LIÈGE université Library

https://lib.uliege.be https://matheo.uliege.be

Mémoire de fin d'études Projet La composition à l'épreuve des pratiques de métamorphose et du climat. Réinterroger les principes historiques de la composition architecturale à l'heure du dérèglement climatique

Auteur : Chauvet, Mathis
Promoteur(s) : Durnez, Sibrine; Gena, François
Faculté : Faculté d'Architecture
Diplôme : Master en architecture, à finalité spécialisée en art de bâtir et urbanisme
Année académique : 2025-2026
URI/URL : http://hdl.handle.net/2268.2/25902

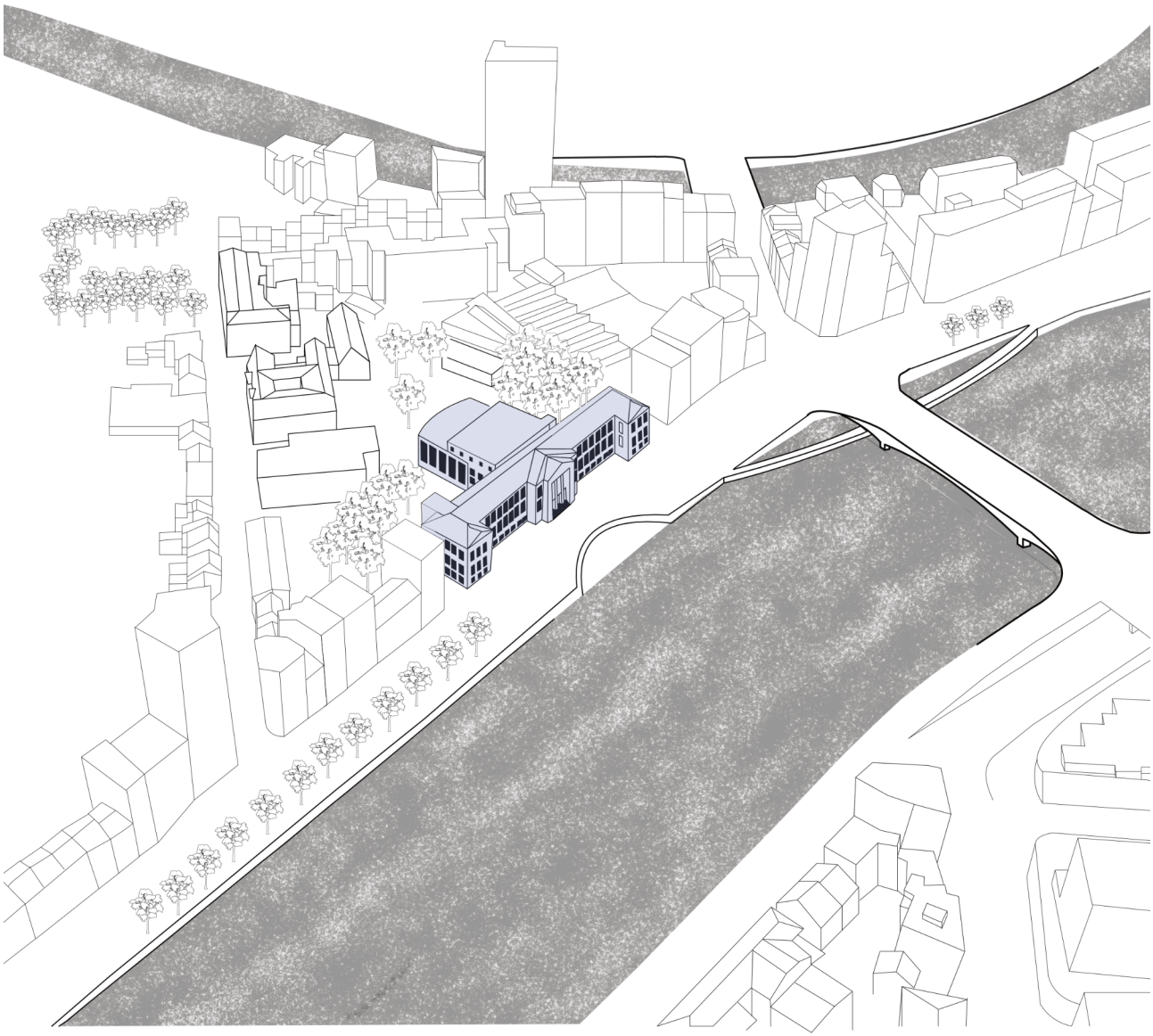
Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

La composition à l'épreuve des pratiques de métamorphose et du climat

Réinterroger les principes historiques de la composition architecturale à l'heure du déréglement climatique



[Université de Liège, Faculté d'Architecture]

[La composition à l'épreuve des pratiques de métamorphose et du climat]
[Réinterroger les principes historiques de la composition architecturale à l'heure du déréglement climatique]

[Travail de fin d'études présenté par Mathis Chauvet en vue de l'obtention du grade de Master en architecture]

[Sous la direction de Madame Sibrine Durnez et de Monsieur François Gena]

[Année académique 2025-2026]

Remerciement

Dans le cadre de ce mémoire je tiens à remercier :

Ma promotrice Madame Sibrine Durnez et mon copromoteur Monsieur François Gena pour leur bienveillance indiscutable et la confiance qu'ils m'ont accordée.

Mes lecteurs Madame Silvia Groaz, Madame Irini Syka, Monsieur Benoît Vandenbulcke, et Monsieur Xavier Van Rooyen pour le temps accordé à la lecture de ce travail.

Madame Marina Frisenna et Monsieur Pascal Noé, pour leur encadrement au sein de l'atelier de relecture.

Carole et Olivier, mes parents, sans leur dévouement, ce mémoire n'aurait pas été possible.

Grégoire, mon frère, dont la rigueur et la détermination exemplaires m'inspirent et dont la pensée m'ont accompagné chaque semaine malgré la distance.

Note sur l'usage de l'IA

L’utilisation de l’intelligence artificielle (ChatGPT) s’est conformée à la charte de l’ULiège relative à l’usage des intelligences artificielles génératives dans les travaux universitaires. Son usage s'est limité, comme l’indique l’Université de Liège (2023), à une aide pour améliorer des formulations de phrases jugées inadéquates, de correcteur orthographique ou bien d’aide à la traduction de textes en langue étrangère pour garantir une compréhension précise. Ce mémoire est cependant un travail personnel réalisé selon une démarche de rigueur scientifique universitaire.

Résumé

Cette recherche interroge la manière dont le contexte actuel d'urgence climatique et les pratiques d'intervention sur le bâti existant invitent les architectes à questionner et à réévaluer la notion de composition architecturale. Selon une approche historique croisant théorie et pratique du projet, l'étude explore les relations entre trois grands piliers : *composition, métamorphose et climat.*

Profondément enracinés dans l'histoire, ces derniers s'articulent comme des leviers opérants d'une architecture du changement, porteurs d'une force créative et transformatrice visant à soutenir un avenir durable. Ainsi, à travers une mise en projet appliquée à l'Aquarium-Muséum de Liège, composition, métamorphose et le climat sont envisagés comme des leviers permettant d'appréhender et d'orienter le processus de projet.

Avant - propos : fondement de l'étude : prises de position et convictions

Ignorer, fermer les yeux ou tourner le dos aux chocs sociaux et climatiques que nous vivons et qui risquent de se multiplier serait inexcusable vis-à-vis des générations à venir. Les architectes sont tous et toutes tenus responsables de la survie, ou non, de celles-ci. C'est ainsi que la pratique de l'architecture m'apparaît comme un levier pour ouvrir les yeux et tenter de répondre à cette responsabilité, en cherchant des réponses aux chocs actuels et futurs.

Cette pratique de l'architecture doit se situer au croisement de la recherche théorique et du projet. La pratique de projet est un terrain d'enquête critique nourri par la recherche. Inversement, la recherche d'ordre théorique et historique est un terrain d'épanouissement intellectuel qui offre un cadre de compréhension des enjeux de nos sociétés contemporaines.

La compréhension de l'histoire apparaît comme un outil clé pour répondre aux enjeux présents et éviter un effondrement futur. L'histoire est force créative ; tout existe, simplement nous avons tendance à l'oublier ou à l'ignorer pour nous ériger, avec égaux en tant que grands innovateurs. Il ne s'agit pas de retourner à un état de décroissance ou de régression, ni de refuser toute innovation, mais de réfléchir à partir de vecteurs historiques, comme leçons, pour tenter de construire des réponses accessibles et soutenables. Avant de proposer de nouvelles innovations, nous devrions prendre le temps d'en perdre un petit peu en comprenant notre histoire, pour que les générations à venir en gagne.

Cette première conviction d'ordre historique, c'est à travers trois valeurs que je la déploie : *composition – métamorphose – climat*. Ces trois « piliers » constituent ainsi les fondations de cette étude et se complètent en tant que cadre théorique, historique, pratique et contextuel. Ces valeurs, pour ne pas dire, ces obsessions, je les dois à mes lectures, mes enseignants, mes ateliers de projets, mes rencontres, mes conférences ou encore récemment à la création de Débapéro, projet qui s'inscrit justement dans cette mise en mouvement intellectuelle par la recherche.

Composition : l'obsession pour cette notion, je l'ai découverte à travers la lecture de l'ouvrage *composition non-composition* de Jacques Lucan et l'enseignement en première année d'étude de Xavier Van Rooyen, architecte et docteur en histoire et théorie de l'architecture contemporaine. Comme nous le développerons ultérieurement, cette notion désigne un processus de mise en forme où différents éléments distincts, visibles ou invisibles, sont organisés pour former un ensemble cohérent et une unité. Son apprentissage systématique dès les premiers exercices de projets est fondamental : c'est avant tout par une compréhension historique et théorique de cette notion que nous pouvons alors développer une pratique de projet architecturale cohérente, quelle que soit la nature de ce projet. En effet, les étudiants et architectes ne peuvent, a priori, pas passer à côté puisque c'est le cœur même de la conception de projet.

Métamorphose : Plus tardivement, au cours de ma troisième et quatrième année d'étude, je développe un intérêt privilégié pour les pratiques de métamorphose, désignant les pratiques d'interventions sur le bâti existant. Pourquoi construire alors que les bâtisseurs qui nous ont précédés ont déjà tout construit ? Encore une fois, l'histoire a déjà joué son rôle, il suffit de s'y appuyer. En revanche, pour s'y appuyer et faire projet faut-il encore maîtriser en amont, comme dans toute pratique de projet, l'histoire et les théories qui sous-tendent la notion fondamentale de composition.

Climat : Enfin, l'enjeu du climat m'apparaît avant tout pour des raisons « humaines » et collectives : je n'accepterai pas de voir notre génération présente et future souffrir sous le poids que notre profession peut faire peser sur leur survie climatique. En effet, il est urgent de prendre conscience définitivement de la responsabilité des architectes du dérèglement climatique. Pour rappel, la COP24 tenue en 2018 (cité dans Madec, 2021), énonce que le secteur de la construction représente 36 % de la consommation totale d'énergie et 40 % des émissions de gaz à effet de serre. Une fois de plus, cette conscience de notre rapport au climat n'est pas nouvelle ; s'appuyant sur les récits passés, nous avons toutes les clefs en mains pour éviter un effondrement climatique. En revanche, pour répondre à ce contexte de responsabilité climatique, il s'agit tout d'abord de s'inscrire dans un cadre pratique de projet de métamorphose en s'assurant au préalable de notre maîtrise compositionnelle.

Ainsi, ces trois valeurs, historiquement ancrées, s'interconnectent en tant que valeur opérante d'une architecture du changement, en tant que force créative et transformative permettant de réfléchir à un développement d'un futur que la prochaine génération sera capable d'encaisser et soutenir.

Pour y réfléchir et proposer des actions, il s'agit alors de s'inscrire dans une dynamique de projet, en exploitant ces valeurs comme un processus de projet, permettant de l'appréhender. Ainsi, les deux lectures, pratique et théorique, se croisent en opérant des allers-retours entre l'une et l'autre.

Cette dynamique s'inscrit au sein de l'atelier de projet « Relecture », traitant spécifiquement des pratiques d'intervention sur le bâti existant, avec pour cas d'étude un bâtiment historique issu du XIXème siècle, présentant des principes de composition historique très claire : l'Aquarium-Muséum.

Remerciements 3
Note sur l'usage de l'IA 6
Résumé 7
Avant - propos fondement de l'étude : prises de position et convictions 8
Sommaire 10
Introduction
Problématisation 14
Méthodologie 16

1. Défaire 18
1.1 Composition 19
1.1.1 Cadrage sémantique 21
1.1.2 Cadrage historique et théorique
1.1.2.1 Principes formels 23
Hiérarchie 24
Charles Garnier (1825-1898) 27
Symétrie 32
Julien Guadet (1834-1908) 34
1.1.2.2 Principes informels 39
Irrégularité 40
Eugène Viollet-Le-Duc (1814-1879) 43
Complexité et contradiction 46
Robert Venturi (1925-2018) 49
1.1.2.3 Principes a-formels 55
Phénoménologie 56
Peter Zumthor (1943 à aujourd'hui) 58
Collage et assemblage 63
Rem Koolhass (1944 à aujourd'hui) 65
1.1.3 : Synthèse 68
1.2 Métamorphose 71
1.2.1 Cadrage pratique
1.2.1.1 La pratique des métamorphoses

1.2.1.2 Ancrage historique des pratiques de métamorphoses

Avant la renaissance 74
De la renaissance à la révolution française 75
De la révolution française à nos jours 76

1.2.1.3 Les stratégies d'interventions sur le bâti existant 76

Restauration 80
Conservation 82
Réhabilitation 83
Réutilisation adaptative 84

1.2.2 Synthèse 86

1.3 Climat 89

1.3.1 Cadrage Contextuel

1.3.1.1 Prémices historique d'une conscience climatique

L'architecture primitive 91
Une relecture de Vitruve - De architectura 93
Une relecture des cathédrales gothiques 95
Une relecture des dômes 99

1.3.1.2 Intégration des paramètres climatiques dans le processus de mise en forme 101

Le corbusier (1887-1965) 101
Victor Olgyay (1910-1970) 105
Glenn Murcutt (1936 à aujourd'hui) 109
Philippe Rahm (1967 à aujourd'hui) 111

1.3.1.3 Contexte actuel du XXIème siècle : réchauffement climatique 115

1.3.2 Synthèse 118

2. Actualiser 120

2.1 Examen réfléxif 121

2.1.1 Synthèse réfléxive 122

2.1.2 Grille de lecture opérante pour la mise en projet 124

3. Projeter 126

3.1: Processus de recherche du site au quartier 127

3.1.1 Diagnostics préalables

3.1.1.1 Patrimoine et identité culturelle du quartier 129

3.1.1.2 A la rencontre des habitants 133

3.1.1.3 Valeurs paysagères du site 135

3.1.1.4 Bilan 137

3.1.2 Développement d'une posture de projet

3.1.2.1 Stress thermique ---- 139

L'échelle d'Outremeuse ---- 141
L'échelle du site ---- 143

3.1.2.2 Première intervention

Outremeuse ---- 145
Le site ---- 149

3.1.3 Synthèse ---- 154

3.1: Processus de recherche : du site au bâti ---- 157

3.2.1 Diagnostics préalables

3.2.1.1 Repères historiques ---- 159

3.2.1.2 Etude compositionnelle ---- 165

3.2.1.3 Etude technique : chauffage et ventilation ---- 185

3.2.1.4 Etude d'ensoleillement ---- 187

3.2.1.5 Etude strcucturelle ---- 191

3.2.1.6 Enjeux des circulations ---- 193

3.2.1.7 Enjeux programmatiques ---- 195

3.2.1.8 Valeurs ---- 197

3.2.1.9 Bilan ---- 199

3.2.2 Développement d'une posture de projet

3.2.2.1 Posture par addition ---- 201

3.2.2.2 Posture par soustraction ---- 215

3.2.2.2 Intervention finale: prise de position ---- 229

3.2.3 Synthèse ---- 274

4. Conclusion ---- 276

4.1: Enseignements et perspectives ---- 277

Bibliographie ---- 284

Table des figures ---- 290

Annexe : Plans, coupes, élévations existantes ---- 298

Introduction

Problématisation

Cette étude s'inscrit à l'intersection de la théorie architecturale, de la pratique d'intervention sur le bâti existant et les enjeux environnementaux. Dans le cadre d'une démarche de projet portant sur le bâti existant, elle interroge la manière dont les préoccupations climatiques viennent bousculer, les principes historiques de composition architecturale. Cette étude cherche ainsi à mettre en lumière comment les pratiques de métamorphoses, au regard des enjeux climatiques, réorientent les choix compositionnels des architectes.

Dans ce cadre, la démarche adoptée croise pratique de projet sur le bâti existant avec la recherche théorique et historique afin de mettre en perspective de nouvelles logiques compositionnelles. Ce mode opératoire, qui confronte la notion de composition, les pratiques sur le bâti existant et les enjeux climatiques s'accompagne nécessairement et systématiquement d'une approche historique.

Premièrement, historiquement, la notion de composition dans la pratique de projet a toujours fait l'objet de préoccupations chez les architectes et sera pleinement enseignée et comprise à partir du XIXème siècle grâce à l'enseignement dispensé par l'école des Beaux-Arts, créée à la fin du XVIIIème siècle (Lucan, 2009). Cela étant dit, bien avant d'être pleinement formalisée par l'enseignement, nous pouvons remonter jusqu'à l'architecture égyptienne, où nous trouvons déjà des témoignages d'une forme de préoccupations compositionnelles. En effet, nous pouvons le déceler dans l'ouvrage *La signification dans l'architecture occidentale* de Christian Norberg Schulz qui évoque l'exemple du temple Mortuaire d'Hatshepsout, Deir el-Bahari, remontant à 1511 avant JC. A travers la description de ce temple, Christian Norberg Schulz (2007) met en lumière une organisation orthogonale autour d'un axe. De plus, il évoque une forme de répétition de poutre et piliers qui s'apparente à donner un rythme équilibré et maîtrisé. Ce témoignage donne une preuve suffisante par l'ordonnancement et la répétition d'une mise en forme volontaire et consciente du bâti.

Deuxièmement, il serait inexact de considérer ou de laisser entendre que les pratiques de projet sur le bâti existant constituent un phénomène récent. Cette pratique doit être replacée dans son contexte historique et remonte bien avant notre ère. Avant le Moyen Age et la Renaissance, cette pratique existe sous la forme du réemploi. Au VIème siècle, le bâti existant est avant tout une ressource et l'économie circulaire règne en maître. Françoise Choay (cité dans Philippon, 2025) déclare qu'à « partir du VIème siècle, Rome est la mine de matériaux prestigieux pour les nouveaux sanctuaires élevés sur son propre territoire ou bien ailleurs en Italie et dans d'autres pays » (p.17). Ainsi, à cette époque les bâtiments sont construits puis reconstruits les uns sur les autres à l'image d'un palimpseste. En effet, c'est ce que Françoise Choay (citée dans Philippon, 2025) met en évidence à travers l'exemple de l'ancienne basilique de Constantin, construite en 326, qui a connu une

succession de transformations jusqu'au XVIIème siècle sous l'intervention de plusieurs architectes. Cette superposition de couches bâties contribuera à la reconstruction de la basilique Saint-Pierre de Rome, dont la crypte conserve encore les vestiges de l'édifice constantinien.

Dernièrement, le contexte actuel du XXIème siècle dans lequel nous vivons aujourd'hui est marqué par l'existence d'une prise de conscience mondiale de la nécessité de protéger la Terre que nous habitons (Perysinaki, 2012). Il serait naïf de sous-entendre que cette prise de conscience du lien entre l'humain et le climat est propre à notre époque. En effet, elle ne l'est pas puisque nous en retrouvons des traces en remontant jusqu'à l'antiquité. Ici pour n'en citer qu'un, le philosophe grec Platon, sous une forme qui diffère du sens actuel, dans son œuvre le Timée, il met en lien l'humain et son environnement. Il décrit comment se font les échanges entre eux « à travers la physiologie de la nutrition et de la respiration » (Hoffmann, 2018, p.34). Au-delà de ce lien, il propose une réflexion sur le « végétarisme qui illustre sans doute le mieux la façon dont Platon pense la relation vitale de l'homme et de son environnement » (Hoffmann, 2018, p.35). Cette réflexion est basée sur deux grands arguments fondés sur le respect des animaux et des plantes. En effet, Platon explique d'abord que l'environnement naturel est hostile pour l'homme mais que les plantes ont été créées pour protéger l'homme (Hoffmann, 2018). De plus, Hoffman (2018) explique que, selon Platon, l'homme possède une âme supérieure qui permet de légitimer la consommation des plantes qui sont dépourvues de système de pensée. Ainsi, nous comprenons ici que la nature est menaçante mais les plantes existent pour protéger l'homme et il est en droit de les consommer. En revanche, les animaux ne pourraient être consommés car ils sont doués d'une certaine intelligence. A travers Platon, nous comprenons bien que les préoccupations environnementales ne sont pas rattachées au sens actuel mais proposent quand même un lien entre l'homme et son environnement et le respect du vivant.

Dès lors, dans un contexte d'urgence climatique désormais manifeste, pour reprendre le titre de la 10e Biennale Internationale d'Architecture de Rotterdam, nous pouvons dire qu'« il est temps ». Ce titre qui est un appel à l'action, une invitation à transformer radicalement les modèles hérités de l'industrialisation. Passer urgemment à l'action, car nous sommes malheureusement dans un monde qui glisse vers un effondrement écologique avec une incapacité collective apparente à changer de cap (Loorbach et al., 2024). Ce passage à l'action nous invite alors à reconsidérer les principes compositionnels historiques qui sont au cœur de tout processus de projet et demande d'être redéfinis dans un contexte d'« écologisation de l'architecture » (Sang, 2011, p.8). C'est dans ce contexte de passage à l'action imminent qu'émerge un point de rencontre théorique et pratique entre la notion de composition, les pratiques sur le bâti existant et les enjeux climatiques. Par ce point de rencontre il s'agit alors de s'interroger et de comprendre dans quelle mesure les pratiques de métamorphoses du bâti existant confrontés aux enjeux climatiques bousculent les principes historiques de composition architecturale ?

Méthodologie

Pour répondre à la problématique de cette étude, l'approche méthodologique est structurée selon quatre grands chapitres : *défaire, actualiser, projeter, conclusion.*

Défaire constituera le premier grand chapitre de cette étude et en formera le socle fondamental. Il sera divisé en trois parties : composition, métamorphose et climat. Défaire et démêler les nœuds historiques relatifs à chacune de ces parties fera l'objet de synthèses spécifiques, permettant par la suite de construire un examen réflexif pour la mise en projet. Cette partie est élaborée au regard de la problématique de recherche principale et constitue un corpus historique objectif, issu de recherches bibliographiques comprenant des ouvrages historiques et théoriques ainsi que des articles scientifiques.

Actualiser constituera le deuxième chapitre de cette étude. Il fera l'objet d'un re-questionnement à travers un examen réflexif, à la fois écrit et graphique, formant un processus opératoire pour l'approche du projet. Ce re-questionnement vise à reconfigurer les cadres de lecture des logiques inhérentes aux principes de composition historique, en offrant des leçons compositionnelles efficaces pour les pratiques actuelles de projets de métamorphose, dans un contexte de fragilisation de notre propre habitat. Il s'agit ainsi d'adopter une vision croisée, où le bâti existant, les enjeux environnementaux et les logiques de composition dialoguent afin de proposer d'autres manières de faire projet.

Projeter correspondra au troisième grand chapitre de cette recherche, consacré à la mise en projet selon une démarche de **recherche itérative.** Ce chapitre se déploiera à travers le cas d'étude de l'Aquarium-Muséum de Liège selon deux parties : une première partie à l'échelle du quartier et du site sur lesquels s'implante l'Aquarium-Muséum et une seconde partie à l'échelle du bâti. Ainsi, cela permet de réaliser une étude la plus contextualisée et située possible.

Conclusion constituera la dernière grande partie de cette étude qui s'appuie sur les enseignements issus des trois premiers chapitres. Cette section permettra d'apporter l'ensemble des éléments de réponses à la problématisation, tout en offrant un moment critique afin d'évaluer les limites et les ouvertures qu'elle ouvre.

1. Défaire

1.1 Composition

« Today the design processes are fundamental for the understanding of architectural projects. The issue of composition has always played a central role in architectural theory »

Benoit Vandenbulcke, 2011
The place of materials in architectural design processes

Comme mentionné en avant-propos de cette étude, tout étudiant ou tout architecte qui réalise un projet d'architecture est nécessairement confronté à l'obligation de maîtriser la notion de composition. Ainsi, dans un premier temps, il s'agira de définir le cadrage sémantique de la composition - synonyme de conception - entendue comme un processus de mise en forme méthodique. Ensuite, il s'agira, dans un second temps, d'établir le cadrage théorique et historique de la notion de composition : théorique, en tant qu'ensemble de règles et de logiques internes qui sont ancrées dans l'enseignement ; historique, en tant que notion qui se consolide à partir du XIXème siècle. Ainsi, nous verrons que les principes, règles et logiques internes qui sous-tendent la notion de composition s'inscrivent selon trois grandes catégories : formelle, informelle et a-formelle.

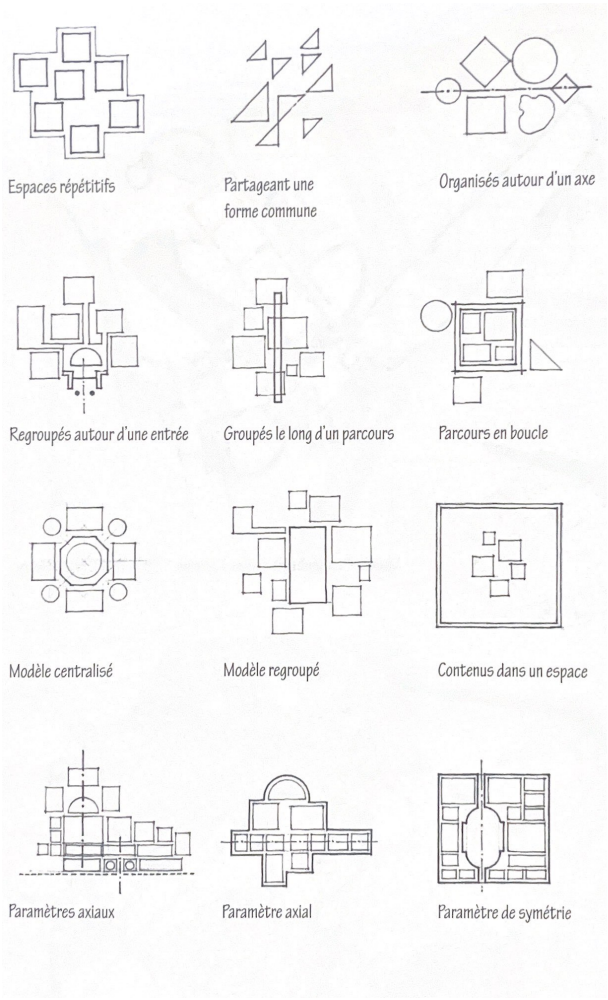


Figure 1

Diagrammes permettant « d'initier les étudiants en architecture à la forme, à l'espace et aux principes qui guident leur ordonnance dans le projet » (Ching, 2019)

Francis D.K Ching, 2019

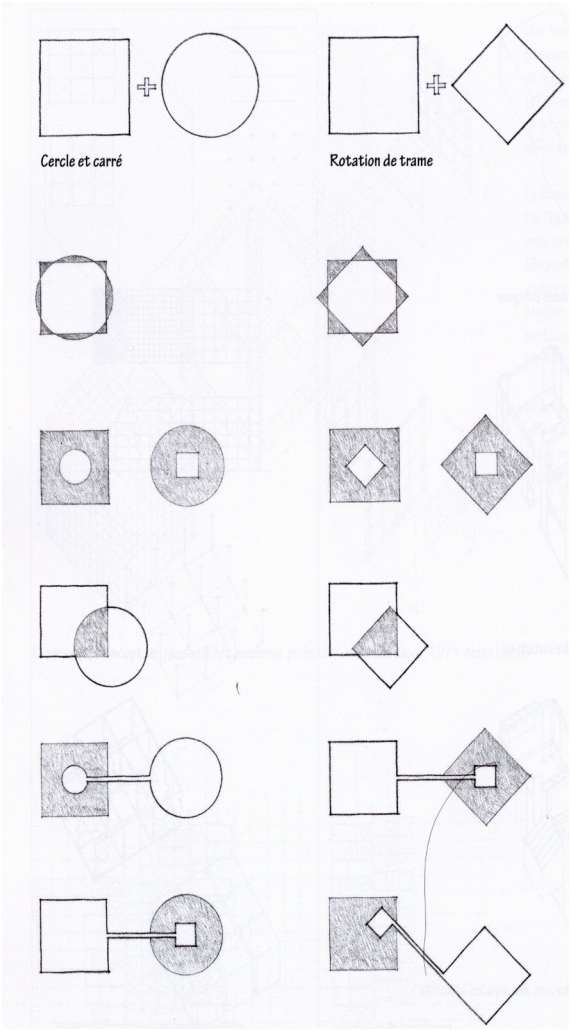


Figure 2

Diagrammes, combinaisons de formes

Francis D.K Ching, 2019

1.1.1 Cadrage sémantique

Pour mener à bien cette recherche, il s'agit tout d'abord de poser le cadre de la définition sémantique de la composition en tant que processus désignant « le résultat d'une mise en forme architecturale » (Fredet, 2015, p.145). En effet, dans cette étude la composition se rattache à une approche formelle, en s'attachant à la juste disposition, arrangement et combinaison des éléments « en s'aidant des règles de l'art, préexistantes ou nouvelles, le tout de façon plus ou moins méthodique » (Fredet, 2015, p.145). Autrement dit composer n'est pas un procédé aléatoire, mais suit des logiques et règles cohérentes qui permettent de structurer une forme construite qui « doivent apparaître graphiquement ou sur un modèle tridimensionnel, tel qu'une maquette d'étude » (Fredet, 2015, p.145). La composition mettant l'accent sur la mise en forme selon des règles ou systèmes, il s'agit d'autre part de rapprocher ce processus à une logique de conception comme étant un acte de pensée architecturale organisé et ancré sur des règles propres à chaque époque (Lucan, 2009). Cette logique de conception étant transmise et comprise à travers le système d'enseignement architectural lui-même. C'est dans ce cadre qu'est élaboré et transmis les principes fondamentaux de la composition et ainsi permettant d'en saisir les logiques internes. (Lucan, 2009)

La composition est attachée aux conventions ce qui la diffère de la création qui « n'est pas l'arrangement des objets et des formes, c'est l'invention de nouvelles lois sur ces arrangements » (Fredet, 2015, p.145). Autrement dit, la création se revendique comme étant plus libre dans le sens où elle ne se contente pas de suivre des règles, mais invente une nouvelle manière de penser les arrangements. Elle rompt avec les conventions et ne se soumet pas à des langages partagés. En revanche, cette liberté n'est ni aléatoire ni désordonnée car « qu'elle soit seulement imaginative ou inventive, la pensée verbale ou nouvelle ne se bâtit cependant pas à partir de rien » (Fredet, 2015, p.145). En d'autres termes, la création repose sur une forme d'organisation qui peut être intuitive ou inconsciente mais n'est jamais totalement hasardeuse.

Dans cette étude, il est alors important de bien distinguer la composition - synonyme de conception - qui désigne un processus de mise en forme où différents éléments distincts sont organisés pour former un ensemble cohérent et une unité. Ce processus est soutenu par des théories inscrites dans un enseignement, qui permettent une compréhension profonde des logiques internes et des conditions historiques. La création, quant à elle, selon une approche plus libre et sortant des cadres établis, cherche à inventer de nouveaux langages et nouvelles règles qui gouvernent les arrangements. Enfin, il est important de souligner que la notion de composition peut être amenée à glisser vers des notions synonymes telles que « non-composition », mais qui est « de toute évidence une forme particulière de composition » (Fredet, 2015, p.146).

1.1.2 Cadrage historique et théorique

Le cadre sémantique étant fixé, il s'agit d'orénavent d'établir le cadrage théorique et historique de la notion de composition selon trois grandes catégories, inscrites elles-mêmes dans la littérature : formelle, informelle et a-formelle.

1.1.2.1 Principes formels

Les principes de composition formels se rattachent à une logique symétrique ou à une autre discipline géométriquement claire et abstraite (Banham, 1970). Autrement dit, les logiques formelles sont dépendantes de toute technique de composition géométrique ou visuelle. Il s'agit de logiques pleinement ancrées dans l'enseignement de l'école des Beaux-Arts du XIXème siècle qui se rattachent aux concepts de compositions symétrique, d'ordre ou encore de proportion (Banham, 1970). Les éléments sont définis géométriquement, autrement dit ils se calent selon des lois géométriques. Enfin, cette approche géométrique régulière est qualifiée par Jacques Lucan (2009) « d'ordre fermé ». Lucan (2009) explique que ceci renvoie à un ensemble d'éléments ou parties qui sont géométriquement organisés de telle manière qu'ils aient chacun une position exacte et que rien ne puisse les modifier, au risque que le tout perde de sa cohérence.

Ainsi, deux grands principes formels seront abordés dans le cadre de cette étude: hiérarchie puis symétrie.



Figure 3
Dessin de la façade principale opéra de Paris
Charles Garnier (1878)



Hiérarchie

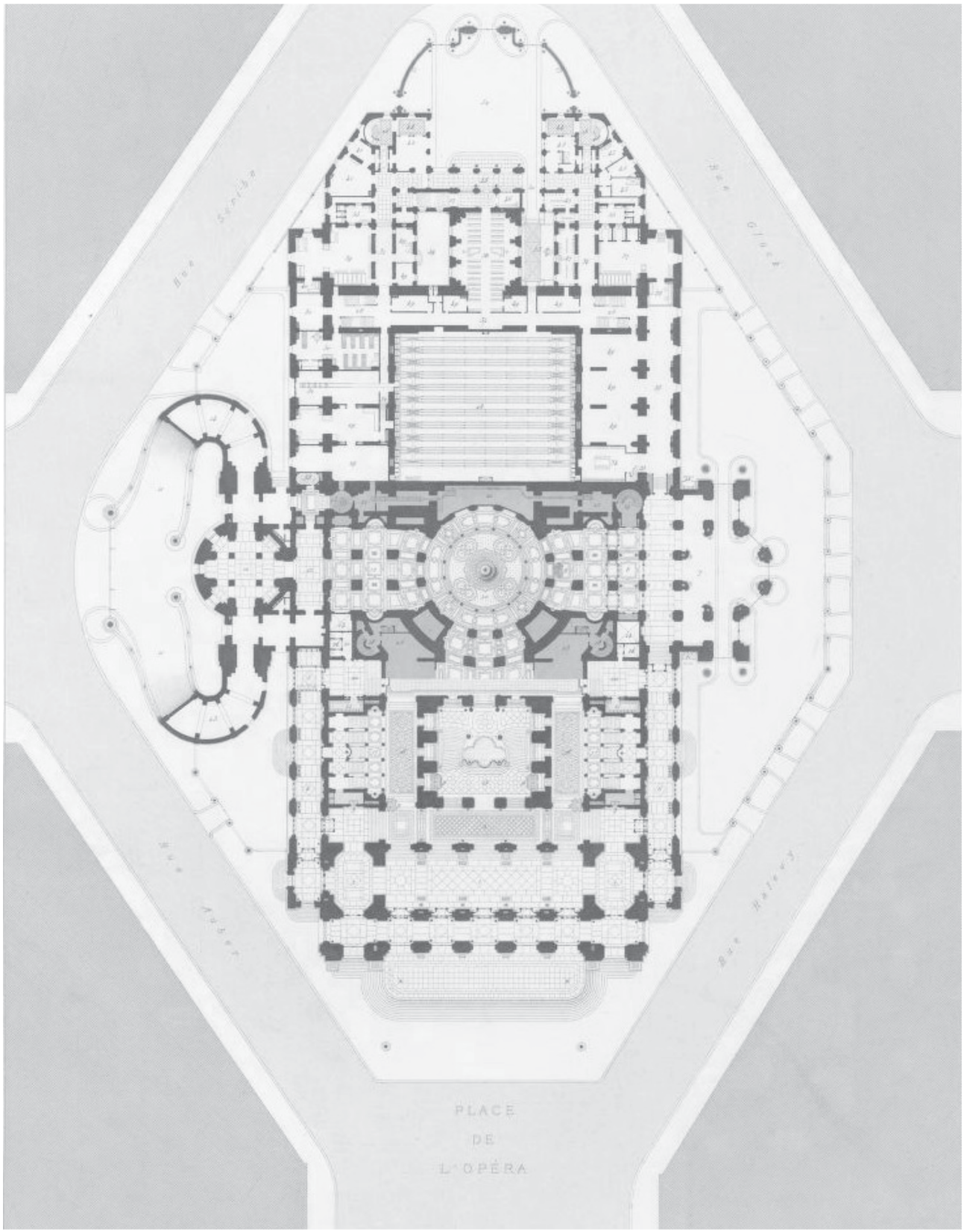


Figure 4

Dessin plan du rez de chaussé opéra de Paris

Charles Garnier (1878)

Charles Garnier (1825-1898)

Charles Garnier, figure majeure du XIXème siècle, se motive ici par une maîtrise compositionnelle extrêmement précise qui s'exprime à travers son Opéra. La notion de composition chez cet architecte est au cœur de ses préoccupations. Ces dernières, nous pouvons les lire et les observer à travers deux grands ouvrages qu'il a écrits. Le premier s'intitule, *Le Théâtre* publié en 1871, qui apparait comme un guide dans la construction des théâtres, « comme on livrerait un programme d'enquête » (Garnier, 1871, p. 408). Le second ouvrage, s'intitule *Le nouvel Opéra de Paris*, publié en 1878, agit quant à lui comme une description compositionnelle de son Opéra. Il est également accompagné de magnifiques planches illustrant l'exception de ce bâtiment.

À de nombreuses reprises, les préoccupations compositionnelles de Charles Garnier y sont décrites. Dans *Le nouvel opéra de Paris*, un chapitre entier s'attache à expliquer la forme de la salle. Dès les premiers mots de ce chapitre, il place la forme du plan apparaissant comme « ce qui doit avant tout préoccuper l'architecte ; car c'est de la composition de ce vaisseau que doit dépendre pour la plus grande part le bien-être des spectateurs » (Garnier, 1878, p. 145). Autrement dit, la mise en forme du plan apparaît comme étant le cœur du processus de conception. Cette juste composition du plan apporte une certaine forme de confort pour le spectateur. Dans un autre chapitre, qui traite de la décoration de la salle, il mentionne que « l'architecture proprement dite d'une salle quelconque comprend trois points principaux : la composition, la décoration, la coloration » (Garnier, 1878, p. 123). Ici, il place bien pour la conception d'une salle la composition au premier plan. Enfin, Charles Garnier écrit lui-même qu'il s'inscrit dans une logique de compositeur puisqu'il explique que lorsque « je prenais le crayon pour composer, je me sentais parfois envahi par ces idées théoriques qui se dressaient devant moi comme un pédagogue se dresse devant un enfant qui fait une faute » (Garnier, 1878, p. 121).

C'est cette capacité à composer de Charles Garnier qui fait de l'opéra un édifice remarquable et plus précisément c'est « l'intelligibilité de la combinaison et de l'enchainement des différentes parties qui le constituent » (Lucan, 2009, p. 92). C'est précisément cette combinaison et cet enchaînement des différentes parties qui témoignent d'une certaine hiérarchie.

Pour ce qui est de l'enchaînement des différentes parties, nous pouvons le lire en suivant, de bas en haut, l'axe de symétrie longitudinale du plan du rez-de-chaussée. Cette lecture est appuyée par les propos de Lucan (2009) qui explique que la succession des parties sur cet axe de symétrie est une suite de pièces, chacune caractérisée et contrastée.

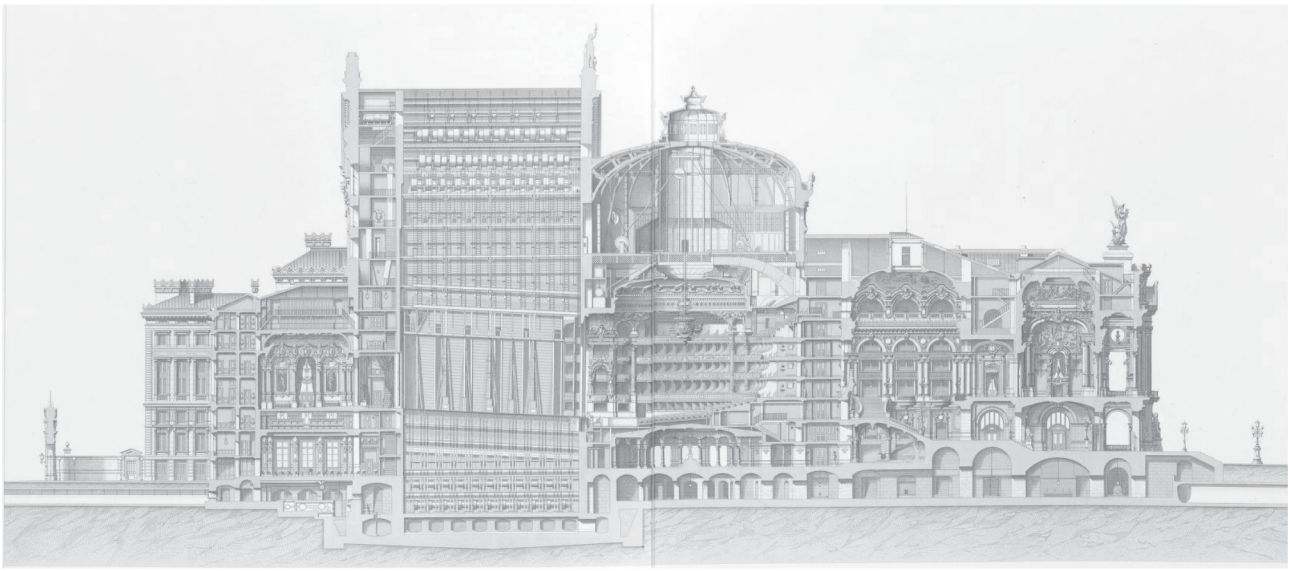


figure 5

Dessin de la coupe logitudinale opéra de Paris

Charles Garnier (1878)

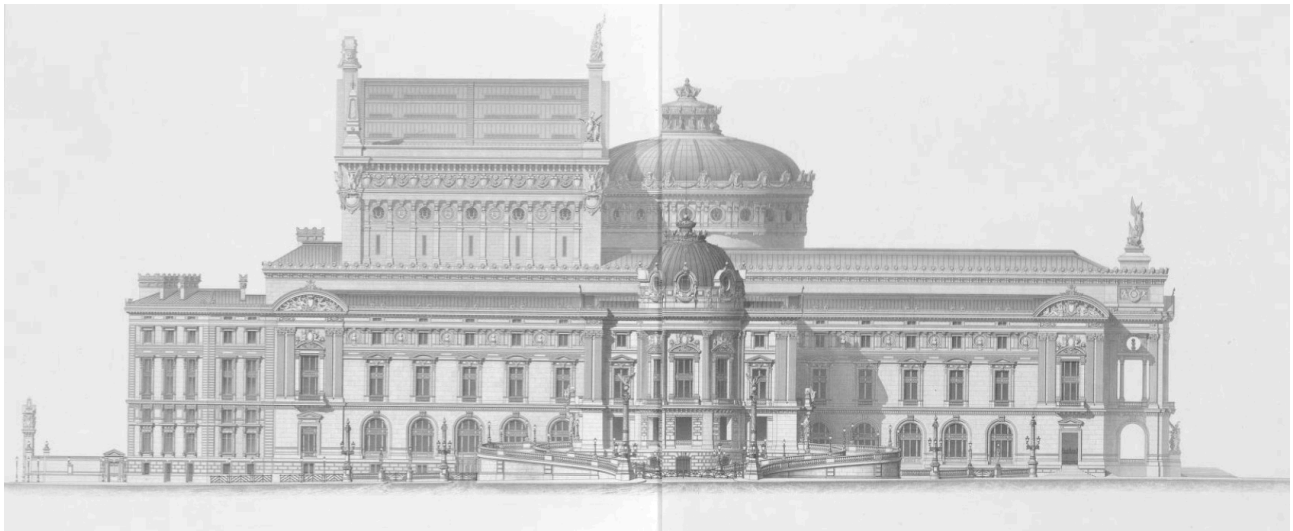


Figure 6

Dessin de la façade latérale opéra de Paris

Charles Garnier (1878)

Nous pouvons également lire cet enchaînement à travers la coupe longitudinale, dans laquelle on distingue très nettement une succession très claire des différents espaces avec des dimensions qui varient et des formes singulières, guidant ainsi le regard. En effet, pour obtenir une hiérarchie « nous pouvons procéder non seulement par le biais de la variation des dimensions relatives, mais aussi par celui de la disposition et de la singularité de la forme par rapport à un contexte » (Von Miess, 2012, p. 46). Dans cette coupe, la salle de spectacle est très clairement identifiable et occupe le plus grand espace, dominant ainsi l'ensemble des parties. L'axe de symétrie longitudinale du plan se retrouve également dans la coupe comme un axe qui guide l'enchainement des parties. Jacque Lucan (2009) confirme cette observation en expliquant que, sur l'axe de symétrie de l'édifice, se succède, le foyer, le grand escalier, la salle en fer à cheval la scène et enfin le foyer de la danse.

