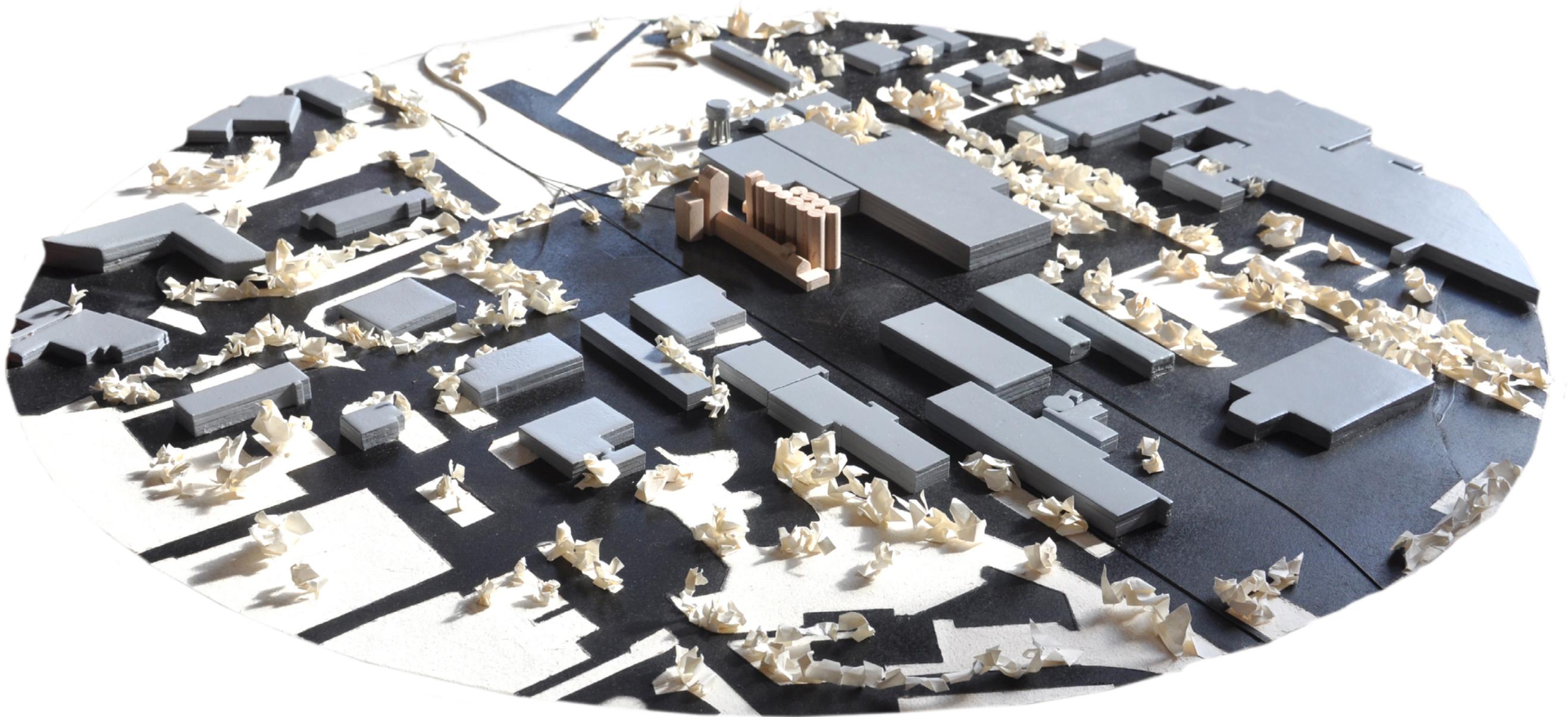
### Stratégie bioclimatique

La stratégie du site passera par plusieurs axes. Ici, les silos seront des espaces ouverts où seules les salles de répétitions seront fermées et isolées. Une ventilation naturelle sera donc permise et permettra à l'ensemble de la distribution de respirer selon un mouvement cyclique permis par les ouvertures réalisées au pieds des silos.