Cette hiérarchisation par l'enchainement des parties, au-delà d'apparaitre dans le plan et la coupe, se lit également très bien à travers l'élévation longitudinale pour laquelle on peut lier les mots de Charles Garnier dans le chapitre vingt et un de son ouvrage *le nouvel Opéra* : « C'est celui qui exige que les masses extérieures, la composition du dehors, indiquent les dispositions intérieures, la composition du dedans. C'est à cette condition seule qu'un édifice pourra offrir un caractère particulier et que sa destination pourra être clairement exprimée » (Garnier, 1878, p. 402). Nous comprenons très bien que, du point de vue extérieur, la forme des parties doit révéler la fonction des espaces intérieurs. Ainsi, de l'extérieur, une hiérarchie des fonctions intérieures des espaces se révèle à travers leur forme, leur taille ou, dirait-on, leur silhouette.

Enfin, cette hiérarchie dans la composition de l'édifice passe, comme énoncé précédemment, par une juste combinaison des éléments, qui se fait « en rapport avec une échelle d'importance » (Von Miess, 2012, p. 46). Ce rapport entre les échelles des éléments passe par la distinction entre des éléments premiers et des éléments secondaires. Comme l'explique Pierre Von Miess (2012), il existe un rapport de dépendance entre les éléments, pour lequel l'un domine l'autre.

Dans l'opéra de Charles Garnier, les escaliers, les vestibules et les foyers peuvent être regroupés en une grande échelle d'importance en termes de surface, « mais d'une élévation moindre que la salle et la scène » (Garnier, 1871, p. 403). Ce qui signifie ici que l'ensemble escalier, vestibule et foyer forme un ensemble volumineux, mais jouant un rôle secondaire dans l'usage : la circulation. Hiérarchiquement, l'administration est rétrogradée à un rang encore inférieur puisqu'elle « est plus modeste et moins monumentale » (Garnier, 1871, p. 404).

Enfin, la descente du public et celle du souverain ne sont pas mises sur le même pied d'égalité, une gradation dans les moyens employés étant mise en place entre les deux. D'une part, la descente plus

calme et plus simple du public, avec des abords faciles et une grande circulation (Garnier, 1871). D'autre part, la descente du souverain plus noble et plus superbe et avec des accès spacieux et des rampes arrondies.

L'ensemble des parties sont bien combinées selon des échelles d'importance, du premier élément au second, et ainsi de suite. Chaque espace, selon sa nécessité, reçoit une volumétrie spécifique, une monumentalité ou encore une matérialité adaptée. Cette gradation permet une meilleure lisibilité dans la distributivité des masses qui s'observe très bien au travers de l'élévation longitudinale. L'ensemble des parties s'intègre dans une composition combinée où chacune conserve son niveau de hiérarchie, tout en restant liée aux autres. Les éléments secondaires participent à la mise en valeur des éléments premiers, mais restent distingués les uns envers les autres, créant un rapport entre dominant et dépendant. Cet ensemble de rapports permettant une lecture claire tant en plan, en coupe et en élévation.

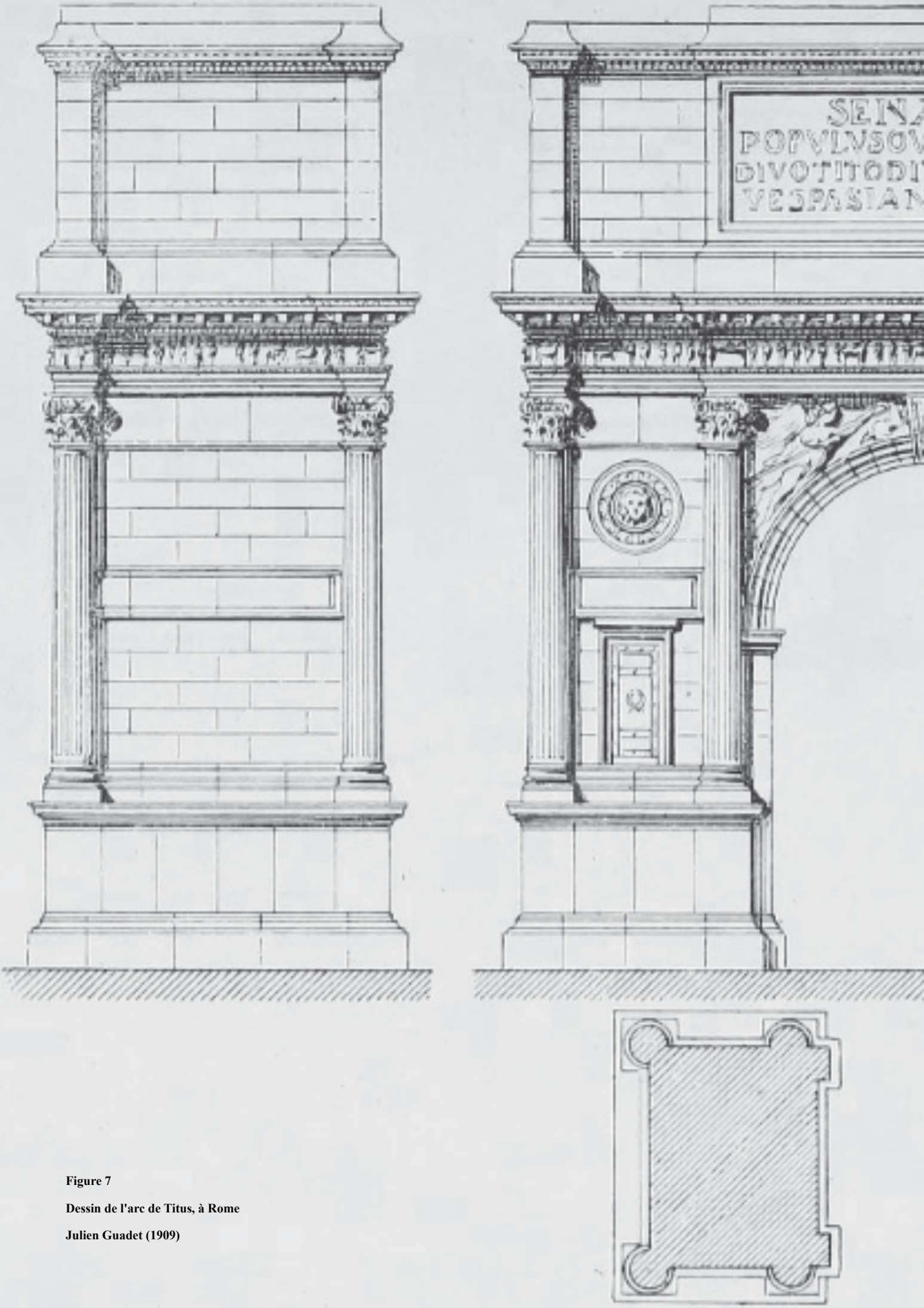
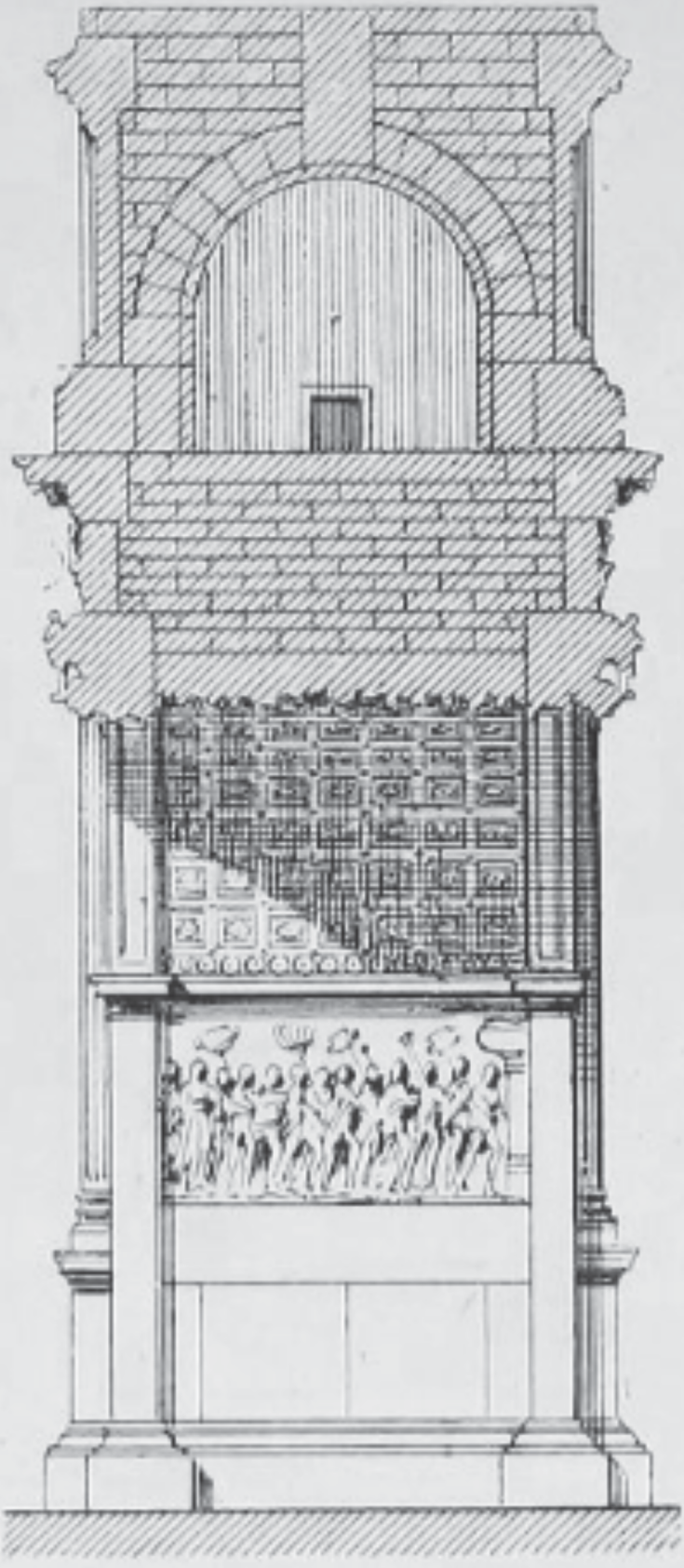


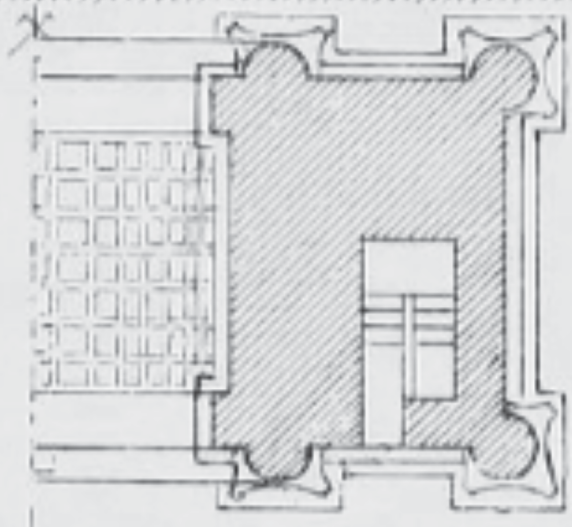
Figure 7

Dessin de l'arc de Titus, à Rome

Julien Guadet (1909)







Symétrie

Julien Guadet (1834-1908)

C’est à travers Julien Guadet, que nous témoignons de la symétrie comme élément historique de la composition. Julien Guadet est légitime ici en tant qu’enseignant au sein de l’école des beaux-arts dans laquelle il livrera son cours théorique à partir de 1894 portant sur la transmission des principes de l’architecture (Guadet, 1909). De plus, il est « le chef d’un atelier officiel depuis 1871 » (Lucan, 2009, p. 155). Son enseignement, nous a été transmis à travers son ouvrage *Éléments et théorie de l'architecture,* écrit en quatre tomes, basé sur la compréhension de la notion de composition. En effet, il explique dès la préface de son ouvrage que le « cours a pour objet l’étude de la composition des édifices, dans leurs éléments et dans leurs ensembles » (Guadet, 1909, p. 2).

Pour appuyer ce choix et préciser l’organisation de son cours, observons que julien Guadet construit son enseignement sur la notion de composition en trois niveaux d’apprentissage, distinguant ce qu’il appelle « les éléments de l’architecture », « les éléments de la composition » et « la composition ». Ce mode opératoire permet d’aborder un projet d’architecture de manière structurelle et méthodique, afin d’éviter de faire fausse route.

Le premier niveau d’apprentissage correspond à l’étude des éléments de l’architecture, tels que « murs, les ordres, les arcades, les portes, les fenêtres, les voûtes, les plafonds, les combles, etc » (Guadet, 1909, p. 2). Selon lui, toute architecture repose sur ces éléments fondamentaux, ne serait-ce que dans « un petit corps de garde par exemple, il y aura toujours des murs, des portes, des fenêtres, une corniche, une toiture, etc » (Guadet, 1909, p. 2).

Il s’avère que l’ensemble de ces éléments ne doivent pas être ignorés, car ils jouent un rôle préalable à l’apprentissage des éléments de composition, au risque de ne pas être capable de réaliser des ensembles plus complexes. En effet, Julien Guadet (1909) évoque bien une étude « élémentaire » puisqu’elle porte sur les éléments de base, sans pour autant qu’elle soit inférieure, mais autant importante que les autres.

Le deuxième niveau d’apprentissage, est la formation à ce qu’il appelle les éléments de la composition considérés comme des ensembles qui ont déjà une fonction et un usage. Il s’agit de savoir « ce qu'est une classe, un préau, une cantine, une salle de dessin, etc » (Guadet, 1901-1904, p. 9). Autrement dit, les éléments de la composition correspondent à ce que nous pourrions appeler des ensembles programmatiques, plus complexes que les éléments de l’architecture.

Ces deux premiers niveaux d'apprentissage son régis par un enseignement théorique qui doit « préparer à la composition » (Guadet, 1909, p. 2). Autrement dit, une fois l'ensemble des études élémentaires acquises, le troisième enseignement peut avoir lieu :

> « La composition, c'est la mise en œuvre, c'est la réunion dans un même tout de différentes parties qui, elles aussi, doivent être connues dans leurs ressources et dans leurs moyens avant d'avoir la prétention de les composer, c'est-à-dire d'en faire un tout. Vous ne composerez utilement qu'à la condition de savoir ce que sont les différentes salles, ce que peuvent être les différents portiques, les vestibules, etc., ce que peuvent être des travées de façade, des pavillons, des intérieurs et des extérieurs, non pas encore au point de vue d'un programme général, mais au point de vue des beaux exemples que vous devez connaître dans le domaine de l'art. Il faut que, lorsque vous composerez, vous soyez assez riche de connaissances pour pouvoir évoquer l'analogie des plus beaux modèles. »
>
> (Guadet, 1909, p. 8)

Ce passage témoigne de la composition comme étant un acte de synthèse des deux premiers niveaux d'enseignement. Il s'agit de croiser les éléments de l'architecture et les éléments de composition afin de pouvoir composer un ensemble cohérent. Autrement dit, nous pouvons voir cela comme le résultat d'un enseignement organisé et hiérarchisé permettant de réaliser un projet dans sa totalité. En revanche, il est important de préciser que « la composition ne s'enseigne pas, elle ne s'apprend que par les essais multiples, les exemples et les conseils, l'expérience propre se superposant à l'expérience d'autrui » (Guadet, 1909, p. 100). Autrement dit, la composition ne peut être enseignée à l'image d'un enseignement classique et théorique mais fait appel à un savoir d'ordre empirique qui est construit et préparé par les enseignements suivis en amont.

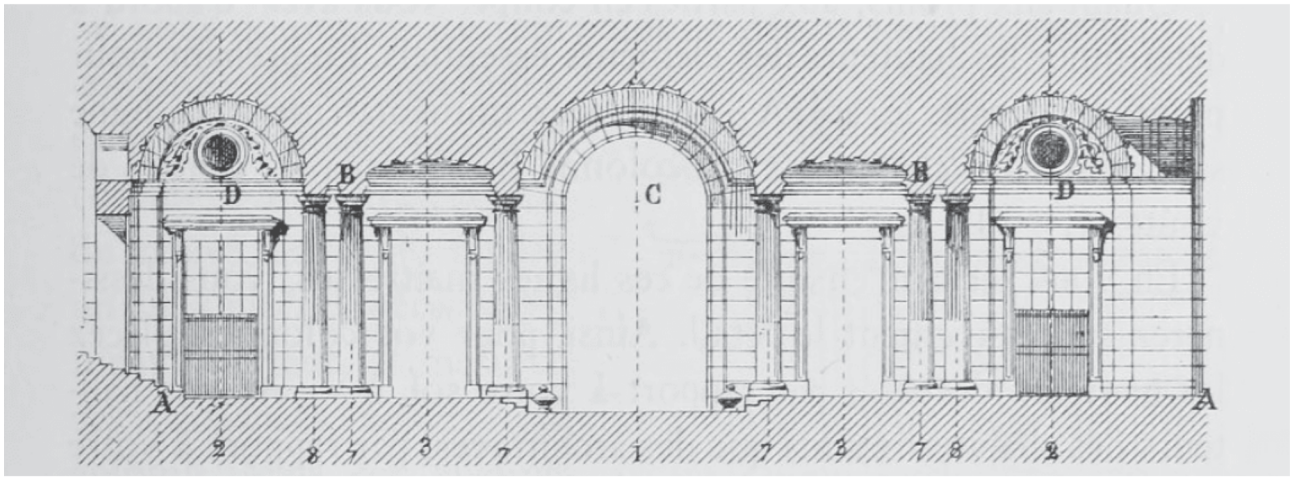


Figure 8

Dessin, Hôtel des Monnaies, coupe transversale

Julien Guadet (1909)

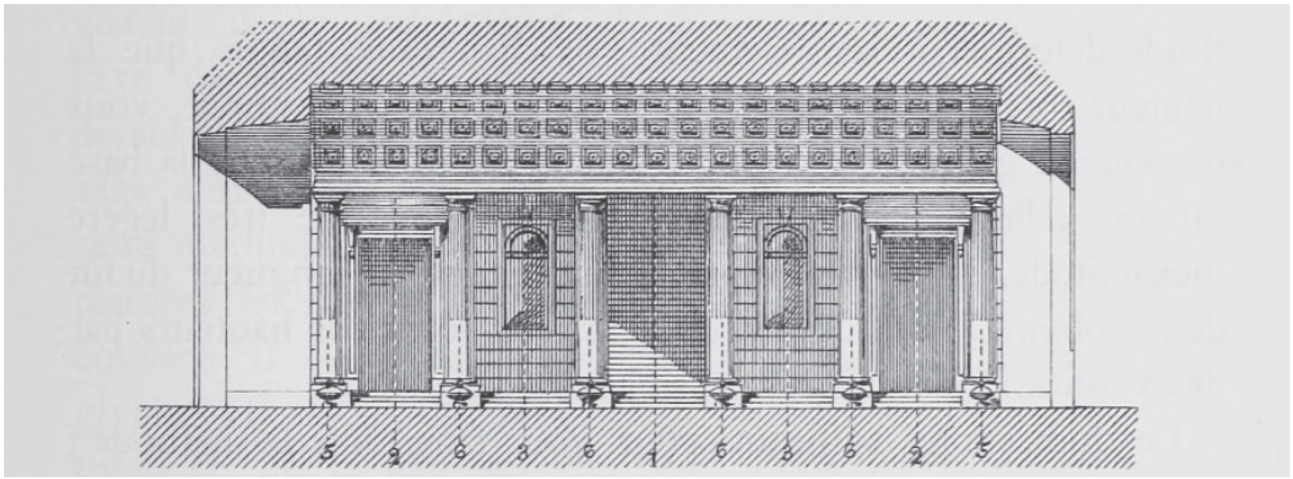


Figure 9

Dessin, Hôtel des Monnaies, coupe longitundianle

Julien Guadet (1909)

Au sein de cet apprentissage en trois temps, il établit les règles de la composition, avec comme l'un des principes directeurs : la symétrie. Julien Guadet la définit très clairement comme étant « la régularité de ce qui doit se voir d'un seul coup d'œil. La symétrie est la régularité intelligente » (Guadet, 1909, p. 100). Comprenons ici qu'il rapproche la symétrie à la perception de notre œil, ceci ne renvoyant pas à une règle géométrique précise mais à un bon équilibre visuel. De plus, cette symétrie doit être réalisée avec intelligence et donner du sens à la composition.

Cela étant dit, il évoque tout de même qu'un « axe longitudinal et un axe transversal coupent le plan en quatre quarts absolument superposables » (Guadet, 1909, p. 128). Il renvoie donc ici à un sens plus géométrique, en évoquant un plan qui se répète de part et d'autre de deux axes. Pour autant il réaffirme que « cela, ce n'est pas de la symétrie, c'est du non-sens » (Guadet, 1909, p. 128). La symétrie doit donc bien être une raison de la pensée et résulter du regard avant même de résulter de règles purement géométriques.

Julien Guadet (1909) précise que la composition sera bonne si elle est belle. Cette beauté, il semble la rattacher à la symétrie qui « est incontestablement une beauté » » (Guadet, 1909, p. 128). Ce principe, qu'il répète à plusieurs reprises comme étant une beauté, se retrouve dans la plupart des illustrations d'édifices qu'il développe dans son ouvrage *Éléments et théorie de l'architecture.* Il mentionne par exemple, sans pour autant en donner une illustration, « l'Hôtel de Ville de Paris, par exemple, à chacune de ses façades symétriques ; c'est une beauté » (Guadet, 1909, p. 128). Au-delà de cet exemple qu'il commente comme étant une beauté indiscutable, tout au long de son ouvrage nous pouvons compter un nombre incalculable de compositions symétriques.

Enfin, bien qu'il ne rattache pas la symétrie à des principes fermes, il empreinte tout de même une définition de la géométrie en se rattachant à l'axe. Nécessairement, la symétrie met en évidence un axe qui est « la clef du dessin et sera celle de la composition » (Guadet, 1909, p. 40). L'axe devient alors un principe qui structure et qui ordonne. Il précise lui-même que « l'axe est la ligne de partage en deux parties égales d'une figure plane symétrique » (Guadet, 1909, p. 40). Il réaffirme ceci en mentionnant que l'axe est bien « une ligne droite partageant en deux le tracé du plan » (Guadet, 1909, p. 40). Autrement dit, la notion d'axe est indissociable de la symétrie. Il existe une correspondance indissociable entre les deux, puisque l'axe n'existe que par la présence de deux parties égales. L'axe est bien la condition de la symétrie : s'il y a symétrie il y a un axe.

1. Défaire

1.1.2.2 Principes informels

Les principes de compositions informels renvoient à des logiques « asymétriques et appartenant à une discipline moins strictement visuelle » (Banham, 1970, p.41). L'informel, comme le formel, a « à voir avec une géométrie de l'équerre et du compas, ces instruments n'étant cependant pas utilisés de la même manière dans l'un ou l'autre cas » (Lucan, 2009, p.467), Enfin, « informel ne veut pas dire irrégulier, si irrégulier veut lui-même dire sans règle, car une disposition informelle peut avoir des règles » (Lucan, 2009, p.338). Autrement dit, les compositions informelles se rapprochent de logiques plus irrégulières, régies également par des règles, simplement moins visibles dans l'immédiateté, et cherchent à développer des configurations plus libres.

Ainsi, cette étude abordera deux grands principes informels : irrégularité, puis complexité et contradiction.



Figure 10

Dessin, Maison Jacques Coeur, Bourges

Eugène Viollet-Le-Duc (1854)



Irrégularité

Eugène Viollet-Le-Duc (1814-1879)

C’est à travers la figure d'Eugène Viollet-Le-Duc que nous légitimons ici une accentuation des compositions irrégulières, qui s’ancre notamment, comme nous le verrons sur des principes de juxtaposition des éléments et non sur un ordonnancement bien précis. La figure d’Eugène Viollet-Le-Duc fonde son enseignement en étant attaché à la notion de composition. C’est ce que nous comprenons à travers certains passages de son ouvrage *Entretiens sur l’architecture* (Tome I), notamment dans le huitième entretien, dans lequel il laisse entendre que la composition repose sur des règles et des contraintes réelles. C’est en effet ce qu’il demande d’admettre : « que la composition n'est pas seulement le résultat d'un travail de l'imagination, mais qu'elle est soumise à des règles appliquées avec méthode, qu'elle doit tenir compte des moyens d'exécution, lesquels sont limités » (Viollet le Duc, 1863, p. 321). De plus, il replace le lecteur au XIXème siècle en affirmant que la composition doit avant tout naitre du programme. C’est bien ce qu’il explique en étant tout à fait « certain que pour nous, Occidentaux du XIXème siècle, il n'y a, en architecture, qu'une manière de composer, c'est de nous soumettre aux conditions du programme donné (Viollet le Duc, 1863, p.332).

Évoquer la question du programme nous renvoie ici à son intérêt pour les programmes d’habitation, pour lesquels l’irrégularité sera au cœur des réflexions compositionnelles. Lucan (2009) rappelle, l’intérêt de Viollet-le-Duc pour la maison Jacque Cœur à Bourges avec des géométries irrégulières et un éloignement des logiques symétriques. Nous pouvons déceler ceci, par la lecture d’un passage dans le septième volume de son dictionnaire raisonné de l’architecture française (1854), dans lequel il s’attache à décrire précisément la composition des portes extérieures, telles que le portail de la maison Jacque Cœur. Ainsi, dans l’article « porte » il fait remarquer que « l'idée de symétrie n'est entrée pour rien dans la composition de ce portail » (Viollet le Duc, 1854, p.462). C’est également ce qu’il confirme dans son ouvrage *histoire d’une maison* publié en 1873, en expliquant que la priorité dans l’architecture domestique, pour des raisons de confort, ne réside pas dans des dispositions symétriques. Il précise bien de ne pas s’attarder à des questions de symétries, mais que « dans une habitation privée, la règle impérieuse est de satisfaire d'abord aux besoins de ses habitants et de ne pas faire de dépenses inutiles » (Viollet le Duc, 1873, p. 105). Une fois de plus, cela est confirmé dans le sixième volume de son dictionnaire raisonné de l’architecture française (1854), dans lequel il explique dans l’article « maison », à travers la description du plan de rez-de-chaussée de la maison Jacque Cœur, qu’il « ne songeait guère aux combinaisons symétriques et l’on profitait du terrain autant que cela était possible » (Viollet le Duc, 1854, p. 277).

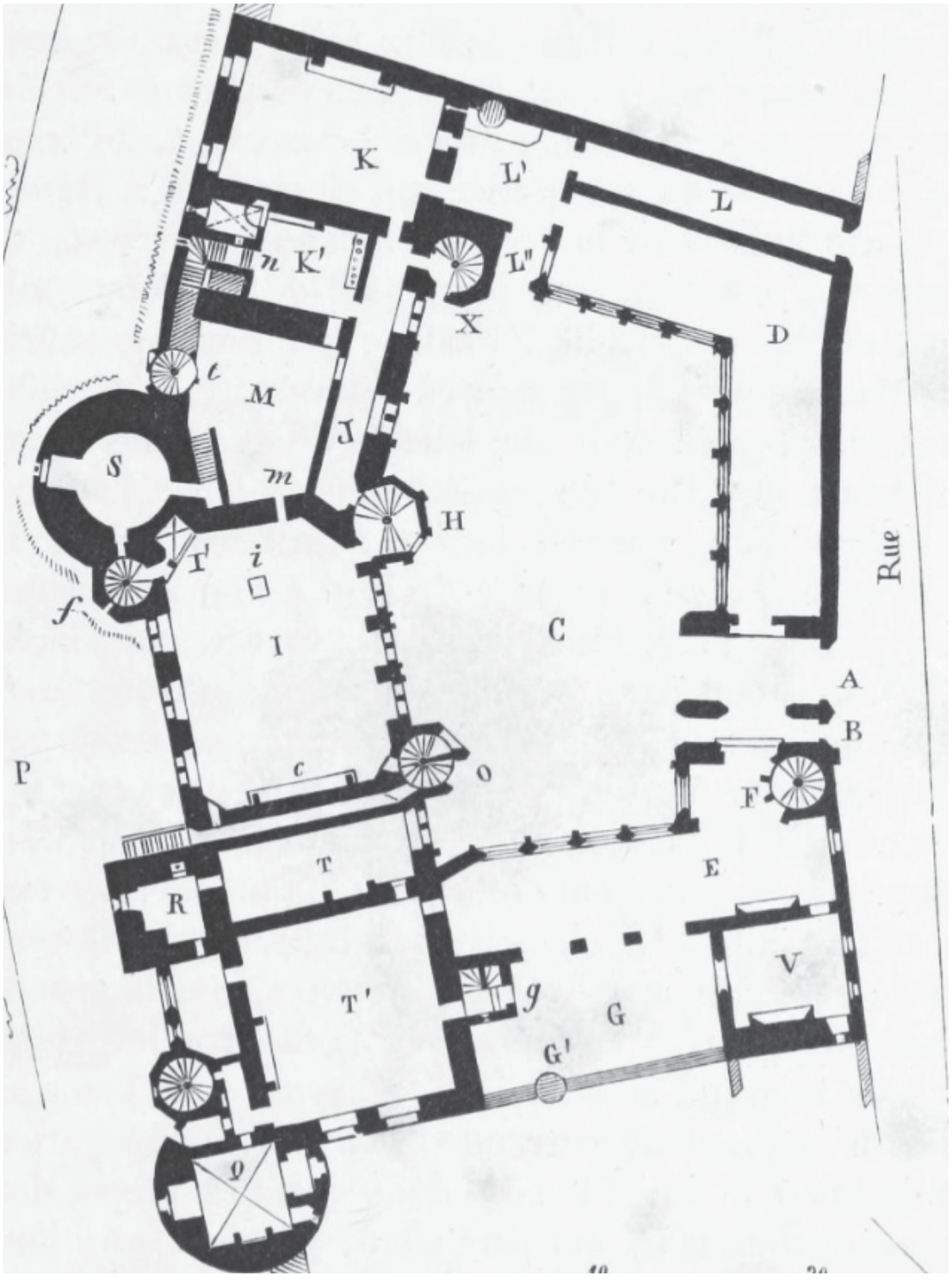


Figure 11

Illustration, Plan du rez-de-chaussée, Maison Jacques Coeur, Bourges

Eugène Viollet-Le-Duc (1854)

Il est toutefois nécessaire de bien nuancer le propos, puisqu'il ne rejette pas systématiquement les agencements symétriques notamment quand il s'agit « d'élever un monument dont l'aspect extérieur devra conserver une grande unité, il est bon de chercher à satisfaire aux règles de la symétrie » (Viollet le Duc, 1873, p. 105). C'est également ce que soulève Jacques Lucan (2009) en expliquant qu'à sa lecture de *l'histoire d'une maison,* il constate des dispositions symétriques dans les pièces principales constituant le rez-de-chaussée.

A travers la description de la maison Jacques Cœur, c'est aussi une disposition irrégulière qui est soulevée par Eugène Viollet-le-Duc. Une irrégularité marquée par une juxtaposition des éléments comme le soulève Louis Hautecoeur (cité dans Lucan, 2009), en déclarant qu'il « juxtaposait les éléments d'une maison au lieu de les ordonner » (p. 301). Cette irrégularité dans la mise en forme du plan n'empêche pas une juste organisation des services pour lesquels « les communications entre eux sont faciles et cependant ils sont indépendants » » (Viollet le Duc, 1854, p. 279). Une indépendance que nous remarquons bien dans la composition du plan. Chaque espace semble fonctionner de manière autonome les uns des autres. Dans le descriptif du plan du rez-de-chaussée, on lit que « l'escalier principal en H donne accès au rez-de-chaussée dans une grande salle à manger I et dans une galerie de service J, communiquant aux cuisines disposées en K et K' » (Viollet le Duc, 1854, p. 278). De plus, « de la rue, on pouvait directement arriver aux cuisines par le couloir L et la petite cour de service L', mise en communication avec la grande cour par le passage L". La grande salle à manger, chauffée par une immense cheminée c, est accompagnée d'une petite tribune I' destinée aux ménétriers. On arrivait à cette tribune sans passer par la salle mais par l'escalier f. » (Viollet le Duc, 1854, p. 278). Par le croisement de ce descriptif et l'observation du plan, nous comprenons bien que les différents espaces ont chacun leur fonction et ne suivent pas des logiques de régularité et de symétrie, puisqu'ils sont placés là où c'est le plus fonctionnel. Chaque espace est alors juxtaposé, chacun ayant une fonction propre, tout en étant connecté par des passages et des cours. L'indépendance existe bien, puisque nous pouvons passer d'un espace à l'autre sans en traverser un autre, évitant ainsi toute gêne de fonctionnement. Enfin, chaque escalier dessert un ou plusieurs espaces particuliers, rendant la circulation la plus fluide possible.

Donc, la composition irrégulière dont témoigne la maison de Jacque Cœur se traduit par la juxtaposition d'espaces autonomes les uns par rapport aux autres, et par l'absence de symétrie. Ceci ne signifie pas pour autant un désordre, puisque la maison reste fonctionnelle avec une bonne gestion des usages.

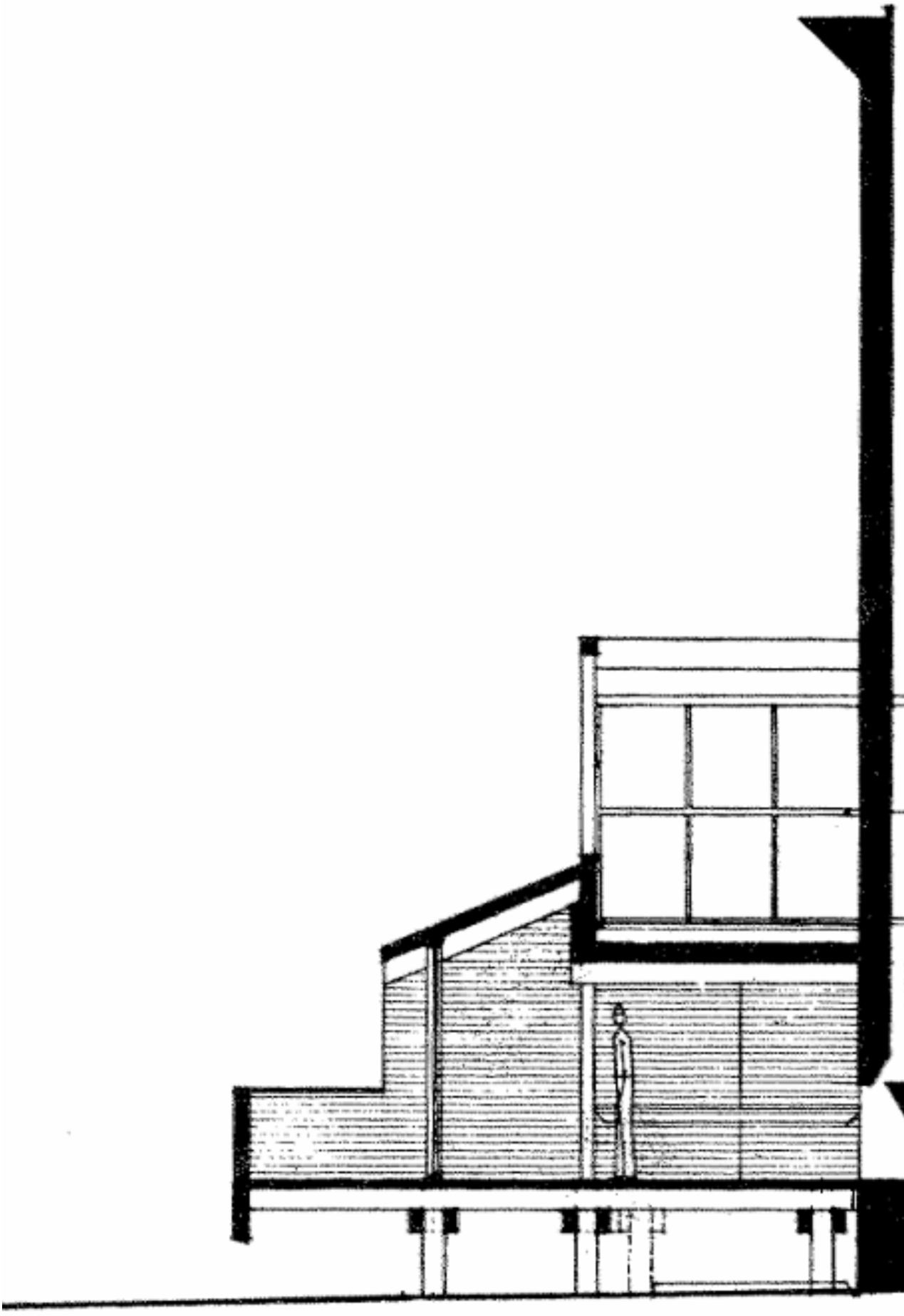
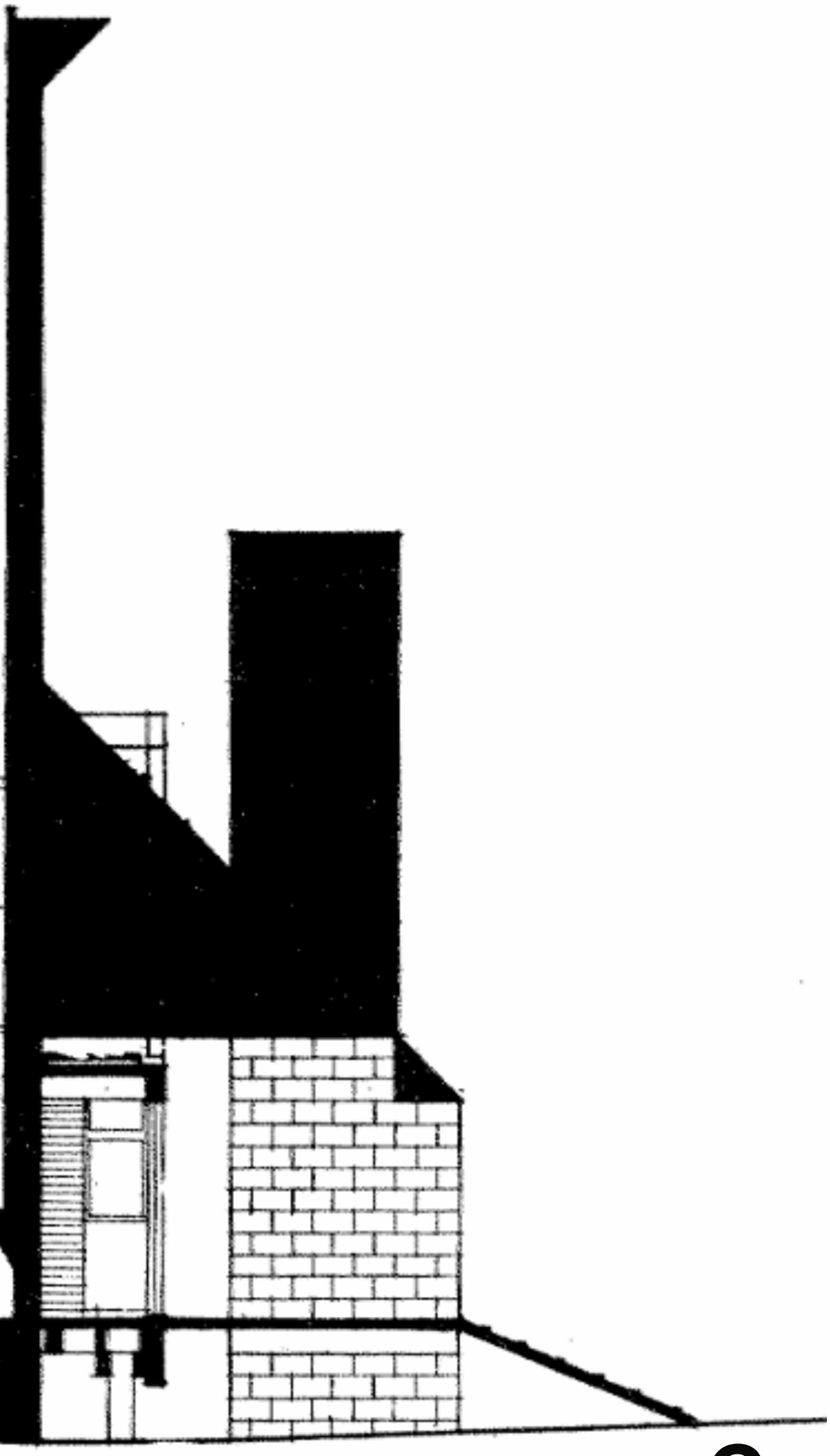


Figure 12

Dessin, coupe, projet pour une villa de bord de mer

Robert Venturi (1976)



Complexité et contradiction

1. Défaire

Robert Venturi (1925-2018)

Si les logiques de composition irrégulière passent chez Eugène Viollet-le-Duc par le principe de juxtaposition, traduit dans les programmes d'habitations, c'est à travers l'architecture complexe et contradictoire qu'elles se manifestent chez Robet Venturi, figure clé du mouvement post-moderne. Cette richesse de la contradiction et de la complexité dont il témoigne est mise en évidence dans son célèbre essai critique d'architecture « Complexity and Contradiction in Architecture » publié pour la première fois en 1966 puis plus tard traduit en français. Il le dit lui-même dans les premières pages de son ouvrage : « J'aime que l'architecture soit complexe et contradictoire » (Venturi, 1976, p.22).

Venturi portera alors son intérêt à des compositions loin de toute symétrie ou ordonnancement strictement régulier, mais fondées sur la contradiction et la complexité entre les éléments, sans pour autant être incohérentes. Il est impératif de la « considérer comme un tout. L'unité qu'elle doit incarner est celle qui tient compte de tout (Venturi, 1976, p.22). Cette unification du tout ne devant pas être confondue avec la simplification, pour laquelle Venturi (1976) reproche d'ailleurs aux architectes du mouvement moderne d'avoir fait preuve d'une simplification de la composition en éliminant et sélectionnant les problèmes qu'ils souhaitaient résoudre, dessinant ainsi des compositions fades et sans saveur obtenues par la réduction.

Afin de mettre en évidence les principes rattachés à une composition complexe et contradictoire, Venturi réalise, par la publication de son livre, une analyse à travers une série d'œuvres architecturales du passé, dans lesquelles il dissocie les éléments afin de les comparer et de mettre en relation « différents niveaux de significations et plusieurs interprétations combinées » (Venturi, 1976, p. 23). C'est cette diversité de significations analysées à travers la relation aux éléments qui permettra de mettre en place une composition complexe et contradictoire qui abonde en tensions. Ainsi, pour comprendre les complexités, il faut nécessairement passer par l'analyse.

Les contradictions et complexité compositionnelles dont Venturi fait l'éloge sont également générées par un juste équilibre entre ce qu'il appelle « éléments conventionnels » et « éléments nouveaux ». En revanche, en priorité, l'architecte doit composer « en acceptant les méthodes et les éléments qui sont à sa disposition » (Venturi, 1976, p.49). L'architecte ne doit pas chercher des méthodes de mise en forme nouvelles par la combinaison d'éléments nouveaux, mais bien s'en remettre à ce que Venturi (1976) appelle les éléments conventionnels que l'on ne peut pas ignorer ni abolir. Venturi (1976) soutient d'ailleurs que si nous essayons par nous-mêmes de composer avec de nouveaux éléments ou techniques que nous pensons d'avant-garde, nous échouons, tout en nuançant que les éléments non conventionnels ne sont pas interdits mais doivent être choisis avec précautions.

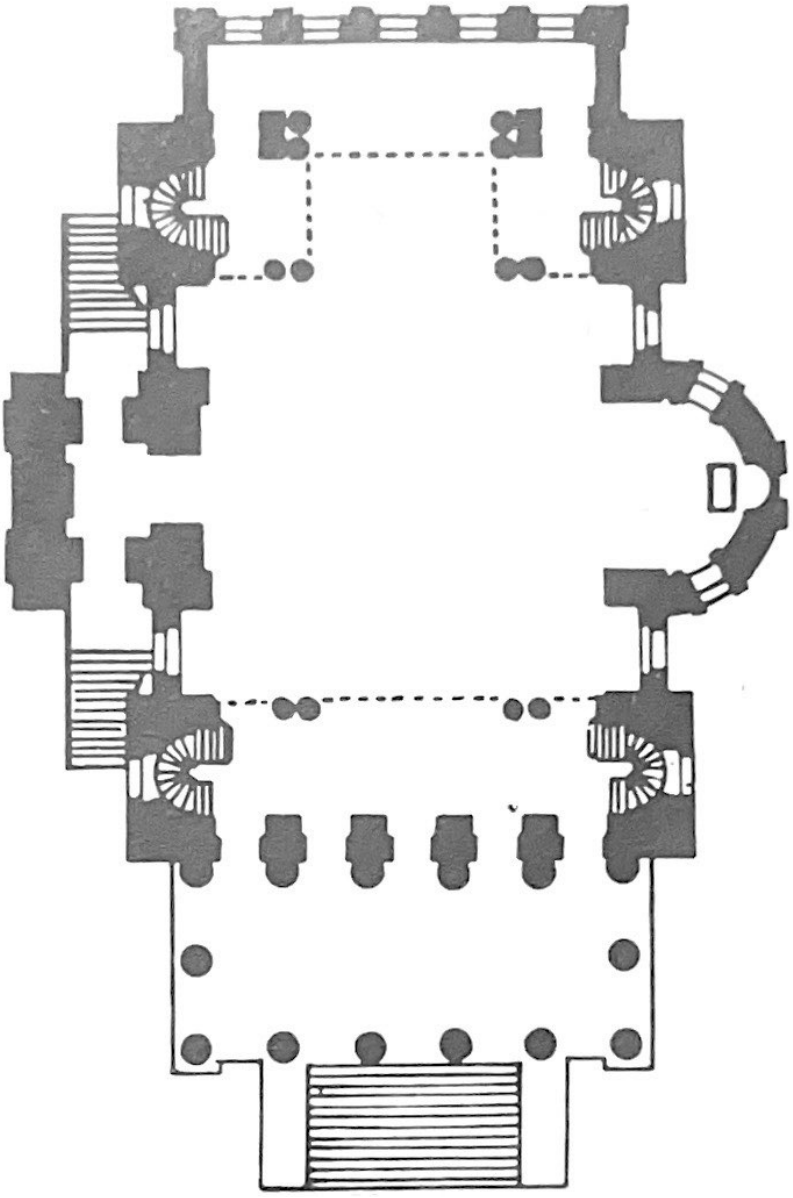


Figure 13

Dessin, plan église Saint-George par Nicolat Hawksmoor

Robert Venturi (1976)

Il faut alors « organiser un ensemble unique à partir d'éléments conventionnels et en introduisant judicieusement des éléments nouveaux quand les anciens sont impropres » (Venturi, 1976, p.49). Autrement dit, organiser un ensemble cohérent peut assumer une forme de tension entre éléments conventionnels qui sont stables et éléments nouveaux qui introduisent une rupture. Leur relation génère de la contradiction comme richesse à la composition. Chaque élément n'est pas nécessairement conventionnel individuellement, mais s'équilibre avec les autres par leur rapport mutuel. Un bâtiment qui n'a rien d'imparfait n'aura pas non plus rien de parfait, « parce que c'est le contraste qui est le support de la signification » (Venturi, 1976, p. 49).

Il met aussi en avant le phénomène du « à la fois » qui permet d'obtenir une architecture ambigüe avec plusieurs niveaux de significations. L'architecture peut être à la fois « forme et structure, matière et matériau » (Venturi, 1976, p.29). Dans cette ambiguïté, nous pouvons retrouver des éléments qui peuvent être « en même temps beau et laids, grands et petits, ouverts et fermés, continus et articulés, ronds et carrés, structure et espace » (Venturi, 1976, p.31). Différents exemples existent à cet égard tels que la villa Savoie pour laquelle Venturi (1976) évoque une villa simple vue depuis l'extérieur mais complexe à l'intérieur et questionne une ambiguïté dans la forme du plan à savoir s'il est carré ou non. L'église Saint-Georges du XVIII^{ème} siècle de Nicolas Hawksmoor suggère également une composition ambigüe :

« La forme allongée de son plan suppose un axe dominant Nord-Sud. L'entrée et la tour à l'Ouest, la configuration intérieure des balcons, et l'abside à l'Est (abside qui contenait l'autel), tout cela suggère tout aussi bien un axe principal Est-Ouest. Par des éléments qui se contredisent et des dispositions inhabituelles cette église exprime à la fois les contrastes entre l'arrière, le devant et les côtés du plan en forme de croix latine et les deux axes orientés du plan en forme de croix grecques. De ces contradictions qui sont dues à des conditions particulières de site et d'orientation découlent une richesse et une tension qui manquent dans maintes compositions plus pures » (Venturi, 1976, p.34-36).

Ces ambiguïtés, qui se traduisent par le phénomène du « à la fois », apportent ainsi de la richesse et de la pureté à la composition en faisant des liens ambigus, aussi paradoxalement soit-il, qui unissent les parties au tout, et permettant la formation d'un ensemble à la fois stable et cohérent. Enfin, selon Venturi (1976) ce phénomène se retrouve également dans ce qu'il appelle « l'élément à double fonction » ou « multiple fonction » mais qui cette fois se rapporte plus à des particularités d'usage. C'est par exemple le cas pour les brises-soleil de l'Unité d'Habitation de Marseille qui sont à la fois « des éléments porteurs et des portiques aussi bien que des pare-soleil (Venturi, 1976, p.41).

Robert Venturi (1976) distingue deux types de contradictions. D'une part, la contradiction adaptée caractérisée par des compromis et des ajustements entre éléments. D'autre part, la contradiction juxtaposée qui emploie des éléments totalement contraires en étant surimposés (Venturi, 1976). La

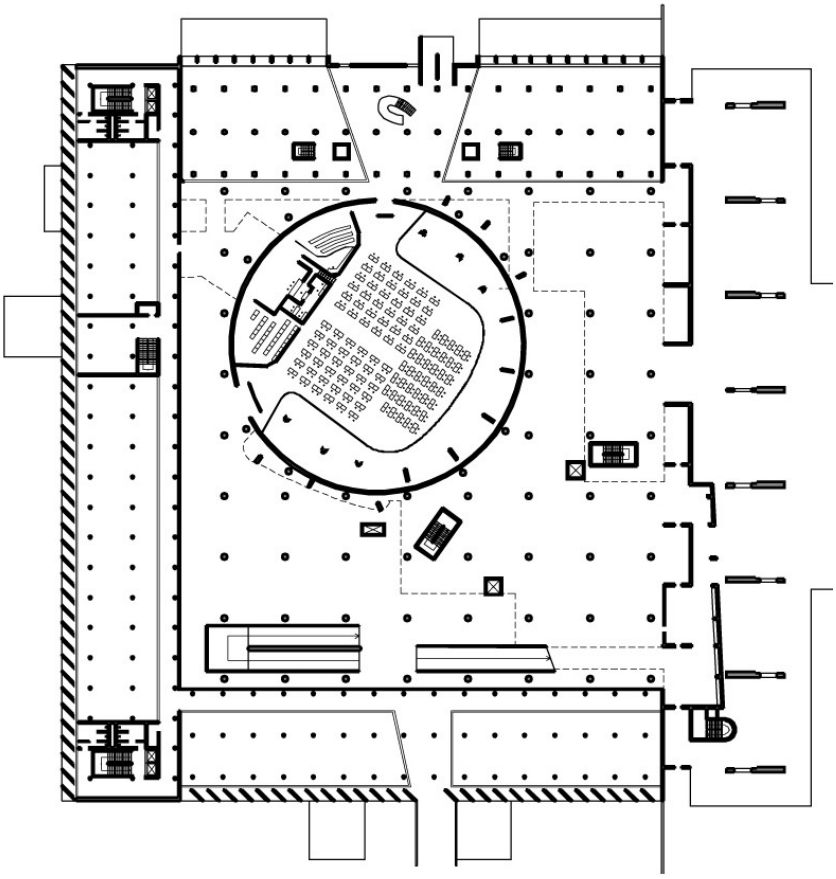


Figure 14

Dessin, plan de l’Assemblée de Chandigarh par Le Corbusier

Robert Venturi (1976)

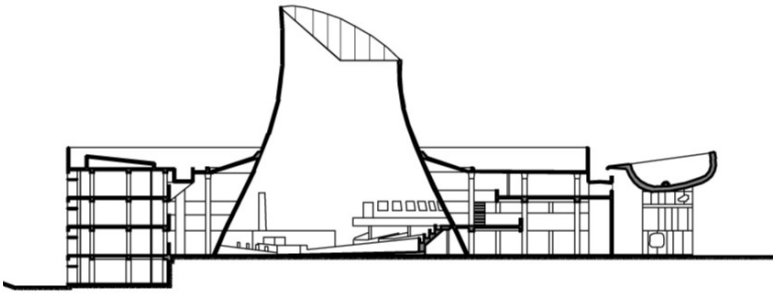


Figure 15

Dessin, coupe de l’Assemblée de Chandigarh par Le Corbusier

Robert Venturi (1976)

première est plus souple, tandis que la seconde est très rigide. La contradiction adaptée accorde de la douceur à la composition, or la contradiction juxtaposée « implique un traitement de choc » (Venturi, 1976, p.60). Cette dernière apparaît comme plus marquée, avec des ruptures ou confrontations assez violentes entre les éléments qui ne résolvent pas très bien l'ensemble. Venturi (1976) illustre par exemple cette dernière contradiction à travers le Palais de l'Assemblée de Chandigarh réalisé par Le Corbusier en faisant remarquer que même si la trame s'adapte à la forme souple de la salle dans leur juxtaposition, la salle elle-même et la trame ne s'ajustent pas. En effet, « c'est une juxtaposition violente et irréductible non seulement en plan mais aussi en coupe, où l'on découvre que la salle a été violemment introduite dans la trame » (Venturi, 1976, p.54).

Autrement dit, nous comprenons bien qu'à travers cette dualité entre les deux types de contradiction, on ne cherche pas à supprimer les oppositions mais plutôt d'être capable de les mettre en relation de manière cohérente.

Enfin, il faut mentionner un autre point que soulève Robert Venturi (1976) comme étant une manifestation de la contradiction en architecture : le contraste entre l'intérieur et l'extérieur. Pour le comprendre, par exemple Venturi (1976) nous rappelle que Khan et Wright établissent une distinction consciente entre l'intérieur et l'extérieur. Venturi (1976) explique que pour Kahn l'intérieur est différent de l'extérieur et Wright quant à lui fermait l'intérieur avec des murs pour ne pas affaiblir le contraste de l'espace clos intérieur et l'espace extérieur. Pour ces deux architectes, « le but essentiel de l'intérieur d'un bâtiment est de fermer l'espace et non de l'orienter, et de séparer l'intérieur de l'extérieur (Venturi, 1976, p.72).

1. Défaire

1.1.2.3 Principes a-formels

Les principes de compositions a-formels sont « indépendants de toute techniques de composition géométrique ou visuelle de n'importe quel type préconçu » (Banham, 1970, p.41). En d'autres termes, l'a-formel ne dépend d'aucunes logique géométriques rigoureuses et de logiques aux formes géométriques strictes, qu'elles soient régulières ou irrégulières. Dans cette approche, la structure n'est « qu'un moyen de créer un environnement (l'espace n'en étant qu'un sous-produit) » (Banham, 1970, p.69). On accorde alors une importance majeure à l'espace en tant qu'environnement, notamment, par exemple, selon des logiques de plan libre. Enfin, Jacques Lucan (2009) rapprochera ces logiques de ce qu'il appelle des logiques non-compositionnelles. Ceci ne signifie pas que les architectes ne composent plus, mais simplement qu'ils composent selon des logiques et principes à l'antipode de ce qui a été vu jusqu'à présent. En effet, l'architecte ne peut pas « échapper absolument à la composition [qui] est une entreprise interminable sinon impossible » (Lucan, 2009, p.7).

Dans le cadre de cette étude, deux grands principes a-formels seront analysés, à savoir :
phénoménologie puis collages et assemblages.



Figure 16

Photographie, les Thermes de Vals

Peter Zumyhor (2008)



Phénoménologie

Peter Zumthor (1943 à aujourd'hui)

Dans cette partie, nous verrons que la notion de composition est fondée sur ce qui se rapporte à ce qui est perçu et vécu à travers l'expérience corporelle de l'espace, soit à ce qui relève de l'invisible. En effet, rappelons-nous que, jusqu'à présent, de Charles Guarnier à Robert Venturi, la notion de composition se rapporte bien à des éléments perceptibles. Or dans le champ de la phénoménologie en architecture, l'appréhension d'un processus de mise en forme méthodique de projet « related to experience, sensation, and meaning of space » (Soltani & Kirci, 2019).

Avant de mettre en avant ce rapport entre phénoménologie et architecture, il convient d'abord de définir à quoi se rapporte la phénoménologie et dans quel champ disciplinaire prend-elle racine. La première utilisation du terme « phénoménologie » est attribuée au mathématicien et philosophe du XVIIIème siècle Jean-Henri Lambert (Soltani & Kirci, 2019). D'autres philosophes du XIXème - XXème siècle vont également s'y intéresser dans leurs travaux, tels que le philosophe Edmund Husserl qui qualifie la conception de la phénoménologie comme le retour aux choses mêmes (Soltani & Kirci, 2019). Quant au philosophe Martin Heidegger, il qualifie la phénoménologie comme une manière de voir, et le philosophe Maurice Merleau-Ponty comme l'essence de la perception (Soltani & Kirci, 2019). Ce dernier témoigne à travers son ouvrage *phénoménologie de la perception* publié en 1945 que le but de la phénoménologie est « de décrire l'expérience même de la perception » (Lucan, 2015, p.117). De plus, Maurice Merleau-Ponty (cité dans Lucan, 2015) déclare qu'il s'agit « de revenir aux choses mêmes » (p.117).

Autrement dit, nous comprenons donc que la phénoménologie, inscrite dans le champ disciplinaire de la philosophie, se rapporte à un concept qui cherche à décrire le monde tel qu'il est senti, vécu et perçu en se concentrant sur l'expérience sensible.

Le phénomène de phénoménologie apparaît également dans le champ de l'architecture en accordant une grande importance aux dimensions perceptives de nos expériences spatiales et en s'intéressant au monde vécu de l'être humain (Soltani & Kirci, 2019). Ce rapprochement entre ces deux champs disciplinaires se décline selon trois caractéristiques : l'expérience, la sensation et la signification de l'espace (Soltani & Kirci, 2019). Ainsi, l'une des figures architecturales qui illustre au mieux la conception de la phénoménologie en architecture est Peter Zumthor qui propose de revenir à l'immédiateté de l'émotion ou encore à la « magie du réel » (Zumthor, 2008).

Cette figure s'incarne pleinement dans une démarche de composition mais selon un processus de mise en forme du vécu. Autrement dit, ça démarche repose davantage dans le ressenti d'un espace par le corps et les sens que sur l'expression d'une forme. Ce que vit et ressens intensément le corps à travers l'ensemble de ses sens est alors au centre de la conception de Zumthor. Par exemple, nous le comprenons très bien à travers l'un de ses témoignages, tel que l'expérience du jardin de sa tante qui

dit se rappeler du « gravier sous mes pas, le doux éclat du chêne ciré dans l'escalier, j'entends encore le bruit de la serrure au moment où la lourde porte se refermait derrière moi, je me revois longer le couloir obscur et entrer dans la cuisine, l'unique pièce véritablement lumineuse de la maison » (Zumthor, 2007, p.7).

Ce souvenir est à première vue très banal, mais qui porte en lui les impressions architecturales les plus profondément enracinées qu'il connaisse (Zumthor, 2007). Les souvenirs de Peter Zumthor sont très importants puisque c'est à partir d'eux qu'il fonde ce qu'il nomme les « atmosphères », concept en lien direct avec la phénoménologie. En effet, l'atmosphère d'un bâtiment « agit sur notre perception émotionnelle » (Zumthor, 2008, p.13). L'atmosphère est générée par une relation immédiate et physique à l'environnement, à l'espace, aux matériaux, à la chaleur et à la lumière, tout comme aux sons et aux odeurs (Vandenbulcke, 2011). Autrement dit, elle est générée par tout ce qui se rapporte à notre propre vécu et à notre expérience sensorielle.

Ainsi, lorsque Peter Zumthor fait œuvre de composition pour générer des atmosphères, il suit un processus de mise en forme méthodique qui ne cherche pas simplement à conceptualiser des formes architecturales mais cherche à comprendre les phénomènes qui sous-tendent ces formes en s'intéressant à l'expérience sensorielle et aux interactions entre les éléments visibles et invisibles. Ce processus qui est très personnel et sensible comprend neuf points repris dans son ouvrage *atmosphère* pour lesquels on trouve par exemple, ce que Peter Zumthor nomme (2008) le corps de l'architecture, l'harmonie des matériaux, le son de l'espace, la température de l'espace ou encore, la lumière sur les choses.

De manière plus concise, en ramenant sa pensée à l'essentiel, l'architecte Benoit Vandenbulcke (2011) regroupe en trois grands éléments ce qui fait la particularité des atmosphères des bâtiments de Peter Zumthor : la spatialité, le savoir-faire et la loi de la constitution matérielle. En effet, ce qui est intéressant et frappant chez Peter Zumthor est sa capacité à structurer une démarche de composition qui repose sur l'articulation entre la spatialité, le savoir-faire et la matérialité permettant de générer des expériences sensibles.

Cette relation se retrouve par exemple dans son projet des Thermes de Vals, basé en Suisse, pour lequel il y a une tension spatiale générée par la mise en scène d'une flânerie libre et non un parcours dirigé à l'image d'une promenade (Zumthor, 2008). Les qualités spatiales des thermes se complètent par l'existence d'une juste articulation de la mise en œuvre des matériaux et de leur nature. Il s'agit notamment de choisir les matériaux et de les mettre en œuvre en ayant conscience de leur réaction à la lumière (Zumthor, 2008). Ainsi, la lumière, en réagissant sur les matériaux, peut créer des zones plus ou moins lumineuses créant des nuances spatiales (Vandenbulcke, 2011). La qualité du matériau et son savoir-faire, comme acte de construction, est directement liée à la création d'espaces de qualité. Le corps flâne dans l'espace en étant en relation directe avec la matière qui l'entoure. La matière dicte

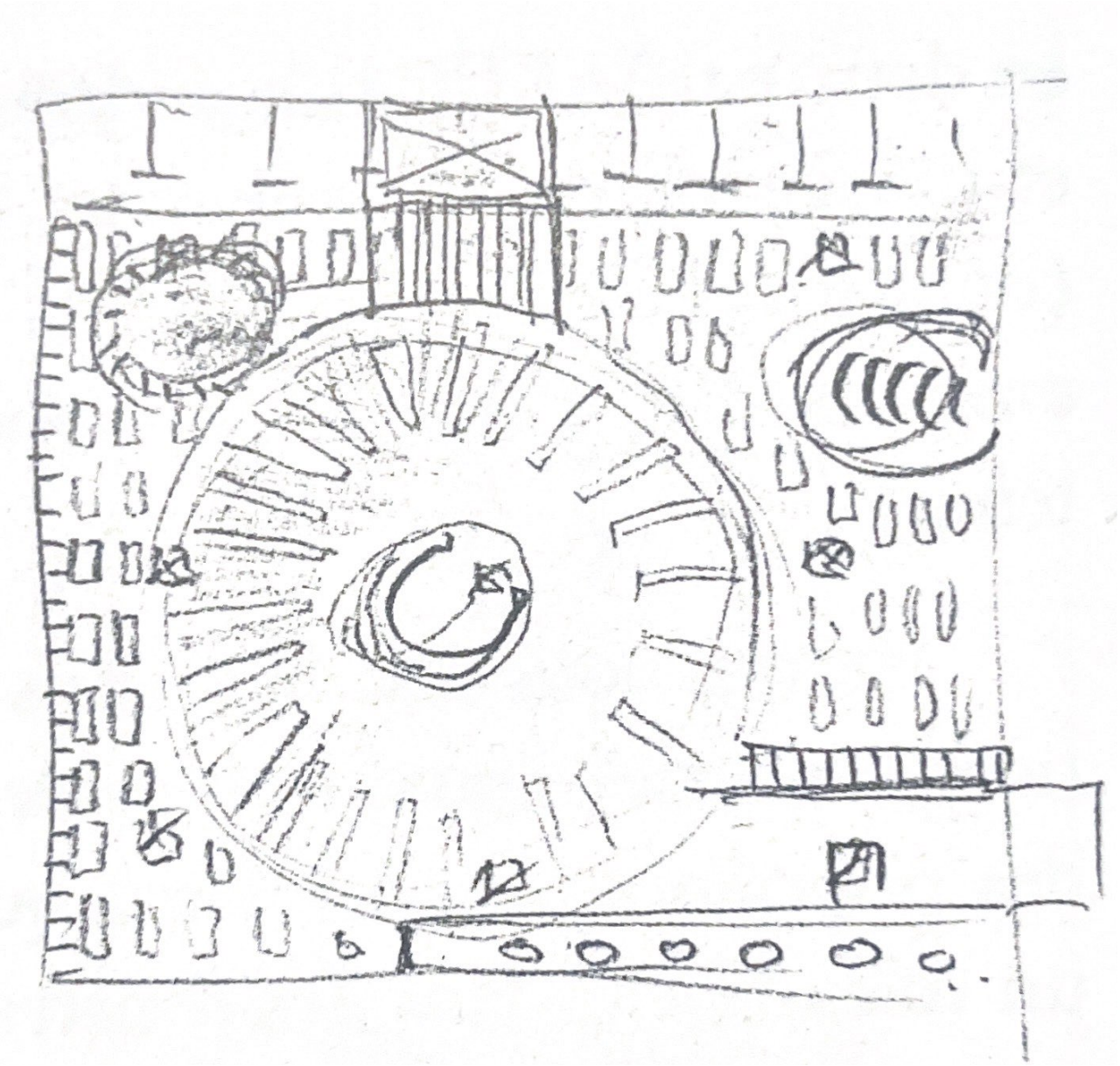
la nature des sons mais elle est également tactile par le corps (Zumthor, 2008). Ainsi, dans le processus de mise en forme, l'acte de construire et le choix du matériau sont des composantes essentielles pour créer des spatialités qualitatives et des atmosphères significatives.



Figure 17

Dessins de Rem Koolhaas, Bibliothèque de France, Paris 1989

Rem Koolhaas (2016)



Collages et assemblages

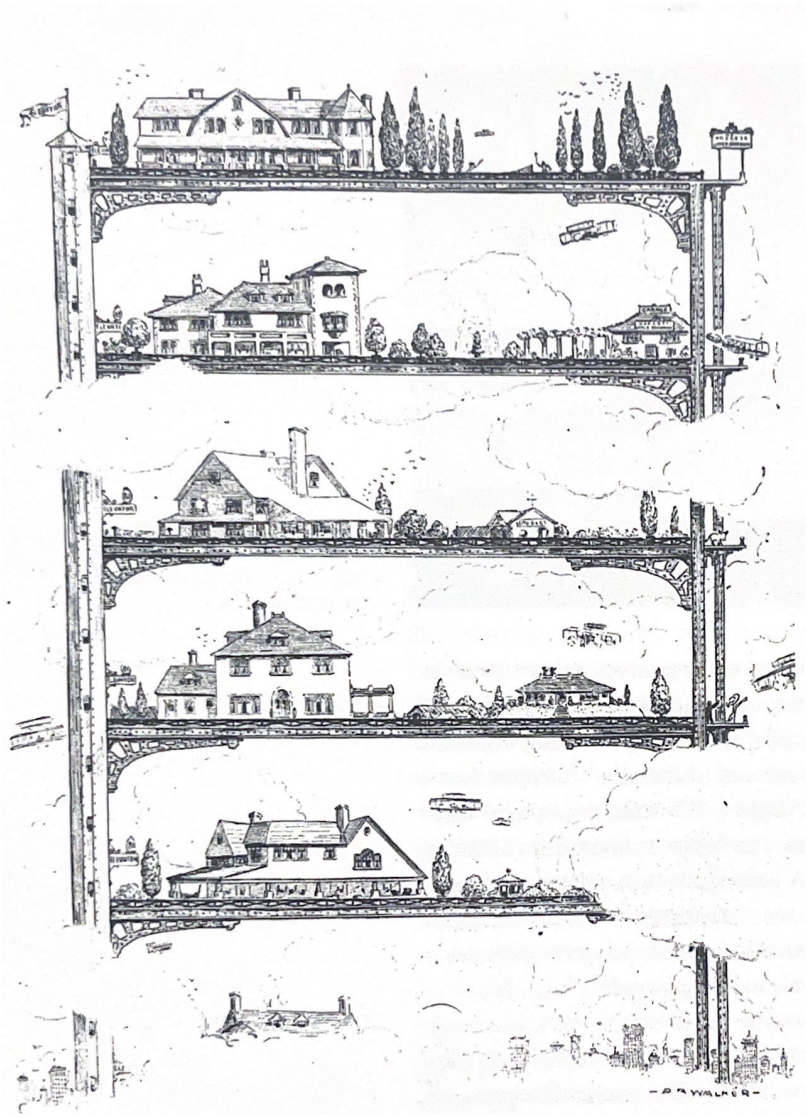


Figure 18

Illustration, "le théorème de 1909" dans "New York Délire"

Rem Koolhaas (1978)

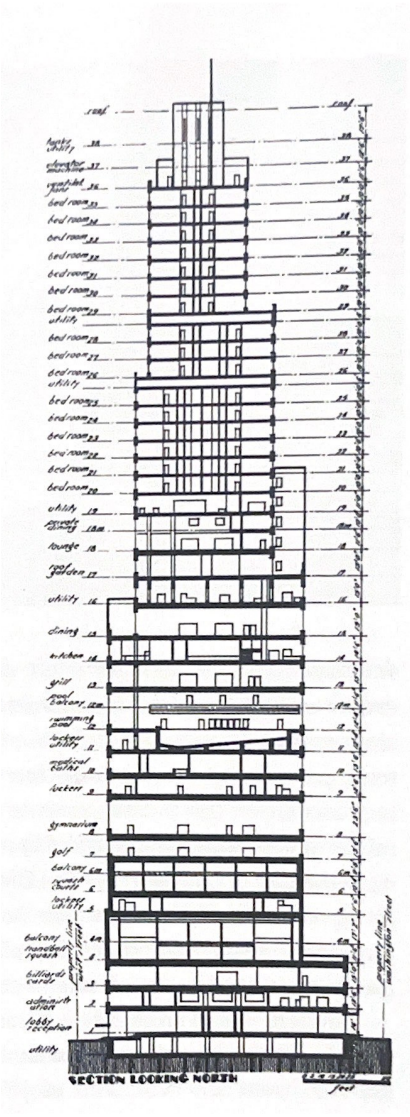


Figure 19

Dessin, coupe Downtown Athletic Club dans "New York Délire"

Rem Koolhaas (1978)

Rem Koolhass (1944 à aujourd'hui)

Rem Koolhaas, dernière figure de cette partie, se distingue, à l'instar de Peter Zumthor par une approche assez éloignée des logiques compositionnelles formelles et informelle. Il apparaît que l'approche compositionnelle que Rem Koolhaas déploie trouve son origine dans l'observation et l'analyse de la ville de New York, lesquelles donneront lieu, en 1978, à la publication d'un manifeste rétroactif intitulé *New York Délire*. À travers cet ouvrage, il va développer une analyse portant sur les grattes-ciels, précisément inscrits sur le territoire de Manhattan.

Cette étude est fondamentale car elle lui permet de se distinguer par son rapprochement avec des opérations telles que la « superposition ou l'empilement, le montage et toutes les opérations qui lui sont finalement liées par voie de conséquence directe ou indirecte, serrer, sceller, plier, jeter, coller, amalgamer, etc » (Lucan, 2009, p.551). Rem Koohlaas est l'architecte qui a exploré de « la façon la plus consciente les collages, assemblages et montages » (Lucan, 2009, p.544).

Cela étant posé, il s'agit alors de comprendre comment est-ce que ces opérations se traduisent-elles de manière pratique en s'attardant premièrement sur l'analyse qu'il fait du gratte-ciel de Manhattan, et plus précisément celui du « Down Town Athletic Club ». Deuxièmement, à travers la mise en application concrète de cette analyse qu'il fait pour le projet du parc de la Vilette à Paris.

Par l'analyse des gratte-ciels, et plus précisément celui du Down Town Athletic Club, Rem Koolhaas énonce le théorème de 1909 « comme une formule utopique permettant la création illimitée de sites vierges sur un même emplacement urbain » (Koolhaas, 2002, p. 87). Concrètement c'est à travers ce théorème qu'il témoigne de ce qu'il nomme une « instabilité programmatique ». Autrement dit, comme l'illustre, de manière abstraite, *Life Magazine,* il s'agit d'un empilement, d'un collage ou encore d'un assemblage d'étages qui sont programmatiquement indépendants les uns des autres.

On comprend bien à travers l'illustration que le bâtiment « devient comme un empilement de domaines privés » (Koolhaas, 2002, p. 85). Aucune activité ne peut interférer sur l'une ou l'autre. Les différents niveaux « sont si brutalement découpés qu'il est inconcevable qu'ils puissent participer d'un même scénario » (Koolhaas, 2002, p. 85).

C'est alors à travers ce théorème que Rem Koolhaas posera « les jalons de sa pensée, avec comme invariant majeur, la nécessité de proposer une architecture programmatiquement indéterminée » (Van Rooyen, 2021, p. 189). Cette indétermination permettant de ne pas donner à un site un usage unique ou fixé à l'avance mais de laisser la possibilité de superpositions ou collages programmatiques imprévisibles et instables (Koolhaas, 2002).

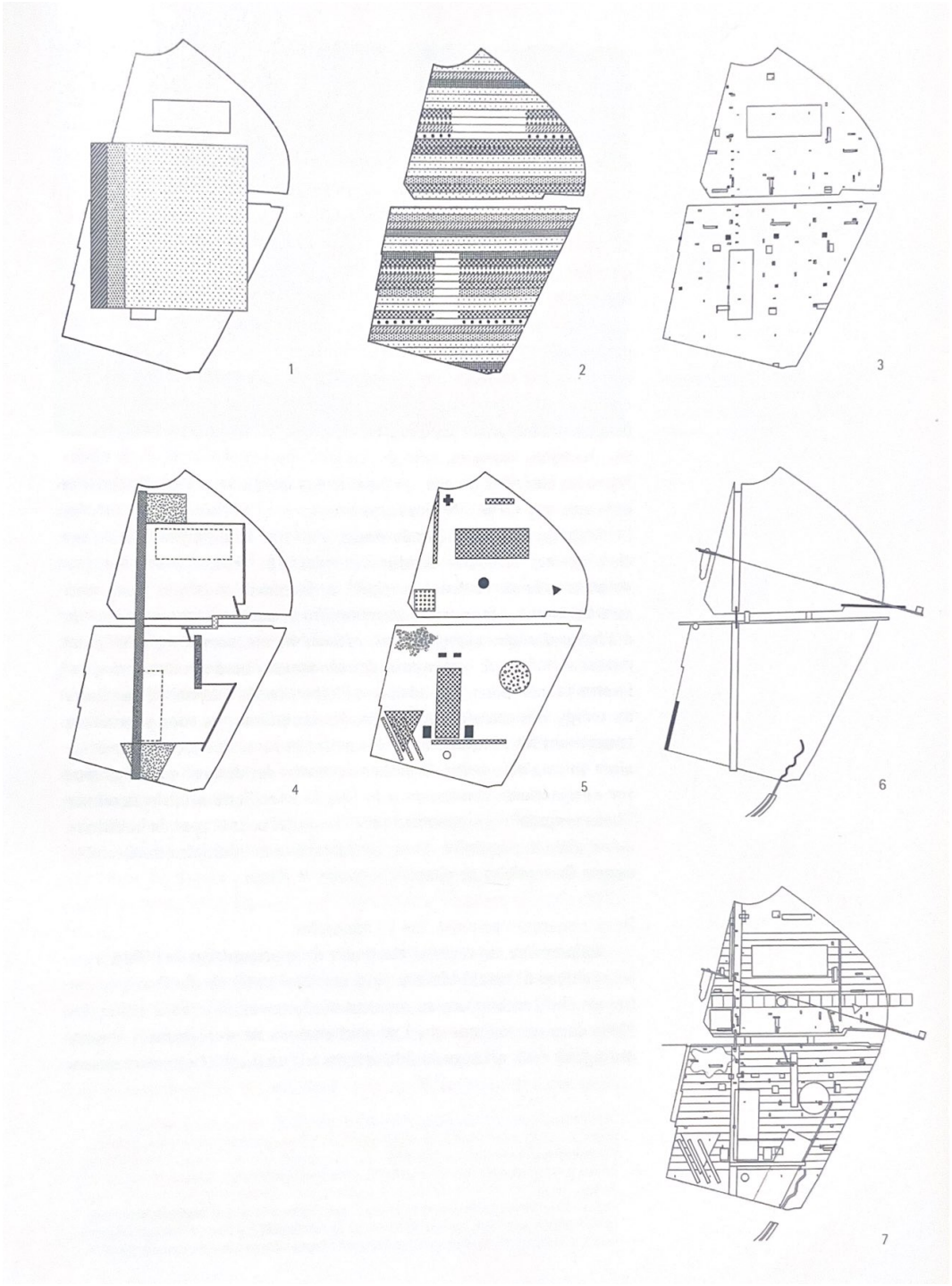


Figure 20

Diagrammes, concours pour le parc de la vilette

Jacques Lucan (2015)

Nous comprenons donc bien qu'il s'agit ici d'un processus de mise en forme du projet comme « une suite d'opérations se succédant selon un programme » (Lucan, 2009, p.559). Ajoutons que Rem Koolhass nomme ces transformations « modification génétique » pour laquelle - contrairement à une approche compositionnel historique où le projet est conçu comme un ensemble d'éléments cohérent dès le départ - le bâtiment évolue par ajustement successif à l'image d'un organisme vivant suggérant que le projet peut être conçus par mutations progressives, évitant ainsi de le rendre figer (Lucan, 2009). De plus, il est important d'ajouter que cette indétermination « nécessite une structure stable pour assimiler le changement » (Van Rooyen, 2021, p. 189). Enfin, nous pouvons constater une forme de lien évidente avec la démarche de Le Corbusier se rapprochant aussi de « l'organisme vivant ».

Une fois cette analyse réalisée, Rem Koolhaas met en application ses observations à travers la réalisation de ses projets, tel que le projet de concours du parc de la Vilette à Paris. À travers ce projet de concours, il confronte explicitement les observations faites sur le gratte-ciel de Manhattan, ce qui l'amènera à proposer un plan qui « strie le terrain du projet en bandes parallèles de programmes, striure équivalant à un empilement d'étages » (Lucan, 2009, p.549). Rem Koolhaas évoque ce projet dans une conférence donnée le 21 janvier 1991, elle-même retranscrite dans l'ouvrage édité en 2016 *Vers une architecture extrême*, qui met en évidence la mise en application de son étude dans le processus de mise en forme du projet Parisien. En effet, le processus de mise en forme du parc est « issu du gratte-ciel américain, qui incarne la superposition d'une série d'activités dans un bâtiment unique » (Koolhaas, 2016, p.10). Le modèle a été repris « pour constituer un parc qui était un catalogue de quarante ou cinquante activités différentes disposées en niveaux, mais horizontalement sur la totalité de la surface du terrain » (Koolhaas, 2016, p.10).

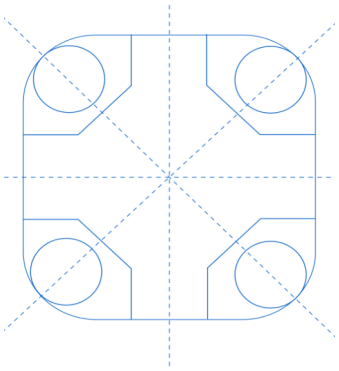
De cette manière, Rem Koolhaas parvient à mettre en forme un projet qui retrouve la densité d'un gratte-ciel (Koolhaas, 2016). Autrement dit, il est clair que Rem Koolhaas nous confronte à un processus de mise en forme permettant d'aboutir à l'instabilité et l'imprévisibilité de l'usage. L'acte de composition est donc comme une superposition, un collage ou encore un montage de différents espaces, ayant chacune d'entre elles leur propre singularité et avec des reconfigurations infinies.

1.1.3 Synthèse

Formel

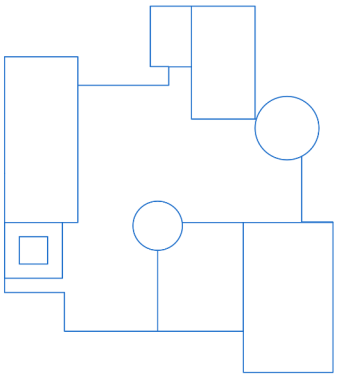


Hiérarchie

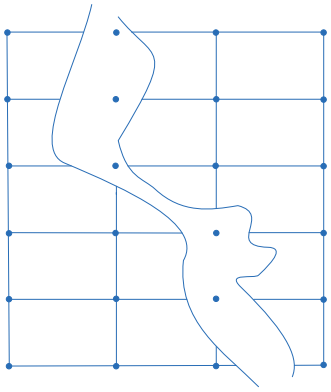


Symétrie

Informel

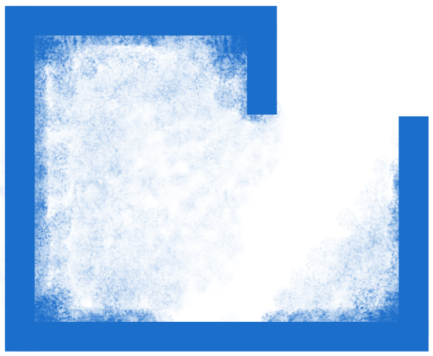


Irrégularité

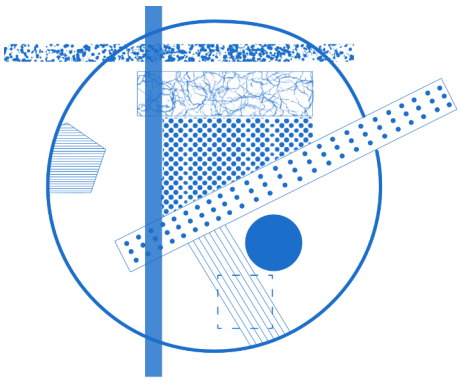


Complexité et contradiction

a-formel



Phénoménologie



Collage et assemblage

Figure 21 : Planche diagrammatqiue de synthèse - principes de compositions (illustration personnelle)

Pour conclure, cette première partie permet de comprendre et d'établir différents principes de composition historique comme étant à la base de tout projet d'architecture. Dans une pratique de conception de projet, quelle que soit sa nature, l'architecte est avant tout guidé par cette notion, que l'on peut catégoriser selon trois grands principes : **formel, informel et a-formel**.

Ainsi, cette première grande partie permet de construire graphiquement un ensemble de diagrammes traduisant chacun de ces principes de composition historique. Cet ensemble est conçu selon les logiques compositionnelles présentées par les figures étudiées précédemment et s'inspire des méthodes de représentations de Francis D. K. Ching, tirées de son ouvrage *Architecture : forme, espace, organisation.* Dès lors, c'est à partir d'une compréhension approfondie des différents principes de composition figurant dans cette synthèse graphique qu'il devient possible, dans le chapitre suivant, d'établir le cadre pratique dans lequel cette notion s'inscrit pour la présente étude.

1.2 Métamorphose

« Les particularités de ce qui est déjà là comme une ressource à valoriser »

Olivier Darmon, 2024

Faire avec : nouvelles pratqiues architecturales

Ce deuxième grand chapitre vise à établir le cadrage des pratiques de « métamorphoses architecturales », rattachées, comme nous le verrons, aux pratiques d'intervention sur le bâti existant. Celles-ci sont encadrées et reposent sur des logiques précises, c'est pourquoi nous présenterons, dans un premier temps, le sens attribué aux pratiques de métamorphoses. Ensuite, dans un second temps, nous préciserons le cadre historique de ces pratiques, ce qui permettra, dans un troisième temps, d'identifier les grandes stratégies de métamorphose.

1.2.1 Cadrage Pratique

1.2.1.1 La pratique des métamorphoses

La terminologie « métamorphose » est mise au goût du jour par Jean-Paul Philippon, membre de l'Académie française d'architecture et l'un des pionniers de la reconversion du patrimoine. Spécialiste du patrimoine bâti, entre 1979 et 1986 il consacrera notamment son travail sur la transformation de l'ancienne gare d'Orsay de Paris en Musée. En mars 2025, il publie un ouvrage intitulé *L'inachevé : le jeu des métamorphoses en architecture* dans lequel il retrace ce qu'ont apporté par le passé, et ce que peuvent encore apporter, ce qu'il appelle les « métamorphoses architecturales ». Jean-Paul Philippon qualifie ces métamorphoses comme étant toutes les « interventions permettant d'actualiser un bâtiment aux usages du moment » (Philippon, 2025, p.6). De plus, elles sont « une nécessité pour préserver nos ressources et notre patrimoine » (Philippon, 2025, p.6).

Autrement dit, les métamorphoses désignent les pratiques d'intervention sur le bâti existant qui apparaissent aujourd'hui comme une nécessité pour protéger notre patrimoine bâti et limiter l'extraction des ressources. Limiter cette extraction étant fondamentale, puisque celle-ci contribue aux « émissions de gaz à effet de serre à l'origine du dérèglement climatique » (Madec, 2021, p.31). En effet, les pratiques de métamorphoses apparaissent « comme fondamentalement durables ; en permettant d'économiser l'énergie grise contenue dans les matériaux déjà mis en œuvre pour construire un édifice, celle qu'il a fallu pour fabriquer ses composants, en ajoutant celle de la démolition, celle du recyclage de ces mêmes composants et l'énergie nécessaire à la reconstruction » (Possompès, 2025, p.18). De plus, par l'usage de ces pratiques l'architecte peut continuer de répondre aux besoins de la société en prolongeant les usages ou les mettant à jour, sans pour autant construire. Ainsi, il s'agit d'arrêter de gaspiller « l'une de nos plus précieuses ressources : le sol » (Philippon, 2025, p.6).

Les pratiques des métamorphoses s'opposent à la conception d'un bâtiment neuf. Il s'agit donc d'un processus de mise en forme inverse pour lequel nous ne partons pas d'une page blanche mais par l'existence d'un contenant et le devenir d'un contenu (Philippon, 2025). Il s'agit de concevoir un projet non pas ex nihilo, mais à partir d'un édifice existant, déjà porteur d'histoire, doté de sa propre volumétrie, de sa structure, de ses matériaux et plus spécifiquement de ses propres principes de composition.

Autrement dit, lorsque l'on intervient sur l'existant, nous devons intervenir sur deux niveaux simultanément : d'une part, la modification de l'aspect strictement formel et physique du bâtiment, se rattachant au contenant ; d'autre part, sur l'usage actuel, se rattachant au contenu. Il convient cependant selon Jean-Paul Philippon (2025) que dans la pratique de projet l'architecte réalise, avant

toute transformation une lecture fine de l'existant. Cela lui permet d'en déceler les possibilités d'évolution et de créer une synergie entre l'usage et la forme, répondant ainsi à une attente sociale.

Cette nécessité du diagnostic dans les pratiques de projets de métamorphoses est également confirmée par l'architecte français Michel Possompès dans son ouvrage intitulé *La réhabilitation, une leçon d'architecture* , publié en 2025. En effet, il est nécessaire « de recueillir les données et les relevés de toute nature à toutes les échelles : données historiques, géographiques, géologiques, paysagères, environnementales, urbaines, spatiales, dimensionnelles, structurelles, architecturales, programmatiques, réglementaires, sociologiques, économiques, culturelles, symboliques et même affectives. Cette liste livrée en vrac n'est pas exhaustive et peut varier selon les cas » (Possompès, 2025, p. 20). C'est alors sur cette base, à l'image d'une enquête, que les potentialités de transformations pourront être décelées, ainsi mettre en place une stratégie de mise en projet (Possompès, 2025).

Dans cette dynamique pratique des métamorphoses de nombreuses terminologies y sont rattachées : rénovation, restauration, réhabilitation, réaffectation, restitution, reconversion et bien d'autres (Possompès, 2025). Bien qu'elles aient toutes en commun le préfixe « re », leur accordant un sens commun autour du « déjà-là », elles participent à créer de la confusion dans la pratique, voire de l'inexactitude. Par exemple le terme « rénovation » utilisé dans le langage courant est un terme valise, imprécis et très peu identifié dans les écrits historiques.

Il s'agit donc de préciser le cadre historique des pratiques de métamorphose, lesquelles sont loin d'être récentes. Ceci permettant d'identifier par la suite les grandes stratégies d'intervention considérées comme valables, ainsi que les principes qui les sous-tendent.

1.2.1.2 Ancrage historique des pratiques de métamorphoses

Pour structurer cette partie historique nous distinguerons trois grandes périodes : une première période s'étendant jusqu'à la Renaissance, une seconde allant de la Renaissance à la Révolution française, et enfin une troisième période, de la Révolution française à aujourd'hui.

Avant la rennaissance

Avant la Renaissance, Jean-Paul Philippon (2025) explique que la sauvegarde d'un édifice passe d'abord par la réutilisation. Cette réutilisation se fait « soit sous l'aspect d'un réemploi global - logement dans des arènes, par exemple - ; soit sous une forme fragmentaire » (Philippon, 2025, p. 15). Avant la Renaissance, c'est principalement le réemploi des éléments d'édifices antiques qui sont intégrés dans des constructions, notamment chrétiennes (Philippon, 2025). Autrement dit, ce sont les plus beaux éléments des monuments antiques qui sont démontés pour orner de nouveaux édifices.

Par exemple, après la christianisation de l'Empire romain, au IVème siècle, on commença à utiliser des matériaux de réemploi provenant de monuments plus anciens dans de nouvelles constructions (Jokilehto, 1999). Ce fut le cas même pour des monuments publics importants : l'arc de Constantin fut édifié à partir de sculptures et de reliefs prélevés sur plusieurs monuments des siècles précédents (Jokilehto, 1999).

Deux siècles plus tard, à partir du VIème siècle, Rome a servi de réservoir de matériaux pour des sanctuaires chrétiens, mais aussi pour d'autres villes d'Italie et d'Europe (Philippon, 2025). En revanche, cette pratique du réemploi conduit à un vandalisme croissant des bâtiments, suscitant des questionnements sur la protection des édifices (Jokilehto, 1999).

Par exemple, au Vème siècle, Théodoric le Grand, roi des Ostrogoths en Italie se préoccupera de l'architecture, considérant l'entretien, la réparation et la restauration des bâtiments anciens aussi importants que la construction de nouveaux (Jokilehto, 1999). Il va alors nommer un architecte des bâtiments publics pour superviser les monuments antiques à Rome. Théodoric le Grand ira jusqu'à souligner son désir de conserver et de respecter les bâtiments anciens et les œuvres d'art (Jokilehto, 1999). Ceci n'empêchera pas la pratique du réemploi d'exister, beaucoup plus tard, au Moyen Age, au XIIIème siècle, des moines théologiens rasent des arènes ou des amphithéâtres pour les réemployer (Philippon, 2025).

Avant la renaissance, il est donc entendu une forme de sauvegarde par le réemploi mais qui est aussi tout à fait destructrice, puisqu'elle met à mal le bâti antique. En revanche, elle permet de conserver des traces et des savoir-faire d'époques différentes, sous forme de couches superposées les unes aux autres. Jean-Paul Philippon (2025) évoque par ailleurs que cette pratique génère une forme de

palimpseste architectural, suscitant l'intérêt des amateurs de ruines. Enfin, autrement dit, avant la Renaissance, nous pouvons dire qu'une certaine forme d'économie circulaire régnait en maître.

A la fin du XIVème siècle, période qui se rapproche du déclin du Moyen Âge, certaines figures dans le domaine de l'art et de l'architecture réalisent des voyages à Rome et manifestent un intérêt croissant pour les œuvres d'art antiques (Jokilehto, 1999). Ainsi, le nombre d'études consacrées aux monuments antiques devient de plus en plus important (Jokilehto, 1999).