**Axonométrie existant**  
**Photo de maquette**



**Axonométrie existant**  
**Photo de maquette**

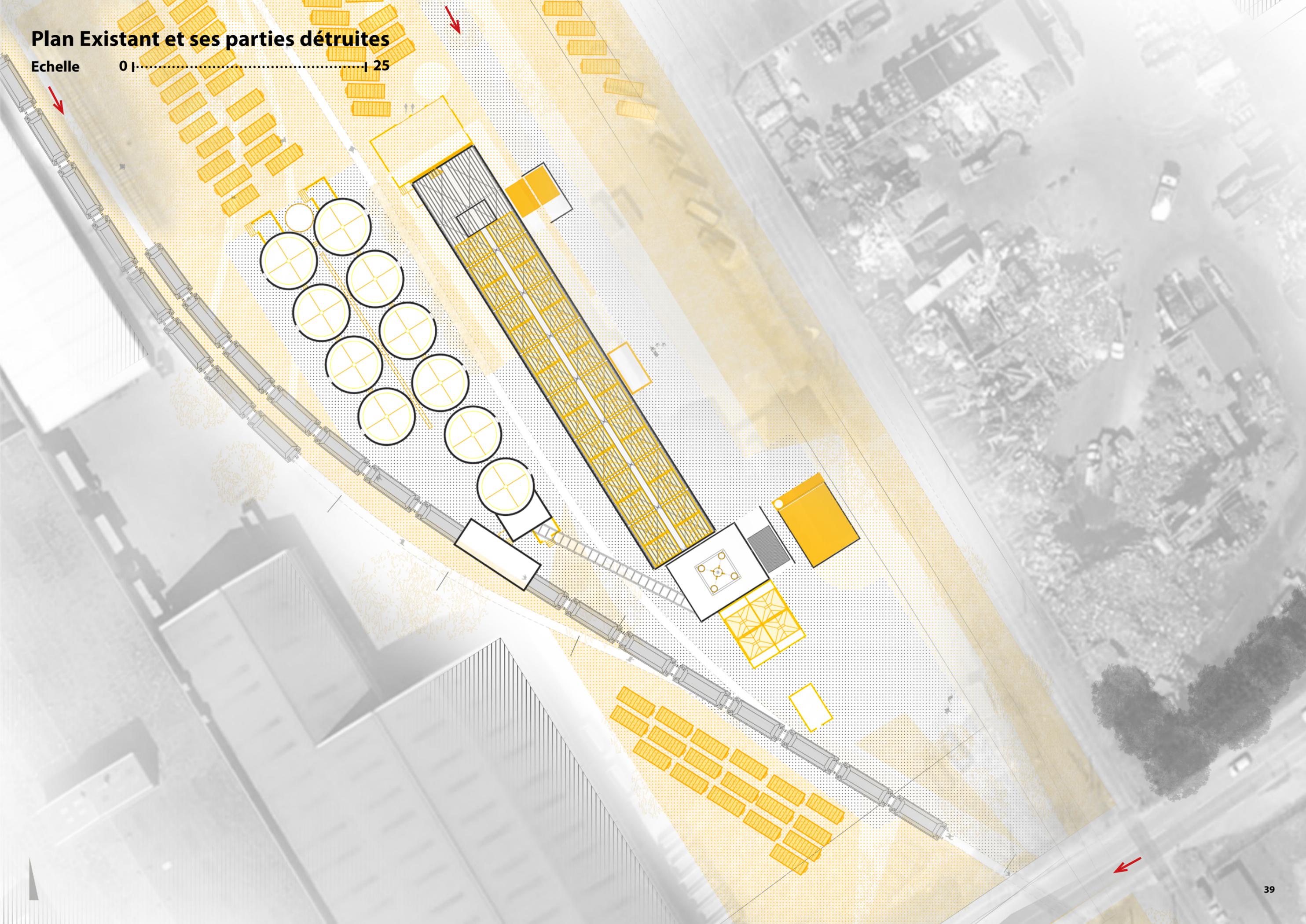


**Axonométrie existant**  
**Photo de maquette**



# Plan Existant et ses parties détruites

Echelle 0 | ..... | 25



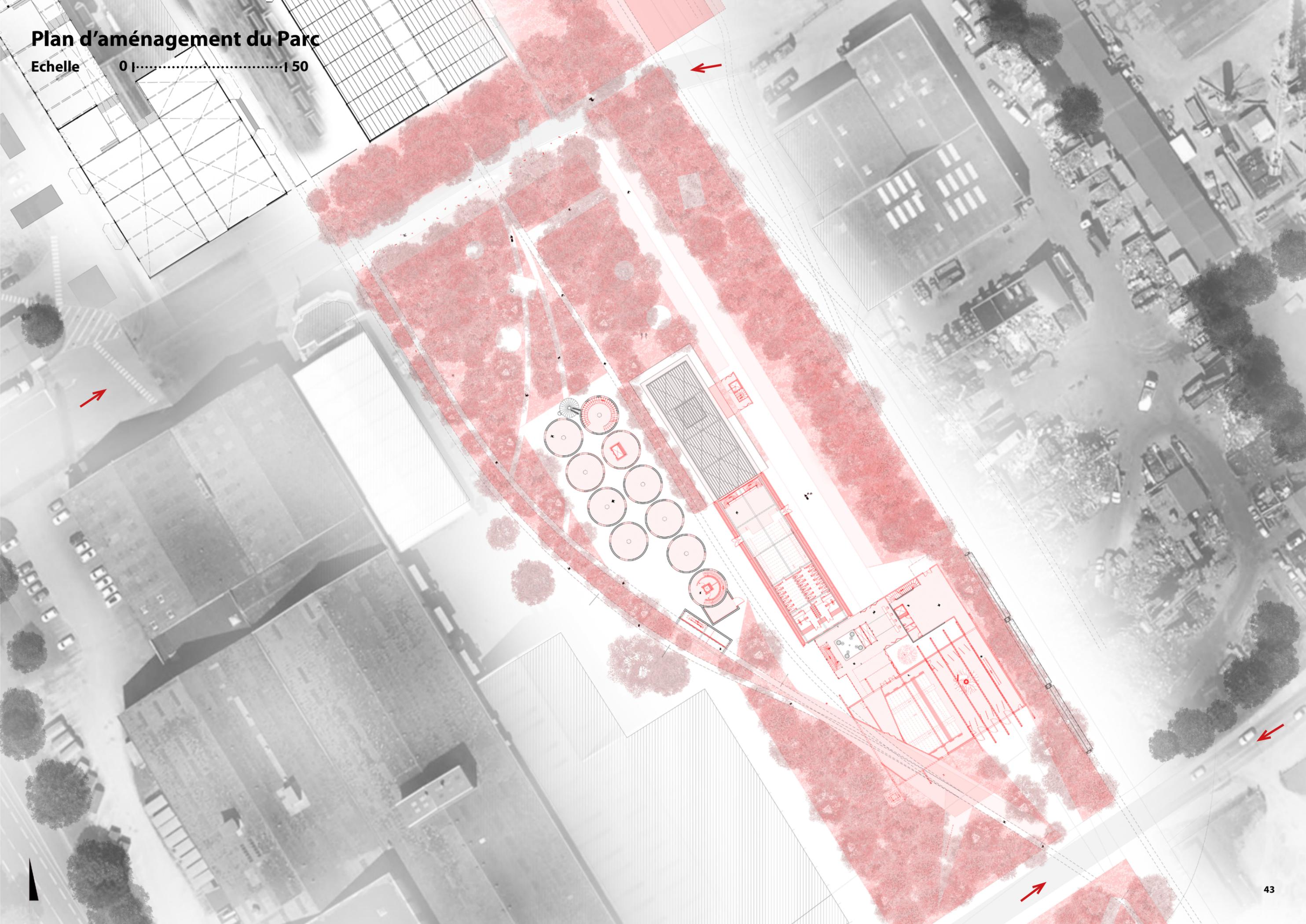
# Plan d'aménagement du Site

Echelle 0 | ..... | 50

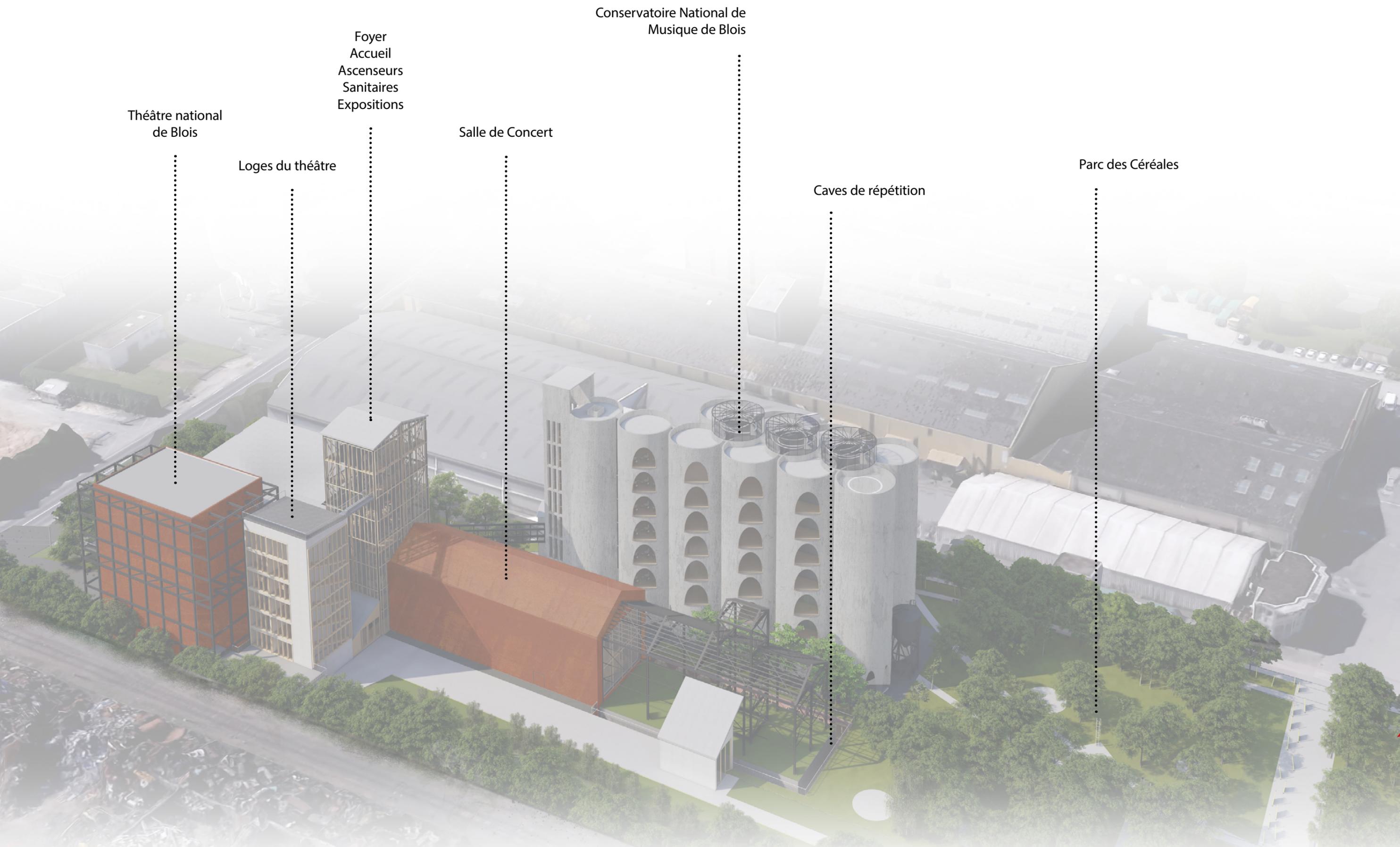


# Plan d'aménagement du Parc

Echelle 0 | ..... | 50