De la rennaissance à la révolution française

Pendant la Renaissance, le regard porté sur les œuvres antiques semble évoluer. C'est d'abord dans le domaine de la littérature et de l'art qu'il y a un regain d'intérêt, puis par la suite dans l'architecture (Jokilehto, 1999). En effet, « l'architecture antique devient le ferment du renouveau artistique et, à ce titre, est valorisée et, pourrait-on espérer, être préservée pour elle-même » (Philippon, 2025, p. 20).

Par exemple, le peintre et architecte Giorgio Vasari du XVIème siècle affirmera que les œuvres antiques restaurées sont plus achevées que celles qui sont dégradées (Jokilehto, 1999). Autrement dit, nous passons d'une approche du réemploi, pragmatique et utilitaire, à une approche plus soucieuse de préservation. Jean-Paul Philippon (2025) confirme ce changement de mentalité en évoquant le philosophe et architecte du XVème siècle Léon Battista Alberti, qui condamnait la destruction des monuments anciens ainsi que le sacrifice des traces du passé au profit de constructions neuves.

Par ailleurs, en 1516, au cœur de la Renaissance, Raphaël, peintre et architecte, adresse une lettre au pape Léon X sur la nécessité absolue de conserver les antiquités romaines (Philippon, 2025). Ce dernier est d'ailleurs considéré comme le père de la protection moderne des monuments par l'État (Jokilehto, 1999). Autrement dit, comme fondateur du concept de Monument historique. Nous comprenons donc qu'à la période de la Renaissance, l'architecture antique n'est plus seulement considérée comme une carrière de matériaux ou un réservoir de formes, mais commence à être reconnue comme méritant une véritable protection.

Cette période, qui promeut les pratiques de conservation, continuera de se préciser jusqu'au XVIIIème siècle, comme en France avec des collectionneurs qui réaliseront des inventaires systématiques des richesses monumentales (Philippon, 2025). Enfin, en Grande Bretagne, des sociétés d'antiquaires se dresseront en tant que gardiennes de l'héritage, en mettant en place une structure de protection (Philippon, 2025). La conservation devient alors de plus en plus pointue.

A la fin du XVIIIème siècle, la Révolution française marque un tournant dans l'histoire des interventions sur le bâti existant. Il s'agit d'un moment important puisque c'est à partir de la Révolution que mûrit l'idée moderne de patrimoine, définie comme étant « l'ensemble des biens que

nos pères … nous ont transmis. Un héritage commun, celui auquel nous attachons le plus de valeur – en particulier la valeur culturelle » (Philippon, 2025, p. 12). Autrement dit, il s'agit de l'ensemble de ce que nous considérons comme méritant d'être transmis.

Cependant, paradoxalement, à cette époque, on redoute la destruction de nombreux bâtiments en raison de la défiance envers le monde aristocratique (Philippon, 2025). En effet, de nombreux édifices seront saccagés, prenant la forme d'une « tabula rasa », mais pour éviter cela, un premier inventaire de l'héritage national est créé en 1790 par la mise en place de la Commission des monuments (Philippon, 2025). L'objectif de cette dernière est de « gérer les biens nationalisés avec économie, y compris en leur trouvant de nouveaux usages » (Philippon, 2025, p. 21).

Il est alors admis que la réutilisation du patrimoine monumental, devenu un bien de l'État, ne doit pas seulement être préservée, mais aussi reconvertie, en inventant de nouveaux usages pour les édifices ayant perdu leur fonction originelle (Philippon, 2025). Ce qu'il est intéressant de noter, c'est que nous pouvons observer que la création de la Commission des monuments marque des prémices de la réutilisation adaptative, même si le terme n'existait pas encore, puisque l'on accepte qu'un monument puisse évoluer dans ses usages. Ceci est confirmé par Plevoets et Van Cleempoel (2013), qui expliquent que, pendant la Révolution française, les bâtiments religieux furent adaptés à des fonctions industrielles et militaires.

De la révolution française à nos jours

À la suite de la Révolution française, le XIXème siècle va connaître des confrontations d'idées et d'idéologies différentes. Deux grandes positions apparaissent, illustrées par deux figures : d'un côté, Eugène Viollet-le-Duc, qui défend une approche restauratrice, et de l'autre, John Ruskin, qui adopte une approche de préservation « telle quelle », acceptant les traces du temps, le vieillissement et même les ruines (Plevoets & Van Cleempoel, 2013).

Viollet-le-Duc s'oppose à Ruskin en ayant une attitude plus interventionniste et en s'imposant comme le leadeur du mouvement de restauration (Mehr, 2019). Autrement dit, selon Viollet-le-Duc l'enjeu de la restauration est de ramener le bâtiment dans son état d'origine historique en changent certaines parties des bâtiments patrimoniaux lorsque cela était nécessaire. Il s'agit alors de s'imaginer dans la position de l'architecte d'origine. Ainsi, Viollet-le-Duc désignera sa pratique de restaurateur comme « stylistique » (Mehr, 2019).

De plus, c'est à travers l'approche de Viollet-le-Duc que nous percevons également des prémices de la réutilisation adaptative (RA). En effet, Viollet-le-Duc (cité dans Plevoets & Van Cleempoel, 2013) soutient qu'un bâtiment doit avoir une fonction, c'est-à-dire un usage, pour survivre. L'abandon ou l'absence d'usage mènerait inévitablement à sa ruine. Enfin, il explique qu'il faut imaginer ce que

l'architecte originel aurait fait s'il avait dû répondre aux besoins actuels. Autrement dit, cette pensée rejoint l'idée contemporaine de la RA : conserver par l'usage, mais avec une lecture intelligente et respectueuse du bâtiment.

John Ruskin quant à lui, sera anti-restauration, axé sur la préservation originale des bâtiments. Il est alors considéré comme le leader du mouvement de la conservation (Mehr, 2019). De plus, il considère l'âge comme une contribution à la beauté d'un bâtiment patrimonial, qui doit être conservée. Ainsi, comme nous le verrons plus loin avec Alois Riegl, nous pouvons rapprocher Ruskin à la valeur de l'âge. Enfin, il considère que les signes du passé font partie intégrante du tissu d'un édifice patrimonial. Ainsi, Ruskin met l'accent sur la protection, la conservation et l'entretien des bâtiments patrimoniaux (Mehr, 2019). Ce dernier influencera d'autres figures telles que l'architecte William Morrris qui fut l'une des personnes clés dans la conservation des bâtiments patrimoniaux en Grande-Bretagne (Mehr, 2019). Ainsi, il considérait aussi l'entretien et la réparation réguliers comme un moyen de conservation des bâtiments patrimoniaux (Mehr, 2019).

Ce débat entre Viollet-le-Duc et Ruskin apparaît toutefois comme très binaire et manquant de nuance. C'est pourquoi d'autres auteurs, tels qu'Alois Riegl, proposent de développer ce qu'il appelle la théorie des valeurs (Plevoets & Van Cleempoel, 2013). Ce dernier distingue deux grandes familles de valeurs : d'un côté, on trouve les valeurs commémoratives, comprenant la valeur d'âge, la valeur historique et la valeur commémorative intentionnelle. De l'autre, les valeurs contemporaines, regroupant la valeur d'usage et la valeur artistique (Plevoets & Van Cleempoel, 2013).

Nous comprenons ici qu'Alois Riegl, à travers sa théorie des valeurs, propose une réflexion plus approfondie sur les raisons qui nous amènent à nous intéresser ou non aux édifices. De plus, cette théorie le pousse à rejeter les théories de la « restauration » et de l'« anti-restauration », estimant que chaque bâtiment patrimonial appartenait à une certaine période, et que, pour la préservation d'un bâtiment, il fallait avant tout définir les valeurs de son époque (Mehr, 2019). Enfin, il est intéressant de souligner qu'à l'image de Viollet-le-Duc, Riegl s'oriente déjà vers l'idée de réutilisation adaptative, c'est-à-dire donner un nouvel usage à un bâtiment tout en le préservant. En effet, il explique qu'un ancien édifice doit d'abord être habitable et fonctionnel pour ses occupants (cité dans Plevoets & Van Cleempoel, 2013). La valeur d'un bâtiment est donc, chez lui, avant tout conditionnée par sa capacité à être utilisé.

Le XXème siècle est marqué par la création de la Charte d'Athènes en 1931, à la suite de la Première Guerre mondiale. Cette charte visait à analyser les enjeux liés à la sauvegarde du patrimoine, notamment la remise en état des constructions et des centres urbains ayant subi des destructions ou des dommages durant le conflit (Plevoets & Van Cleempoel, 2013). Elle fixe un ensemble de solutions liées à la restauration, à la préservation et à la protection des bâtiments patrimoniaux et de leurs

environs mais critique la restauration stylistique et soutient un entretien régulier, valorisant ainsi les styles de toutes les périodes (Mehr, 2019).

La Charte d'Athènes met alors l'accent sur la conservation des bâtiments patrimoniaux mais autorise la restauration si le bâtiment est très dégradé (Mehr, 2019). Enfin, la Charte d'Athènes évoque la réutilisation adaptative comme moyen de rendre un bâtiment utilisable et donc d'empêcher sa dégradation (Mehr, 2019).

Parallèlement à cette charte, les destructions de la guerre permirent aux architectes issus du mouvement moderne d'appliquer leurs propres idées, souvent en décalage avec l'esprit de la Charte d'Athènes. En 1933, les conclusions du IVe Congrès international d'architecture moderne (CIAM) affirmèrent ainsi que les objets historiques devaient être conservés à condition qu'ils n'imposent pas de mauvaises conditions de vie aux habitants (Plevoets & Van Cleempoel, 2013). Autrement dit, les idées du CIAM exposées en 1933 se montrent particulièrement dures envers les monuments historiques, qui se voient « réduits à l'état d'objets emblématiques "mis en valeur", tandis que le zonage offre à une économie en expansion les moyens d'un développement urbain sans état d'âme » (Philippon, 2025, p. 28).

Nous comprenons ici que ce mouvement réduit les édifices historiques à des objets isolés, déconnectés de la ville et considérés comme de simples décors. Le « zonage » dont il est question renvoie à l'importance prééminente accordée à la fonction : chaque usage devait disposer d'un espace spécialisé, tandis que tout ce qui échappait à cette logique était jugé secondaire, voire inutile (Philippon, 2025). L'établissement d'un zonage visait donc à séparer les fonctions afin de favoriser le développement économique.

Toutefois, ce développement s'opérait au prix de la destruction du tissu existant, qualifiée de démarche « sans état d'âme ». Ainsi, nous constatons un conflit entre les doctrines relatives au bâti existant et celles du mouvement moderne, pour lequel l'intérêt porté à l'existant est jugé irrationnel, les architectes devant se soumettre à une démarche strictement fonctionnaliste (Philippon, 2025). Cette opposition perdura jusqu'aux années 1960, mais une nouvelle période s'ouvrit alors, marquée par l'émergence d'une critique du fonctionnalisme et du zonage strict, accusés de produire des villes déshumanisées.

C'est dans ce contexte que l'on vit apparaître une inversion du postulat fonctionnaliste, avec l'idée selon laquelle les projets portant sur l'existant « appellent une créativité de l'usage évidemment absente du processus de la construction neuve » (Philippon, 2025, p. 60). Jean-Paul Philippon (2025) met en évidence un point de bascule historique : le paradigme moderne s'inverse, et c'est désormais la forme qui précède la fonction. Autrement dit, la forme préexistante devient le support d'une créativité permettant de générer de nouveaux usages.

Dans les années 1960, on passe donc d'une logique programmatique et rationnelle à une logique contextuelle et créative. Deux architectes, Aldo Rossi et Robert Venturi, rejettent d'ailleurs l'idée d'une architecture universelle et standardisée, affirmant au contraire la nécessité d'une architecture contextuelle et ancrée dans une identité territoriale (Philippon, 2025). En 1968, l'UNESCO appelle également « à la préservation des biens culturels mis en péril par des travaux publics ou privés » (Philippon, 2025, p. 29).

Enfin, ce regain d'intérêt pour l'existant se reflète à travers la Charte de Venise de 1964, « which points to the importance of 'adaptive reuse' as a form of 'conservation' practice » (Plevoets & Van Cleempoel, 2013). Cette charte constitue ainsi une première reconnaissance officielle de la réutilisation adaptative comme stratégie légitime de conservation. Autrement dit, elle accordait une priorité à l'utilité sociale des bâtiments. Enfin, elle distinguait la conservation de la restauration en affirmant que le but de la conservation est de maintenir, tandis que l'objectif de la restauration est de prendre en compte la valeur historique et esthétique (Mehr, 2019).

C'est à partir des années 1970 que « can be seen as the historical moment in which the notion of 'adaptive reuse' came to establish itself as a creative discipline in its own right with a philosophy or a theory behind it » (Plevoets & Van Cleempoel, 2013). Ainsi, en mai 1972, la célèbre revue The Architectural Review publie un numéro spécial intitulé New Uses for Old Buildings, entièrement dédié à la réutilisation des bâtiments existants (Plevoets & Van Cleempoel, 2013). Cette même revue publiera, une cinquantaine d'années plus tard, en 2025, un nouveau numéro entièrement consacré à la pratique de la réutilisation adaptative.

1.2.1.3 Les stratégies d'interventions sur le bâti existant

Comme évoqué dans la première section de ce chapitre, bien que le terme de « métamorphose », défini par Jean-Paul Philippon (2025), permette de regrouper en un seul ensemble les pratiques d'intervention sur le bâti existant, celles-ci correspondent néanmoins à des stratégies distinctes. Afin d'assurer la cohérence de cette étude, il est dès lors impératif — au regard des éléments historiques précédemment exposés, complétés par les apports des documents doctrinaux internationaux — de distinguer chacune de ces stratégies, envisagées comme des pratiques spécifiques de métamorphose, et d'en expliciter la logique.

Quatre grandes stratégies s'affirment : la restauration, la conservation, la réhabilitation et la réutilisation adaptative.

Restauration

Tout d'abord, historiquement, Viollet-le-Duc s'impose comme la figure emblématique de la restauration. Il établit que cette stratégie d'intervention consiste à rétablir l'édifice dans un état aussi proche que possible de son origine, correspondant à une vérité historique et stylistique.

Dès lors, la restauration du bâti existant est un travail « de réparation scientifique et de reconstitution historique qui vise à rendre son aspect d'origine à un édifice historique dénaturé par le temps et l'usage » (Real, 2015). Nous comprenons ici qu'il s'agit d'un travail rigoureux et vérifié, basé sur une connaissance historique, l'objectif étant de ramener l'édifice tel qu'il était au moment de sa construction. Il est souligné une forme de respect de l'authenticité de l'édifice en conservant à tout prix tous les éléments. En revanche, il est admis que cette pratique entraîne une authenticité poussée à l'extrême mais sacrifiant l'usage. Il est d'ailleurs précisé que la restauration privilégie la forme à l'usage (Real, 2015).

D'autre part, pour préciser davantage, la Charte de Venise de 1964 explique aussi que la restauration vise à préserver l'authenticité du bâtiment selon un travail de recherche rigoureux fondé sur des valeurs esthétiques historiques et archéologiques (Lin et al., 2024). Elle précise qu'elle ne doit pas faire des hypothèses, ni inventer ce qui n'est pas prouvé et l'ajout d'un cachet contemporain doit être démarqué pour ne pas se confondre avec l'existant (Lin et al., 2024). De plus, elle accepte les techniques modernes si, et seulement, si elles respectent l'authenticité existante. Enfin, ce qui est intéressant, c'est que Real (2015), toujours en s'appuyant sur la charte de Venise, affirme que toutes les périodes d'intervention historiques doivent être respectées. Ainsi, il n'est pas autorisé de les effacer pour des raisons stylistiques.

La première version de la charte de Burra, charte australienne de l'ICOMOS adoptée en 1979, confirme également un retour à l'authentique avec l'altération du temps (Lin et al., 2024). Mais cette charte apporte en plus que la remise en place des composants déplacés ou la suppression d'agglutination d'éléments est possible. Cette suppression, étant possible s'ils n'ont pas de valeur culturelle significative par rapport à d'autres qui en auraient davantage (Lin et al., 2024). Cette signification culturelle doit bien être justifiée par une analyse hiérarchisée des différentes valeurs de l'édifice (Lin et al., 2024).

Enfin, la charte néo-zélandaise de 1992 reste également très proche des autres chartes mentionnées ci-dessus, en mentionnant le retour à un état historique prouvé par le réassemblage et la réintégration ou suppressions d'éléments ayant des valeurs culturelles inférieures (Lin et al., 2024). Elle ajoute que cette restauration peut avoir lieu si, et seulement si, elle apporte une plus-value patrimoniale (Lin et al., 2024).

Ainsi, ces différentes argumentations semblent se rejoindre et s'inscrivent dans les logiques de restauration évoquées historiquement avec Eugène Viollet-le-Duc. La restauration est un travail qui doit être vérifié, il ne s'agit pas d'inventer mais repose bien sur la connaissance. L'objectif est de redonner à l'édifice son état historique d'origine, autrement dit de retrouver son authenticité. Enfin, dans cette démarche, la forme passe avant l'usage et doit s'assurer d'apporter une véritable plus-value patrimoniale.

Conservation

Historiquement, en opposition à la restauration, s'impose la stratégie de conservation vue comme une posture qui privilégie une continuité temporelle de l'édifice sans être transformé dans un état supposé originel.

En effet, dès la Renaissance et jusqu'au XVIIIème siècle, la stratégie de conservation sera rattachée à la protection des édifices antiques comme témoins de valeurs intrinsèques qui doivent être conservées sans être transformées. Plus tard, John Ruskin va ancrer cette posture de protection des édifices à travers la valeur d'âge. Autrement dit, les altérations et les imperfections participent à la valeur de l'édifice qui doit être entretenu et protégé, et non pas transformé. Enfin, la Charte d'Athène institutionnalise cette orientation en la définissant par le respect de la valeur du temps passant par l'entretien régulier qui prime sur la transformation.

Ainsi, cette posture non transformative est confirmée par les termes employés de manière récurrente dans les différents documents doctrinaux internationaux, tels que « ne doit pas changer », « pas de nouvelle construction, démolition ou modification » ou encore « interdit de retirer ». (Lin et al., 2024).

Dans les documents doctrinaux internationaux, nous parlerons aussi de « préservation » comme étant une appelation plus restreinte. Dans la Charte de Burra de 1979, elle est définie comme un acte de maintien dans l'état actuel, visant à retarder la détérioration, avec un champ d'application limité à la protection, au maintien et à la stabilisation (Lin et al., 2024). De même, la Charte d'Appleton de 1983 définit la préservation comme la conservation de la forme et du matériau existants, incluant également les activités d'entretien et de stabilisation (Lin et al., 2024). Enfin, dans la dernière version de la Charte néo-zélandaise (révisée en 2010), la préservation est présentée comme un concept impliquant le moins d'intervention possible, afin d'assurer la survie à long terme (Lin et al., 2024).

Ainsi, bien que la stratégie de conservation intègre la notion plus restreinte de préservation, elle désigne une posture non transformative qui vise à respecter les traces du temps, en maintenant le patrimoine dans son état réel grâce à l'entretien et la stabilisation.

Réhabilitation

Cette pratique sur le bâti existant « consiste à améliorer l'état d'un bâtiment dégradé ou simplement ancien afin qu'il puisse conserver sa vocation initiale. Cette opération de remise en état s'accompagne d'une mise en conformité du lieu selon les normes en vigueur, que ce soit en matière de sécurité, d'hygiène, de confort ou d'environnement » (Real, 2015).

Nous comprenons ici que le but de cette stratégie est de redonner au bâtiment son usage d'origine sans le détériorer. On est ici dans une forme d'actualisation de l'édifice en veillant bien à la continuité de l'usage existant. La réhabilitation est donc un entre-deux entre la conservation et la restauration.

De plus, cette démarche inclut une mise aux normes actuelles. Il s'agit de rendre le bâtiment sûr, stable et performant. En effet, la Charte d'Appleton, charte canadienne de l'ICOMOS adoptée en 1979, souligne que la réhabilitation vise la modification d'un édifice aux normes et aux exigences fonctionnelles.

La charte d'Appleton ajoute que cette mise aux normes peut inclure l'adaptation à une nouvelle utilisation (Lin et al., 2024). En effet, De Oliveira et al. (2024) expliquent que les interventions peuvent comprendre la réparation ou le remplacement d'éléments structurels, la rénovation des façades et des toits, la modification de la configuration intérieure ou l'introduction de nouvelles utilisations pour le bâtiment. Ceci laisse bien comprendre qu'il est possible d'aller jusqu'à remplacer des éléments porteurs, d'améliorer l'enveloppe, et de modifier les espaces jusqu'à glisser vers ce que nous verrons juste après : la réutilisation adaptative.

Ainsi, la réhabilitation consiste à remettre en état pour prolonger la durée de vie fonctionnelle initiale mais pas nécessairement d'essayer de revenir à l'état d'origine historique. De plus il s'agit d'intégrer une mise aux normes techniques et réglementaires, jusqu'à pouvoir glisser s'il le faut vers la réutilisation adaptative.

Réutilisation adaptative

Comme nous l'avons vu, bien que la stratégie de réutilisation adaptative ne soit officiellement adoptée qu'à partir de 1964 dans la Charte de Venise, des prémices apparaissent déjà à partir de 1790 avec la création des monuments ou encore au XIXème siècle à travers l'approche d'Eugène Violle-t-le-Duc en évoquant dans les deux cas un rapport à l'usage social.

En effet, la charte de Venise de 1964 souligne à l'image des prémices historqiues, que l'un des principaux objectifs de la conservation était d'exploiter le patrimoine bâti à des fins sociales (Lin et al., 2024). Plus spécifiquement, c'est le concept de changement d'usage de fonction qui est mentionné officiellement pour la première fois dans cette Charte (Lin et al., 2024).

Par ailleurs, de nombreuses publications scientifiques définissent la pratique de réutilisation adaptative. Selon D. Fisher-Gewirtzman (2016), il s'agit d'une intervention architecturale perçue comme un moyen créatif de redonner une nouvelle vie à un contexte historique existant, tout en réinventant une valeur économique et sociale. La combinaison de l'architecture nouvelle et ancienne garantit ainsi la conservation du caractère authentique tout en fournissant un nouvel usage approprié.

La réutilisation adaptative ne correspond pas à une simple remise à neuf ou à un recyclage, mais bien à une opération de conception visant à transformer un bâtiment existant en lui attribuant un nouvel usage. D'autres auteurs publient des articles scientifiques sur la réutilisation adaptative et confirment ainsi cette pratique. En effet, selon B. Plevoets et K. Van Cleempoel (2013), le principe fondamental de cette pratique repose sur le changement de fonction d'un bâtiment : on ne l'utilise plus pour ce pour quoi il a été conçu, mais on lui trouve un nouvel usage adapté aux besoins économiques et sociaux actuels. Ainsi, nous pouvons bien dire que cette pratique fait référence aux changements (suppression et ajout) pour une utilisation nouvelle ou différente, qui n'a pas été proposée à l'origine (Lin et al., 2024).

Dans le cas spécifique de cette stratégie, l'architecte doit alors intervenir sur deux niveaux simultanément : d'une part, la modification de l'aspect strictement formel, physique, du bâtiment, se rattachant au contenant ; d'autre part, la proposition d'une nouvelle programmation, d'un nouvel usage, se rattachant au contenu (Philippon, 2025). Dans cette perspective, il convient que l'architecte réalise, avant toute transformation, une lecture fine de l'existant. Ainsi, il en décèlera les possibilités d'évolution permettant de créer une synergie entre l'usage et la forme, répondant ainsi à une attente sociale (Philippon, 2025).

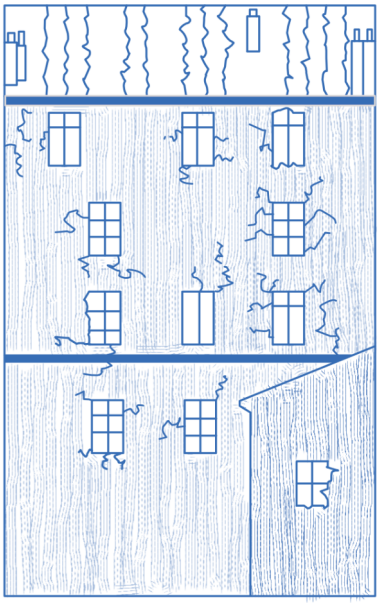
D'un côté, le potentiel d'évolution de l'existant est nommé par Jean-Paul Philippon « l'ouverture » du bâtiment, cette ouverture étant contenue dans sa géométrie et sa construction (Philippon, 2025). D'un autre côté, l'adéquation parfaite entre forme et usage se définit comme « un type » architectural (Philippon, 2025). Autrement dit, nous comprenons ici que l'architecte, dans un processus de

réutilisation adaptative, ne doit pas simplement juxtaposer naïvement l'ancien et le nouveau, mais déceler les possibilités d'évolution afin de générer des « types » architecturaux les plus aboutis possibles.

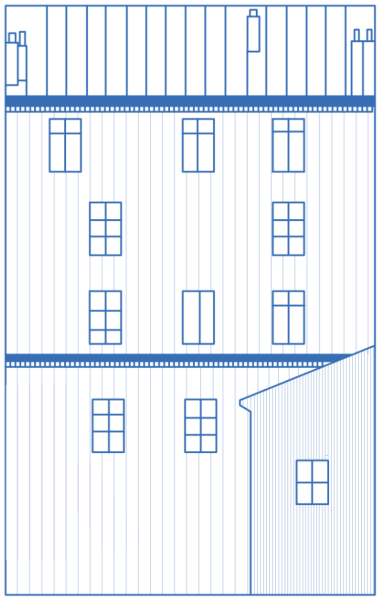
À travers ce développement, nous observons que chaque réutilisation adaptative met en jeu une rencontre entre une typologie d'origine et un nouvel usage. Autrement dit, les typologies traditionnelles, qui possèdent leur propre cohérence programmatique, se voient bousculées par l'émergence de nouveaux couples forme-usage.

Ainsi, la réutilisation adaptative vise l'attribution d'un nouvel usage à un bâtiment selon une approche plus créative que les stratégies vues précédemment, mais toujours selon un diagnostic précis de l'existant.

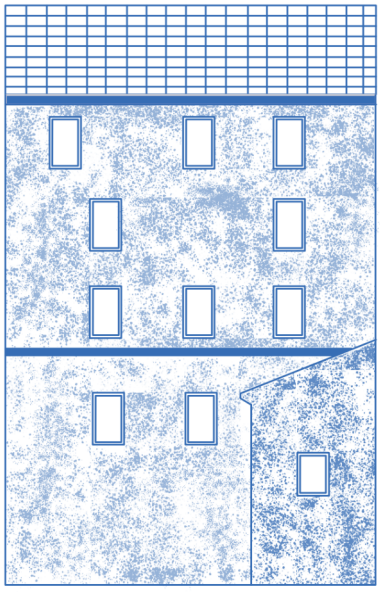
1.2.2 Synthèse



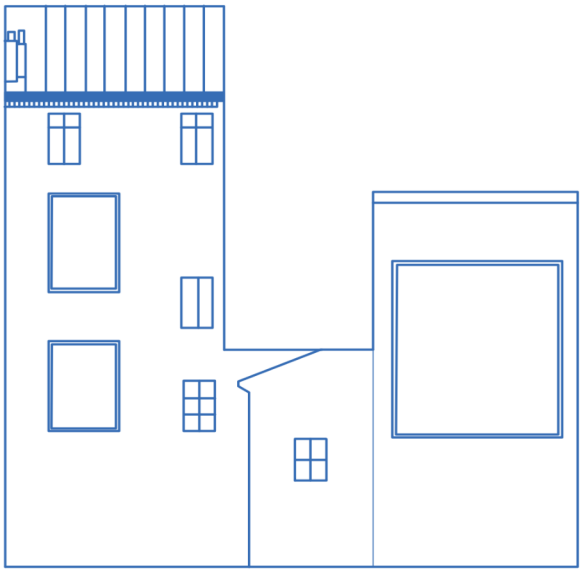
Conservation



Restauration



Réhabilitation



Réutilisation adaptative

Figure 22 :

Planche diagrammatique de synthèse - stratégies de métamorphose

(Illustration personnelle)

Pour conclure, cette deuxième partie nous a permis d'identifier et de comprendre le cadre pratique dans lequel s'inscrit cette étude : celui des pratiques de métamorphose. Celles-ci apparaissent comme **historiquement ancrées** et sont régies par quatre grandes stratégies d'intervention sur le bâti existant, chacune répondant à des logiques spécifiques.

De plus, comme énoncé dans ce chapitre, avant d'entreprendre toute stratégie d'intervention, ces pratiques supposent nécessairement une action sur un bâtiment existant, possédant son propre site, ses volumétries et ses propres principes de composition. Dès lors, il apparaît essentiel, en amont, de bien comprendre et d'identifier les différents enjeux du site de projet et les principes de composition de l'existant afin de pouvoir aborder correctement les pratiques de métamorphose.

1.3 Climat

« L'Amazonie et l'Australie brûlent. Le Groenland et l'Antarctique fondent. Les cyclones ravagent les tropiques. Le changement climatique se déploie irréversiblement sous nos yeux »

La réhabilitation : une leçon d'architecture

Michel Possompès, 2025

Concevoir des projets de métamorphose sur le bâti existant, régis par des principes de compositions historiques clairement établis, implique également de confronter cette pratique au contexte climatique actuel, marqué - comme nous le verrons - par un réchauffement global de la planète. Or, la conscience du rapport de l'homme au contexte climatique n'est pas neuve. L'intégration de cette prise de conscience a déjà influencé la notion de composition dans la pratique du projet architectural. Ainsi, il s'agira, dans cette partie, de poser le cadrage contextuel, à la fois historique et actuel, dans lequel s'inscrit cette étude.

Dans une première partie, nous verrons les premières prises de conscience climatique. Dans un second temps, nous observerons une véritable prise en considération de cette conscience climatique dans le processus de mise en forme de projet. Enfin, dans un dernier temps, nous aborderons le contexte climatique actuel dans lequel interviennent aujourd'hui les pratiques de métamorphose.



Figure 23

Photographie, vestige site préhistorqiue Göbekli Tepe

Barnabas Calder, (2021)



Figure 24

Photographie, abri primitif, le chaume protège de la chaleur du soleil et sa faible hauteur assure une protection efficace contre les intempéries

Barnabas Calder, (2021)

1.3.1 Cadrage Contextuel

1.3.1.1 Prémices historique d'une conscience climatique

Dès les premières constructions préhistoriques, jusqu'aux grands dômes monumentaux de la fin du XVIIIème siècle, l'architecture entretient un lien étroit avec son environnement climatique. Elle résulte d'une adaptation continue aux contraintes climatiques, l'inscrivant dans une histoire où l'environnement est un moteur de composition.

L'architecture primitive

Le fondement même de l'architecture, bien avant notre ère, était lié à une conscience climatique. C'est effectivement ce qu'affirme l'architecte Philippe Rahm dans son ouvrage intitulé « histoire naturelle de l'architecture » publié en 2020 :

« L'architecture existe pour que l'on ait moins froid en hiver (ou dans les latitudes arctiques) et moins chaud en été (ou dans les régions tropicales), pour se mettre à l'ombre et à l'abri des vents. L'architecture n'est donc fondamentalement pas une construction sociale, faite de signes ou de symboles culturels, mais bien une construction physiologique qui protège l'homme des excès climatiques » (Rahm, 2020, p.9).

Dès les premiers moments primitifs, il y a environ 14 500 ans, avant même la connaissance de l'agriculture, de l'expérience des villes ou de la construction des premiers outils, on découvre des structures très bien constituées, faites avec de grands morceaux de squelette (Calder, 2021). Ces constructions étaient réalisées par ceux qui vivaient de la chasse aux mammouths, en utilisant, après les avoir décortiqués, leurs squelettes. Ils utilisaient alors leur crâne pour maintenir les gros os de pattes, qui se rejoignaient en s'inclinant vers l'intérieur comme les poteaux d'un tipi (Calder, 2021).

Arrive ensuite, sur ces structures, la mise en œuvre de peaux d'animaux pour offrir un abri étanche à l'eau (Calder, 2021). Ainsi, ces constructions permettaient de protéger du froid, notamment en retenant la chaleur produite par le feu, mais aussi de se protéger de la chaleur. Dès cette époque, ces chasseurs démontrent un sens admirable de l'intégration de leurs constructions dans le milieu naturel (Rudofsky, 1964). Au lieu de chercher à dompter la nature, ils arrivent à s'adapter en accueillant les caprices du climat (Rudofsky, 1964).

Cette conscience de la nécessité de se protéger des aléas climatiques existera également plus tard, il y a 12 000 ans lorsque l'agriculture débutera (Calder, 2021). A cette époque, apparaissent des constructions encore plus sophistiquées que celles des chasseurs de mammouth. Le site préhistorique Göbekli Tepe était constitué de grandes colonnes en pierre qui pouvaient soutenir un toit en bois fait de longues poutres épaisses, certainement recouvertes de chaume pour protéger les occupants de

la pluie et du froid (Calder, 2021). Philippe Rahm (2020) évoque d'ailleurs les toits couverts de chaume de blé comme devant avoir une forme triangulaire. Cette forme est loin de toutes préoccupations esthétiques, mais est directement liée à un manque d'imperméabilité du matériau, qui exige alors une pente suffisante pour évacuer la pluie vers le sol (Rahm, 2020).

Enfin, au-delà des abris construits par les chasseurs de mammouths ou ceux construits au moment de l'apparition de l'agriculture, il a existé des logiques de protection directement intégrées au paysage. C'est le cas, par exemple, de l'habitat troglodytique qui consistait en des trous irréguliers souterrains creusés dans le sol ou les roches (Rudofsky, 1964).

Ainsi, s'il y a un toit et des murs c'est avant tout pour corriger le climat et le rendre habitable. En effet, ces éléments apparaissent pour Philippe Rahm (2020) comme les premiers marqueurs de l'architecture, destinés à protéger l'homme des fluctuations climatiques. Dans un climat chaud, le toit peut « atténuer l'apport de chaleur sur le corps humain » (Rahm, 2020, p. 24). Il crée de l'ombre, mettant le corps à distance des rayons solaires.

De plus, le toit nous protège du froid « en coupant l'échange thermique par radiation entre la peau et le ciel nocturne, d'une température de 0° Kelvin » » (Rahm, 2020, p.24). Enfin, le toit protège de la pluie empêchant que la peau se mouille, ce qui précipiterait une baisse de la température corporelle (Rahm, 2020). L'autre élément est le mur qui permet d'éviter une baisse brutale de la température du corps pouvant être provoquée par les courants d'airs froids verticaux (Rahm, 2020). Inversement, un air trop chaud pourrait provoquer une surchauffe de la température du corps.

Nous comprenons donc bien que, dès les premiers abris, construits ou non, il s'agit d'une réponse physiologique aux conditions climatiques. Le toit et le mur apparaissent ainsi comme les premiers éléments de composition de cette réponse. Philippe Rahm (2020) fait d'ailleurs remarquer que l'on a rarement vu des maisons sans un toit dans une région pluvieuse ou bien sans murs là où soufflent les vents froids.

Une relecture de Vitruve - De architectura

L'architecte et écrivain romain, Marcus Vitruvius Pollio, plus connu sous le nom de Vitruve, a rédigé au premier siècle avant J-C le plus important traité sur l'architecture antique qui nous soit parvenu. Ce traité a traversé les siècles faisant l'objet de nombreuses traductions telle que celle publiée par l'édition C.L.F Panckoucke à Paris en 1847 et la traduction faite par CH. L. Maufras. Cette édition regroupe les cinq premiers livres en un premier volume, puis les cinq suivants en un second, publié en 1848. Ainsi, c'est à travers son traité que nous comprenons l'approche climatique de l'architecture chez Vitruve.

Dans un premier temps, dès le chapitre quatre du premier livre, il développe une réflexion sur le choix d'une implantation saine. En effet, l'architecte doit choisir un endroit « à l'abri des brouillards et du givre, situé sous la douce température d'un ciel pur, sans avoir à souffrir ni d'une trop grande chaleur ni d'un trop grand froid (Vitruve, 1847, p.53). Ensuite, le lieu doit permettre d'éviter les vents du matin qui apporteraient avec eux des vapeurs nuisibles (Vitruve, 1847). Concernant la ville bâtie « sur le bord de la mer, qu'elle soit exposée au midi ou au couchant, ne sera point saine, parce que, durant l'été, dans les lieux qui ont la première de ces expositions, le soleil, dès son lever, échauffe l'air qui devient brûlant à midi (Vitruve, 1847, p.53).

Nous constatons ici que Vitruve (1847) a déjà une sensibilité aux variations de température et aux vents sur le site, qu'il qualifie comme délétère pour la santé. Il évoque également l'implantation des rues qui doivent suivre l'aspect du ciel (Vitruve, 1847). De plus, l'implanation sera correcte si l'on prend soin d'éviter que les vents traversent directement les rues : lorsqu'ils sont froids, ils sont nuisibles ; lorsqu'ils sont chauds, ils altèrent l'air ; lorsqu'ils sont humides, ils nuisent (Vitruve, 1847). Enfin, plus loin dans le livre six, il revient sur des questions d'implantation, mais plus précisément sur la disposition des maisons qui « aura été avantageusement choisie, si, pour la bâtir, on a eu égard au pays et au climat (Vitruve, 1848, p.13).

Une fois ces enjeux d'implantation climatique déclinés, il aborde dans le chapitre quatre du livre six « vers quelle partie du ciel doit être tournée chaque espèce d'édifices, pour qu'ils soient commodes et sains » (Vitruve, 1848, p.35). Autrement dit il s'intéresse ici à l'orientation des espaces. Par exemple, les salles à manger d'hiver et les bains auront vue sur le couchant d'hiver mais les chambres à coucher et les bibliothèques seront tournées vers l'orient car leur usage demande la lumière du matin (Vitruve, 1848).

De même pour les théâtres, Vitruve (1847) évoque dans le livre cinq qu'ils ne doivent pas être orientés dans la direction des vents du midi car lorsque le soleil l'inonde, l'air qui y est enfermé ne peut pas circuler et finit par brûler, consumer et assécher l'humidité du corps. Enfin, dans le dixième chapitre du livre cinq il mentionne que les bains doivent être orientés ni vers le nord ni vers le nord-est

pour qu'ils restent très chaud (Vitruve, 1847).

Enfin, en dernier lieu, Vitruve (1847) mentionne dans le dixième chapitre du livre deux, le soin que doivent apporter les constructeurs dans le choix des matériaux. Vitruve (1847) explique qu'ils ne sont pas choisis au hasard, mais selon une approche réfléchie qui prend en compte leur nature et leurs propriétés.

Nous comprenons donc bien que l'idée de concevoir des espaces ou des bâtiments en accord avec l'environnement était déjà présente dès l'Antiquité. La pensée de Vitruve est ici liée au climat et plus précisément à l'implantation, à l'orientation, aux vents et aux matériaux. Cet ensemble conditionnant des espaces sains.

Une relecture des cathédrales gothiques

Les cathédrales gothiques de l'époque médiévale peuvent provoquer une forme d'admiration notamment en raison de leur hauteur très importante construite en pierre alors que nous étions à une époque où les hommes et les femmes étaient simplement munis d'outils en bois ou en fer, d'échafaudages, de machines en bois, et de cordages en fibres animales ou végétales (Calder, 2021). Pourtant, ils ont bien réussi à hisser haut et fort des tonnes de quantités de pierres et de les assembler avec précision donnant ainsi naissance aux édifices les plus stupéfiants du Moyen Âge.

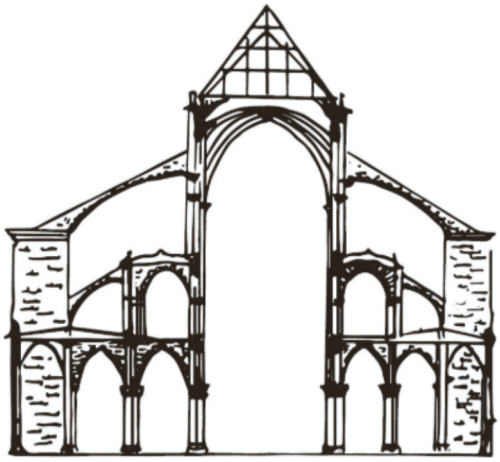
Si ces prouesses ont pu être réalisées, c'est notamment en raison du contexte climatique et énergétique intrinsèquement lié. En effet, l'énergie se rapporte à « the food we and our animals eat and the useful work done with those calories » (Calder, 2021, p.14). Cette nourriture, consommée par les humains et les animaux, provient directement de la production agricole, qui elle-même dépend directement des conditions climatiques. Ainsi, un climat favorable produit plus de calories sur un terrain agricole, donc plus d'énergie alimentaire pour les humains et les animaux, générant plus de force au travail. A l'inverse, un climat défavorable réduit la production agricole et donc l'énergie disponible, limitant les capacités humaines et animales.

De plus, Calder (2021) explique que l'énergie est aussi liée à la chaleur issue de la combustion des combustibles tel que le bois. Mais la disponibilité du bois varie selon les conditions climatiques qui généreront ou non de la croissance forestière. Donc, si le climat réduit l'énergie disponible (nourriture ou combustible), les activités humaines seront limitées et ainsi impactent les capacités d'innovations. En effet, ceci est très bien expliqué à travers l'ouvrage « Architecture, From Prehistory to Climate Emergency » publié en 2021 :

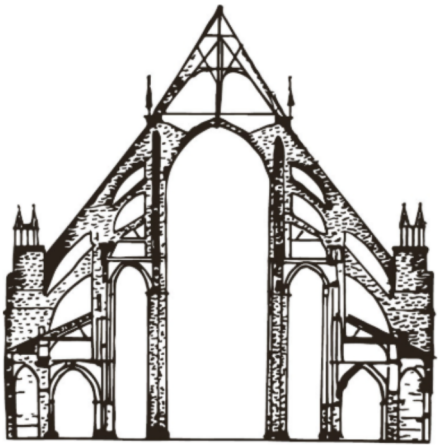
« Human actions have been shaped by the nature and limitations of their available energy, from the abundant food supplies for the pyramid builders to the coal heat that produced billions of bricks for English industrial cities. » (Calder, 2021, p.14).

L'époque du Moyen Âge, divisée en trois périodes allant du tout début du Vème siècle à la fin du XVème siècle, va connaître des moments de fluctuations climatiques impactant la disponibilité énergétique et donc l'innovation architecturale. Entre le IXème et XIIIème siècle l'Europe occidentale va voir son climat s'améliorer permettant un développement architecturale accru (Calder, 2021). Cette amélioration climatique va permettre à la France de se distinguer par un essor agricole important, soutenu par de nouvelles techniques agricoles permettant de produire davantage de calories (Calder, 2021).

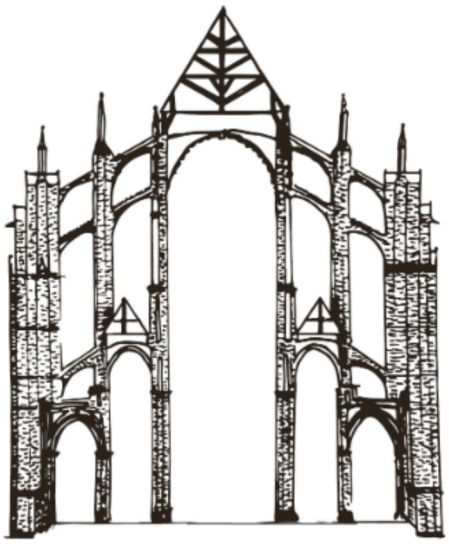
C'est précisément au Xème siècle qu'une forme de révolution agricole va s'intensifier, caractérisée par une augmentation des rendements agricoles permettant à de nombreuses personnes de s'affranchir des travaux aux champs pour se consacrer à des enjeux techniques et scientifiques (Rahm, 2020).



Notre-Dame de Paris



Bourges



Beauvais

Figure 25

Dessins, coupes des cathédrales Notre-Dame de Paris, Bourges et Beauvais

Barnabas Calder, (2021)

Nous verrons alors l'émergence de nouvelles techniques agricoles avec pour le même objectif : produire plus et plus vite. Par exemple, se développera la charrue à lame d'acier, permettant d'accéder à des sols plus lourds ou encore le ferrage des chevaux, le collier d'épaule et le collier d'attelage qui rendront possible d'utiliser pleinement la force animale (Rahm, 2020). Enfin, une innovation significative de cette révolution agricole est la rotation triennale des cultures permettant d'augmenter la surface cultivée (Rahm, 2020).

Ces rendements agricoles accrus permettent de nourrir davantage de personnes, générant ainsi une main-d'œuvre abondante et peu coûteuse sur les chantiers des cathédrales, tout en augmentant la force physique disponible (Calder, 2021 Cette logique était déjà à l'œuvre lors de la construction des grands édifices des empereurs romains à Rome ou des pyramides des pharaons en Égypte (Calder, 2021).

Ainsi, jusqu'au tournant du XIIIème siècle, ce contexte climatique et énergétique triomphant permettra d'extraire et de hisser des tonnes de pierres pour construire des cathédrales toujours plus vastes les unes des autres. Il s'agira d'une compétition impressionnante où nous verrons s'élever les cathédrales de Notre-Dame de Paris, Bourges, Reims, Amiens, Beauvais chacune s'élevant plus haut que les précédentes (Calder, 2021).

Cet optimisme ne durera pas, puisqu'à la fin du XIIIème siècle un cycle de refroidissement va progressivement se mettre en place impactant l'agriculture européenne (Calder, 2021). Les terres vont devenir moins fertiles, produisant trop peu de nourriture pour alimenter l'ensemble de la force ouvrière agricole et constructive. De plus, les prix alimentaires augmentent rendant le recours aux animaux très coûteux (Calder, 2021). Cet ensemble va donc contribuer à une diminution du rendement agricole et provoquer un certain ralentissement dans la construction (Calder, 2021).

Enfin, ce déclin sera amplifié au début du XIVème siècle avec l'apparition de la peste noire qui balayera les populations (Calder, 2021). Ceci sera d'autant plus amplifié par un climat qui continuait de se refroidir faisant ainsi rentrer l'Europe dans une longue période appelée le « Petit Âge glaciaire » (Calder, 2021). L'art gothique aux grandes cathédrales légères et lumineuses s'affaiblira donc au tournant du XVème siècle (Rahm, 2020).

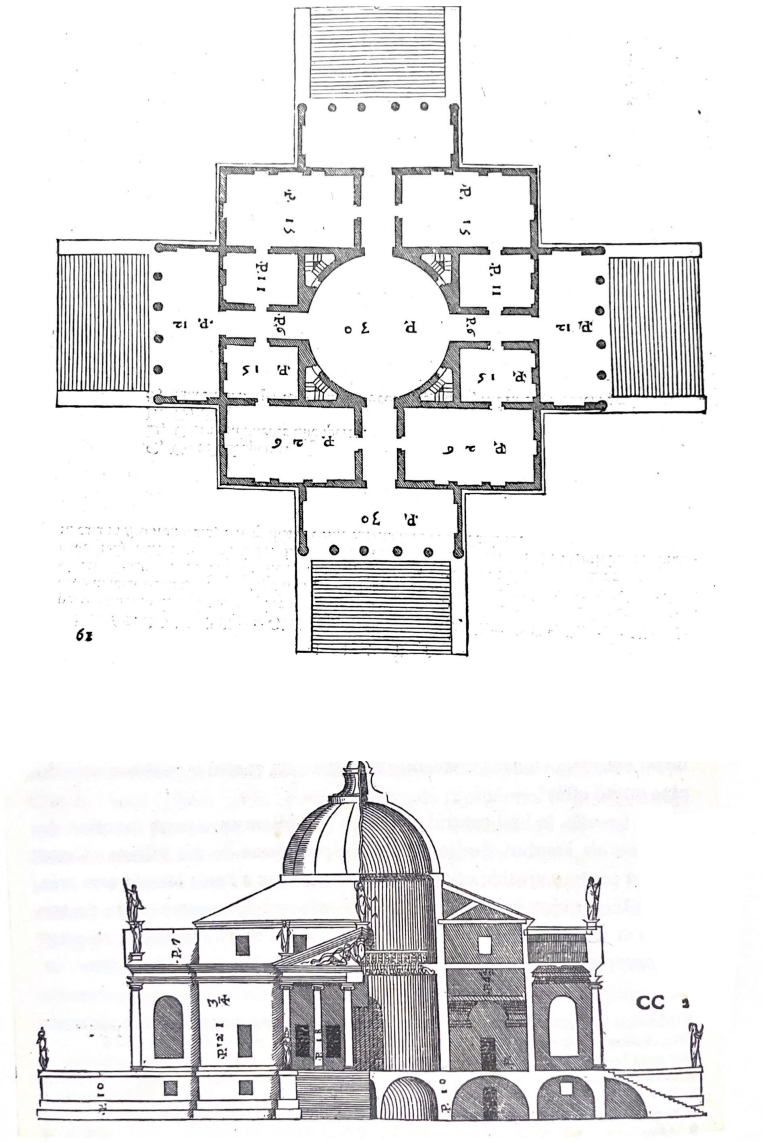


Figure 26

Dessin, plan et coupe de la Villa Palladienne

Philippe Rahm, (2020)

Une relecture des dômes

Si la relecture de Vitruve dans l'Antiquité montre un lien entre conception et enjeux climatiques, puis la naissance des cathédrales gothiques au Moyen Âge, rendue possible par l'énergie agricole, illustre également cette relation ; il en va de même pour les dômes, qui témoignent d'un lien étroit avec la prise en compte de l'environnement. Comme l'affirmeront les postmodernes à la fin du XXème siècle, le dôme joue un rôle symbolique et culturel (Rahm, 2020). En revanche, il jouera également un rôle environnemental permettant d'obtenir un agréable confort thermique et une excellente ventilation naturelle de l'air vicié, rendue possible notamment par la hauteur.

Un premier témoignage de cette affirmation remonte aux villas Palladiennes du XVIème siècle, pour lesquelles une coupole centrale est implantée en haut de laquelle culmine « un orifice permettant l'évacuation de l'air chaud et vicié » (Rahm, 2020, p.126). Cette salle centrale s'appelle la « sala » ayant pour fonction de produire de la fraîcheur permise par une réflexion sur la mise en forme du projet. En effet, tout d'abord, la sala est fermée à ses quatre coins par des volumes plus bas qui protègent du soleil (Rahm, 2020, p.126). Ensuite, la hauteur plus importante de la sala permet à l'air chaud, plus lourd, de monter naturellement jusqu'au plafond et s'évacuer par le haut, garantissant ainsi de la fraîcheur au sol (Rahm, 2020). Enfin, au-delà de la nécessité de la hauteur du dôme, un autre principe de composition sera à l'œuvre pour garantir la circulation de l'air dans toute la profondeur de la villa : la symétrie (Rahm, 2020). De plus, tous les éléments tels que les fenêtres et les portes doivent être alignés. Cette approche climatique pour les dômes continuera d'exister au XVIIIème siècle à travers les grands bâtiments publics et monumentaux dans une logique de renouvellement naturelle de l'air vicié. A cette époque, le renouvellement de l'air est important car il permet de limiter son confinement et ainsi diminuer l'apparition des maladies. En effet, l'idée selon laquelle l'air confiné est rendu responsable des maladies circule tout au long du XVIIème et XVIIIème siècle (Rahm, 2020). Bien au-delà, jusqu'au XXème siècle les théories du mauvais air sont considérées comme les « seules responsables des contagions » (Rahm, 2020, p.132).

Nous comprenons alors que l'enjeu pour les architectes de cette époque va être d'éviter que l'air stagne et le succès de la composition d'un plan dépendra alors de sa capacité à faire circuler l'air. Par exemple, cette approche sera étudiée lors de « la reconstruction de l'Hôtel Dieu à Paris vers 1787 » (Rahm, 2020, p.134). La mise en forme des plafonds est revue en créant des formes « d'entonnoirs aplatis et inversés afin que l'air chaud et vicié s'évacue en hauteur vers le centre de la voûte percé et muni d'un tuyau qui mène à son extraction en toiture » (Rahm, 2020, p.134).

Nous observons ainsi que le principe de mise en forme des dômes est clair : créer une hauteur sous plafond très importante permettant d'aspirer l'air vicié et chaud. Par la suite, nous verrons que, tout au long du XXème siècle certains architectes vont clairement inscrire l'intégration de paramètres climatiques dans le processus de mise en forme.

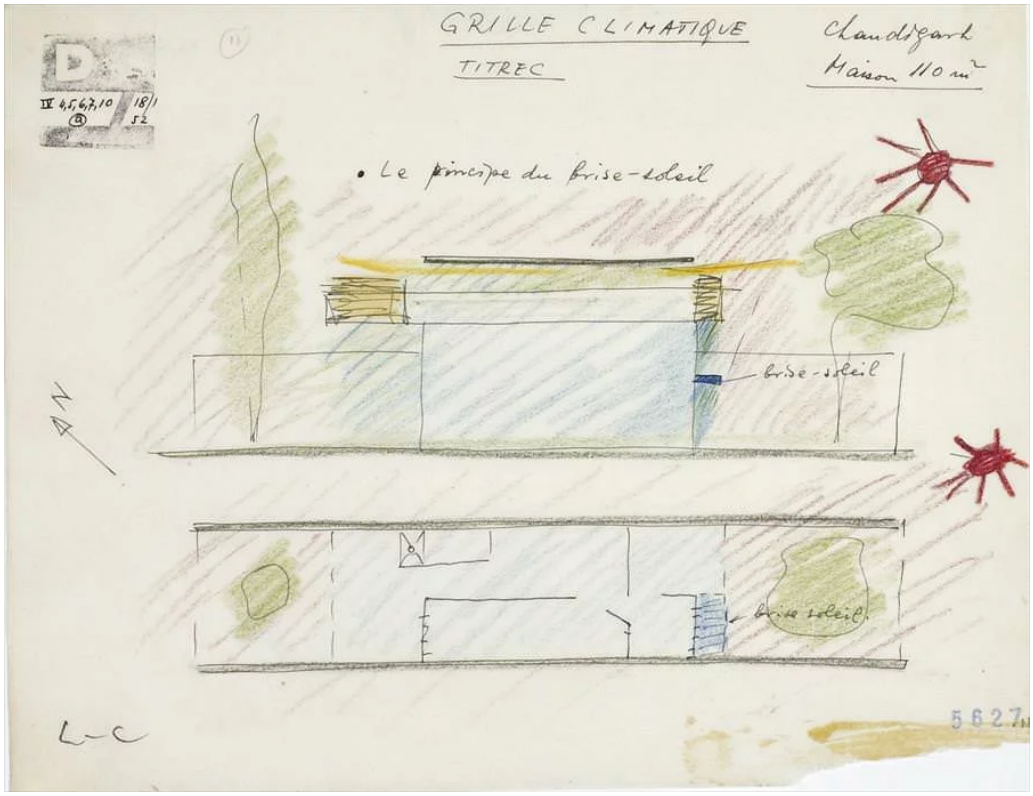


Figure 27

Illustartion, grille climatique pour le projet de Chandigarh en inde (1950-1965)

Le Corbusier, (1952)

1.3.1.2 Intégration de paramètre climatique dans le processus de mise en forme

Si l'approche climatique pour les dômes existe jusqu'au XVIIIème siècle, le XIXème siècle est caractérisé quant à lui par la révolution industrielle qui ne manquera pas comme l'énonce Francesca Orestano (2025) une transformation violente et radicale des villes et de toutes les formes de vies. Le début du XIXème siècle sera marqué par une inquiétude croissante de nombreux auteurs tels que Jean-Baptiste Lamarck, théoricien naturaliste et transformiste qui « s'alarme des activités meurtrières de l'homme » (Soulié & Clemenceau, 2024). D'autre auteurs, tels que Lewis Mumford philosophe et historien qui a étudié les conséquences de la société industrielle « condamnent radicalement l'industrialisation assimilée à un nouvel enfer menant l'humanité à sa perte » (Soulié & Clemenceau, 2024). Enfin, le poète William Hogarth « témoigne des préoccupations écologiques avant l'heure gagnant l'Europe au tournant du XIXème siècle » (Soulié & Clemenceau, 2024).

Ainsi, cette inquiétude ne manquera pas d'impacter la pensée architecturale du XIXème - XXème siècle pour laquelle, « le climat devient au XIXème siècle, une des bases de l'interprétation et de l'explication historiques en général et architecturales en particulier. Le climat est un élément de causalité et de condition déterminant de l'architecture. » (Mandoul, 2012)

Le Corbusier (1887-1965)

Le Corbusier, architecte du mouvement moderne, s'est retrouvé confronté, dans sa pratique architecturale, à l'intégration du climat dans ses réflexions sur le processus de mise en forme de ses projets. L'un des objectifs de Le Corbusier est de maîtriser les flux solaires, ceci d'abord à travers l'utilisation des panneaux de verre (Siret & Harzallah, 2006). Ceci est mis en place en 1930 pour le projet de la cité refuge de l'armée du salut mais se verra être un échec (Siret & Harzallah, 2006). En effet, il utilise des pans de verres étanches orientés plein sud, en justifiant un gain solaire important permettant de chauffer en hiver (Siret & Harzallah, 2006). Pour contrer les effets de surchauffes estivales, il mettra en place un refroidissement par refroidissement d'air dans le double vitrage de façade (Siret & Harzallah, 2006). Le Corbusier ne se laissera pas abattre par cet échec, ainsi les problématiques de surchauffe l'entraîneront à trouver d'autres méthodes pour maîtriser l'ombre et la lumière (Siret & Harzallah, 2006). C'est alors qu'il s'autoproclame à partir de 1945 l'inventeur du brise-soleil qui est un dispositif lui permettant de composer avec le climat (Siret & Harzallah, 2006). C'est à travers l'unité d'habitation de Marseille que ce dispositif en sera le plus représentatif, mais en sera également, en partie, un échec (Siret & Harzallah, 2006).

C'est à partir de la deuxième moitié du XXème siècle que nous allons voir apparaître un nouvel outil méthodologique climatique, permettant de répondre à la mise en forme de différents projets en Inde.

Cet outil est la grille climatique pour laquelle l'ingénieur et géomètre Iannis Xenakis en est le créateur, du moins il semble être à l'origine de cette idée (Siret & Harzallah, 2006). Cette grille est définitivement adoptée en 1952 et se définit comme étant « un moyen matériel de visualisation permettant d'énumérer, de coordonner et d'analyser les données climatiques d'un lieu défini (par sa latitude) afin d'orienter la recherche architecturale vers des solutions accordées à la biologie humaine. Il s'agit de régulariser et de rectifier utilement les débordements de climats excessifs et de réaliser par des dispositifs architecturaux les conditions capables d'assurer le bien-être et le confort » (Siret & Harzallah, 2006). Cette définition nous intéresse puisqu'elle illustre l'influence de la prise en considération du climat dans les règles et principes de composition. En effet, la définition qui est donnée témoigne d'un processus de mise en forme organisé et méthodique, répondant à des règles - ici climatiques - et se matérialisant dans des outils graphiques. La grille climatique incarne une méthode rigoureuse, un processus non aléatoire fondé sur des règles de l'art qui sont adaptées aux conditions climatiques. Cette grille permet d'organiser les éléments et effets du climat pour orienter la disposition des façades, des ouvertures, des éléments architecturaux etc. Ceci permettant d'obtenir un ensemble cohérent.

Cette grille climatique est donc un outil de visualisation permettant d'ordonner les données climatiques et d'en comprendre les contraintes, constituant ainsi les règles et principes de composition sur lesquels s'appuie le processus de mise en forme.

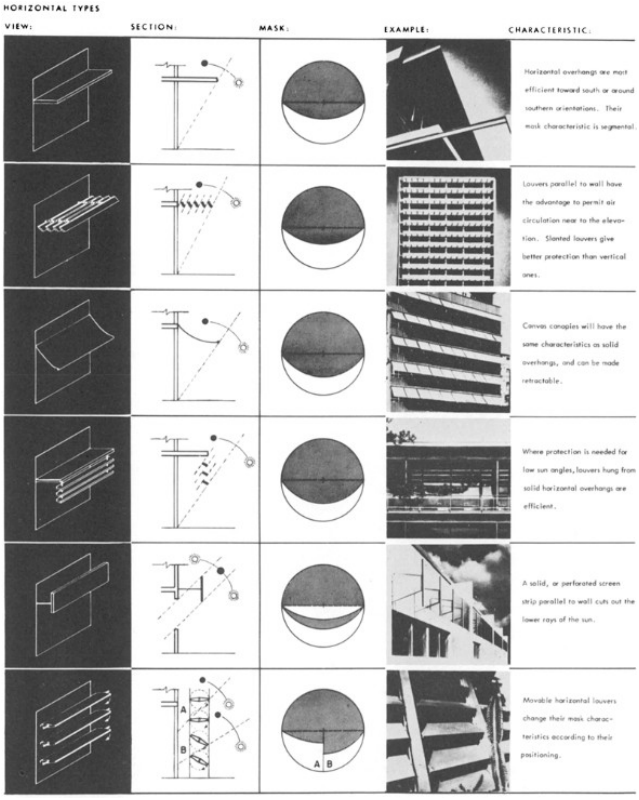


Figure 28

Diagrammes d’ombrages, types horizontaux

Victor Olgyay, (1963)

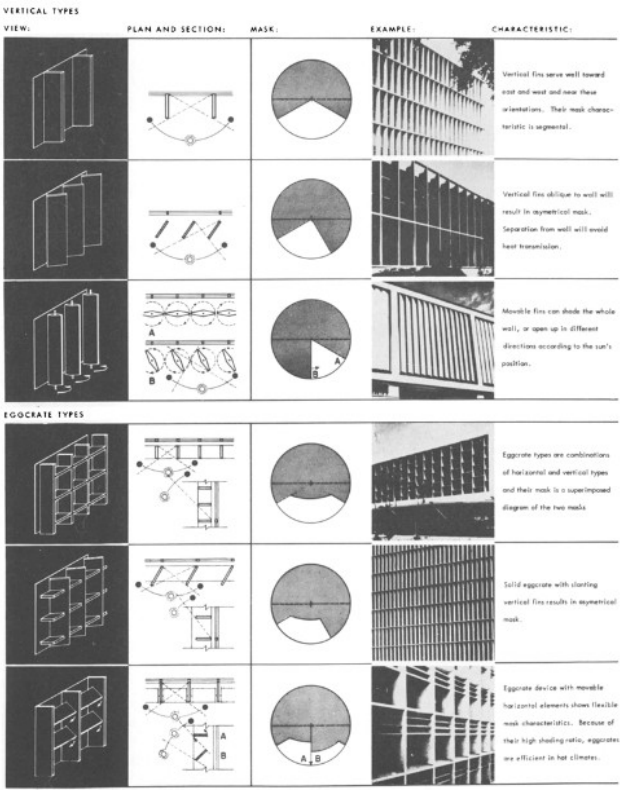


Figure 29

Diagrammes d’ombrages, types verticaux

Victor Olgyay, (1963)

Figure 30

Diagrammes d’ombrages, types en grille

Victor Olgyay, (1963)

Victor Olgyay (1910-1970)

Au XXe siècle, l'architecte Hongrois Victor Olgyay apparaît comme une référence dans le domaine de la conception environnementale (Leatherbarrow & Wesley, 2014). Cet intérêt pour le climat dans la conception architecturale se retrouve à travers son livre publié en 1963 s'intitulant « Design with Climate : Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism ». A travers cet ouvrage, nous constatons une approche très scientifique du climat ce qui n'est pas surprenant au vu de sa formation scientifique et technologique suivie à l'école polytechnique royale hongroise. Pour illustrer ce propos, nous pouvons nous appuyer sur le développement de l'approche sol-air rédigée dans son livre Design with Climate. Il s'agit d'une méthode qui combine la température de l'air et le rayonnement solaire pour évaluer l'impact de la chaleur sur une surface ; ainsi optimiser le confort thermique des occupants. Cette approche est tout à fait scientifique puisqu'elle se traduit en valeur mesurable, appelée l'indice sol-air et par le biais de diagrammes et graphiques. De plus, Victor Olgyay utilise à travers ce chapitre une série de mesures précises telles que le rayonnement quotidien total par ciel dans une année en Btu/ft ^{2}, des angles en degrés ou encore Ru et Ro correspondant à des valeurs de rayonnement.

Le climat devient alors chez Victor Olgyay une science qu'il va appliquer à l'architecture et ainsi poser les fondements de la conception environnementale contemporaine des bâtiments (Leatherbarrow & Wesley, 2014). L'intérêt de Victor Olgyay pour les rayonnements solaires n'est pas sans rappeler l'attachement de Le Corbusier pour le contrôle des flux solaires, à travers ses dispositifs de brises-soleil. Victor Olgyay (2015) établit même un lien jusqu'à Vitruve, que nous avons identifié plus haut comme l'un des précurseurs de l'Antiquité dans l'approche climatique, en indiquant qu'il était préoccupé par la qualité et la régularité de l'ensoleillement.

Le Corbusier et Victor Olgyay, sont très proches sur les réflexions menées sur le climat. D'une part, car ils s'intéressent tous les deux à la maîtrise des surchauffes par la mise en place de dispositifs d'ombrage. D'autre part, car le fonctionnement interne du corps est pour eux un outil de mesure de l'architecture (Leatherbarrow & Wesley, 2014). Autrement dit, tous les deux se rejoignent pour dire que la pensée conceptuelle commence par l'étude du corps humain (Leatherbarrow & Wesley, 2014).

Tout d'abord, concernant le contrôle du rayonnement solaire, Victor Olgyay utilise des dispositifs d'ombrages en tant que créateur d'ombre (Leatherbarrow & Wesley, 2014). Selon Victor Olgyay (2015) ces dispositifs sont les plus performants pour lutter contre les rayonnements de chaleur car en les façonnant selon le parcours solaire saisonnier, l'ombrage estival et le gain de chaleur hivernal peuvent être atteints. Ce qui est intéressant dans le cadre de notre étude est que les dispositifs d'ombrages répondent d'abord à un besoin climatique mais ils sont également des

éléments structurants de la composition. Victor Olgyay parle de type, de grammaire, de vocabulaire ou encore de syntaxe des dispositifs d'ombrages qui sont représentés graphiquement sous la forme de diagrammes d'ombrages (Leatherbarrow & Wesley, 2014). Par exemple, pour les surplombs horizontaux, les caractéristiques graphiques du diagramme d'ombrage sont des lignes segmentaires (Leatherbarrow & Wesley, 2014). De plus, Victor Olgyay, dans son livre Design with Climate (1963) énumère une suite de motifs illustrés graphiquement par des photos, constituant un bagage typologique permettant de composer selon les conditions climatiques locales et deviennent ainsi un langage formel. Celui-ci étant mis en ordre selon les études climatiques préalables.

Enfin, Victor Olgyay et le Corbusier font tous les deux une même analogie entre l'architecture et le corps humain le percevant comme une machine qui régule constamment ses échanges thermiques pour maintenir une température confortable. Le bâtiment quant à lui est aussi perçu comme un organisme qui régule la température du corps (Leatherbarrow & Wesley, 2014). Autrement dit l'enveloppe du bâtiment est une extension du corps qui participe à son équilibre thermique.

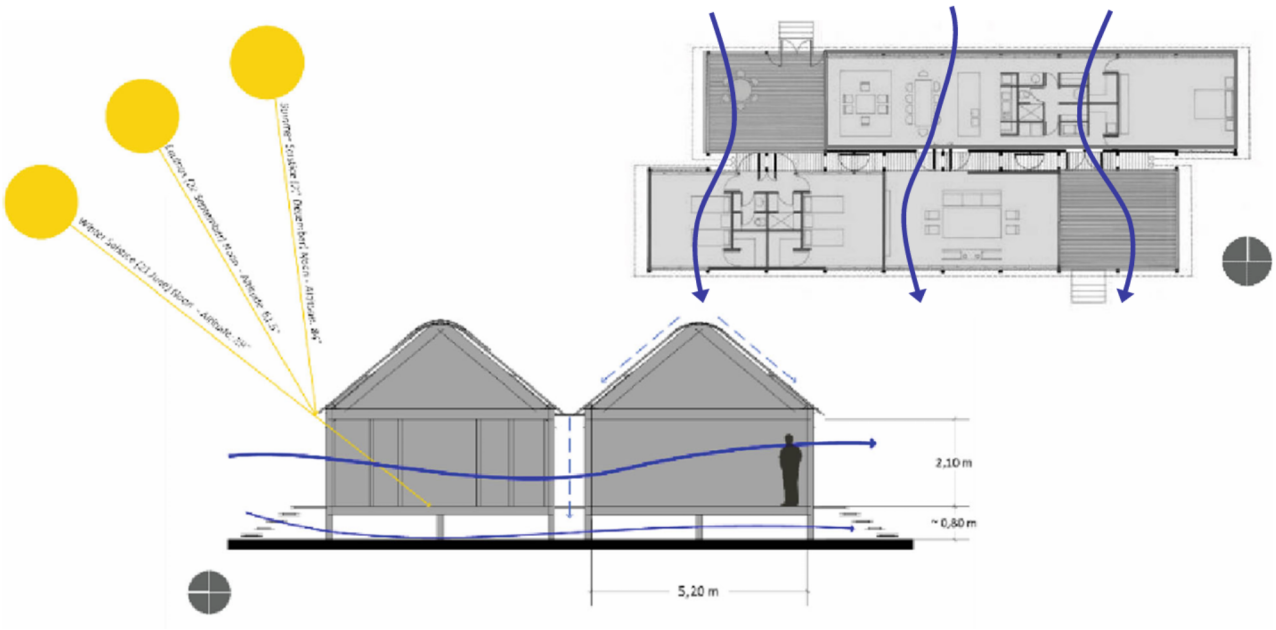


Figure 31

Illustration, analyse soleil et vent, maison Marie Short, Glenn Murcutt

Lau et al, (2017)

Glenn Murcutt (1936 à aujourd'hui)

Dans la seconde moitié du XXe siècle, Glenn Murcutt développe une sensibilité environnementale qu'il cherche à exprimer à travers le régionalisme critique qui entraîne des compositions nourries « par une réflexion sur le dialogue entre un bâtiment et son milieu qu'il soit topographique, climatique ou naturel » (Mosconi, 2016, p48). Ceci peut s'observer à travers sa compréhension approfondie du contexte australien et de l'architecture vernaculaire qui fait de lui l'un des leaders du régionalisme critique dans le monde entier (Lau et al., 2017).

Chez Glenn Murcutt, la mise en forme du projet architecturale est le résultat d'une analyse du site et de son climat, ainsi les principes compositionnels générés sont des outils de lectures et de réponse au lieu (Lau et al., 2017). En effet, Lau et al. (2017) déclarent que Murcutt prend en compte dans le processus de conception des éléments clés tels que l'orientation des vents dominants, les angles solaires et les précipitations influençant la disposition des ouvertures, la forme des portes à faux et de la toiture. Autrement dit, nous pouvons dire que Glenn Murcutt s'inscrit dans une pratique environnementale qui est avant tout réfléchie par la conception. Il désapprouve d'ailleurs le recours à l'artificialité technologique et privilégie l'ingéniosité de la conception (Decroos et al., 2022)

Son approche se retrouve dans la maison Marie-Short située dans l'État australien de la Nouvelle-Galles du Sud pour laquelle il va réinterpréter le dispositif des hangars et granges de l'arrière-pays australien qui utilise une structure régulière en poteaux-poutres permettant ainsi une ventilation naturelle simple et efficace (Decroos et al., 2022). De plus, il réintroduit le type de toit vaste et courbé qui s'avère très efficace contre les pluies torrentielles typiques du climat subtropical du nord de la Nouvelle-Galles du Sud (Decroos et al., 2022). Par ailleurs, il calcule très précisément les dimensions du porte-à-faux pour pouvoir bloquer les rayons du soleil en été et les laisser entrer en hiver. En effet, la forme et le porte-à-faux du toit réagissent à l'altitude solaire du solstice d'été à midi, afin d'empêcher l'entrée directe du soleil à l'intérieur (Lau et al., 2017).

Un autre exemple de projet réalisé par Glenn Murcutt avec une approche similaire est la maison Marika-Alderton, pour laquelle il va établir un processus de mise en forme en réponse au climat tropical du site (Lau et al., 2017). Ainsi, il réalise une section symétrique surélevée du sol sur des piliers en acier pour améliorer l'effet de ventilation naturelle, tandis que les longs surplombs du toit protègent l'intérieur du soleil et de la pluie (Lau et al., 2017).

L'approche de Glenn Murcutt démontre donc bien l'existence de principes de composition qui sont pleinement ancrés par rapport à un site et des logiques climatiques.

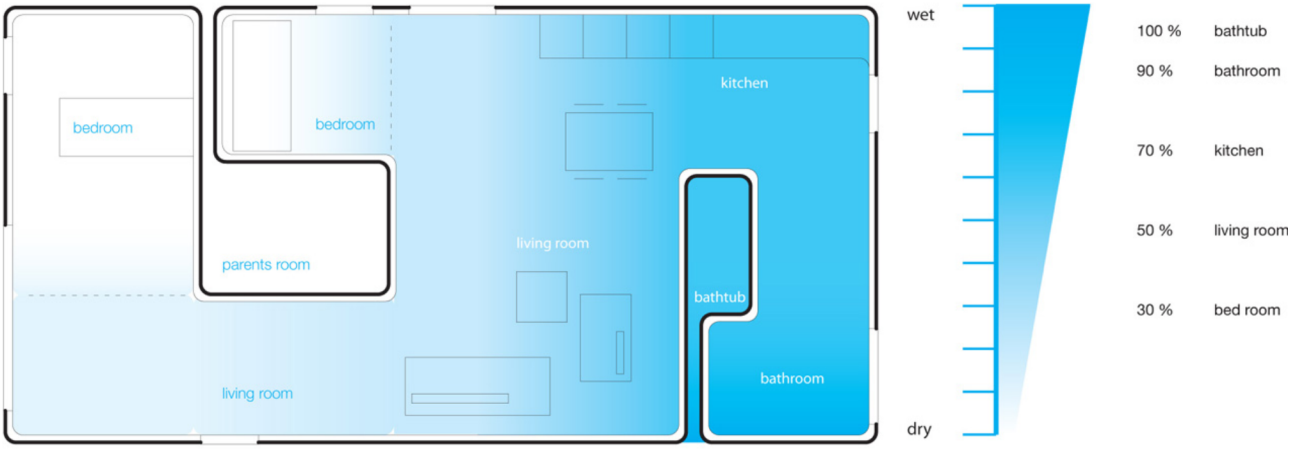


Figure 32

Illustration, Evaporated Appartements, IBA-Hamburg, Allemagne Les courants d'air de la ventilation sont à la base de la composition du plan.

Philippe Rahm, (2020)

Phillippe Rahm (1967 à aujourd'hui)

Si l'approche de Glenn Murcutt démontre l'existence de principes de composition rattachés au climat du site - tel que la trajectoire solaire, les vents dominants et les précipitations - l'architecte Philippe Rahm fait également du climat le cœur du projet. En effet, il déclare dans un article de la revue « D'Architecture » numéro 277 publié en février 2020 que l'architecture est l'art de bâtir des climats. Cela passe par le travail avec le vide qui paradoxalement est quelque chose d'invisible pourtant il faut s'y intéresser car c'est « dans l'invisible de l'air creux que l'on habite et non pas dans le visible des murs pleins » (Rahm, 2020, p.85).

Autrement dit, il ne s'agit pas de s'intéresser au plein des murs, qui est ce que l'on voit directement, mais plutôt à ce que l'on ressent physiquement en rentrant dans un espace. Dès lors, Philippe Rahm (2020) constate alors que les modes de composition changent de même que le mode de dessin. En effet, le mode de représentation est inversé : il s'agit de noircir les vides et laisser blanc le plein pour justement attirer l'attention sur l'invisible plutôt que le visible (Rahm, 2020).

De surcroît, il n'est plus question d'avoir recours « à la géométrie, à la composition de points, de lignes et de surfaces, aux relations d'ordre entre ensembles, aux transformations géométriques, à l'addition, la soustraction, l'inclusion, la symétrie, etc. » (Rahm, 2020, p.86). Il s'agit d'introduire des « modes de compositions architecturales [qui] se révèlent tout à coup être la convection, la conduction, l'évaporation, la pression, la conduction, la radiation » (Rahm, 2020, p.86).

Concrètement, deux exemples sont repris pour expliquer comment composer à partir du vide. Le premier concerne les flux d'air qui permettent de structurer l'espace (Rahm, 2020). Le deuxième exemple est la répartition naturelle de la lumière. Ce que nous comprenons à travers Philippe Rahm (2020) est que la composition s'organise une gradation lumineuse des espaces. En effet, par exemple, les lieux de travail seront les endroits qui bénéficieront « le plus de lumière, tandis que les lieux où l'on stockera les vivres seront placés dans les espaces plus sombres » (Rahm, 2020, p.88). Ainsi, les flux d'air et la gradation de la lumière constituent des principes de compositions qui permettent de faire émerger des formes propices à l'apport solaire et de ventilation naturelle.

L'exemple emblématique le plus représentatif de son approche est le plan directeur conçu pour le projet du parc météorologique à Taïwan réalisé par P. Rahm qui exemplifie une composition basée sur le climat (Rahm, 2017). Ce projet illustre une approche climatique du processus de conception selon laquelle « the masterplan composition principale of the « Taichung Jade Eco Park » is based on the form and function follow climate credo » (Rahm, 2017, p.9). De plus, P. Rahm (2017) explique qu'ils ont commencé par étudier et cartographier les variations climatiques présentes sur le site, puis ont défini la forme du plan directeur du parc en se basant sur ces cartes climatiques.

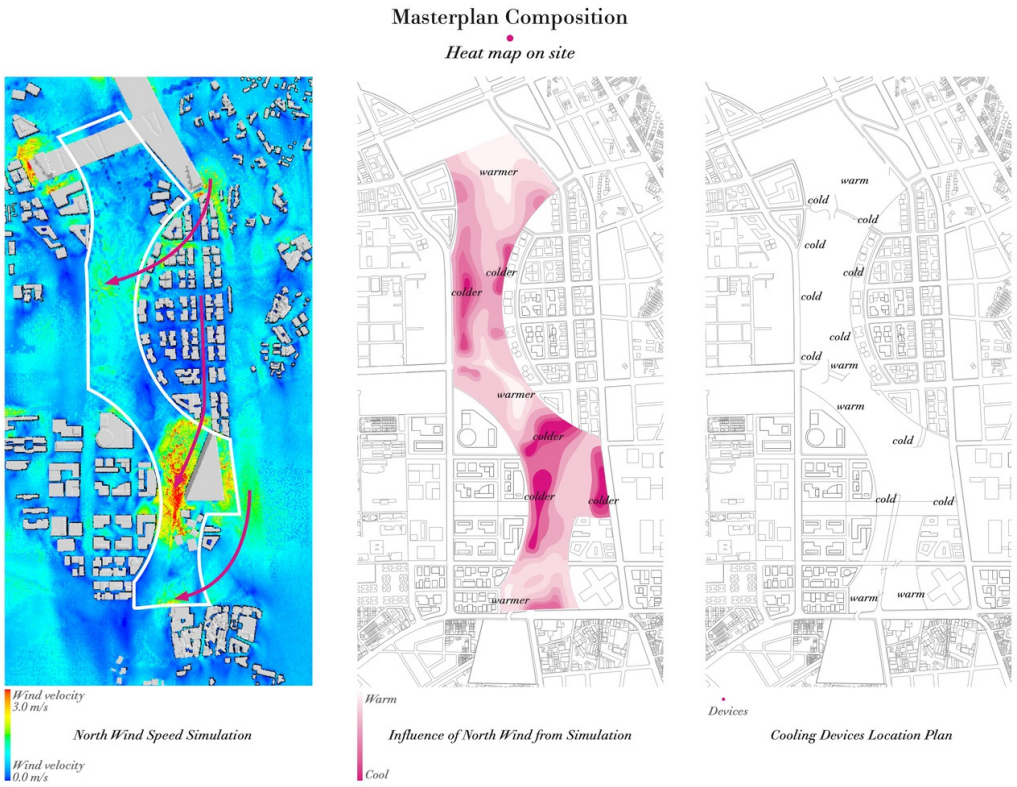


Figure 33

Illustration, Master plan composition. Représente l'étude des vents pour le projet du parc de Taiwan.

Philippe Rahm, (2020)

On peut dès lors comprendre que, si Le Corbusier, Victor Olgyay et Glenn Murcutt intègrent le climat dans le processus de mise en forme du projet, Philippe Rahm va encore plus loin en adoptant une approche que l'on peut qualifier d'absolue et de totalisante, faisant des paramètres climatiques invisibles de véritables leviers de composition.

Enfin, Philippe Rahm est un architecte qui met en évidence, à travers l'histoire de l'architecture, l'étroite relation entre climat et architecture. Dans son ouvrage « Histoire naturelle de l'architecture », publié en 2020, il montre que l'histoire du changement climatique est étroitement liée à celle de l'architecture. Ces propos rejoignent, quelques années plus tard, ceux de l'ouvrage It's About Time: The Architecture of Climate Change (2025), qui affirme que « l'histoire du changement climatique et l'histoire de l'architecture sont intrinsèquement liées » (Loorbach et al., 2025, p. 46).

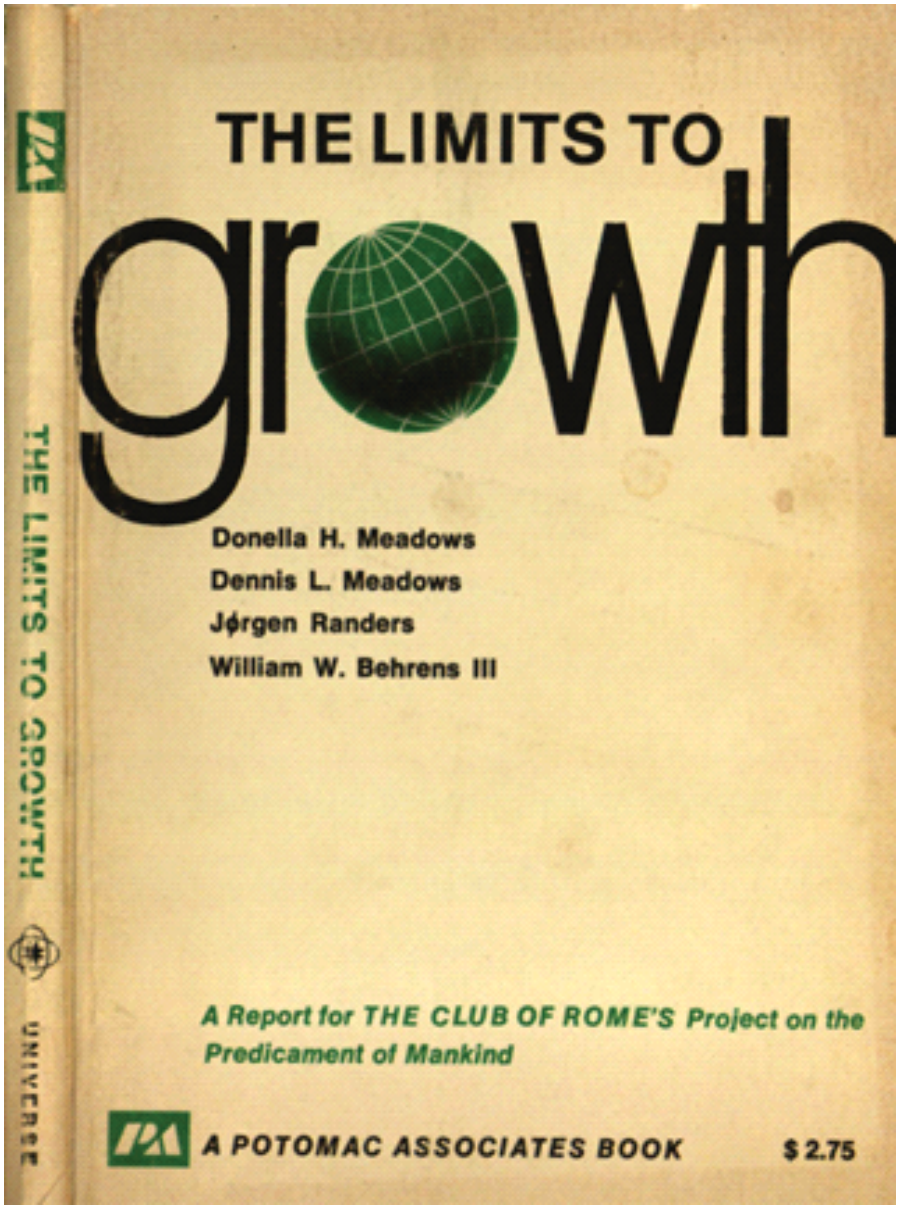


Figure 34

Page de garde, rapport *The limits to growth*

Meadows et al., (1972)

1.3.1.3 Contexte actuel du XXIème siècle : réchauffement climatique

En 1972, la publication du rapport « *The Limits to Growth »* par le Club de Rome constitue un tournant dans la reconnaissance mondiale du réchauffement climatique. Comme le souligne l'ouvrage récent « *It's About Time: The Architecture of Climate Change »* ce rapport marque « the beginning of the end of ignorance in terms of an emerginig environmental awareness on a global scale » (Loorbach et al., 2025, p.43). Ce rapport est le fruit d'une commande du Club de Rome auprès du MIT, afin de mener une étude internationale réalisée par une équipe de seize chercheurs. Cette étude, menée à l'aide d'un simulateur informatique, avait pour objectif d'examiner les implications d'une croissance économique et démographique exponentielle dans un monde aux ressources limitées (Loorbach et al., 2025).

Pour effectuer cette simulation, les chercheurs ont utilisé cinq variables (population, production agricole, consommation de ressources non renouvelables, production industrielle et pollution) permettant de tester différents scénarios et de démontrer comment les interactions entre ces cinq facteurs peuvent conduire soit à une certaine stabilité, soit à un effondrement total (Loorbach et al., 2025). En conclusion de cette étude menée entre 1970 et 1972, *The Limits to Growth* est publié auprès du grand public et montre clairement que, si les tendances en matière de démographie, d'industrialisation, de production alimentaire, d'épuisement des ressources et de pollution restaient inchangées, l'humanité atteindrait la capacité de la Terre à supporter la vie au cours des premières décennies du XXIe siècle (Loorbach et al., 2025). Autrement dit, en 1972, c'est un message d'alerte qui est lancé au monde par le Club de Rome, bien que, selon Loorbach et al. (2025), le rapport évoque également une perspective d'espoir si l'humanité adopte des politiques de stabilisation.

En revanche, aussi surprenant que cela puisse paraître, ce message d'alerte n'est pas bien reçu et sera rapidement critiqué par la communauté scientifique et certains économistes, qui qualifient le rapport de « empty and misleading work » (Loorbach et al., 2025, p. 67). Parallèlement à ces critiques, Loorbach et al. (2025) expliquent que d'autres auteurs publieront des travaux soulignant la fragilisation de notre habitat si l'urgence mise en évidence par The Limits to Growth n'est pas prise au sérieux. En effet, aujourd'hui, il apparaît que ce rapport aurait dû être considéré avec attention puisque, selon Loorbach et al. (2025), les scénarios projetés sont de plus en plus menaçants. Le sixième rapport du GIEC (2023) tirant à son tour la sonnette d'alarme et appelant à une mobilisation générale.

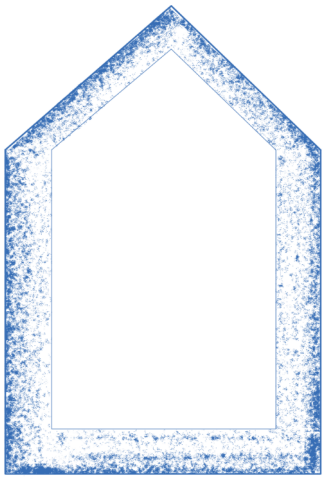
Ce cri d'alarme semble désormais entendu par les populations, puisqu'il s'accompagne, comme le souligne Perysinaki (2012), d'une prise de conscience mondiale de la nécessité de protéger la Terre

que nous habitons. De plus, l'astrophysicien, philosophe et militant écologiste Aurélien Barrau (2023) qui plaide pour une révolution politique face à la crise écologique alerte sur le fait que l'ensemble des piliers définissant l'habitabilité de la planète s'effondrent.

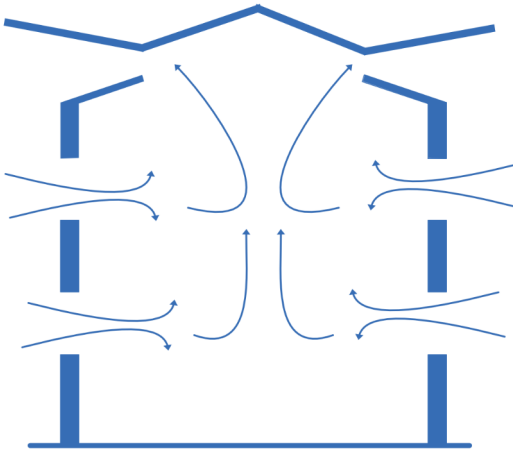
Face à ces constats, une prise de responsabilité émerge chez les architectes. Nous sommes dans un contexte social et environnemental post-catastrophique avec des architectes qui se positionnent comme des acteurs majeurs de la « guérison de notre établissement humain » (Madec, 2021, p. 13). Celui-ci a été dégradé par des bâtisseurs modernes « inconscients de la gravité de leurs actions sur l'environnement et aveuglés par leur quête de progrès » (Mosconi, 2018, p. 419). Il semble donc primordial que les architectes ne restent pas sourds face à ces constats et prennent en considération les enjeux environnementaux dans leurs projets.

Les architectes sont désormais de plus en plus appelés à relever les défis climatiques en concevant une architecture durable, qui se définit comme « la relation du bâtiment avec son site et ses conditions environnementales, telles que la topographie, la végétation et le climat » (Sang, 2011, p.7). Ils sont également, et surtout, appelés à réinventer leurs pratiques afin de relever les défis climatiques auxquels ils sont confrontés. Face à cette urgence climatique, on observe la multiplication des pratiques de métamorphoses. En effet, la célèbre revue The Architectural Review a consacré l'un de ses derniers numéros, paru en août 2025, entièrement à la réutilisation adaptative. Par ailleurs, plus récemment, le numéro de janvier 2026 se consacre intégralement à des projets menés à l'échelle de la maison, explorant des stratégies de métamorphose. Enfin, en octobre 2024, le journaliste français Olivier Darmon publie un ouvrage intitulé *Faire avec : nouvelles pratiques architecturales* dans lequel il soutient qu'il est impératif de ne plus démolir et limiter la construction neuve au regard de l'accélération des impacts de la crise climatique.