# Insertion du projet sur le site des Arts



Théâtre national  
de Blois

Loges du théâtre

Foyer  
Accueil  
Ascenseurs  
Sanitaires  
Expositions

Salle de Concert

Conservatoire National de  
Musique de Blois

Caves de répétition

Parc des Céréales

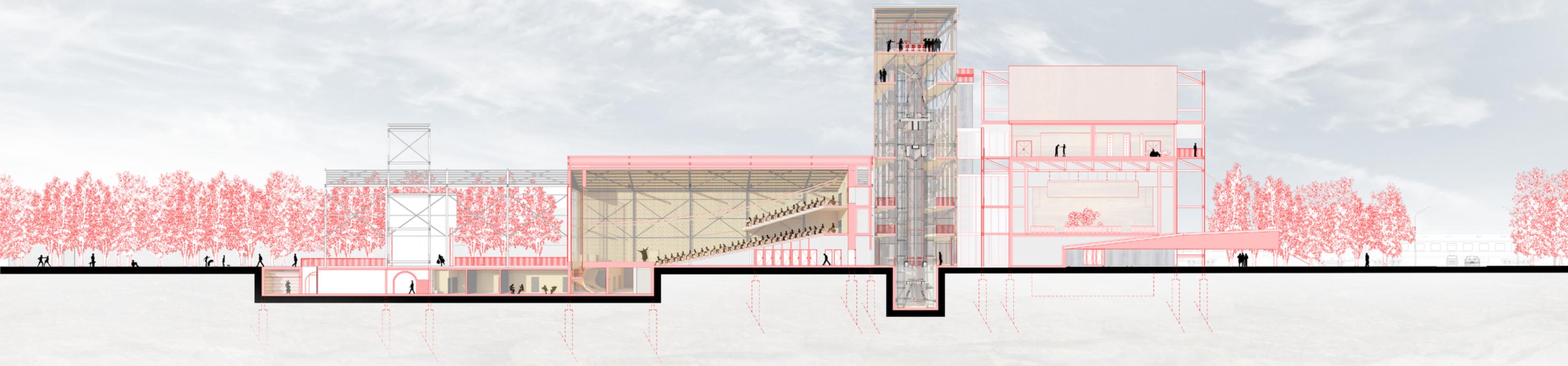
# Plan de Rez-de-Chaussée

Echelle 0 | ..... | 25



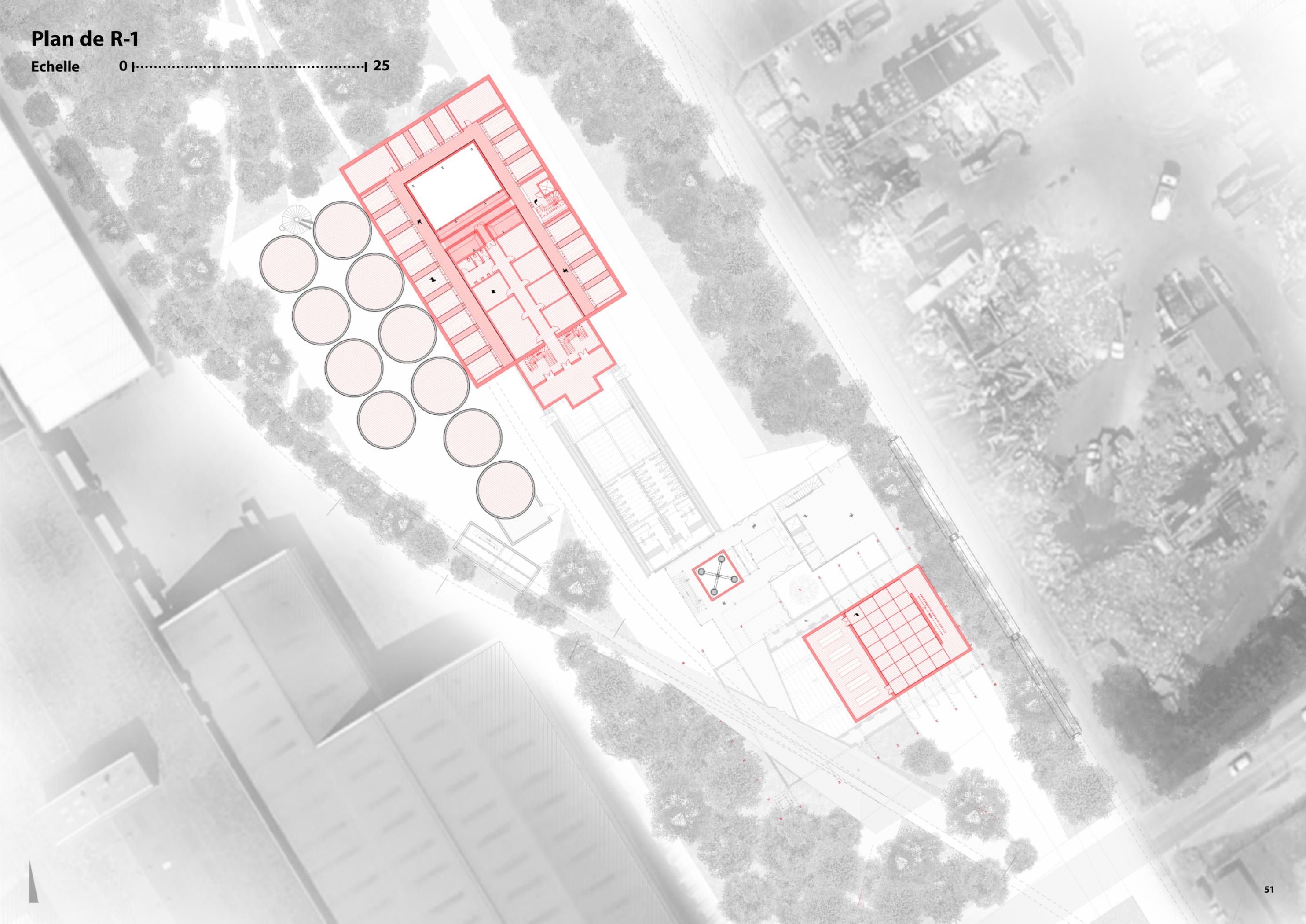
# Coupe Longitudinale Ouest

Echelle 0 | ..... | 25