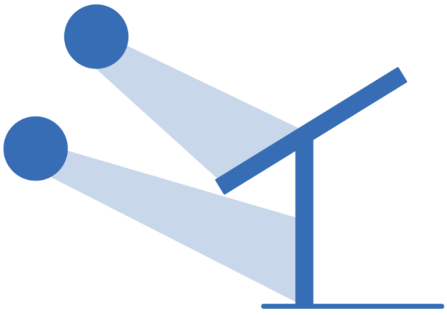
1.3.2 Synthèse



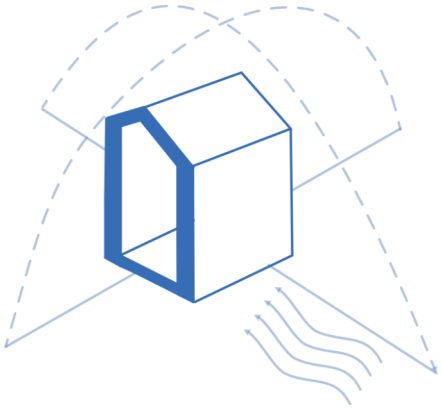
Enveloppe - régulateur thermique



Maîtrise des flux d'air



Contrôle du rayonnement solaire



Choix d'orientations et d'implantations

Figure 35 :

Planche diagrammatique de synthèse : enjeux climatiques

(illustration personnelle)

Pour conclure, cette troisième partie nous a permis de mettre en évidence que le rapport de l'être humain au contexte climatique existe depuis les premiers temps primitifs, il y a environ 14 500 ans, jusqu'à aujourd'hui. **La prise en considération du climat a toujours fait partie du processus de mise en forme des projets architecturaux**, et devient d'autant plus prégnante à partir du XVIème siècle avec l'édification des grands dômes.

Historiquement, nous pouvons ainsi relever **quatre grands enjeux climatiques** influençant le processus de mise en forme.

Premièrement, dès l'époque primitive, la conception des premiers abris constitue un dispositif de régulation thermique du corps humain. De plus, comme l'évoque Vitruve, le choix des matériaux participe également à cette régulation thermique.

Deuxièmement, le processus de mise en forme est influencé par la maîtrise des flux d'air naturels, que ce soit entre le XVIème et le XVIIIème siècle avec la construction des grands dômes, ou plus récemment avec Glenn Murcutt et Philippe Rahm.

Troisièmement, le choix de l'orientation et de l'implantation constitue un autre levier climatique, que l'on retrouve tant chez Vitruve que chez Glenn Murcutt.

Enfin, Le Corbusier, Victor Olgyay et Glenn Murcutt intègrent également le contrôle du rayonnement solaire, notamment à travers des dispositifs d'ombrage directement intégrés au processus de mise en forme.

2. Actualiser

2.1 Examen réfléxif

Le premier chapitre « Défaire », aura permis de constituer un corpus de recherche à l'intersection des savoirs théoriques, historiques, pratiques et contextuels. C'est précisément grâce à ce corpus que nous pouvons, dans un premier temps, construire une synthèse réflexive écrite, et dans un second temps, élaborer une grille de lecture opérante pour la mise en projet.

Ainsi, cette deuxième partie permet de proposer une autre manières de faire projet, en re-questionnant les principes de composition dans un contexte de confrontation entre pratiques de métamorphose et prise en considération des enjeux climatiques. Elle mettra également en évidence des hypothèses de recherche encore en suspens, formant un processus opératoire pour l'approche du projet.

2.1.1 Synthèse réfléxive

La notion de composition, théoriquement et historiquement située, semble être bousculée par la confrontation de deux réalités : d'une part les pratiques de métamorphoses ; d'autre part, l'urgence de ne pas rester passif face à l'urgence climatique.

Le rapport de l'humain au contexte climatique a toujours existé, que ce soit à la préhistoire, il y a 14 500 ans, avec la construction des premiers abris ou au Xème siècle, à l'époque médiévale, dans un contexte climatique opportun, intrinsèquement lié au contexte énergétique, permettant ainsi d'ériger de très hautes cathédrales de pierre. Ce rapport au climat n'est pas nécessairement quelque chose de nouveau en 2026, mais il devient de plus en plus omniprésent chez les architectes dès le XVIème siècle avec la construction des dômes. Il se renforce ensuite avec la reconnaissance des activités humaines responsables du réchauffement climatique.

Depuis le XIXème siècle, la prise en considération du climat est largement intégrée dans le processus de mise en forme du projet. Les paramètres climatiques bousculent de plus en plus la notion de composition, dans laquelle les éléments de mise en forme sont directement liés à la régulation des conditions climatiques. Ce n'est pas sans rappeler la syntaxe des dispositifs d'ombrage de Victore Olgyay ou encore le travail de Philippe Rahm, où les éléments de composition deviennent les flux d'air, la conduction, la convection ou l'évaporation.

Historiquement, si les enjeux climatiques ont déjà bousculé la notion de composition, ils viennent aujourd'hui s'ajouter et entrer en confrontation avec les stratégies de métamorphose. Ces stratégies sont historiquement ancrées comme pratiques de sauvegarde par le réemploi de ce qui est « déjà là », générant ainsi une forme de palimpseste. Aujourd'hui, cette pratique croise les impératifs climatiques : en réemployant le contenant existant d'un édifice, elle limite l'extraction de ressources et réduit les émissions de gaz à effet de serre, participant ainsi à ralentir le dérèglement climatique. Cette confrontation ouvre de nouvelles perspectives pour la notion de composition.

Dans le cadre pratique des métamorphoses et d'urgence climatique, il semblerait qu'il ne s'agisse pas de ne plus considérer les principes de composition historiques mais de les réinterpréter. La notion de composition peut être abordée selon trois approches : formel, informel et a-formel. Chacune obéit à des principes et logiques spécifiques, encadrant méthodiquement le processus de mise en forme d'un projet. Or, ces approches supposent traditionnellement un terrain vierge, tandis que les pratiques d'intervention sur le bâti existant suivent le processus inverse : composer avec des éléments préexistants implique une négociation constante entre la composition historique et celle qui émerge.

Dans le contexte actuel de réchauffement global, il devient impératif de considérer l'environnement dans cette négociation. Dès lors, les pratiques de métamorphoses, lorsqu'elles s'intègrent dans une

logique climatique semblerait bouleverser les logiques qui sous-tendent les principes de compositions historiques. La jonction entre composition, métamorphose et le climat inviterait à devoir accepter une composition ancrée dans un lieu. L'héritage théorique et historique de la notion de composition est ainsi perturbé par la réalité du site et des contraintes climatiques.

Dès lors, l'intuition émerge selon laquelle, les principes formels, informels et a-formels, existants et nouveaux, peuvent coexister et dialoguer, au lieu de s'opposer selon un cadre historique figé. Ainsi ceci donne naissance à une recomposition dictée par la rencontre entre les contraintes climatiques et la transformation de l'existant. Cette recomposition, par le dialogue, pourrait ainsi devenir une opportunité de durabilité.

Dans cette perspective de dialogue avec les principes de composition existants, ces derniers ne permettent plus simplement de mettre en forme un projet selon un processus méthodique mais sont des leviers de durabilité. Il s'agit alors de les réinterpréter :

Par exemple, le principe formel de hiérarchie peut-être à l'origine de la mise en forme du bâti existant. Toutefois, dans un contexte de métamorphose architecturale confronté aux enjeux climatiques, ce principe peut être amené à intégrer de nouvelles logiques de gradation. Celles-ci peuvent notamment prendre en compte des paramètres de confort thermique ou encore de luminosité naturelle. Cette évolution s'opère alors en dialogue avec le processus de mise en forme existant, et non en rupture avec celui-ci.

D'autre part, par exemple, la symétrie peut constituer un principe de composition structurant le processus de mise en forme du bâti existant. Toutefois, dans le cadre des pratiques de métamorphose confrontées aux enjeux climatiques, la symétrie existante peut être réinterprétée non plus comme un principe exclusivement formel, mais comme un levier de durabilité, permettant par exemple de favoriser une circulation fluide des flux d'air ou devenir des axes structurant la circulation de l'air naturel.

Enfin, le principe de phénoménologie historiquement centré sur le ressenti sensoriel des atmosphères, pourrait dans un contexte d'urgence climatique permettre de mettre en forme le projet de métamorphose dans une logique de ce que le corps ressent mais avec une optique d'intelligence climatique. Par exemple, la ventilation naturelle, la fraîcheur de l'ombre ou encore la chaleur passive par les rayonnements solaires.

Ainsi, à travers le cas d'étude de l'Aquarium-Muséum, nous développerons concrètement cette recherche au moyen d'une mise en projet fondée sur un processus opératoire méthodique. Celui-ci sera appliqué au moyen d'une grille de lecture, élaborée à partir de la première partie, réalisée selon une démarche de recherche scientifique universitaire.

2.1.2 Grille de lecture opérante pour la mise en projet



Figure 36 : Planche diagrammatqiue, Grille de leture opérante pour la mise en projet (illustration personnelle)

Historiquement, la conception du projet architectural est régie par différents principes de composition, fondés sur des cadres théoriques précis, et organisés en trois grandes catégories : formelle, informelle et a-formelle.

Ainsi, chaque principe de composition se manifeste à travers tout édifice existant faisant l'objet de pratiques de métamorphose, organisées selon quatre stratégies distinctes, chacune répondant à des logiques spécifiques.

Dorénavant, la confrontation de ces stratégies de métamorphose aux enjeux climatiques amène à reconsidérer les règles qui fondent les principes de composition historique du bâti existant, les érigeant en leviers de durabilité plutôt qu'en simples outils de mise en forme.

3. Projeter

3.1 Processus de recheche : du quartier au site

Comme cela a été vu et compris dans le premier grand chapitre de cette étude, quelle que soit la stratégie de métamorphose adoptée, nous sommes nécessairement confrontés à un contenant et un contenu existants, nécessitant au préalable un diagnostic de l'ensemble des données existantes du bâtiment et du site, quelles que soient leur nature. Dans ce cadre, nous réaliserons, dans un premier temps, un diagnostic préalable du site sur lequel s'implante l'Aquarium-Muséum permettant d'activer la grille de lecture propre à cette étude. Ainsi, dans un second temps, nous pourrons réaliser une recherche de posture de projet à l'échelle du quartier et du site. Enfin, cela permettra, dans un troisième temps, de faire une synthèse apportant des premiers éléments de réponse à la problématique principale.

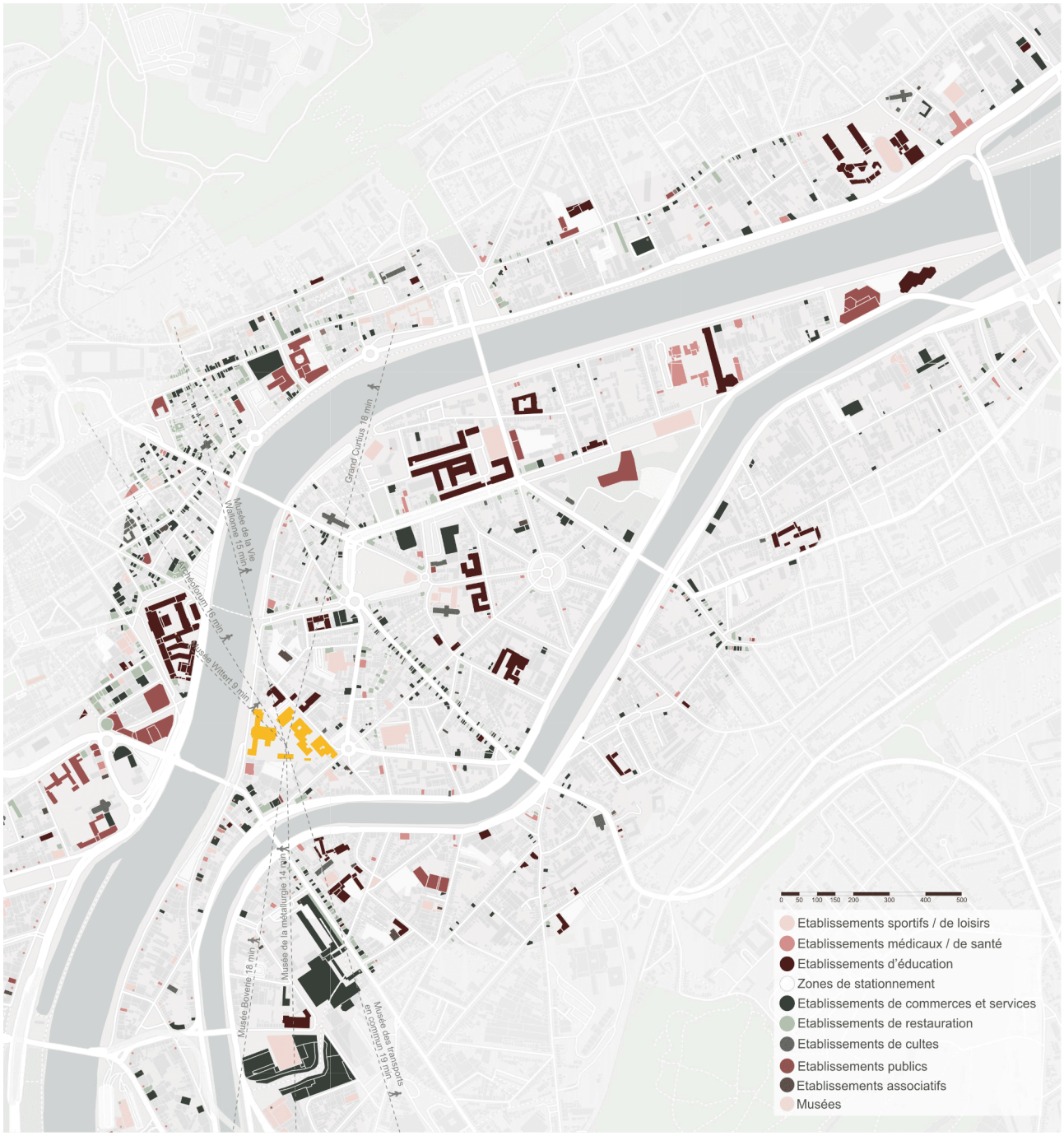


Figure 37

Plan d'implantation du site.

(Dessin numérique réalisé au sein de l'atelier par le groupe Lucie D'oultremont, Camille Goffin, Esther Hougardy et Léa Hacourt)

3.1.1 Diagnostic préalable

3.1.1.1 Patrimoine et identité culturelle du quartier

L'Aquarium-Muséum, s'implante dans la ville de Liège, et plus spécifiquement dans le quartier d'Outremeuse. Cet édifice, construit à la fin du XIXème siècle, puis agrandit au fur et à mesure du temps, est un bâtiment culturel important pour la ville mais plus largement pour la Fédération Wallonie-Bruxelles, puisqu'il s'agit d'une institution phare en Belgique « dans le domaine de la muséologie des sciences naturelles, accueillant près de 100 000 visiteurs chaque année » (université de Liège, 2023). Il s'agit du seul édifice de Belgique dédié à la fois au monde aquatique et au patrimoine des sciences naturelles (Université de Liège, 2023).

Le quartier dans lequel cet édifice s'implante a l'avantage de pouvoir être relativement indépendant du reste de la ville par une présence accrue et diverse de services et d'infrastructures. Ce sont les établissements de commerce et de restauration qui marquent le paysage urbain, mais aussi de nombreux équipements culturels et éducatifs.

Le site sur lequel s'implante l'Aquarium-Muséum en est l'un des plus importants du quartier, regroupant ce dernier et trois autres bâtiments, le L1, le L3 et le L5. L'ensemble de ces trois bâtiments reprennent essentiellement des fonctions d'enseignement, tandis que l'Aquarium muséum a à la fois des fonctions muséales et d'enseignement. Enfin, un plus petit bâtiment nommé le Labo 4, anciennement un laboratoire de science puis un restaurant, est également repris sur le site mais est aujourd'hui abandonné, destiné à être prochainement détruit principalement pour cause d'amiante.

Enfin, au-delà des équipements culturels et éducatifs, le quartier est très dynamique, marqué par beaucoup d'animation culturelle et de folklore, avec un ancrage profond dans la tradition liégoise. En effet, du mois de mars à décembre, différents événements folkloriques y sont programmés à destination de la population. Ainsi, ces initiatives festives, culturelles et associatives favorisent le renforcement des liens sociaux et contribuent à faire du quartier un espace où la participation citoyenne et l'esprit communautaire occupent une place centrale.

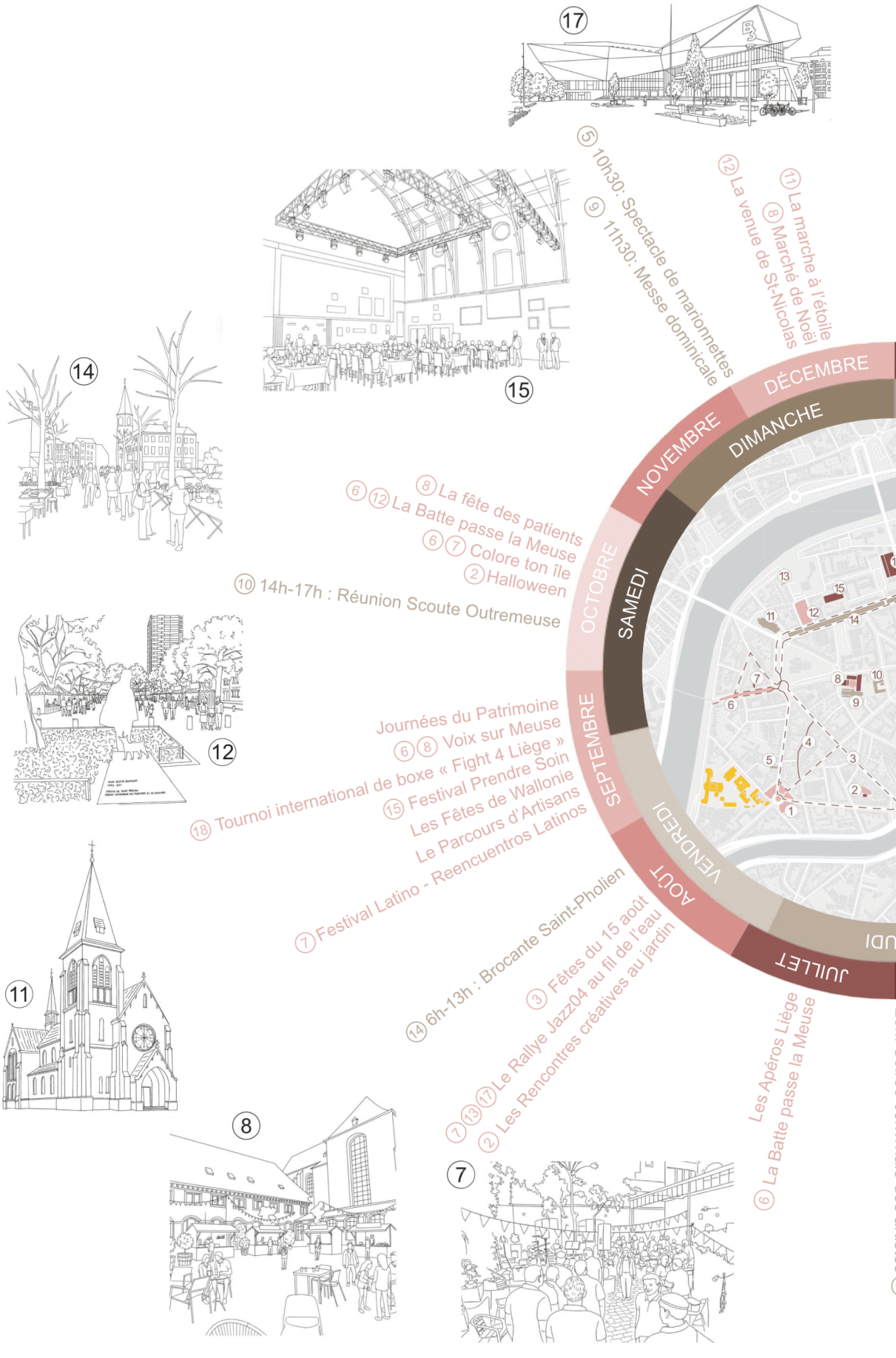
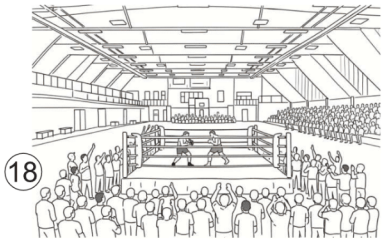
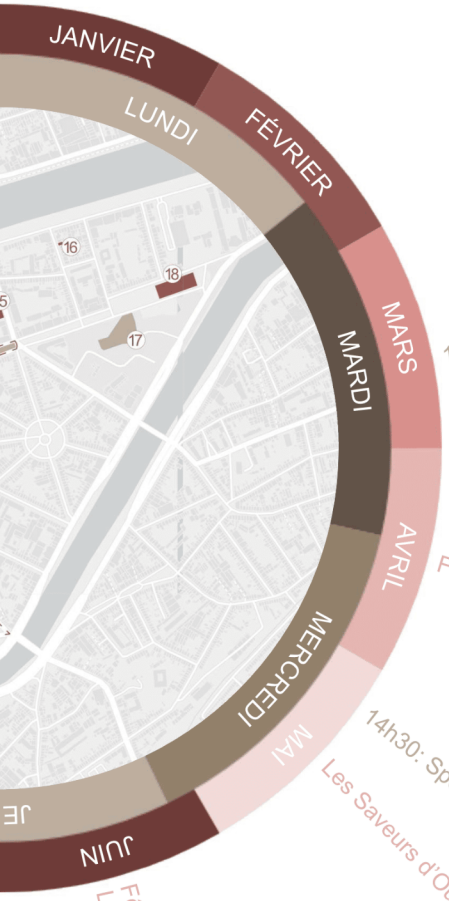


Figure 38 : Folklore d'Outremeuse (Dessin numérique réalisé au sein de l'atelier par le groupe Lucie D'oultremont, Camille Goffin, Esther Hougardy et Léa Hacourt)

① Place Delcour
② Maison Intergénérationnelle
③ Parcours du 15 août
④ Rue Roture
⑤ Musée Tchantchès
⑥ Boulevard Saucy
⑦ Aquilone asbl
⑧ Auberge de jeunesse Simenon
⑨ Ecole Saint-André
⑩ Église Saint-Nicolas
⑪ Église Saint-Pholien
⑫ Place Jehan Lebel
⑬ L'An Vert
⑭ Boulevard de la Constitution
⑮ Manège Fonck
⑯ En face asbl
⑰ B3
⑱ Hall Omnisport d'Outremeuse







18h30: Messe de la semaine ⑨



Festival Nourrir Liège ④⑦⑯



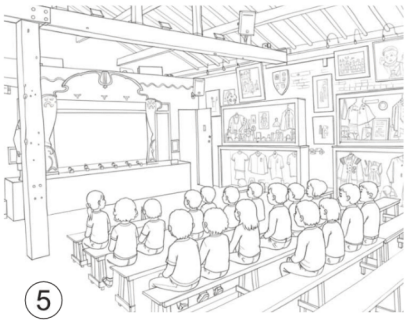
14h30: Spectacle de marionnettes ⑤

Les Saveurs d'Outremeuse ⑦

Fêtes de la musique ①
Les festivités des Marcatchous ⑫

20h: Soirée conviviale des artistes ⑦





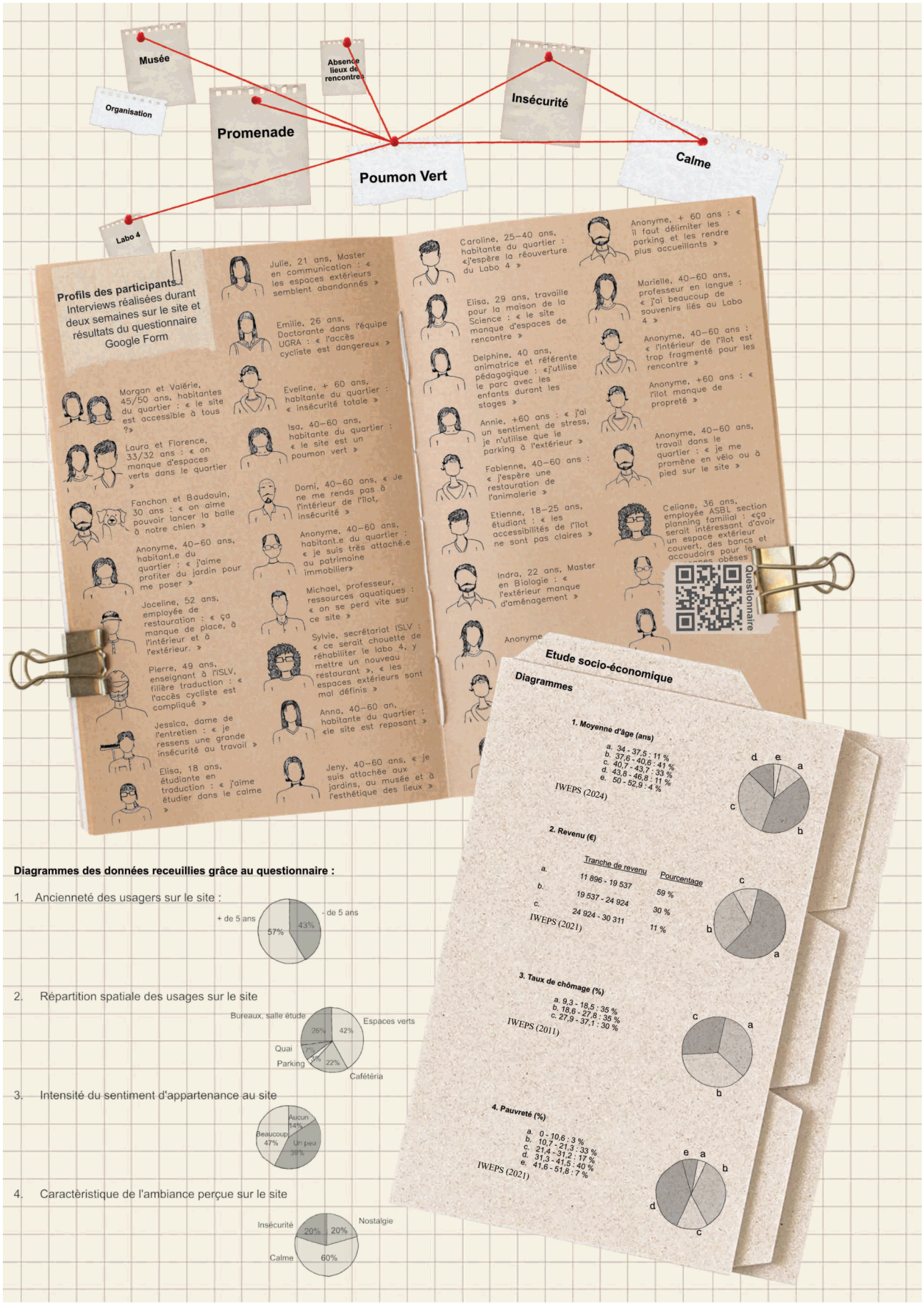


Figure 39 : Enquête de terrain (Illustration réalisée au sein de l'atelier avec la collaboration de Anaïs Hockers, Amélie Chisogne et Coline Burette).

3.1.1.2 A la rencontre des habitants

Pour comprendre les réalités des attentes du site, une enquête de terrain a pu être réalisée auprès d'un échantillon de 39 usagers des espaces ou équipements du site, permettant de déceler ce qui est apprécié ou non.

Tout d'abord, avant de réaliser une telle enquête à l'échelle du site, il s'agit de situer dans quel contexte socio-économique se situe Liège. En se référant à l'étude menée par l'institut scientifique wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique (IWEPS), nous constatons qu'elle est marquée par une certaine vulnérabilité socio-économique. En effet, nous observons des revenus globalement modestes et un taux de pauvreté relativement élevé, puisque selon les chiffres de l'IWEPS (2021) 40 % des différentes subdivisions de la ville ont un taux de pauvreté compris entre 31,3 % et 41,5 %.

Les grands éléments qui ressortent de l'enquête menée sont la très bonne appréciation de la présence d'espaces verts sur le site, mais pas suffisante, appelant à un entretien et une revégétalisation. D'autre part, les avis sont unanimes : le site est reconnu pour son calme, sa sérénité et son cadre plaisant. Les personnes aiment s'y rendre pour discuter, se détendre ou simplement se promener. Néanmoins, certains témoignages mettent en évidence un sentiment d'insécurité et de stress que peuvent ressentir certains employés, étudiants ou encore passants lorsqu'ils se trouvent sur le site. Ensuite, ce qui revient est la nécessité de pouvoir trouver facilement une place de stationnement sur le site, mais paradoxalement il existe un désaccord avec certains usagers qui souhaitent voir les places de parking être supprimées dérangeantes pour les piétons. Par ailleurs, les personnes qui fréquentent le site depuis plus de cinq ans y sont en général très attachées. Que ce soit par rapport aux souvenirs qu'ils rattachent au site, suite à leur passé d'étudiant, à leurs visites du musée, ou encore à leurs moments passés au Labo 4. Enfin, le site est très ouvert, utilisé majoritairement pour le passage, avec peu de personnes qui s'y installent par manque de lieux de rencontre.



Figure 40

Mosaïque photographique

(Photographies réalisées lors d'une visite de site)

3.1.1.3 valeurs paysagère du site

Le site de l'aquarium Museum est marqué par la présence de biodiversité existante relativement importante et d'un sol déjà en partie perméable. Nous trouvons un certain nombre de plantations, plantées au sein de gabions, ou de manière plus libre. De plus, de nombreux grands arbres sont présents apportant de l'ombre. L'ensemble de cette biodiversité apporte une valeur sensorielle au site. L'ensemble de nos sens sont convoqués comme l'ouïe activée par le chant des oiseaux ou l'écoulement de l'eau, l'odorat par la diversité des parfums de la biodiversité ou encore la vue par les contrastes végétaux. Ce qui prend d'autant plus de valeurs est que, comme nous l'avons vu avec Peter Zumthor, cette relation immédiate et physique à l'environnement permet de générer des atmosphères. Ce rapport sensoriel au site est d'autant plus fluctuant puisqu'il va changer au gré des saisons, rendant les atmosphères existantes d'autant plus dynamiques.

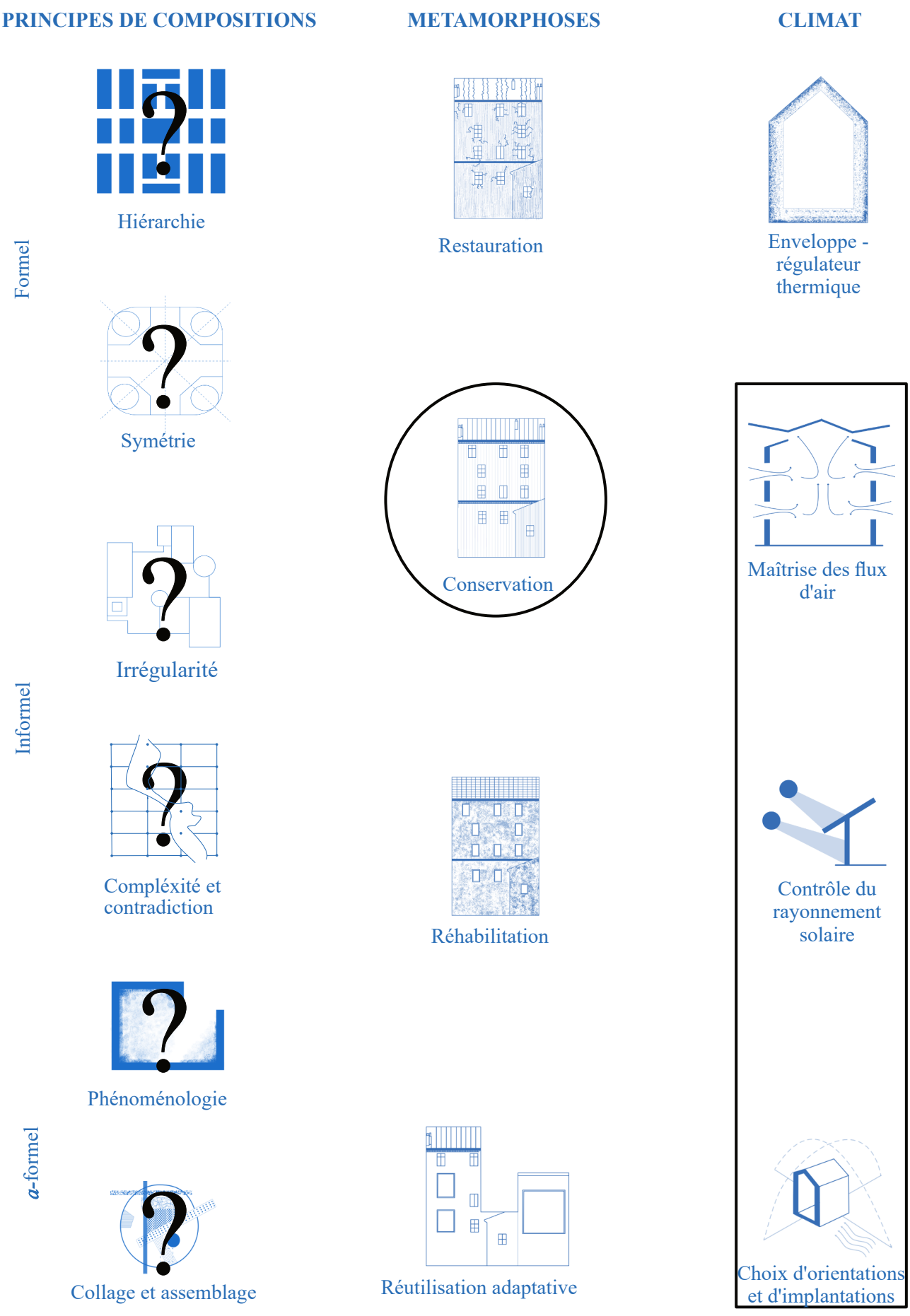


Figure 41 : Planche diagrammatique, activation de la grille de lecture opérante (illustration personnelle)

3.1.1.4 Bilan

Au regard des éléments relevés dans l'étude, nous sommes en mesure de comprendre qu'il est préférable d'intervenir sur le quartier et le site de l'Aquarium Museum selon la stratégie de métamorphose de conservation. Pour rappel, cette stratégie désigne une posture la moins transformative possible qui vise à respecter les traces du temps, en maintenant l'existant dans son état réel notamment grâce à l'entretien et la stabilisation. En effet, au regard de l'étude préalable menée, le site s'inscrit dans un quartier ayant un dynamisme culturel et folklorique assez important auquel la population locale est attachée. Ce dynamisme existant pourrait être d'autant plus renforcé en devenant une opportunité pour activer le site. De plus, les usagers expriment un attachement à l'identité existante du lieu. Le calme, la présence de biodiversité, les souvenirs, sont autant d'éléments qui participent à la valeur d'usage du site. Ce qui est demandé par les usagers n'est pas nécessairement une transformation radicale mais bien des améliorations ciblées telles qu'un entretien et une amélioration des espaces de rencontres. Par ailleurs, la biodiversité est déjà très présente sur le site, les sols sont déjà partiellement perméables, de grands arbres font de l'ombre, autant d'éléments qui amorcent déjà la création d'une atmosphère paysagère sensible.

Ainsi, nous pouvons confronter cette stratégie de métamorphose à trois enjeux climatiques de la présente étude à travers le prisme du stress thermique, afin de comprendre son impact négatif ou positif sur un ou plusieurs principes de composition.

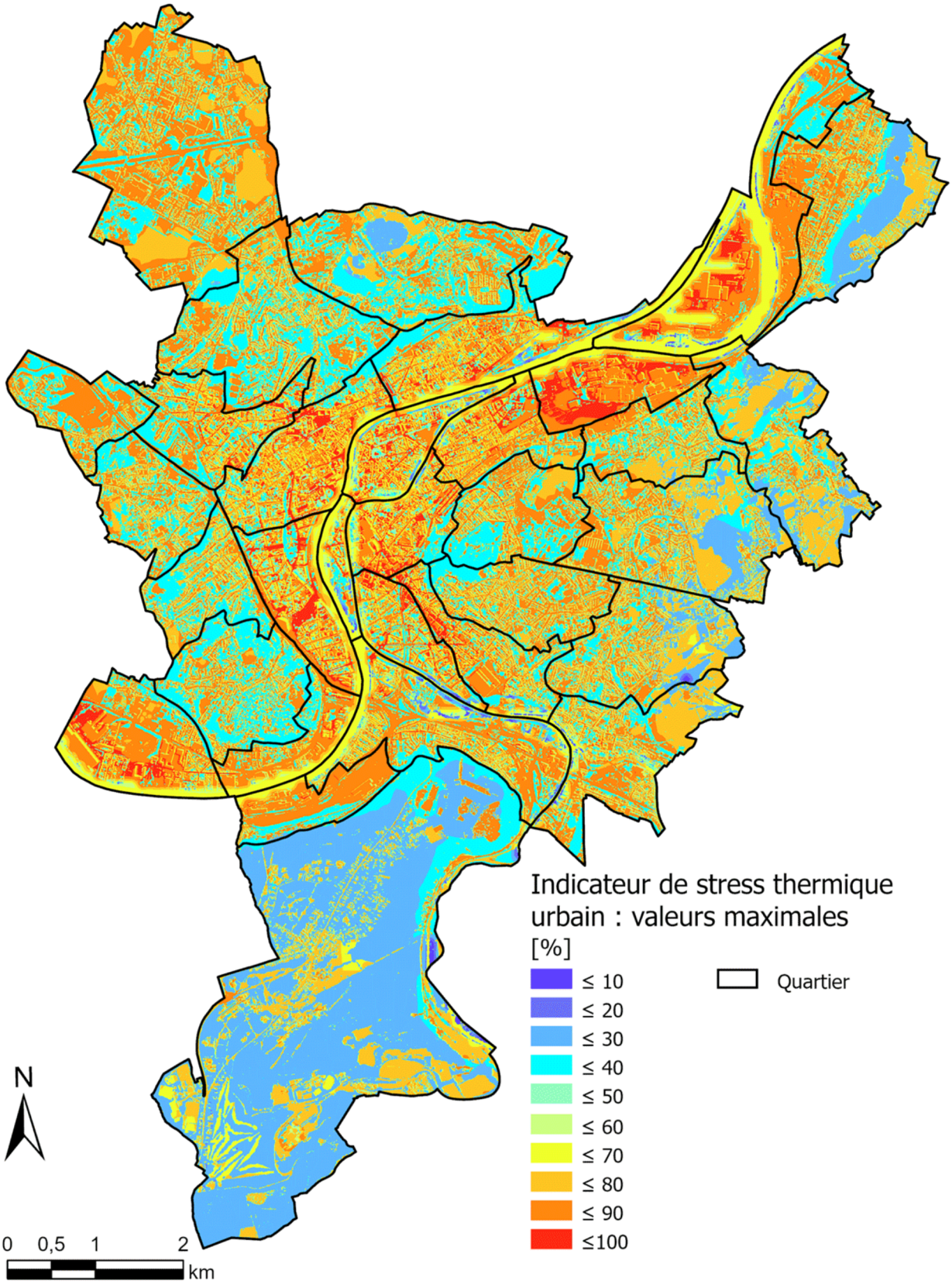


Figure 42 : simulation climatique, plan canopée (Cartographie réalisée par le VITO et l'ISSeP en 2021)

3.1.2 Développement d'une posture de projet

3.1.2.1 Stress thermique

Selon l'IRM (s.d.), le stress thermique se définit comme étant la contrainte subie par le corps lorsqu'il n'arrive plus à supporter une température stable à cause d'un environnement beaucoup trop chaud. Ce stress thermique s'exprime à travers l'indice de température wet-bulb globe (WBGT), qui estime la charge thermique que va subir le corps. Il s'agit d'une mesure qui combine température de l'air, radiation, humidité et vitesse du vent permettant ainsi d'évaluer le niveau de stress thermique auquel est exposé une personne (IRM, s.d.). Par exemple, selon l'Institut royal météorologique, une radiation élevée (soit l'exposition au soleil) augmente le stress thermique. De plus, un taux d'humidité élevé va rendre l'évacuation de la chaleur plus difficile. Enfin, une exposition au vent plus élevée réduit le stress thermique.

L'IRM (s.d.) éxplique que ce qui fait la particularité du stress thermique est qu'il s'agit d'un phénomène très local pouvant varier d'un mètre à l'autre, soit d'un côté d'une rue à l'autre. L'IRM (s.d.), rapporte ainsi avoir réalisé une étude pour cartographier le très thermique à l'échelle du mètre et observe que la création d'ombre est importante pour limiter le stress thermique pendant la journée. De plus, ils mentionnent que la perméabilisation du sol réduit le risque du stress thermique durant la nuit. Ainsi, en journée, le moyen le plus efficace pour lutter contre le stress thermique est d'abord la plantation d'arbres (IRM, s.d.).

Dans le cadre du Plan Canopée de la Ville de Liège, une cartographie du stress thermique, réalisée par le VITO et l'ISSeP en 2021 et évaluée selon l'indice WBGT, a été élaborée avec une très haute résolution spatiale, à l'échelle d'un mètre carré. Il s'agit d'une cartographie réalisée sur la base d'une simulation pour une journée de canicule exceptionnelle, le 25 juillet 2019, l'une des journées les plus chaudes jamais enregistrées en Belgique.

Ainsi, cette carte nous permettra de réaliser un relevé à l'echelle d'Outremeuse et du site.



Figure 43 : cartographie climatqiue à l'échelle d'Outremeuse (Illustration personnelle)

L'échelle d'Outremeuse

Premièrement, l'étude du stress thermique réalisée dans le cadre du plan canopée vu précédemment nous a permis de réaliser un travail d'identification des espaces ayant un stress thermique faible ou élevé. L'intermédiaire n'a volontairement pas été relevé afin de conserver une lecture claire et ciblée. Nous pouvons déjà constater que le site d'intervention, apparaissant en noir sur la carte, est marqué en partie par un stress thermique élevé.

Deuxièmement, ayant compris que le moyen le plus efficace pour lutter contre ce stress thermique est la plantation d'arbres, sur la base des études menées dans le cadre du plan canopé, nous avons réalisé un travail d'identification du couvert arboré urbain existant. Selon la ville de Liège (s.d.), le couvert arboré urbain correspond à une végétation atteignant au moins 3 mètres de hauteur et couvrant une surface minimale de 4 m². Ceci étant posé, nous remarquons bien sur la carte une relation entre la présence d'un couvert arboré et un stress thermique faible, puisque ce dernier génère de l'ombre.

En pratique, cette relation est confirmée par la conception du plan directeur conçu pour le projet du parc météorologique à Taïwan. Philippe Rahm explique, dans une conférence donnée le 05 mars 2015 à l'ENSA de Grenoble, que l'arbre, au-delà d'être un élément esthétique de la nature, c'est avant tout un appareil climatique naturel produisant de la fraîcheur par ombre et par évaporation.

De plus, un facteur important pris pour la conception du parc de Taïwan est la vitesse de l'air. Philippe Rahm (2015) fait observer que le quartier de Taïwan par les masses bâties, influence les mouvements d'air en concentrant et accélérant les vents à certains endroits. Or, Philippe Rahm (2015) rapporte que le vent a un pouvoir rafraîchissant, à l'image d'un ventilateur. En effet, il s'agit ici de rafraîchir par le principe de convection. Ce principe est compris comme « celui de créer des courants d'air, des vents afin qu'ils emportent la chaleur des objets plus chauds et notamment celle du corps humain, à 37°C, pour les adapter à la température de l'air. Plus la vitesse du vent sera grande, plus l'effet rafraîchissant sera important » (Scoffier, 2025, p.64).

Dans notre cas, selon l'IRM (s.d.), les trois grandes directions des vents dominants pour la ville de Liège sur une période de référence allant de 1991 à 2020 sont l'orientation sud-sud-ouest avec une fréquence de 12.8 %, l'orientation sud-ouest selon une fréquence de 11.5% et enfin l'orientation ouest sud-ouest selon une fréquence de 10.7 %. Nous pouvons ainsi relever sur le territoire d'Outremeuse les poches et grands axes dans lesquels les vents vont s'engouffrer, s'accélérer et se concentrer, influencés par les masses bâties.

Enfin, il est important de relever les axes ayant la possibilité d'être plantés puisque les études menées dans le cadre du plan canopée nous font observer que tous ne le sont pas. En effet, selon la ville de Liège (s.d.), ce sont les réseaux souterrains dans les trottoirs et les zones de stationnement qui

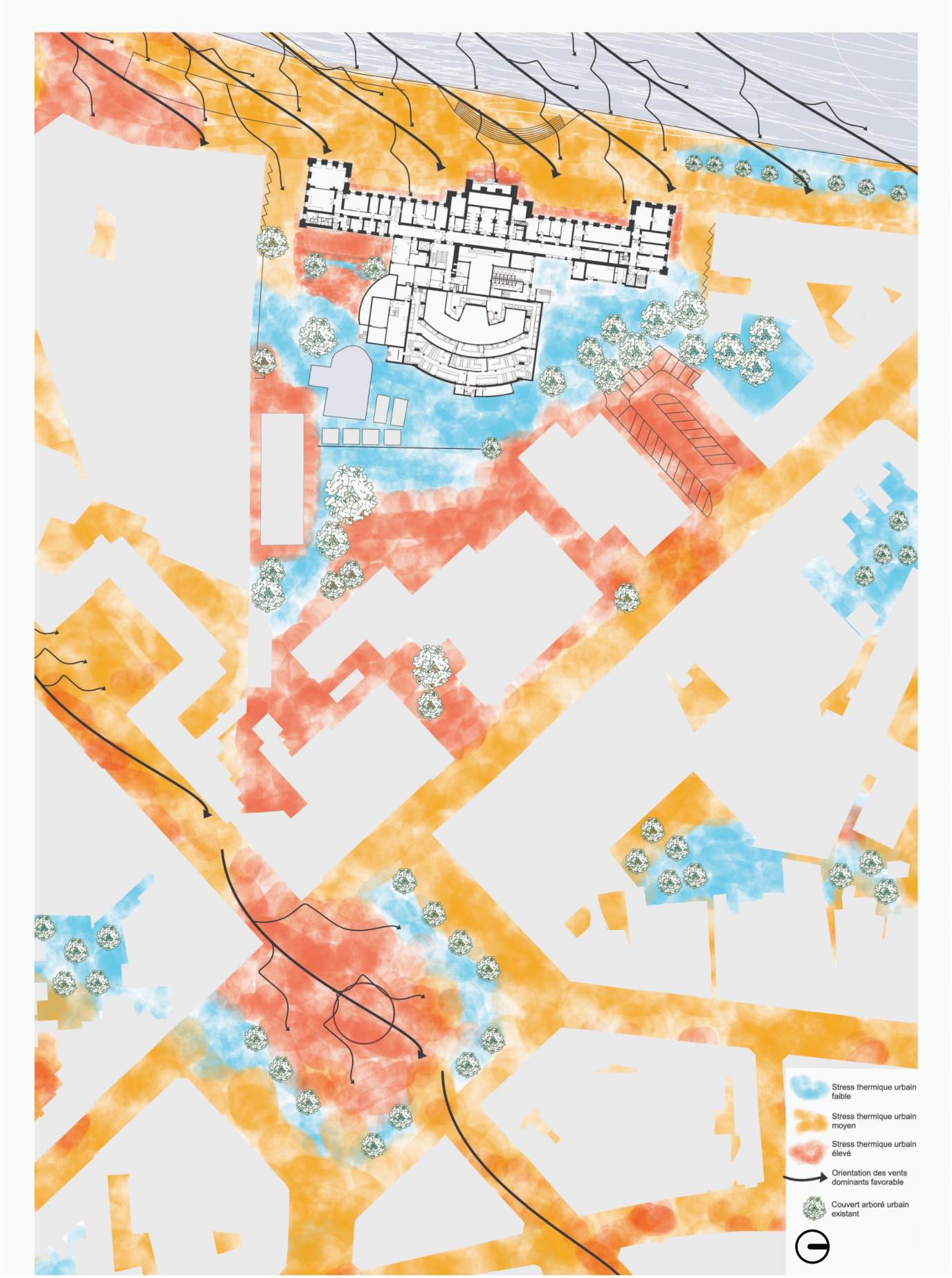


Figure 44 : cartographie climatique à l'échelle du site (Illustration personnelle)

impactent la possibilité de pouvoir planter ou non.