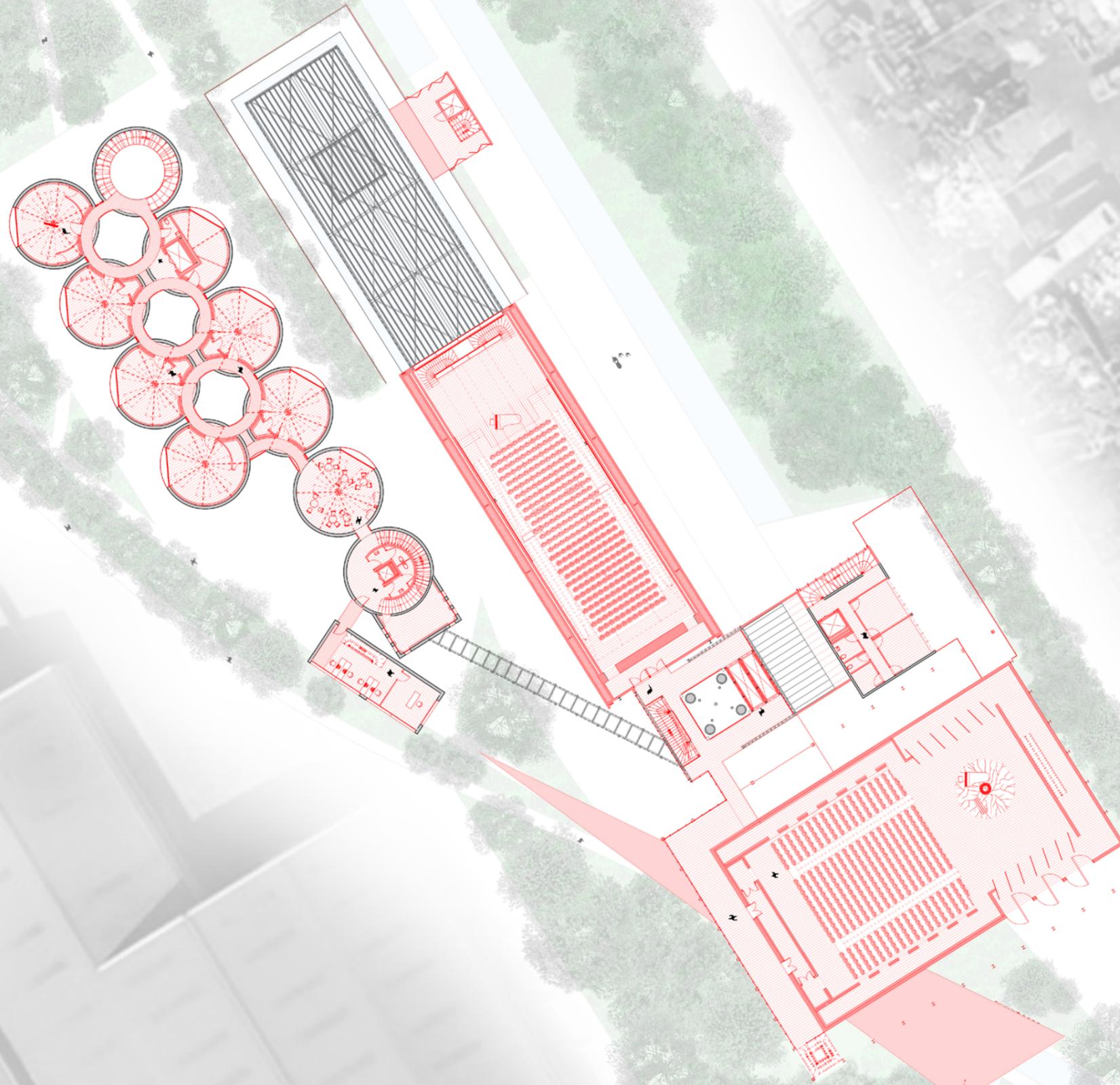
# Plan de R-1

Echelle 0 | ..... | 25



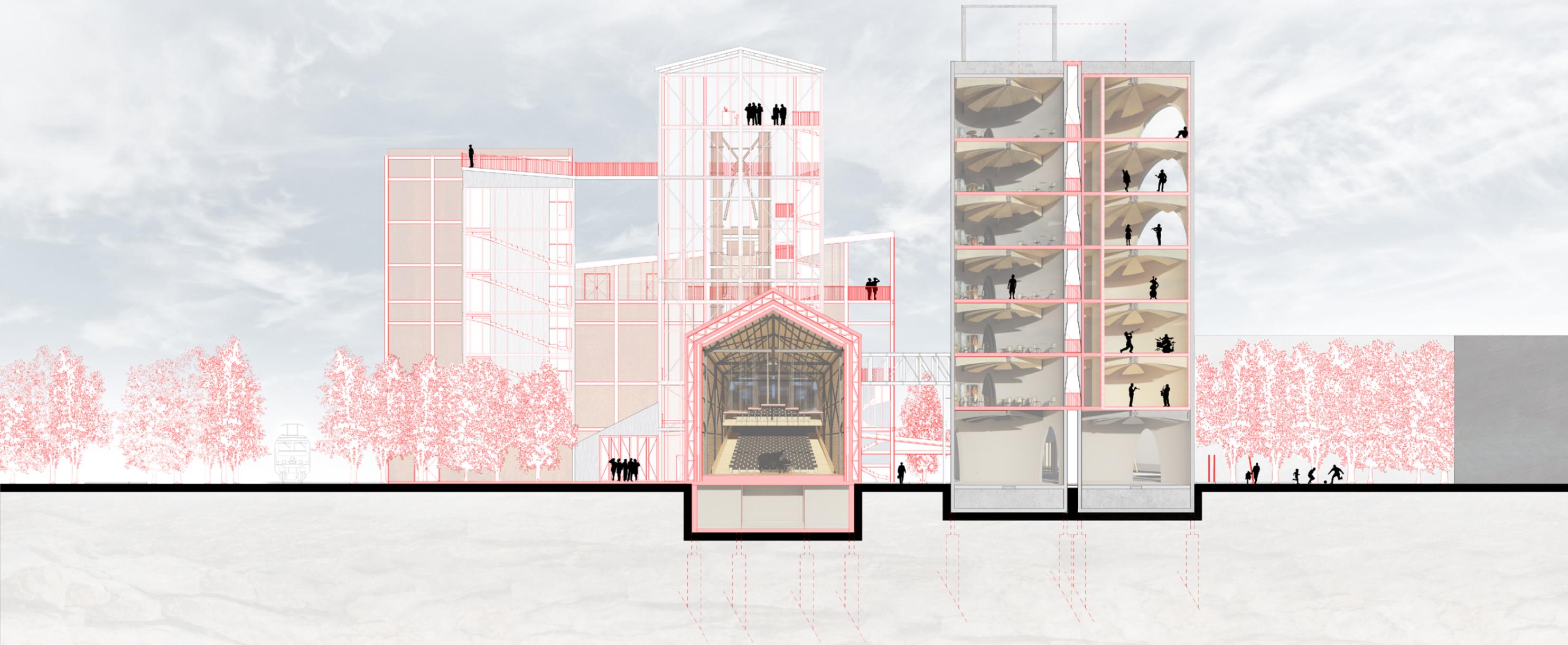
# Plan de R+1

Echelle 0 | ..... | 25



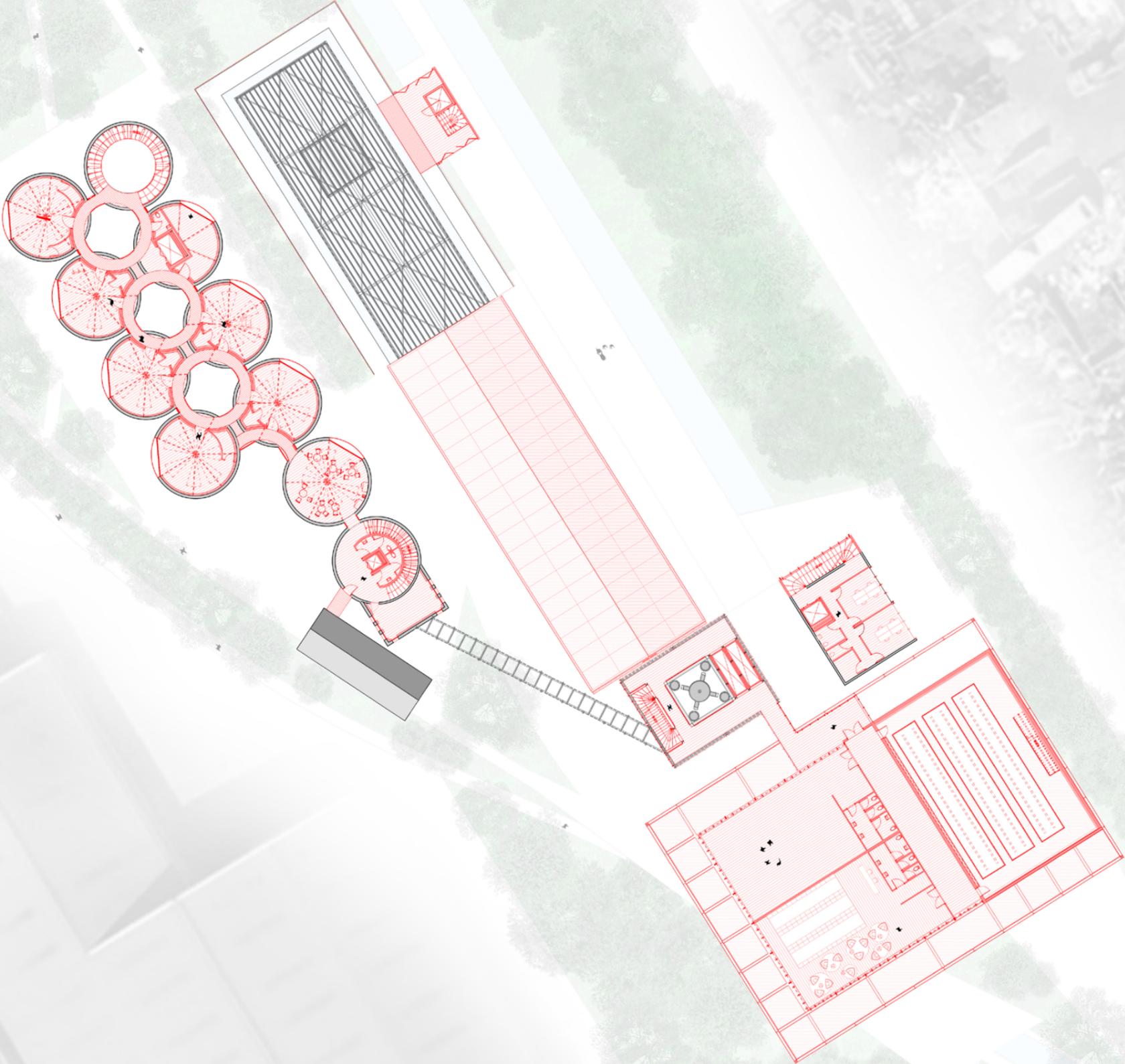
# Coupe transversale Nord

Echelle 0 | ..... | 25



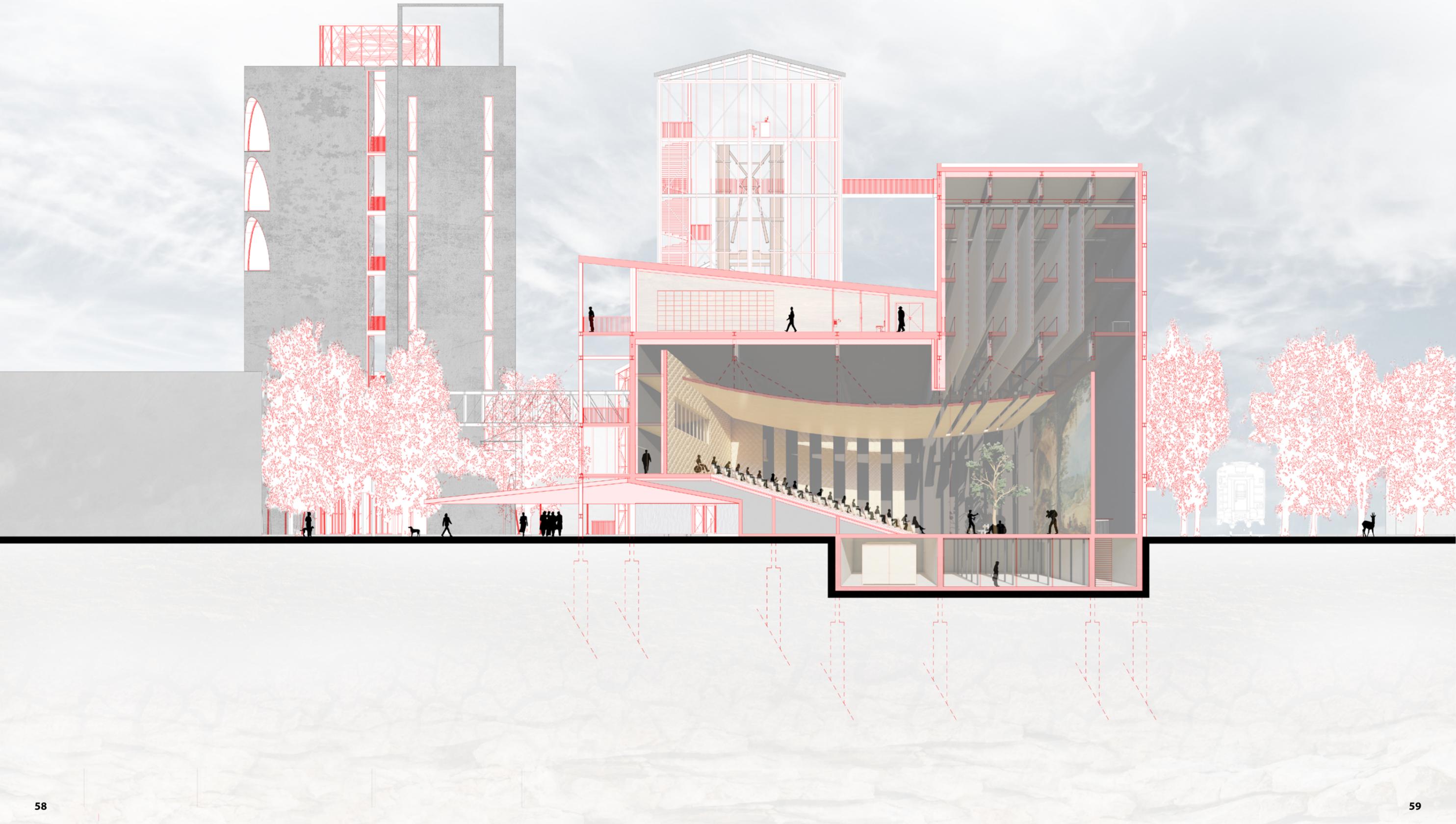
Plan de R+3

Echelle 0 | ..... | 25



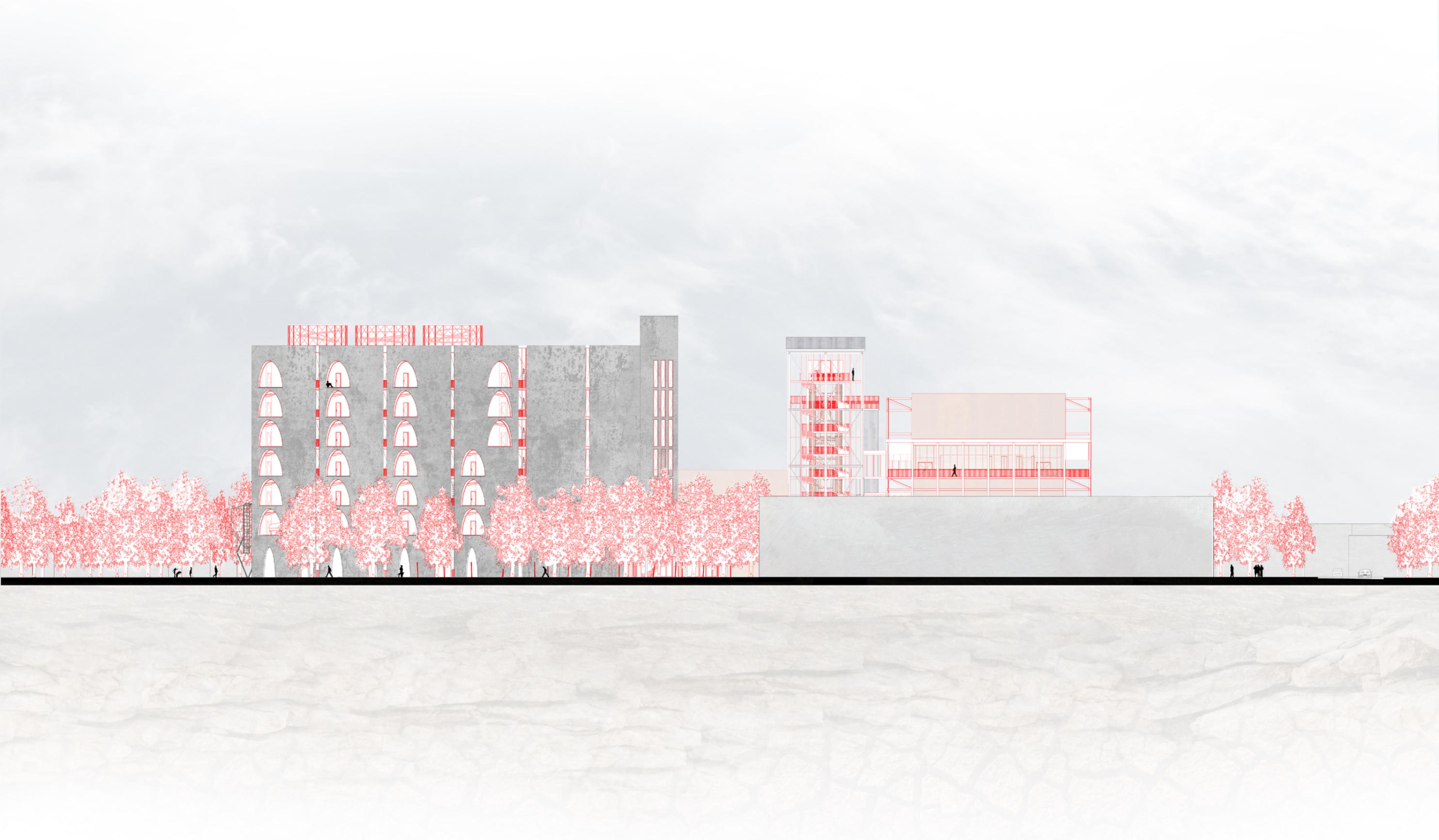
# Coupe Transversale Sud

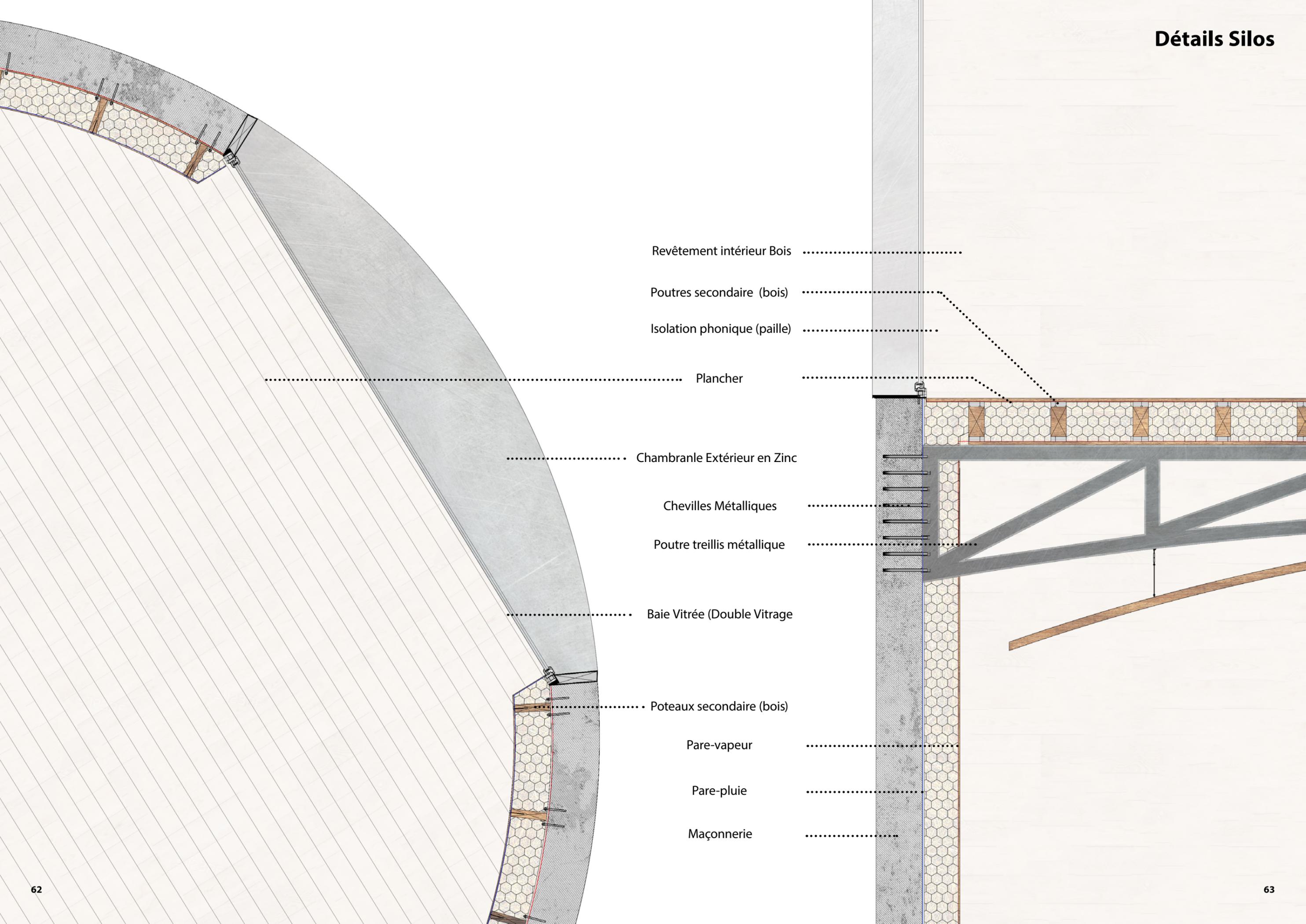