C'est donc par la superposition de ces différentes couches que nous obtenons une carte abstraite qui nous permettra, par la suite, de proposer une projection pour le quartier d'Outremeuse.

L'échelle du site

A l'échelle du site, grâce à cette carte réalisée sur la base de la simulation climatique de VITO et de l'ISSeP de 2021 vue précédemment, nous pouvons constater que le site d'étude est marqué par un stress thermique relativement important mais a l'avantage sur sa centralité de déjà présenter une zone de stress thermique favorable.

Ensuite, nous retrouvons la constatation faite à l'échelle d'outremeuse : les zones présentant un niveau de stress thermique faible sont marquées par la présence d'un couvert arboré existant.

De plus, nous remarquons que le pied de façade du front bâti de l'Aquarium Muséum se distingue par un stress thermique important. Par ailleurs, notons que l'orientation de la façade principale est tout à fait bien exposée aux vents dominants.

Enfin, l’axe de circulation traversant la place Delcourt présentant un stress thermique relativement important est aussi orienté très favorablement à la direction sud sud-ouest des vents dominants.

3.1.2.2 Première intervention

Outreumeuse

À l'image de ce que nous avons appris avec la démarche de Philippe Rahm, par la cartographie des variations climatiques et des vents dominants présents dans le quartier d'Outremeuse, nous pouvons proposer une approche de projet pour le quartier, incluant le site de l'Aquarium-Muséum, selon une logique climatique. L'objectif de l'intervention proposée n'est pas d'aboutir à un climat parfaitement froid sur l'ensemble du territoire d'Outremeuse, mais, par la superposition des couches évoquées précédemment, de parvenir à une priorisation des axes et des poches ayant la capacité de générer un maximum de fraîcheur en période de canicule. De plus, l'objectif est également que l'intervention permette de traverser l'ensemble du quartier selon des « axes de fraîcheur » ponctués de moments de pause comme étant des « poches de fraîcheur ».

Selon la cartographie climatique vue précédemment, nous relevons trois axes majeurs d'intervention prioritaires, orientés le plus favorablement aux vents dominants, disposant d'un couvert arboré déjà existant et offrant la possibilité de développer un nouveau couvert végétal. De plus, il ne faut pas oublier que la perméabilisation des sols favorise une diminution du stress thermique. Une stratégie de perméabilisation sera donc mise en place sur ces axes et poches prioritaires.

Enfin, notons que le site d'étude reprenant l'Aquarium Muséum devient une poche de fraîcheur importante pour le quartier d'Outremeuse faisant le pont entre deux axes. Ceci permettra de développer précisément la stratégie de perméabilisation mise en place à l'échelle du site.



Figure 45 : schéma de synthèse à l'échelle d'Outremeuse (Illustration personnelle)

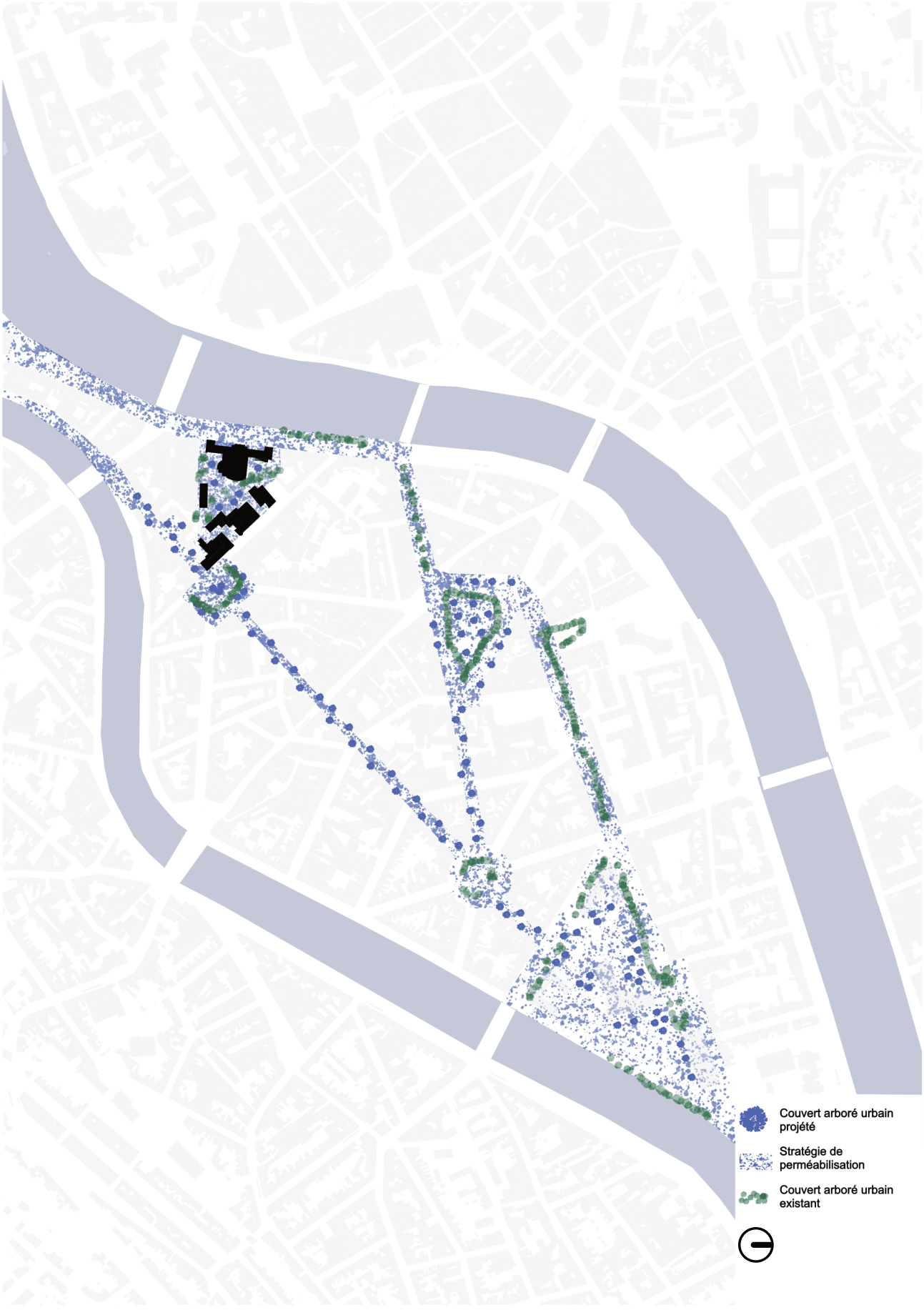


Figure 46 : projection, master plan à l'échelle d'Outremeuse (Illustration personnelle)



Figure 47 : Schémas de synthèse, sols et déambulations existant / projetée (Illustration personnelle)

Le site

Premièrement, nous remarquons sur le relevé existant des sols du site que la répartition des surfaces perméables correspond à la zone pour laquelle le stress thermique est faible ce qui est cohérent vis-à-vis de ce que nous avons vu précédemment. La centralité du site est donc déjà favorable pour la mise en place d'un espace de fraîcheur, renforcé par le couvert arboré existant. En revanche, le front bâti de l'Aquarium Muséum, ainsi que certains espaces en intérieur d'îlot, ont un sol très imperméable avec peu d'arbre, rendant donc ces espaces soumis à un stress thermique important.

En revanche, au regard de l'étude préalable menée en amont, il ne s'agit pas de faire « tabula rasa » de l'ensemble du paysage des sols existants au prétexte d'un climat plus frais, mais d'opérer un travail chirurgical au regard de l'existant dans son état réel, en respectant les différentes traces par leur entretien plutôt que leur stricte transformation. C'est d'ailleurs l'enjeu de la stratégie de métamorphose qui a été judicieusement justifiée pour ce travail à l'échelle du site.

Premièrement, pour venir renforcer une fluidité des promenades appréciées sur le site, il s'agit non pas de recréer de nouveaux sentiers en détruisant ceux qui sont existants, mais de venir retrouver des continuités entre les différents parcours existants allant d'une extrémité du site à une autre. Ainsi, une même promenade sur le site peut être générée par différentes natures de sols puisque ce sont les règles de l'existant qui guident l'opération d'intervention. Les parcours sont ainsi composés par une séquence de différents sols, avec parfois une déambulation sur des pavés minéraux, puis des graviers ou encore de l'asphalte.

Deuxièmement, les espaces favorables à un faible stress thermique sont renforcés là où cela est possible vis-à-vis des contraintes d'usages réels. Par exemple, par compromis entre espace de fraîcheur et nécessité de conserver certaines places de stationnement, nous pouvons concentrer l'ensemble des stationnements sur un seul et même parking existant. Par ailleurs, la dalle et la structure existantes du Labo 4 sont également conservées, permettant de pouvoir proposer un espace de rencontre sur un sol stable tout en ayant de l'ombre grâce à des plantes grimpantes et quelques arbres implantés au cœur de la dalle par certains percements.

Enfin, une première intuition faisant le lien entre le site et le bâti est de pouvoir activer le niveau inférieur de l'Aquarium Muséum vers le parc, la rue et la Meuse. Ce niveau accueillerait des usages libres pour les habitants du quartier et de la ville. L'espace au pied de la façade faisant face à la Meuse sera désimperméabilisé, tout en laissant des accès selon un sol semi-perméable. Sur ce nouveau sol, nous pouvons en profiter pour planter de nouveaux arbres suffisamment grands et hauts pour constituer un masque solaire durable, protégeant ainsi la façade des surchauffes à l'ouest.

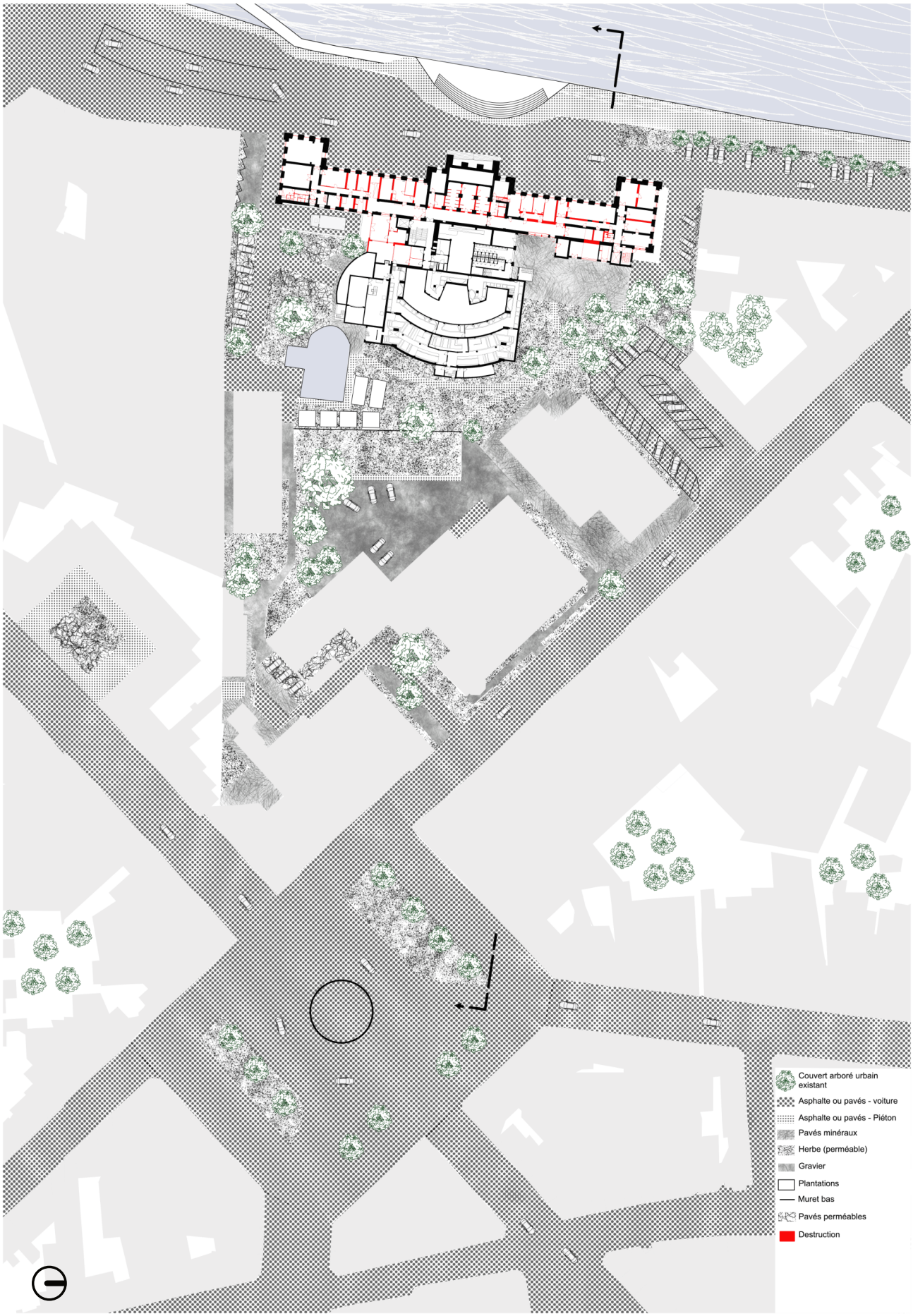


Figure 48 : relevé du site existant (Illustration personnelle)

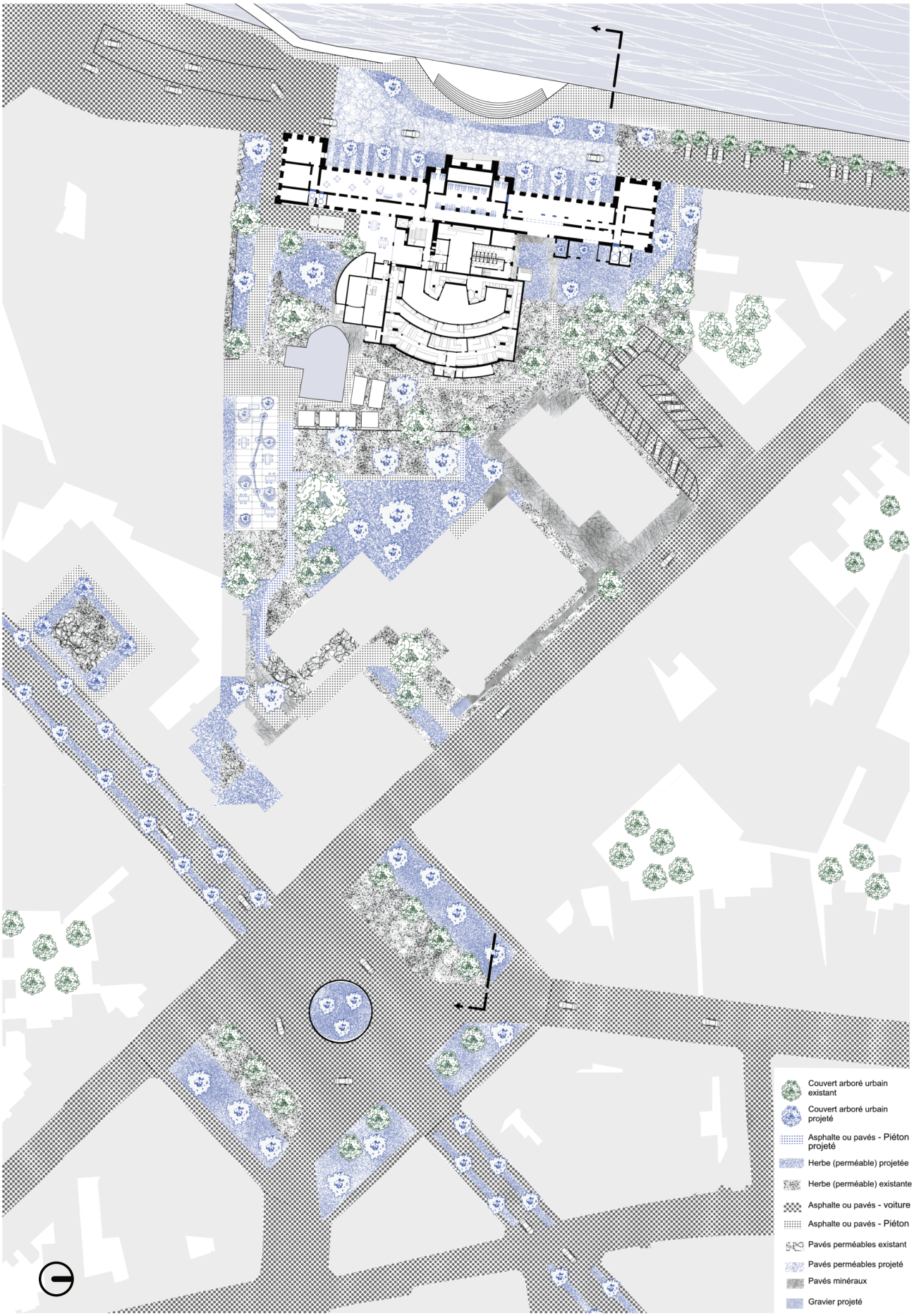
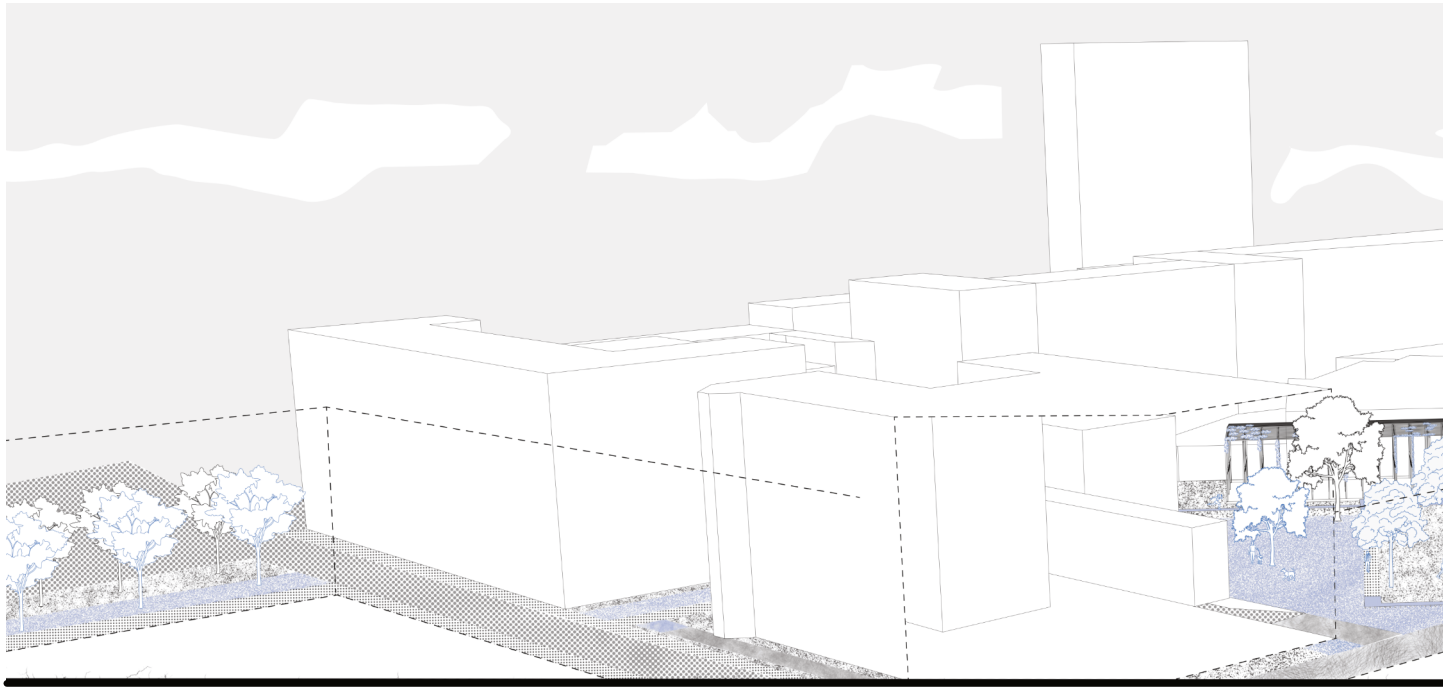


Figure 49 : projection paysagère du site en lien avec l'Aquarium-Muséum (Illustration personnelle)



OUEST

Figure 50

Dessin, coupe perspective à l'échelle du site, première réflexion sur les espaces supérieurs, avec la volonté de mettre à nu la structure supportant les coursives intérieures, afin de générer des espaces d'expositions avec une spatialité généreuse. De plus, une réflexion sur l'isolation chaux-chanvre de l'enveloppe par l'intérieur est ici pensée pour améliorer le confort thermique. Ceci permettrait, en plus, d'avoir un recul du châssis et de pouvoir activer l'épaisseur du mur en ayant l'espace de pouvoir sortir un peu et respirer l'air frais face à la meuse. En revanche, plus loin dans l'étude, nous verrons que cette réflexion sera requestionnée.

(Illustration personnelle)



EST

3.1.3 Synthèse

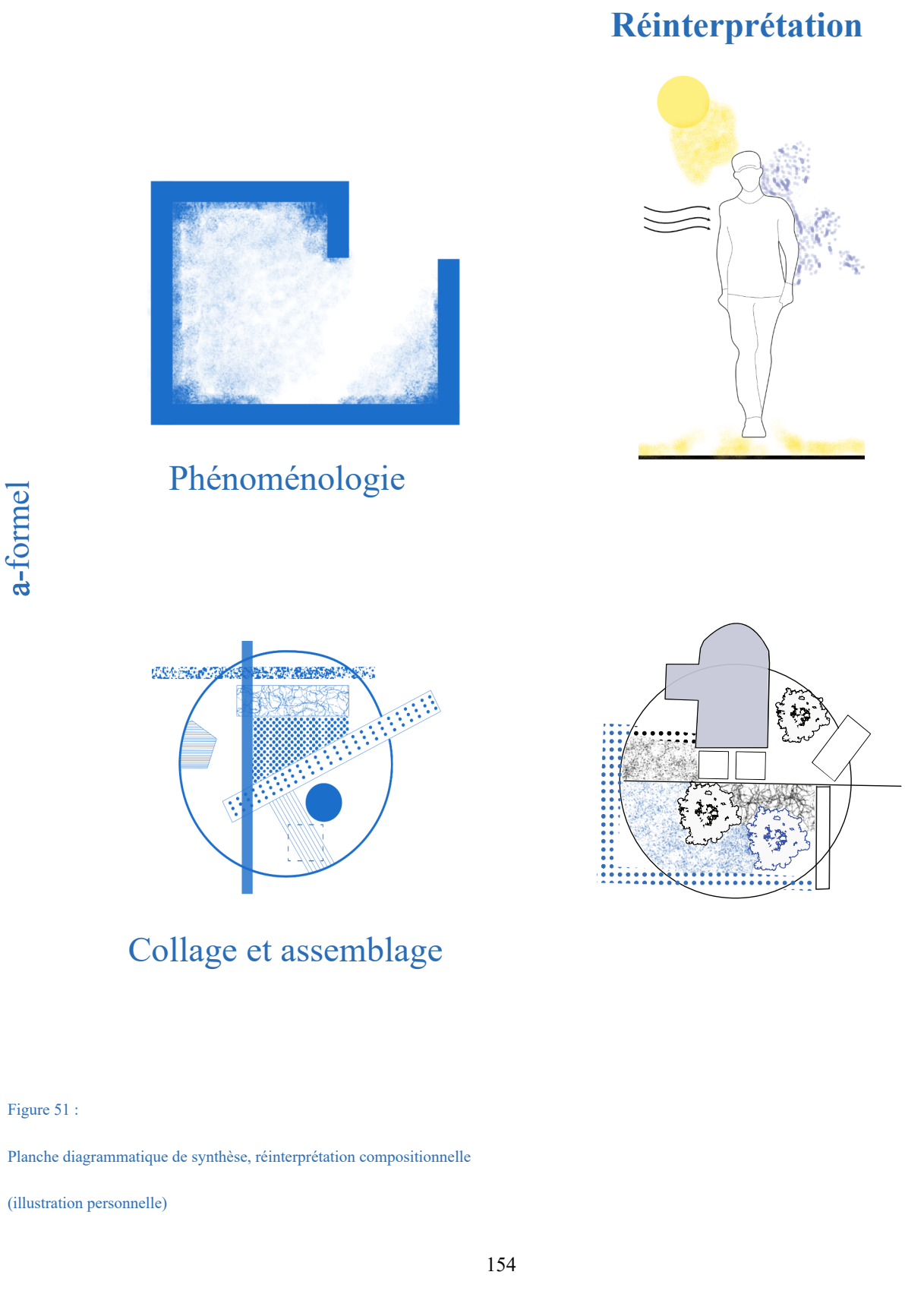


Figure 51 :

Planche diagrammatique de synthèse, réinterprétation compositionnelle

(illustration personnelle)

Le principe de phénoménologie centré historiquement sur le ressenti sensoriel peut, dans un contexte d'urgence climatique et de métamorphose, permettre d'aborder le processus de mise en forme toujours selon une logique de ce que le corps ressent mais avec **une optique d'intelligence climatique**. On retrouve le ressenti corporel de la fraîcheur de l'ombre la fraîcheur du vent, le taux d'humidité dans l'air ou encore la chaleur passive par la radiation du rayonnement solaire sur la peau.

Selon le principe de collage et assemblage, Rem Koolhaas analyse le gratte-ciel comme une superposition de programmes indépendants. Dans un contexte climatique et de métamorphose d'un site paysager, l'héritage théorique de ce principe est également perturbé dans une optique d'intelligence climatique. Le processus de mise en forme méthodique se fait toujours selon une logique de superpositions, mais non pas selon des étages programmatiques nouveaux, mais selon des couches d'usages existants et matérialités existantes. Il s'agit de composer par superposition **en dialoguant avec l'existant,** limitant ainsi des consommations d'énergie supplémentaire et parfois inutiles. Dans notre cas, certains sols existent déjà, il suffit simplement de composer par collage avec un nouvel élément constituant des liaisons.

Enfin, le principe d'instabilité programmatique ou encore d'indétermination programmatique dont parle Koolhaas glisse vers **une indétermination climatique** pour laquelle un quartier ou un site peut être composé par les variations climatiques sans remettre en cause la structure urbaine et paysagère existante.

Nous commençons donc bien à comprendre qu'intégrer la notion de composition dans le processus de projet selon un contexte de métamorphose et climatique est légitime puisque cette notion - et plus spécifiquement ici les principes de phénoménologie, de collage et d'assemblage - devient un **levier de durabilité** ainsi qu'un **outil climatique**, et non plus seulement un outil de mise en forme du projet.

Par ailleurs, c'est directement l'héritage historique des préoccupations climatiques qui vient perturber l'héritage théorique des principes de composition. Ainsi, **cadre contextuel et cadre théorique rentrent en confrontation.** En effet, les paramètres climatiques vus à travers le stress thermique sont d'ordre historique puisque nous les retrouvons déjà il y a 14 500 ans. A l'époque primitive, déjà, nous nous intéressions aux échanges thermiques par radiation. Pour limiter les effets de surchauffe, ils se mettaient alors à composer le plus simplement possible selon le premier niveau d'apprentissage compositionnel transmis par Julien Guadet en employant "les éléments de l'architecture" tels que le toit. De plus, l'arbre utilisé comme élément de protection solaire, comme étant un élément directement intégré au paysage, est quelque chose qui existe déjà à l'époque primitive avec l'habitat troglodytique vu dans le premier grand chapitre. Enfin, Vitruve s'attardait également sur la prise en considération de l'orientation des vents dominants. Il composera alors en prenant en compte le paramètre d'implantation, permettant ainsi de s'orienter convenablement.

3.2 Processus de recheche : du site au bâti

Le premier travail à l'échelle du contexte d'implantation étant réalisé, il s'agit désormais de rentrer dans l'échelle plus restreinte de l'Aquarium-Muséum en restant en lien avec le site afin de proposer une intervention située et cohérente. Dans cette perspective, nous réaliserons, dans une première partie, un diagnostic préalable de l'Aquarium-Muséum permettant une activation de la grille de lecture. Ainsi, dans une seconde partie, nous pourrons réaliser une recherche de posture de projet selon un **processus itératif**, intégrant cette fois-ci les deux échelles. Enfin, dans un troisième temps, nous pourrons alors réaliser une dernière synthèse apportant de nouveaux éléments de réponse à la problématique.

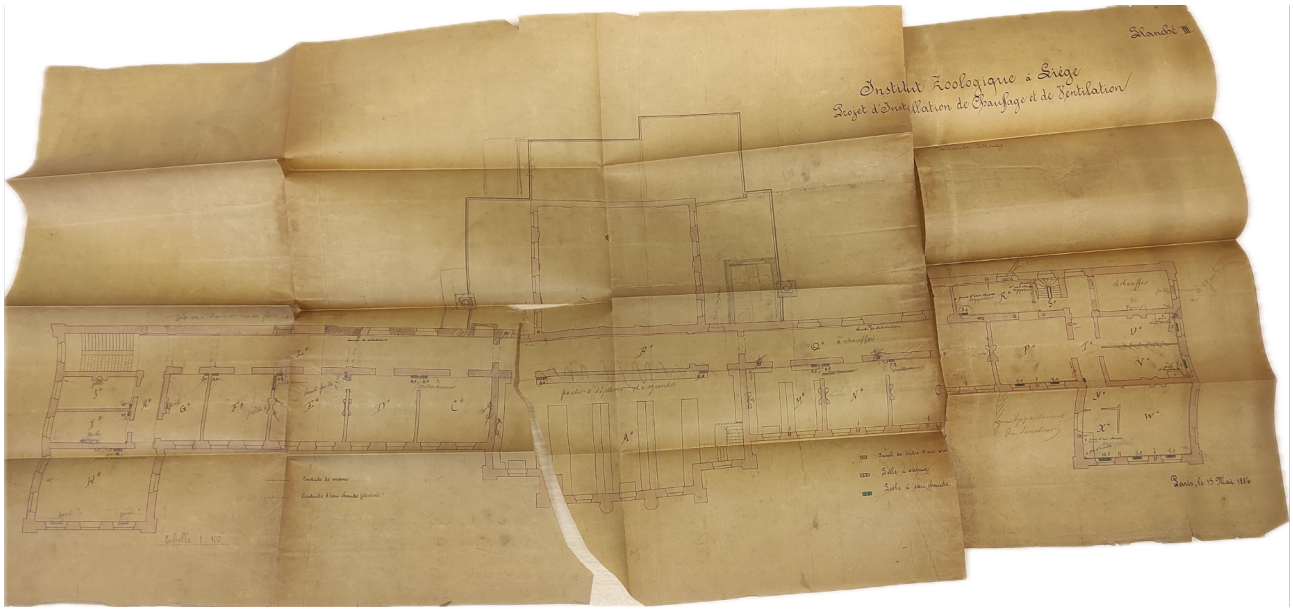


Figure 52

Photographie plan du 15 mai 1886, archive de l'institut zoologique conservée aux archives de l'Etat de Liège, fonds du ministère des travaux publics, administration des ponts et chaussées, dossier n°4205. Photographie recadrée et découpée par l'auteur

(Photographie prise par Astrid Schreurs)

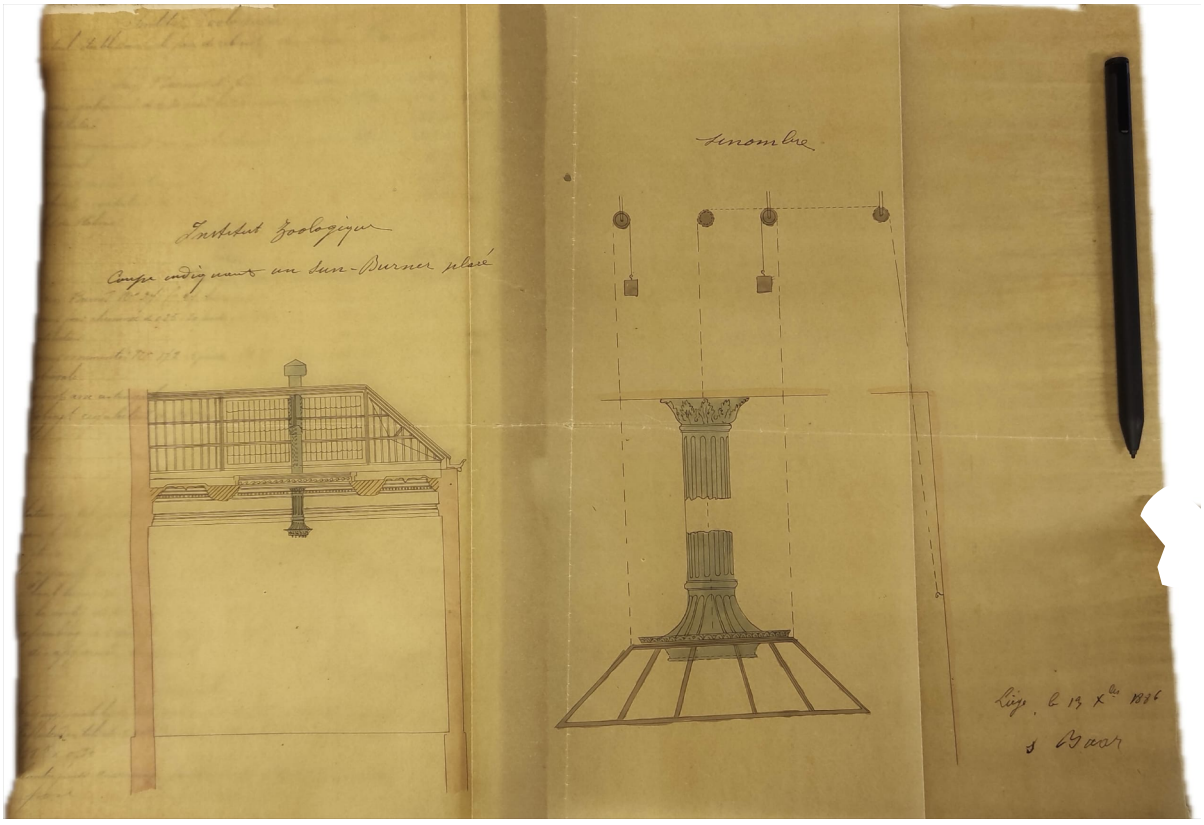


Figure 53

Photographie Sun-Burner, 1886, archive de l'institut zoologique conservée aux archives de l'Etat de Liège, fonds du ministère des travaux publics, administration des ponts et chaussées, dossier n°4205. Photographie recadrée et decoupée par l'auteur

(Photographie prise par Astrid Schreurs)

3.2.1 Diagnostic préalable

3.2.1.1 Repères historiques

Pour mener à bien le processus de recherche à l'échelle du bâti, comme mentionné en introduction à cette étude, il s'agit nécessairement et systématiquement de s'inscrire selon une compréhension des cadres historiques par la lecture des archives disponibles. Synthétiquement, quatre grandes dates ont marqué l'évolution historique de l'Aquarium-Muséum.

En premier lieu, 1888, marquera la construction du plan originel de l'édifice dans un contexte de modernisation des installations scientifiques de la ville de Liège (Université de Liège, 2026). Une figure marquante du milieu universitaire liégeois qui incarne cette modernisation à la fin XIXème siècle est l'ingénieur Louis Trasenster (Université de Liège, 2024). Promu recteur en 1879, il fait créer huit instituts scientifiques dont l'Institut de Zoologie, comme étant l'actuel Aquarium-Muséum, qu'il confira sous la supervision du zoologiste Édouard Van Beneden qui en deviendra le fondateur, dont le quai portera ainsi aujourd'hui son nom. (Université de Liège, 2026). Ainsi, il installera dans ce bâtiment des collections de zoologie et y développera de la recherche scientifique en biologie marine, en océanographie ou encore en ichtyologie (Université de Liège, 2023).

Le plan de la construction originel se distingue par une aile longitudinale monumentale se déployant face à la Meuse. La centralité de cette aile est caractérisée par un hall d'entrée en marbre noir, sur lequel s'ouvre un grand auditoire à gradins comptant 52 places assises (Université de Liège, s.d.). Cet auditoire, implanté en arrière de la grande aile longitudinale, était un véritable lieu d'enseignement scientifique et démonstratif permettant de projeter des préparations observées au microscope ou encore des démonstrations de dissections (Université de Liège, s.d.). L'ensemble de ces démonstrations pouvaient se faire sur le fond de l'auditoire « occupé par des tableaux en verre dépoli, deux noirs et quatre blancs, [comme] des supports permettant d'étaler en même temps seize grandes planches de démonstration » (Université de Liège, s.d., p.42).

Par ailleurs, nous pouvons relever un élément qui nourrira l'approche de projet : au sein de cet auditoire, un dispositif de cheminée destiné à l'évacuation de l'air était présent, selon un système de Sun-Burner. Fixé à un conduit de cheminée tubulaire, l'appareil se constitue d'une corolle métallique couverte d'une matière réfléchissante, et de brûleurs disposés en couronne faisant ainsi « à la fois office de réflecteur pour l'éclairage et de hotte d'évacuation de l'air vicié » (Heymans, 2020, p.12). Ce qui permet l'évacuation de l'air est simplement l'échauffement des gaz brûlés qui génère une source de chaleur au plafond et ainsi crée un effet de tirage naturel (Heymans, 2020).

Quant à la grande aile longitudinale, elle abrite les collections de zoologies et en sous sol « des magasins pour verreries, des salles de préparations, de macération, de congélation, le laboratoire du

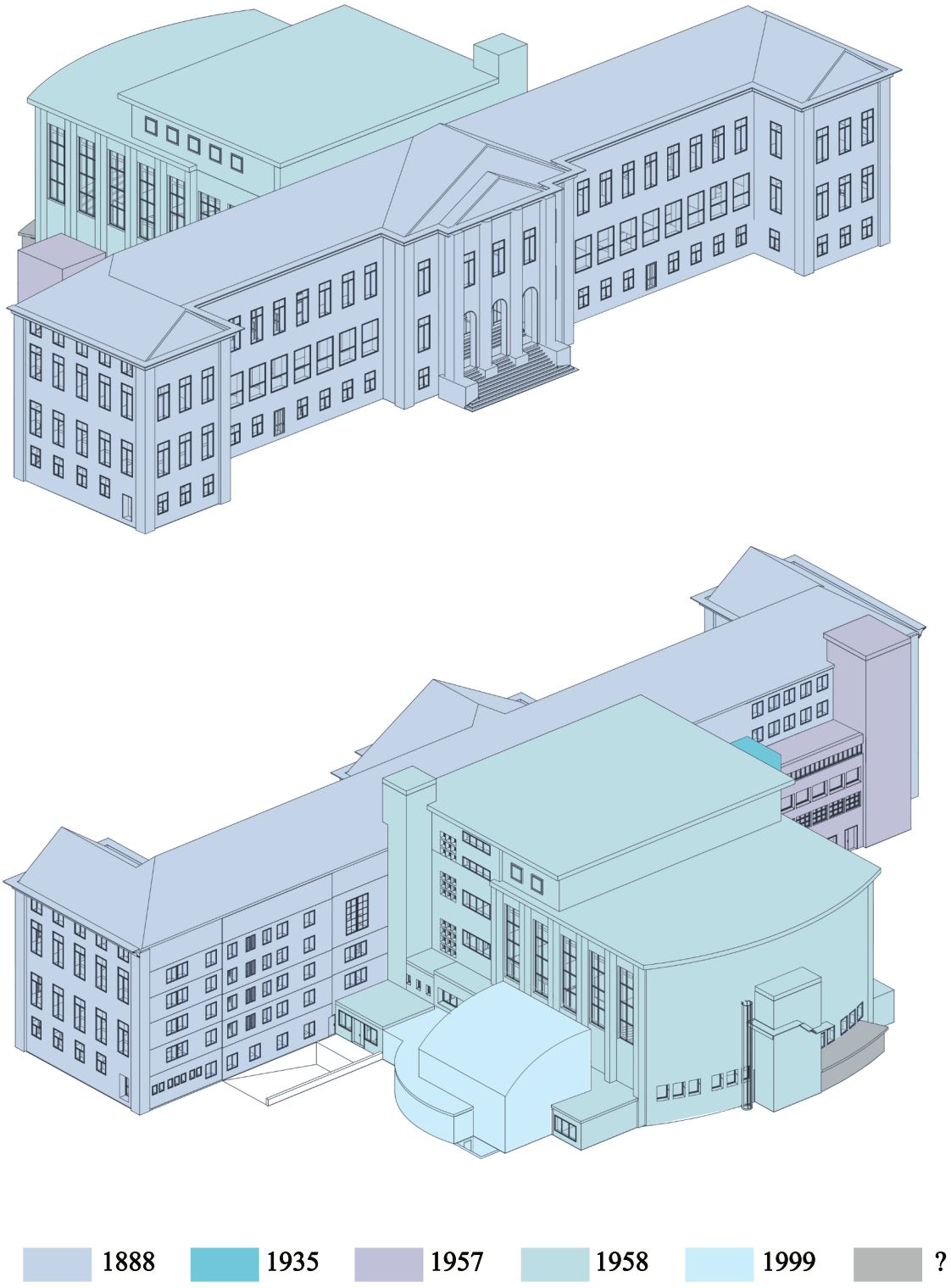


Figure 54

Axonométrie des différentes années de constructions de l'édifice dans son état actuel.

(Illustration personnelle)

dessinateur et celui du préparateur, le lavoir, les aquariums pour eau douce et eau de mer, la chaufferie, une dynamo de 100 volts [et] le logement du concierge » (Université de Liège, s.d., p.45).

En deuxième lieu, c'est l'année 1958 qui marquera la transformation majeure de la construction originelle de 1888, marquée par la destruction de l'amphithéâtre vu précédemment. Celui-ci sera remplacé par un volume beaucoup plus imposant comme vu sur l'axonométrie, reprenant une grande salle de travaux pratiques au premier étage et un nouvel amphithéâtre beaucoup plus grand de plus de 500 places (Université de Liège, 2026). La seule partie conservée sera donc la grande aile longitudinale. Notons qu'une hypothèse a été soulevée dans le cadre du travail en atelier de projet qui soulèverait une potentielle modification de la façade située au dos de l'aile longitudinale, mais aucune trace historique ne peut confirmer ou infirmer s'il y a eu réellement modification ni son ampleur.

Cette vaste transformation, faisant suite aux destructions de la Seconde Guerre mondiale, avait été demandée par Marcel Dubuisson, professeur de zoologie et Recteur de l'Université, permettant de réorganiser les collections zoologiques en un vaste Muséum de 1 000 mètres carrés (Université de Liège, 2023). De plus, cela permit d'accroître d'autant plus la recherche en biologie marine, d'installer des laboratoires et surtout de créer l'Aquarium situé en sous-sol de l'amphithéâtre permettant de maintenir en vie des animaux aquatiques nécessaires à la recherche (Université de Liège, 2023). L'aquarium deviendra une partie très importante de l'édifice qui est, dans un premier temps, un auxiliaire de la recherche et de l'enseignement mais deviendra aussi un espace de musée, ouvert au public depuis 1962 (Université de Liège, 2023). Ainsi, à partir de la seconde moitié du XXème siècle, l'Aquarium-Muséum devient un véritable pôle culturel, à la fois lieu d'enseignement et de recherche scientifique s'appuyant sur ses fonctions de musée et d'aquarium. En parallèle, il devient surtout un espace de partage du savoir scientifique destiné au grand public, et plus uniquement à la recherche.

En troisième lieu, 1999 marquera l'extension de l'Aquarium avec la construction d'une nouvelle partie permettant d'accueillir de nouveaux bassins pour les requins-tapis (Université de Liège, 2023). Ainsi, cet agrandissement permet aujourd'hui une certaine diversité d'espèces aquatiques qui demande un réseau de techniques en sous-sol très complexe pour assurer notamment la régulation thermique des bassins d'expositions mais aussi d'expérimentation et de réserves.