Echelle 0 | ..... | 12,5



# Elevation Oust

Echelle 0 | ..... | 25





Revêtement intérieur Bois .....

Poutres secondaire (bois) .....

Isolation phonique (paille) .....

Plancher .....

Chambranle Extérieur en Zinc .....

Chevilles Métalliques .....

Poutre treillis métallique .....

Baie Vitrée (Double Vitrage) .....

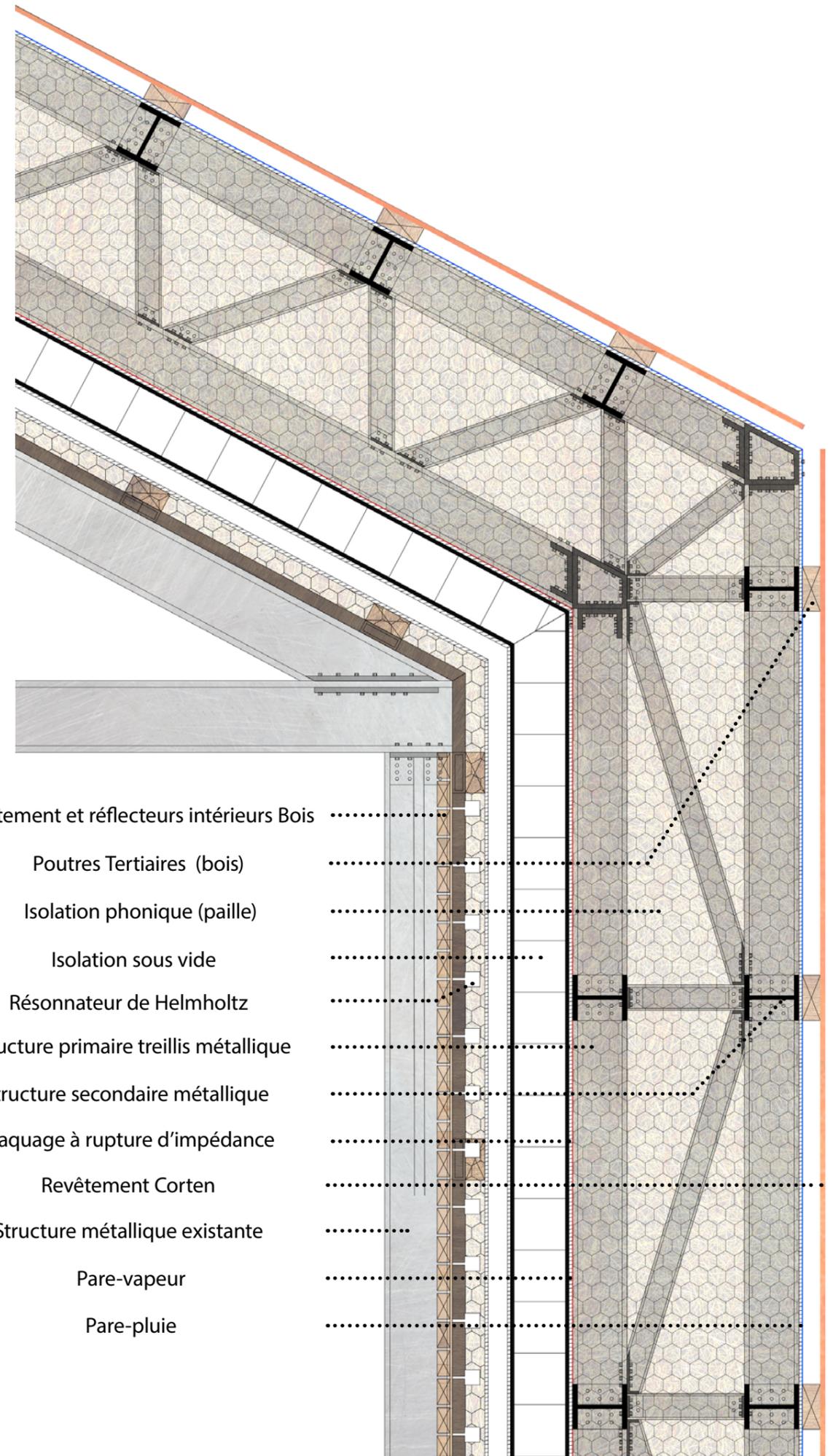
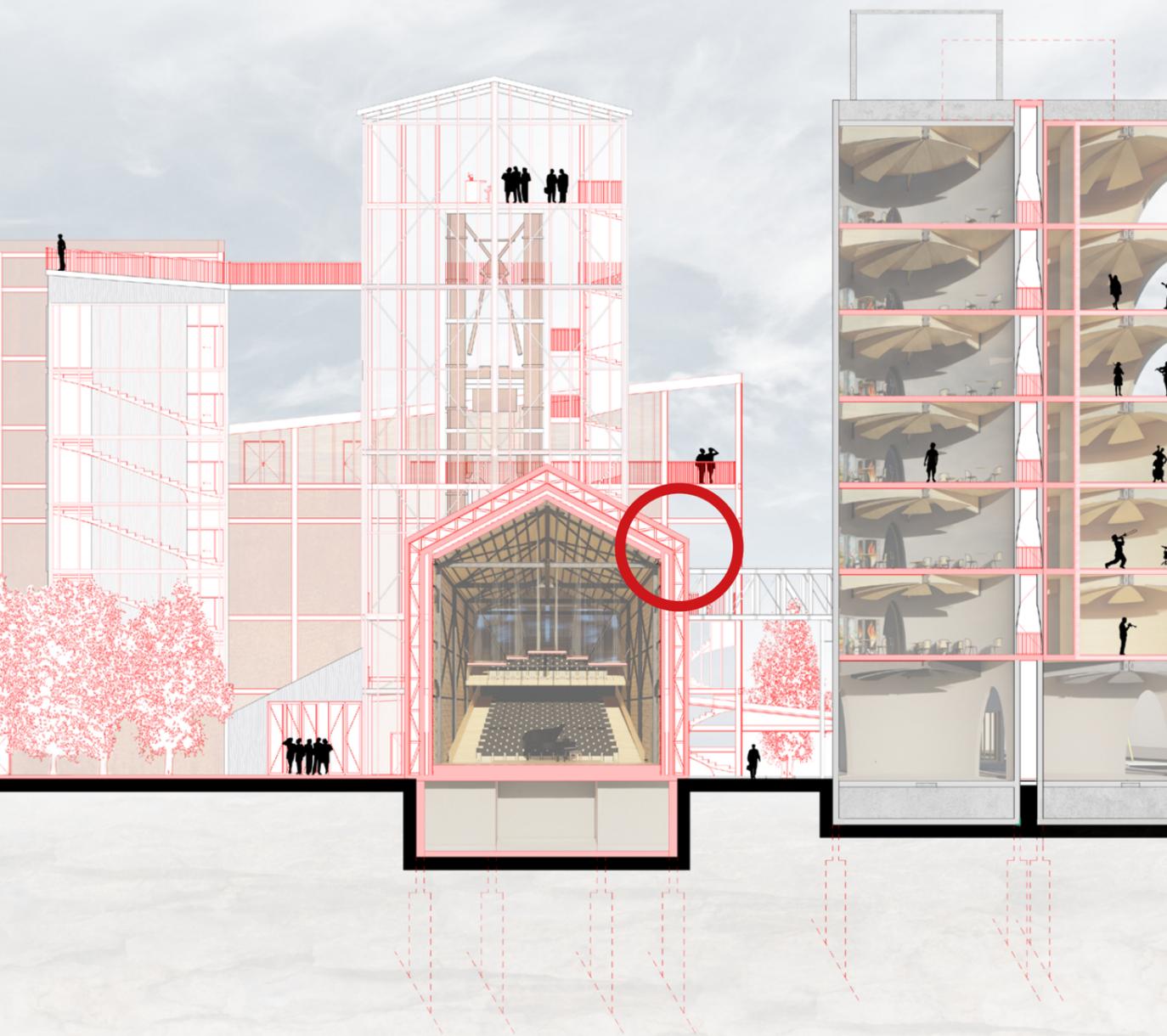
Poteaux secondaire (bois) .....

Pare-vapeur .....

Pare-pluie .....

Maçonnerie .....

# Détails Salle de Concert



Revêtement et réflecteurs intérieurs Bois .....

Poutres Tertiaires (bois) .....

Isolation phonique (paille) .....

Isolation sous vide .....

Résonnateur de Helmholtz .....

Structure primaire treillis métallique .....

Structure secondaire métallique .....

Plaquage à rupture d'impédance .....

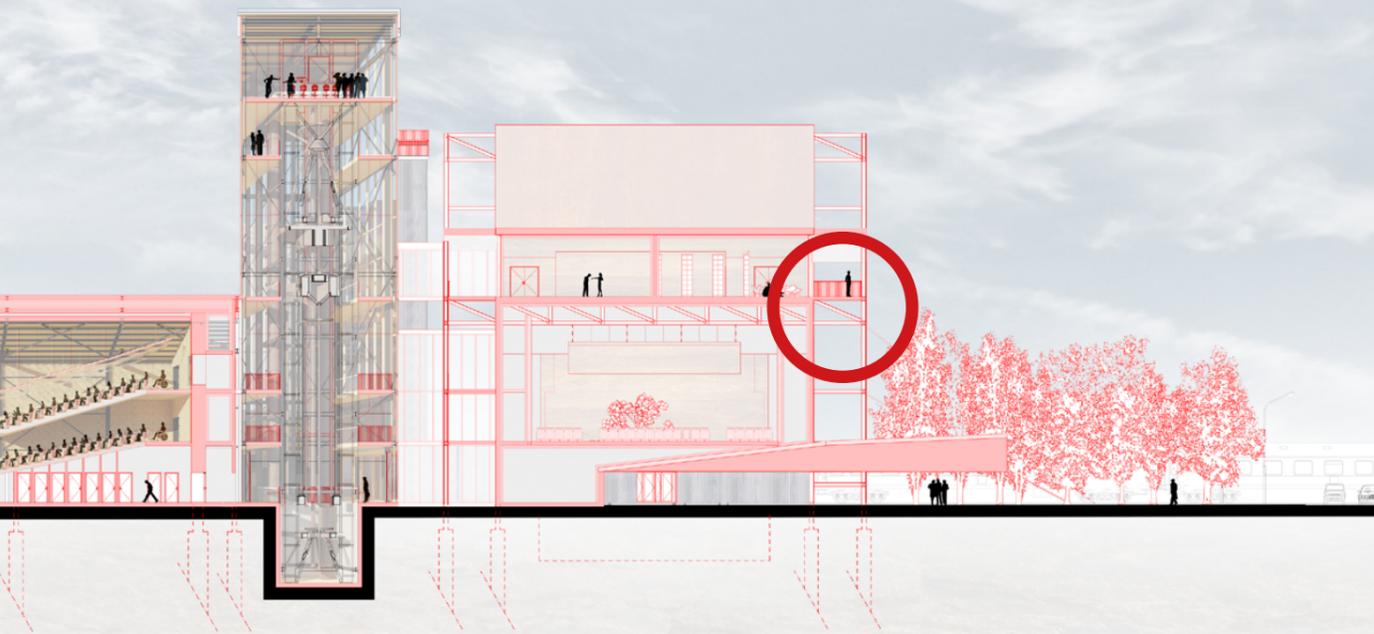
Revêtement Corten .....

Structure métallique existante .....

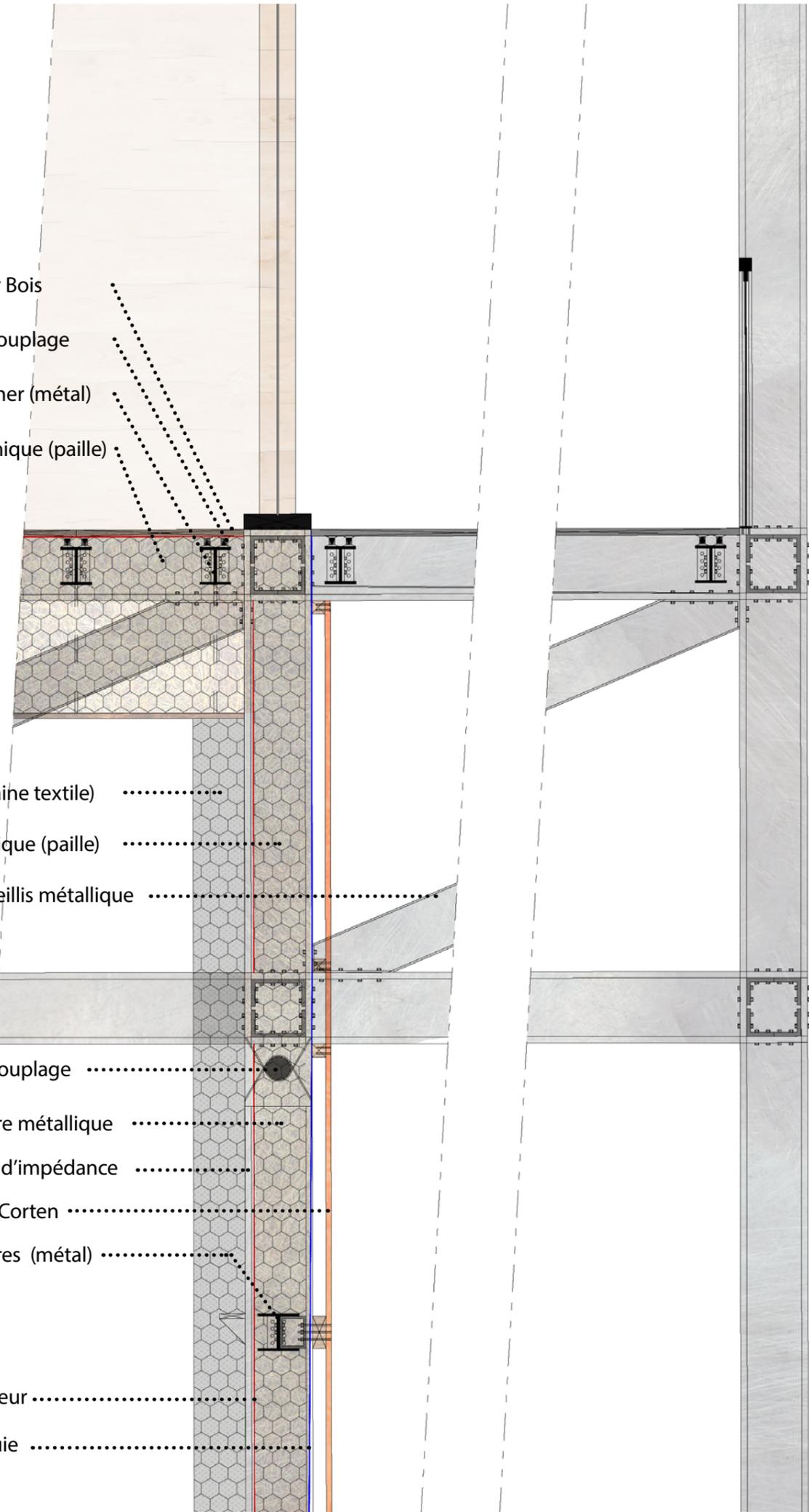
Pare-vapeur .....

Pare-pluie .....

# Détails Théâtre



- Plancher Bois
- Plot de découplage
- Poutre plancher (métal)
- Isolation phonique (paille)
- Isolation phonique (laine textile)
- Isolation phonique (paille)
- Structure primaire treillis métallique
- Rotule de découplage
- Structure secondaire métallique
- Plaquage à rupture d'impédance
- Revêtement Corten
- Poutres Tertiaires (métal)
- Pare-vapeur
- Pare-pluie



# Soundscape

Inscrit dans la cadre d'un PFE Recherche, ce projet cherche à questionner et mettre en évidence l'environnement sonore dans le projet architectural et réfléchir à la perception de celui-ci dans le processus de conception du projet. Si le notion de paysage sonore (Soundscape) à été théorisé dans les années 1970 par R.Murray Schafer, dans l'ouvrage The Tuning of the World, son homologue bâti l'est beaucoup moins. L'histoire de l'ère industrielle ne laisse pas seulement ses infrastructures, elle laisse aussi des bruits, des odeurs et des histoires. La transformation hérite alors de ce passé en investissant ces lieux pour leur donner de nouveaux usages. C'est alors que la notion de son architectural apparaît. Actuellement, je le définirai comme un son physique ou imaginaire, qui renvoie sa réalité et son sens à une interprétation subjective et personnelle de l'espace, convoquant la mémoire, l'histoire et la culture de chacun. Une réflexion est alors portée sur l'univers sonore du projet. Comment ce dernier peut, par ses espaces, provoquer des imaginaires et de nouvelles interactions, et comment il peut être un témoin du comportement humain et de la transformation d'un lieu.

Vous avez ici divers types de bruits, n'illustrant qu'une petite partie de l'environnement sonore du projet, confondant l'activité actuelle du site et l'avenir projeté de ce dernier. Le but de ces sons est de provoquer un ensemble vous permettant d'imaginer ce que pourrait donner l'ambiance sonore des images suivant cette page.

Au cours de la soutenance, ces sons seront contextualisés par le programme du conservatoire et donneront à entendre la métamorphose sonore du site sur lequel le projet prend place.

	Arbre grinçant		Résistances Electriques		Clochet au loin		Marteau de Fer
	Arrosage Automatique		Equipements Mécaniques		Décantage Mécanique		Parc Urbain
	Chant d'un Hibou		Dans les Bois		Découpage de Profils métalliques		Passage d'un Avion
	Dans une Brasserie		Des oiseaux		Tramway		Passage d'un train
	Aspirateur à Grains		Jets d'Eau		Discussion Soutenue		Passage d'un Voiture
	Bruits de Chocs		Cafetière		Feuillage au Vent		Préparation d'un café
	Bruits de Portes		Aboiements		Grenouilles		Bruit du Vent

Cette présentation étant interactive, vous devez lire ce document avec Adobe Acrobat Reader DC.

Si vous ne le possédez pas, voici les liens de téléchargement :

<https://get.adobe.com/fr/reader/>

Il est également possible qu'Adobe Flash vous soit demandé :

<https://get.adobe.com/fr/flashplayer/>

## Vues immersives



Promenade faisant face à l'entrée Nord-Est

## Vues immersives

Promenade faisant face à l'entrée du théâtre, au Sud



## Vues immersives



Le Foyer, commun au théâtre et à la salle de concert

## Vues immersives



Vue depuis le parc, regardant vers le Sud les silos



# Références de Conception

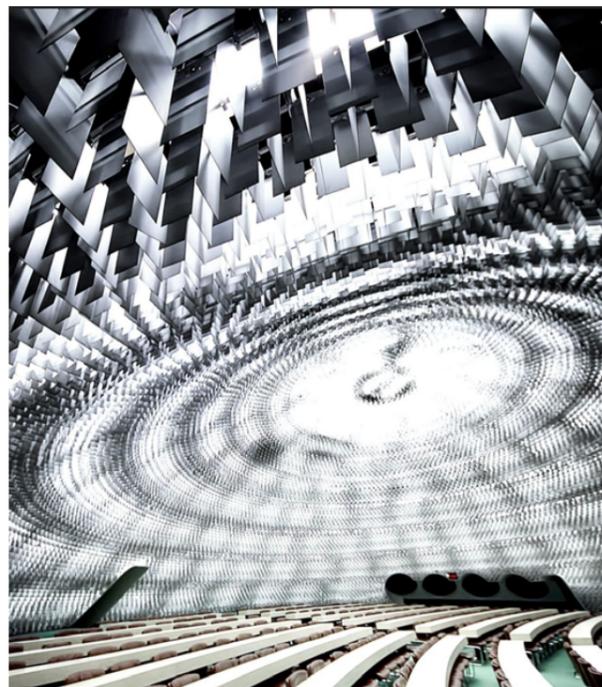
## 1/ Sculptures de Pol Bury au Palais Royal de Paris

Ces sculptures illustrent une forme de paysage utopique. Par leur matière, leur forme et leur disposition, un mystère plane sur la fonction de ces sphères. C'est par cette approche que je souhaite questionner le projet, constituant un paysage architectural utopique autour de forme contrainte par le son.



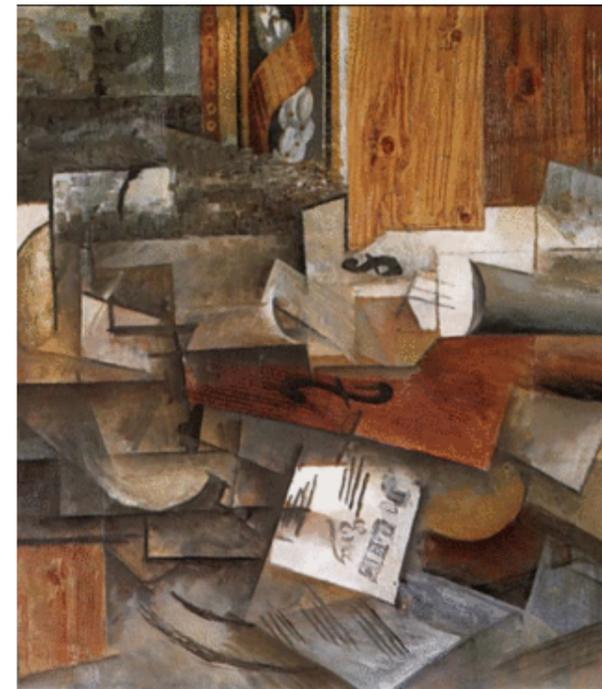
## 2/ Salle de concert - Philharmonie 2 de Paris, de Christian de Portzamparc

Cette salle de concert, réalisée suite à la demande de Pierre Boulez pour la musique contemporaine, présente par sa géométrie, 2 points de focal différents dans la salle. Bien que ceux-ci aient été masqués par des panneaux absorbants pour équilibrer le son de la pièce, des effets de pressions acoustiques peuvent varier en fonction de l'endroit où l'on se trouve dans l'espace.



## 3/ Julie Eva - 1912 de Pablo Picasso

Le cubisme pourrait être selon moi, une représentation picturale de la conception acoustique d'un espace. Reprenant une suite logique de la géométrie, le point coupe la ligne, la ligne coupe le cercle, le cercle coupe la sphère, mais qu'est-ce qui coupe la sphère? Le temps. Par des jeux d'interaction air/environnement, l'acoustique suit ce schéma. Nous pourrions donc penser des documents conceptuels basés sur les codes de représentation du cubisme pour illustrer et représenter l'idéologie acoustique des espaces.



## 4/ Salle de concert - Philharmonie 2 de Paris, de Christian de Portzamparc

Cette salle de concert, réalisée suite à la demande de Pierre Boulez pour la musique contemporaine, présente par sa géométrie, 2 points de focal différents dans la salle. Bien que ceux-ci aient été masqués par des panneaux absorbants pour équilibrer le son de la pièce, des effets de pressions acoustiques peuvent varier en fonction de l'endroit où l'on se trouve dans l'espace.



## Références

### **C-Mine Genk - Bogdan & Van Broeck Architects - Genk**

La réussite de ce projet a selon moi tenu dans le rapport établi entre l'existant et le nouveau. Grandement appuyé sur les vestiges des décennies précédentes, les matières nouvelles dialoguent avec le même langage que l'ancien. Cette inspiration se retrouve dans le foyer des salles de théâtre et concert du projet.



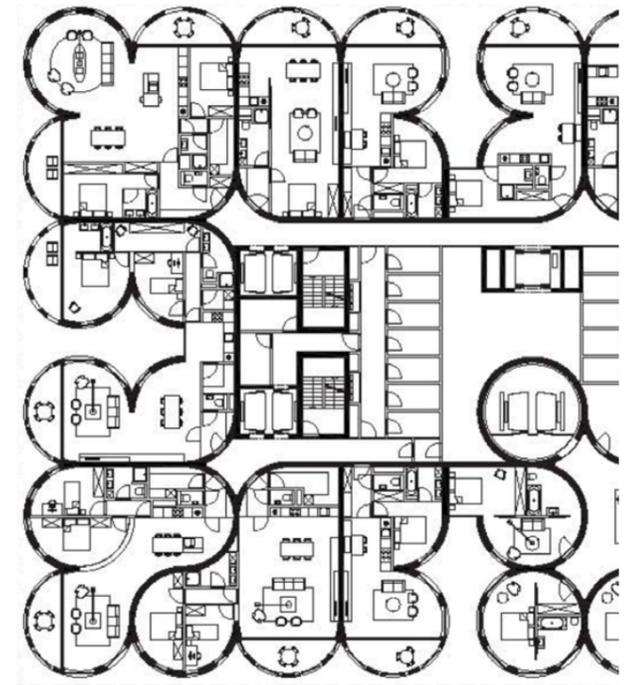
### **Peter Zumthor - Swiss Sound Box pavilion - Hannover - 2000**

Grandement stimulé et conçu par l'acoustique et les ambiances qu'elles créent, le conservatoire s'inscrit dans une approche similaire au pavillon Suisse de Zumthor. Ici étendu à l'ensemble des sens, l'approche sensible de l'espace et la réflexion établie autour de ces problématiques ont été les vecteurs de l'architecture construite.



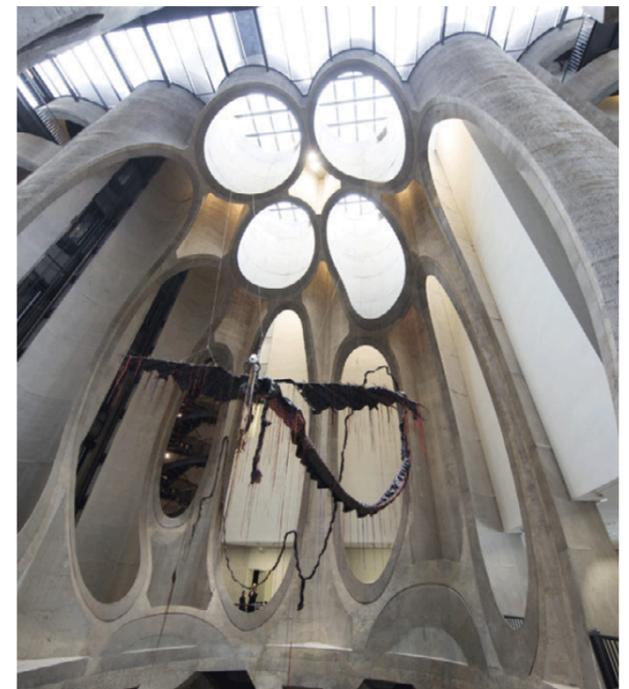
### **Silo Building - XDGA - Leuven**

Plus pragmatique, cette référence marque le travail rendu possible et permis par la géométrie du silo. Sur une trame différente du projet, nous constatons une approche visant à utiliser et mettre en avant la forme du silo comme moyen de parcours et chemin directeur des espaces intérieurs.



### **Zeitz Mocaa Museum - Thomas Heatherwick - Le Cap Town**

Ici, nous faisons l'illustration de l'onirisme volumique des silos. Coupées, les géométries qui apparaissent dessinent des architectures à l'identité forte, entre l'oeuvre d'art et l'espace. Elles mettent en oeuvre la vision que j'ai de l'architecture, à savoir, donner un sens à la matière.



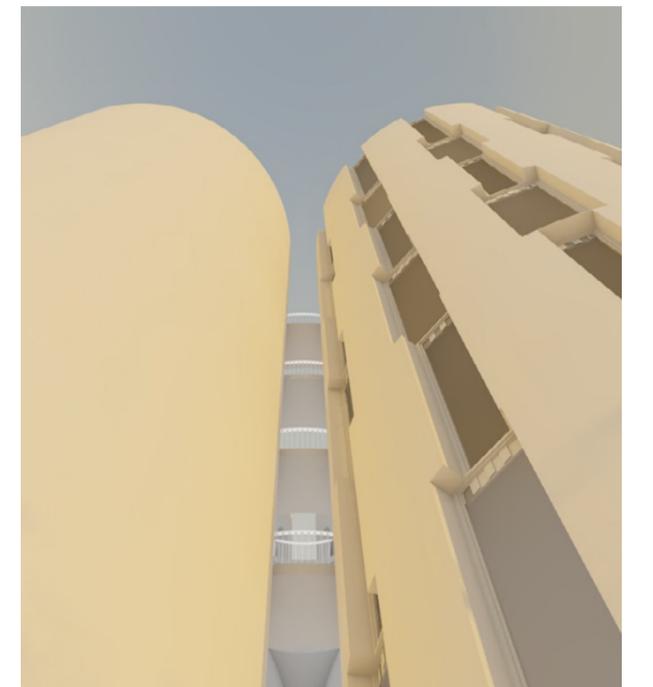
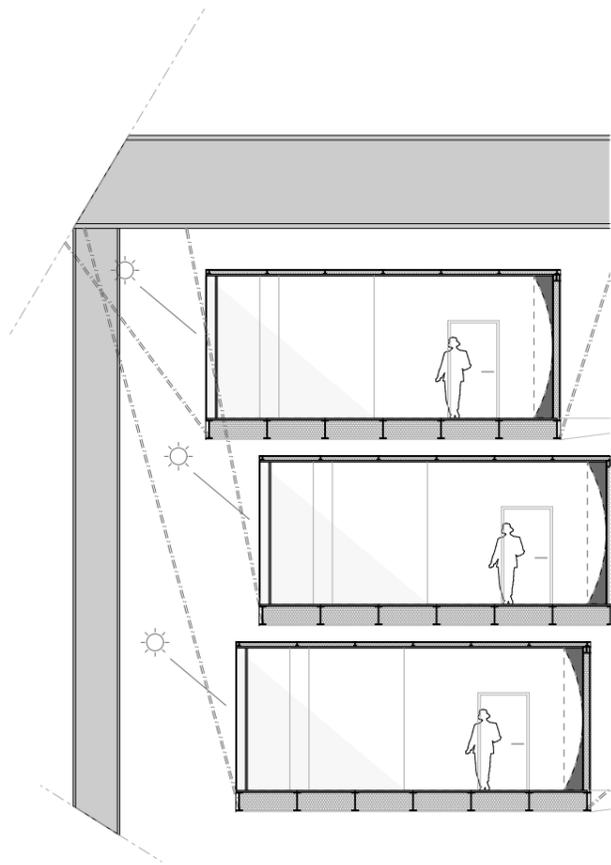
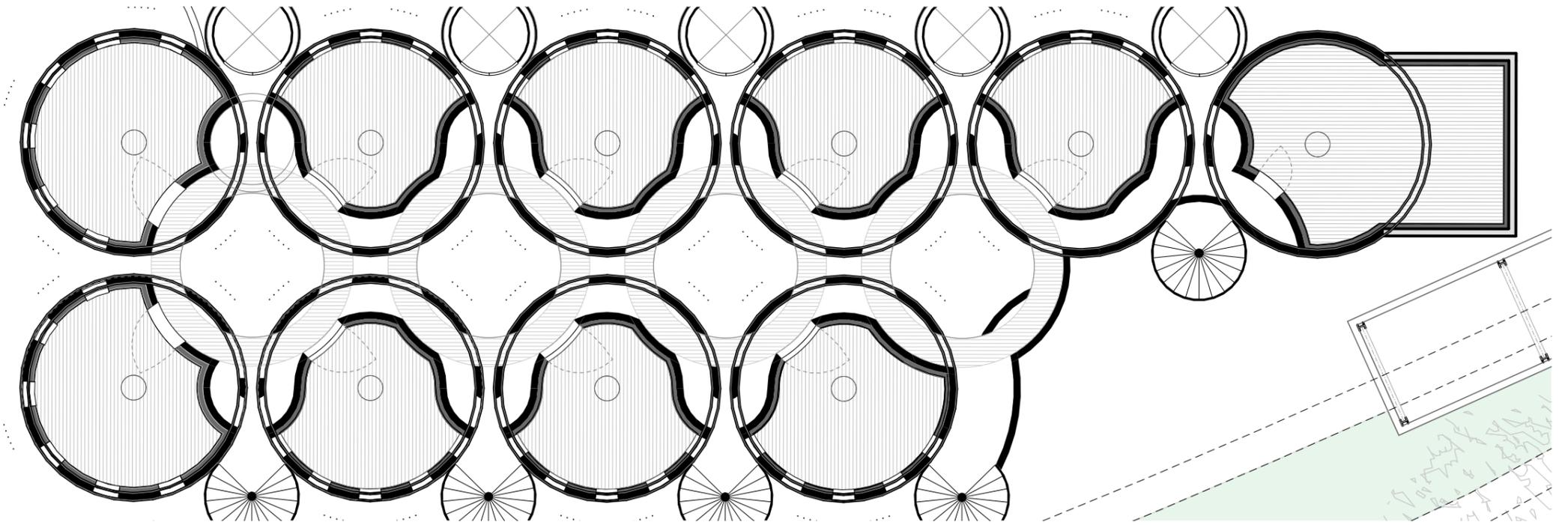
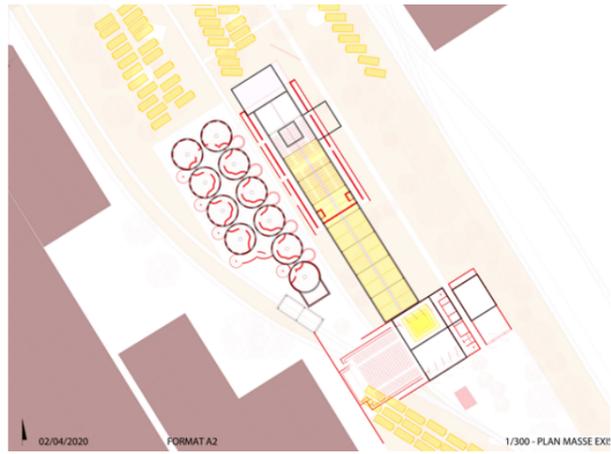
## Bibliographie

- *Avant-garde Sonore*, Carlotta Daro, 2013
- *Soundscape The tuning of the world*, R. Murray Schafer, 1977
- *Pas à pas, Essai sur le cheminement quotidien en milieu urbain*, Jean-François Augoyard, 1979
- *Sonorités et résonances du moderne : la question du son des années 1950 à nos jours*, Rahma Kazam, 2014
- *A l'écoute de l'environnement : répertoire des effets sonores*. Henry Torgue, Jean-François Augoyard, 1995.
- *The Tuning of the world*, R.Murray Schafer, 1977
- *Avant-gardes sonores en architecture*, Carlotta Daro, 2013
- *Reverberation*, Wallace Clement Sabine, 1900

## Expériences

- Compositions de John Cage
- Soundscape de R.Murray Schaffer,
- Travaux de composition de Nicolas Frize
- Travaux de la compagnie du décor sonore

# Croquis



# Conservatoire National de Musique et de Théâtre de Blois (CNMTB)

**Kirwan LELIEVRE**

*Master Transformation, PFE 2020*

PFE 2ème semestre 2020

Enseignants :

Luc Baboulet, architecte ;

Julien Boidot, architecte ;

Paul Landauer : architecte, HDR ;

Jean Souviron, architecte ingénieur.

Master dirigé par Paul Landauer