En dernier lieu, à l'heure actuelle, en 2026, l'Aquarium-Muséum fait l'objet de travaux avec la réhabilitation de l'ensemble de l'espace muséal du niveau R+2, s'accompagnant de la remise en conformité de la toiture (isolation et étanchéité) ainsi que de l'ensemble des châssis du bâtiment. De plus, une partie des bassins de l'Aquarium fait l'objet d'une remise en état (Cornélusse, 2026).

Ainsi, depuis sa construction originelle il y a 138 ans, l'Aquarium Muséum est un lieu ayant une valeur culturelle importante. Les missions essentielles selon l'université de Liège (2023) sont la médiation des sciences naturelles, l'illustration des enseignements, la conservation et la préservation des collections, déclencher l'émerveillement et l'intérêt pour la nature, promouvoir une meilleure compréhension des défis environnementaux, garantir la rigueur scientifique des informations apportées au public et soutenir la recherche scientifique.

A travers cette synthèse historique, nous comprenons donc bien que l'état actuel de l'Aquarium Muséum résulte de quatre grands moments de développement entre la fin du XIXème siècle et aujourd'hui. À l'image d'un corps qui grandit, il s'agit précisément de cette histoire qui est responsable de la richesse compositionnelle de l'édifice, lui conférant, dans son état actuel en 2026, quatre principes de composition que nous pouvons mettre en évidence à travers une analyse compositionnelle.



Figure 55

Croquis symétrie

(Illustration personnelle)

3.2.1.2 Etude compositionnelle

Symétrie

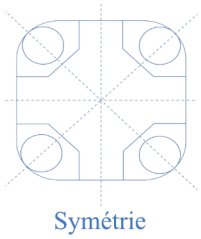
Le principe formel de symétrie apparaît comme un principe directeur de la composition de l'Aquarium-Muséum. L'analyse graphique s'inscrit selon ce principe, transmis à travers l'enseignement de Julien Guadet, qui le relie à une beauté indiscutable.

Intuitivement, par le croquis, comme l'indique Julien Guadet, cette symétrie se perçoit immédiatement à l'œil, donnant un équilibre visuel régulier. Le corps central affirme cette symétrie grâce à des ailes latérales qui se répondent. Autrement dit, comme le souligne Julien Guadet, avant même d'être une symétrie reposant sur des principes géométriques stricts, il s'agit d'une symétrie intelligente, perceptible au premier coup d'œil et donnant ainsi du sens à la composition.

Cette perception immédiate est renforcée par la présence de l'axe qui divise le plan en deux et se répète de part et d'autre. Le Museum Aquarium comporte un axe principal vertical, qui divise l'ensemble en deux parties égales. De plus, des axes secondaires structurent la composition en découpant chaque aile en deux, leur conférant leur propre centralité.

Comme le montre l'analyse ci-dessous, l'axe articule à la fois façade et plan, agissant ainsi comme une véritable colonne vertébrale de la composition.

Enfin, les trois niveaux d'enseignement transmis par Julien Guadet se retrouvent dans ce cas de figure : le premier niveau, celui des éléments architecturaux (murs, baies, portes…), s'organise symétriquement pour préparer le deuxième niveau, celui des éléments de la composition (ailes latérales, ailes intermédiaires, corps central…), eux-mêmes organisés autour d'un centre affirmé. Ainsi, le troisième niveau, la composition, confère l'unité grâce à l'axe principal, garant de la cohérence de l'ensemble des deux premiers niveaux d'apprentissage.

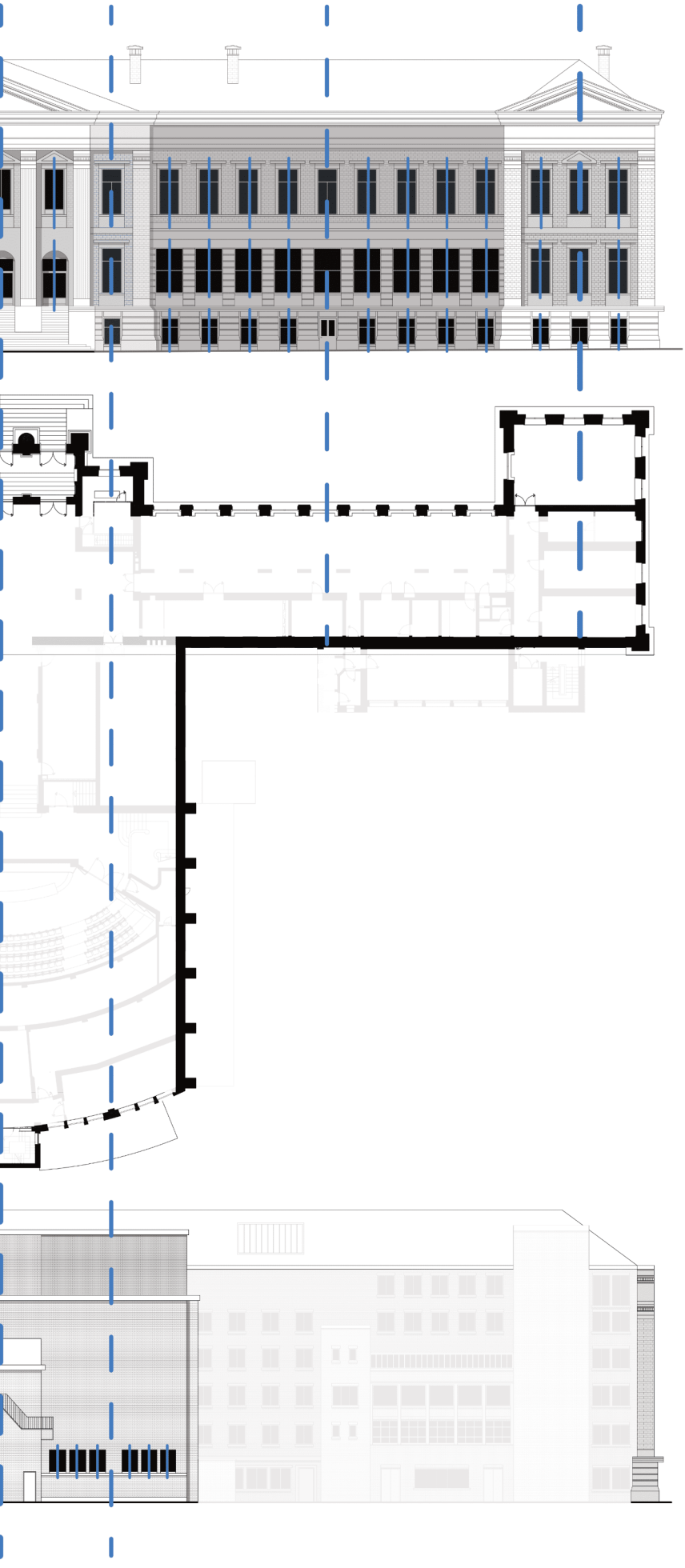


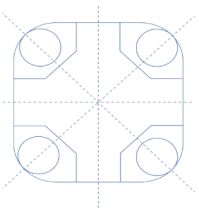
Symétrie

Figure 56

Planche compositionnelle, symétrie

(Illustration personnelle)





Symétrie

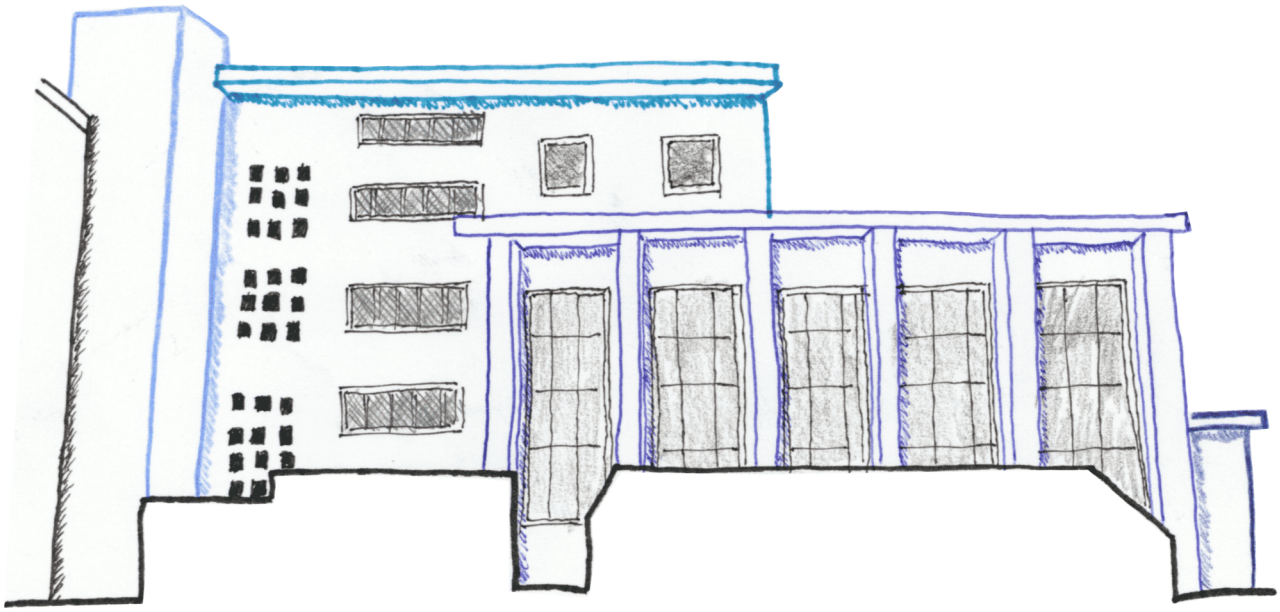


Figure 57

Croquis hiérarchie

(Illustration personnelle)

Hiérarchie

Si le principe formel de symétrie organise la composition de l'ensemble, celui-ci se complète par une hiérarchie traduite par une combinaison et un enchaînement précis des parties, tels que cela a été compris au préalable à travers la figure de Charles Garnier.

Cet enchaînement nous pouvons le lire en suivant l'axe de symétrie principal vu précédemment, marqué par une succession d'espaces possédant chacun leur forme singulière et des dimensions variables, guidant ainsi le regard. À la position exacte de cet axe se succèdent le grand hall d'accueil, puis le grand couloir central, avant de s'enchaîner avec le grand amphithéâtre, pour se terminer par un dernier volume plus réduit.

L'axe de symétrie principal du plan, observé précédemment, se retrouve aussi en façade comme un axe structurant qui guide l'enchaînement des parties. Ainsi, en façade latérale, l'enchaînement des masses - perçu comme la composition du dehors - rend lisible la composition en plan du dedans. En effet, trois volumétries distinctes se succèdent, reprenant chacune des espaces ayant leur propre fonction. Cette lecture hiérarchique se fait également par la composition des baies. En effet, la position de l'escalier principal se lit ainsi par la composition des ouvertures en façade, caractérisées par leur forme singulière et leurs dimensions spécifiques. Il en va de même pour l'amphithéâtre.

Enfin, la hiérarchie s'affirme également par le rapport d'échelle entre les éléments et parties. Ceci permet ainsi de distinguer les éléments premiers et secondaires leur conférant un rapport de dépendance dans lequel l'un domine l'autre. Ce rapport d'échelle entre dominant et dépendant se lit clairement, tant en plan qu'en façade, à travers la gradation des masses et des ouvertures.

Hiérarchie

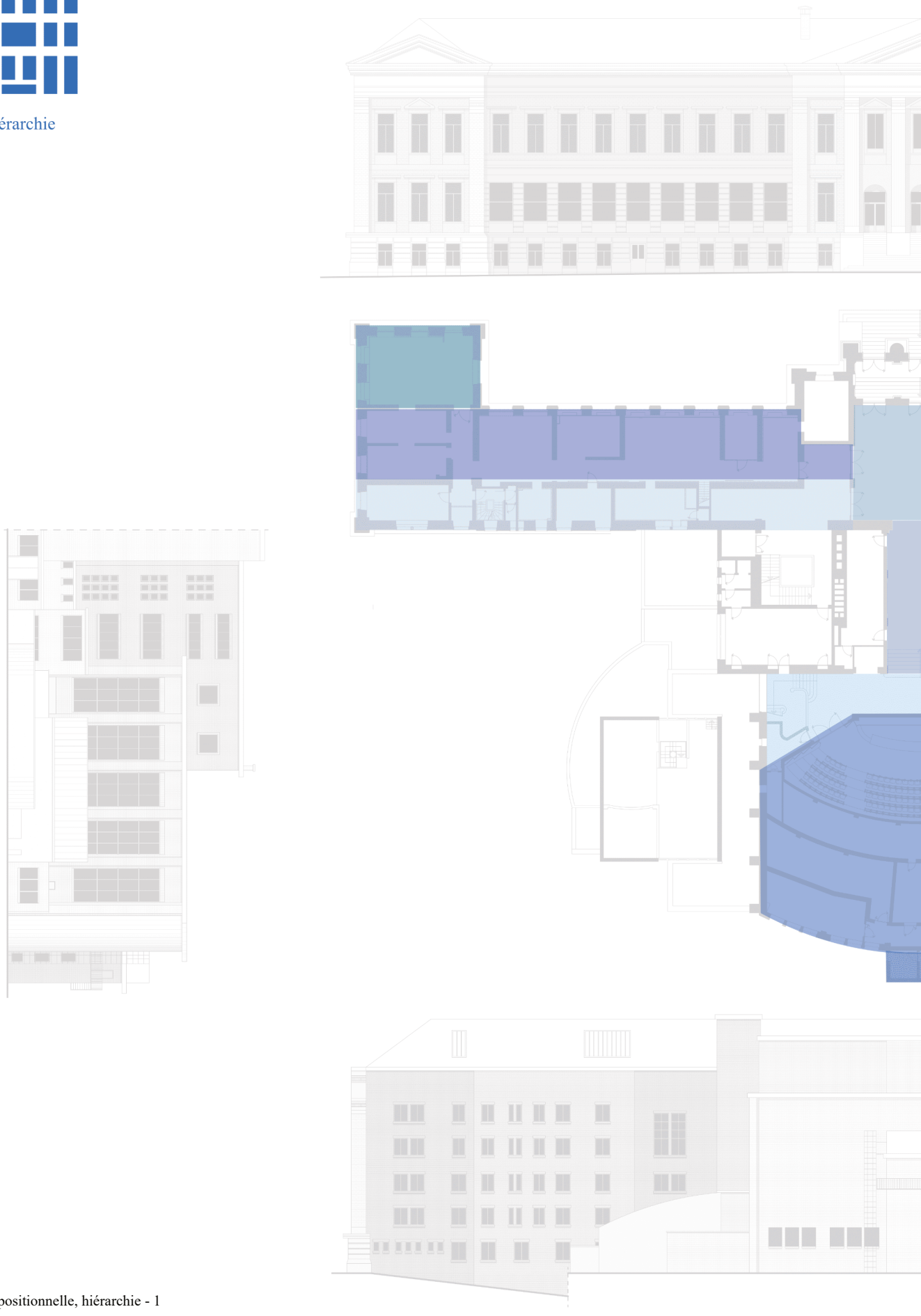


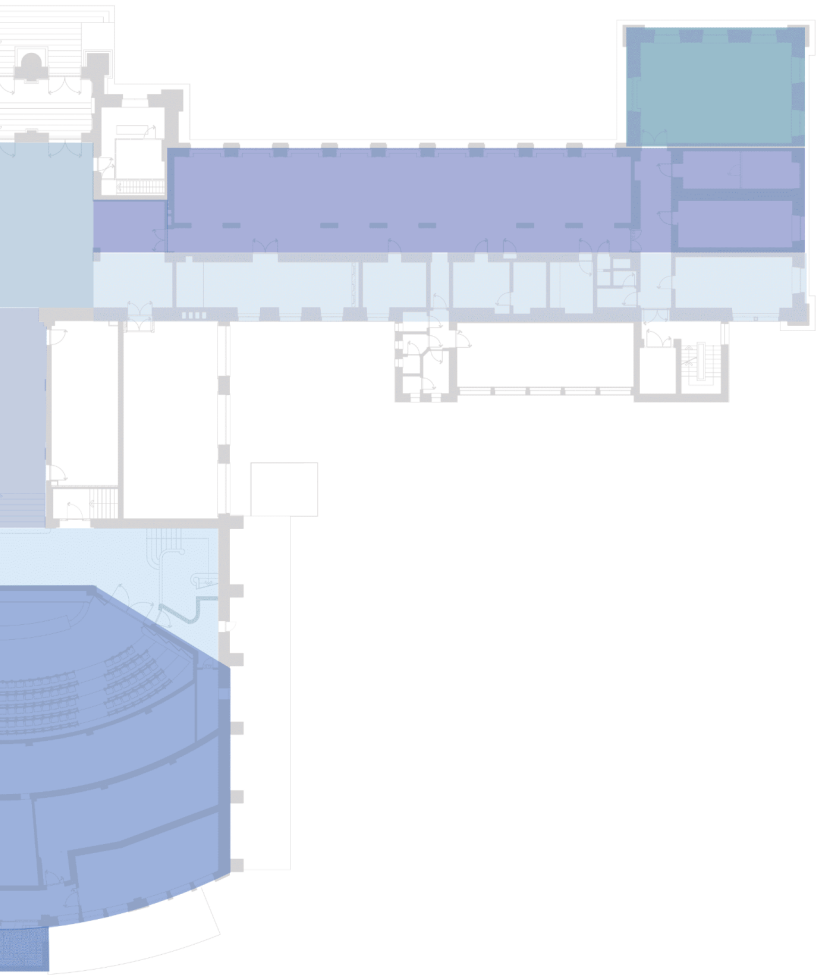
Figure 58

Planche compositionnelle, hiérarchie - 1

(Illustration personnelle)



Hiérarchie



Hiérarchie



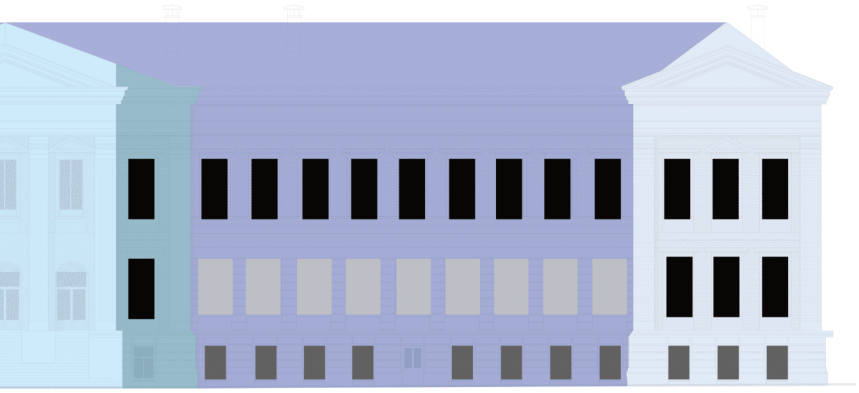
Figure 59

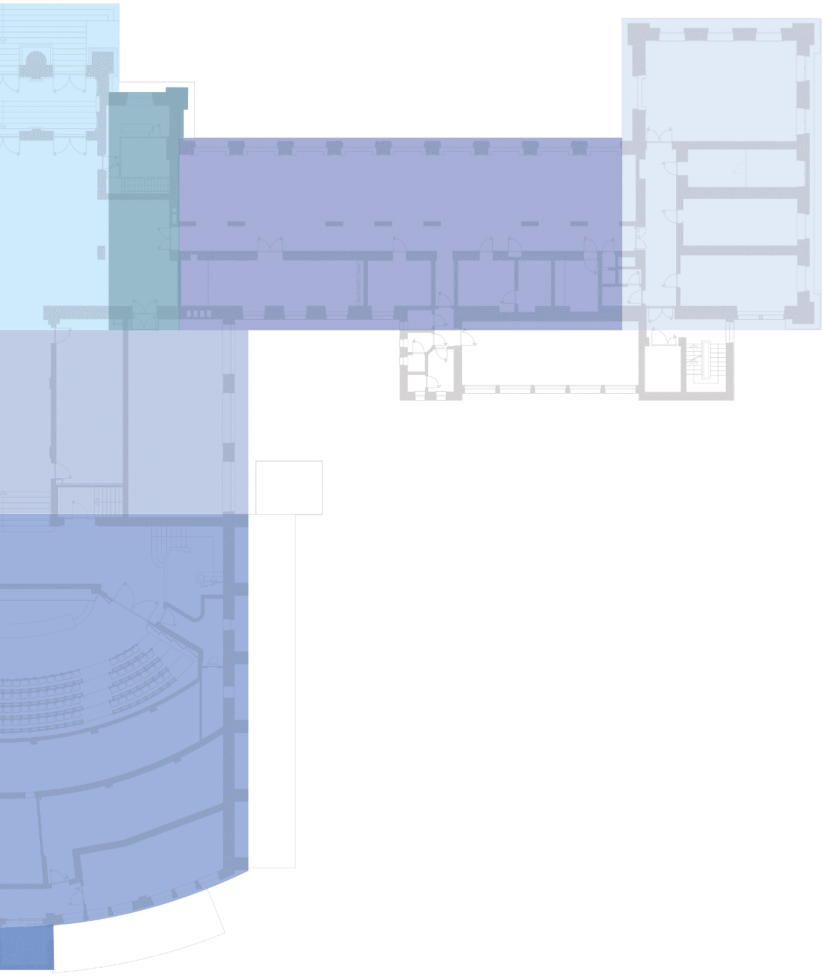
Planche compositionnelle, hiérarchie - 2

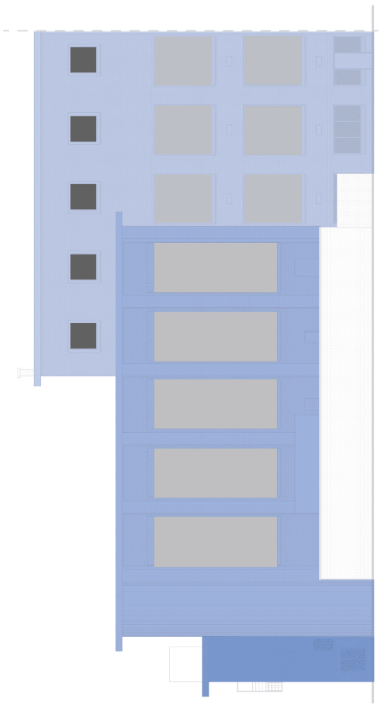
(Illustration personnelle)



Hiérarchie







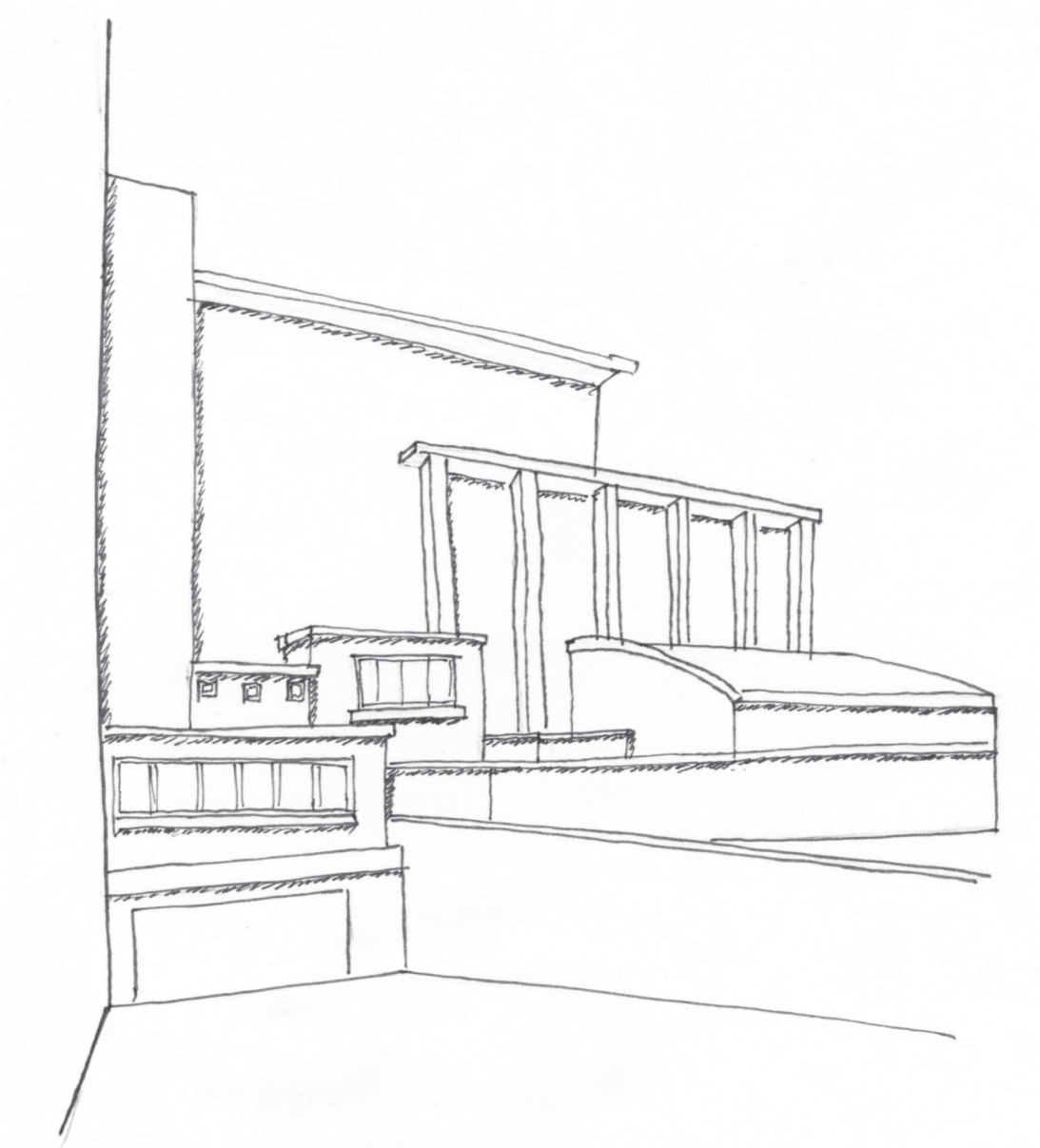


Figure 60

Croquis irrégularité

(Illustration personnelle)

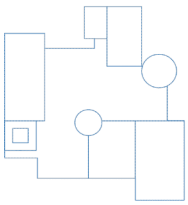
Irrégularité

Si l'Aquarium-Muséum est marqué par des principes d'ordre formel, on observe également des compositions plus informelles, telles que le principe d'irrégularité soulevé par Eugène Viollet-le-Duc à travers l'analyse de la Maison Jacques-Cœur. À travers cette analyse, nous comprenons que le principe d'irrégularité est fondé sur la juxtaposition de parties fonctionnant de manière autonome plutôt que sur un principe de symétrie ou d'axe central.

Cette indépendance de chaque partie s'observe dans la composition du plan et des façades, où les éléments sont assemblés de manière additive, avec des volumétries qui varient, sans qu'aucun axe ne domine l'ensemble.

Chacune des parties est positionnée sans suivre une logique de hiérarchie ou de symétrie, puisqu'elle est placée là où cela est le plus fonctionnel. Chaque élément est ainsi juxtaposé, avec sa propre fonction, restant indépendant des autres tout en étant relié par des passages ou des escaliers qui desservent un ou plusieurs espaces spécifiques.

Ainsi, à l'image de l'analyse d'Eugène Viollet-le-Duc à propos de la Maison Jacques-Cœur, cette irrégularité de la composition ne signifie pas pour autant un désordre, car l'ensemble reste fonctionnel.



Irrégularité

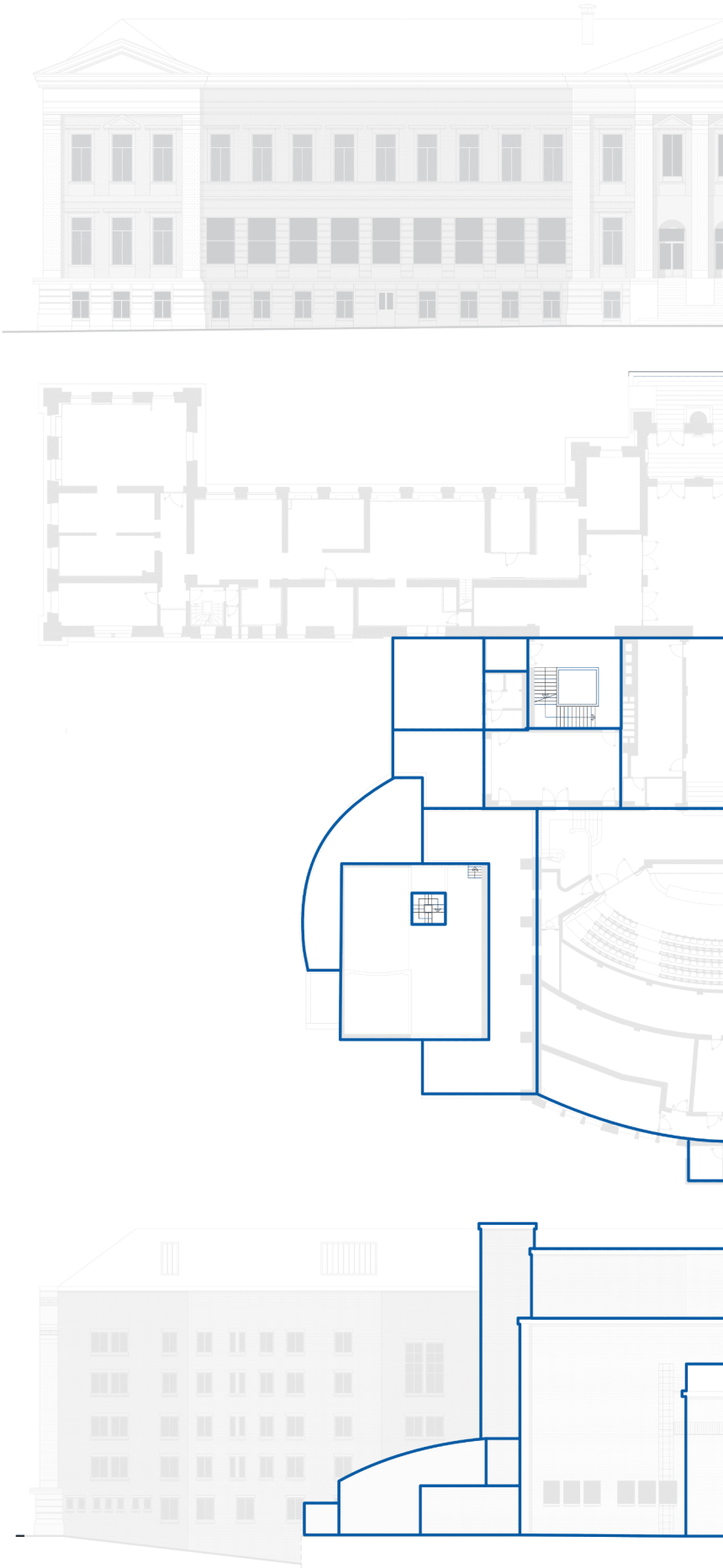
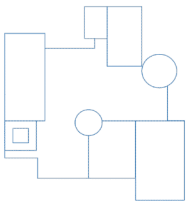


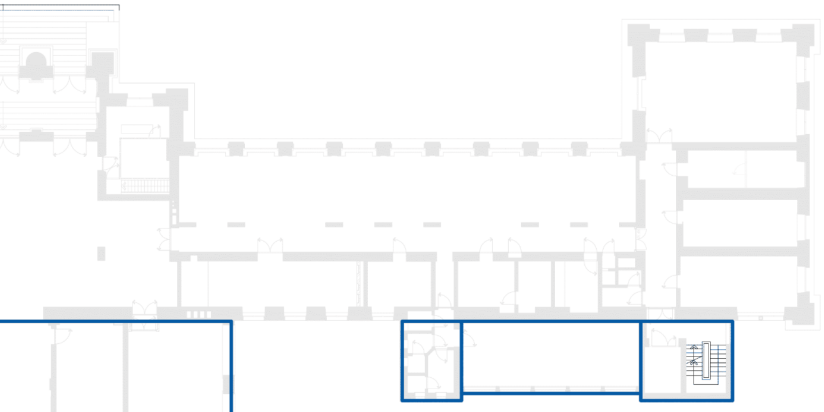
Figure 61

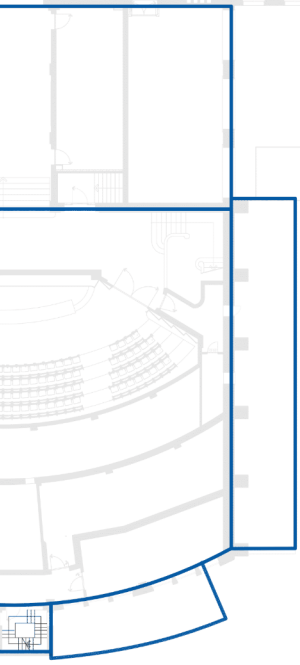
Planche compositionnelle, irrégularité

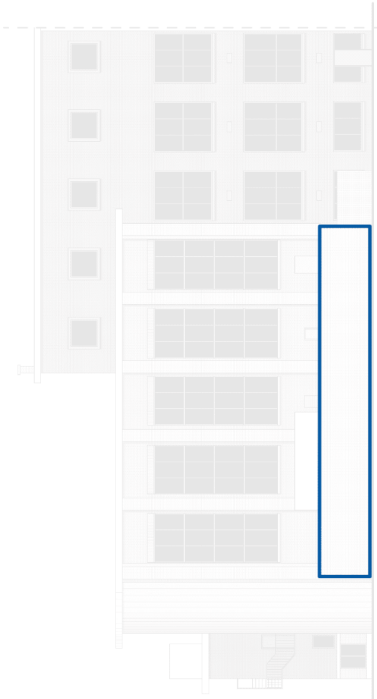
(Illustration personnelle)



Irrégularité







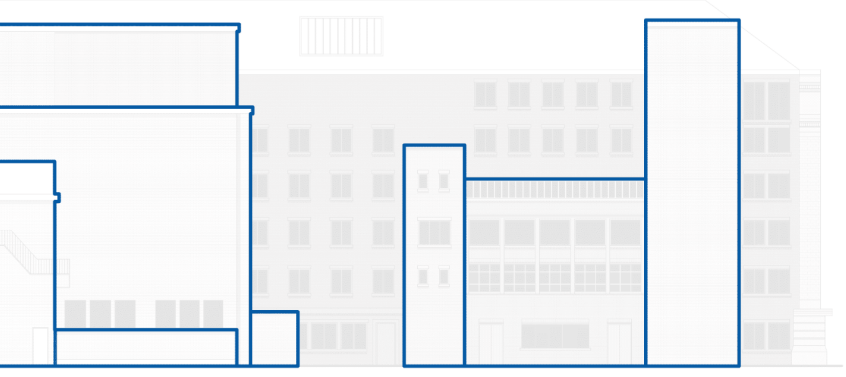




Figure 62

Croquis complexité et contradiction

(Illustration personnelle)

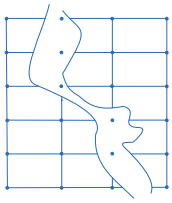
Complexité et contradiction

Le dernier principe informel qui régit la composition de l'Aquarium Muséum est celui de la complexité et de la contradiction mis en évidence par la figure de Robert Venturi dans son ouvrage « Complexity and Contradiction in Architecture » vu précédemment.

A l'image de l'analyse de l'église Saint-Georges du XVIII^{ème} siècle, l'Aquarium-Muséum soulève lui aussi une composition ambiguë, caractérisée par le phénomène du « à la fois ». Celle-ci s'observe dans la tension entre l'axe vertical et l'axe horizontal. Sur le plan horizontal, la composition est très allongée, renforcée par l'étirement des ailes latérales, mais elle est à la fois très centrée par la force de son axe vertical. Ainsi, deux lectures contradictoires sont possibles, sans pour autant déséquilibrer l'ensemble ; au contraire, cette dualité apporte de la richesse à la composition, qui demeure stable et cohérente.

Cette contradiction s'observe également très bien par une composition à la fois symétrique - comme nous l'avons déjà montré – et asymétrique. Il existe en effet une composition symétrique qui est d'ordre morphologique. Toutefois, selon un autre regard, les découpages des espaces intérieurs diffèrent entre l'aile droite et l'aile gauche. De même, les noyaux de circulation ne sont pas disposés en miroir et les épaisseurs varient. Il en va également ainsi pour les ouvertures de baies de part et d'autre de l'axe vertical, ainsi que pour les différentes parties autour de cet axe.

Enfin, la contradiction adaptée et juxtaposée se retrouve dans la composition de l'édifice. D'une part nous avons bien observé par les principes formels de hiérarchie et de symétrie que l'ensemble intègre une forme d'équilibre et de continuité intégrant une contradiction adaptée. En revanche, il apparaît une composition plus marquée, faite de confrontations et de ruptures parfois assez violentes entre les différentes parties, qui ne résout pas très bien l'ensemble.



Compléxité et contradiction

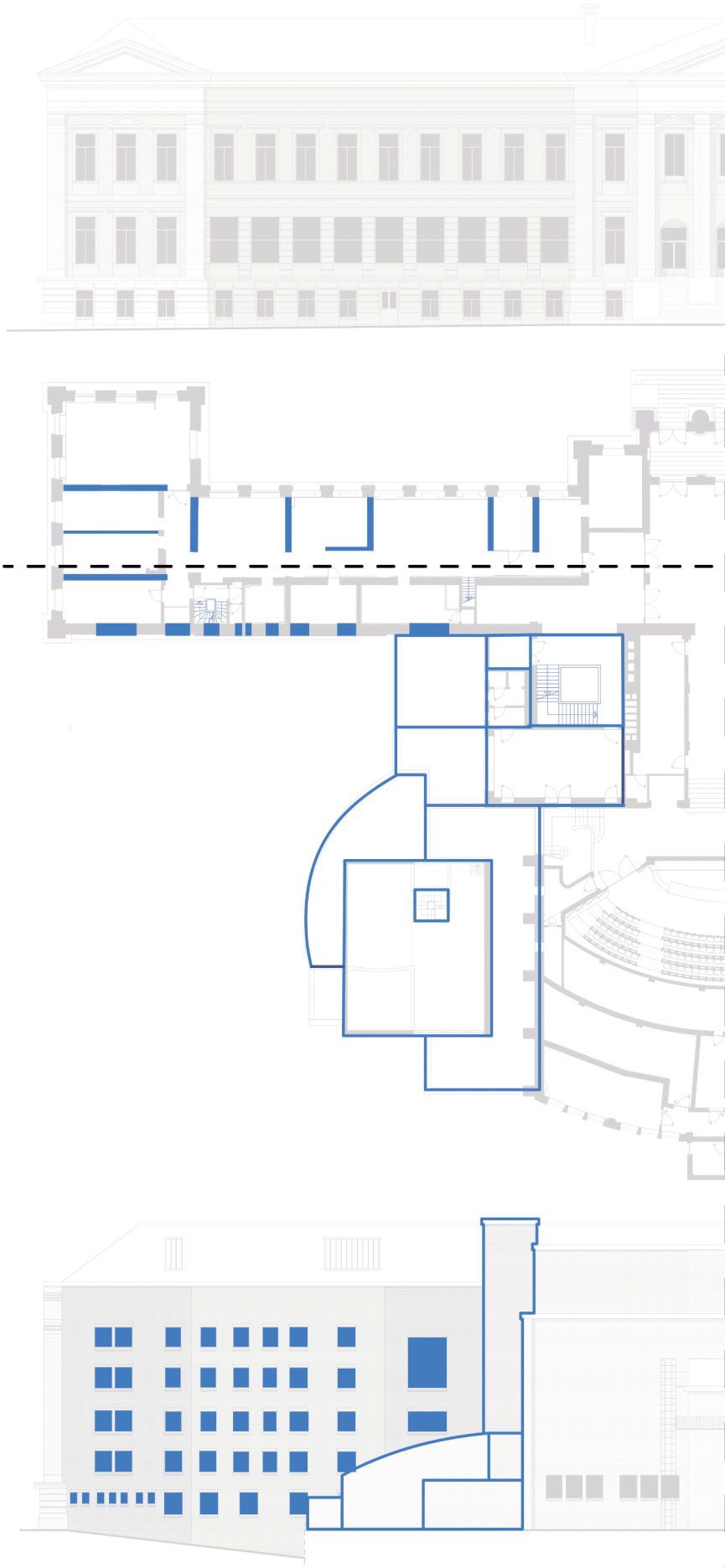
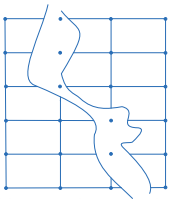


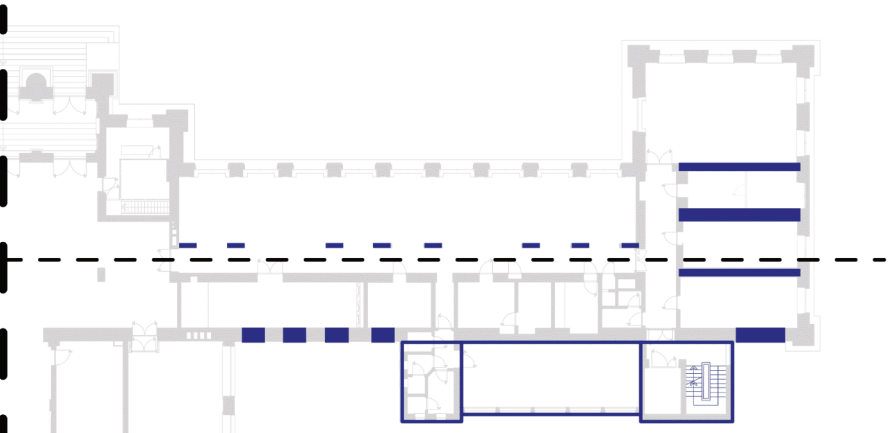
Figure 63

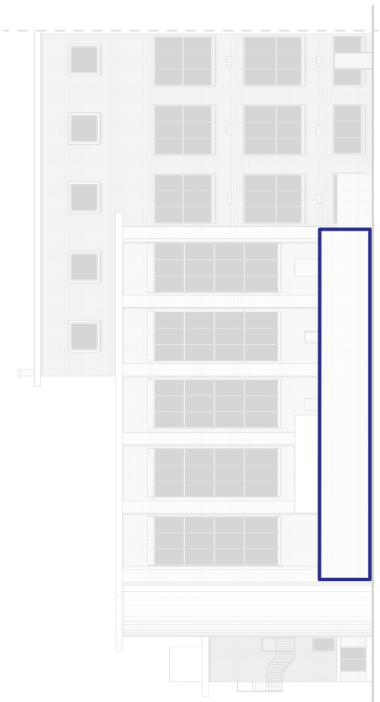
Planche compositionnelle, complexité et contradiction

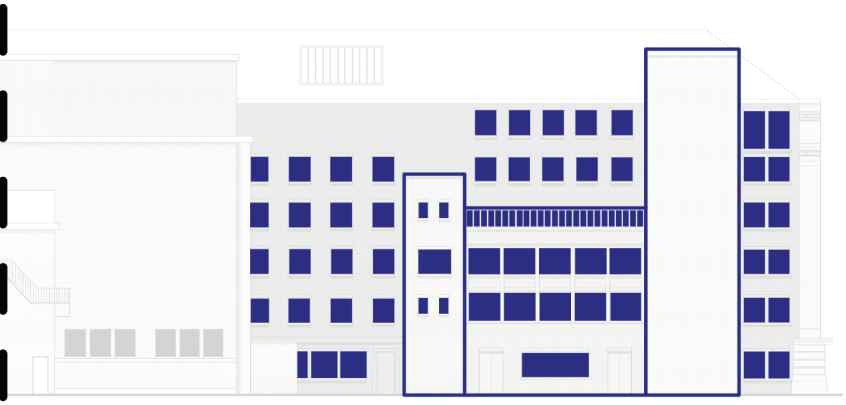
(Illustration personnelle)



Compléxité et
contradiction







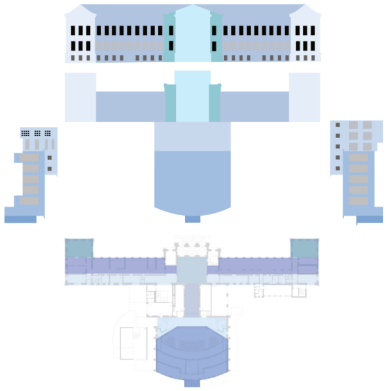
Principes de composition opérants

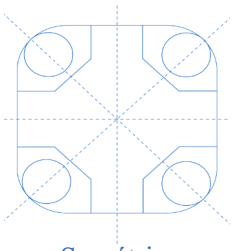
Principes de composition : Aquarium- Muséum

Formel

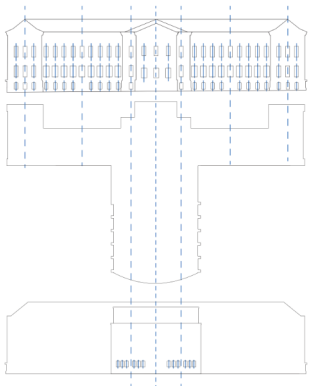


Hiérarchie

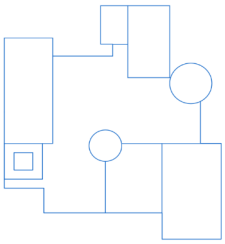




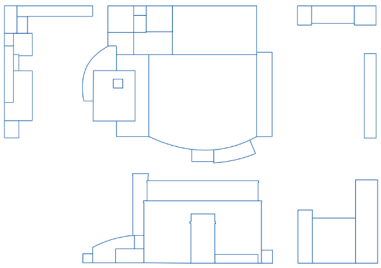
Symétrie

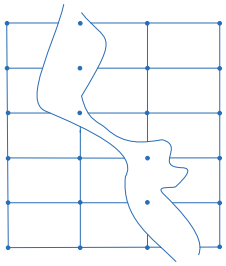


Informel



Irrégularité





Complexité et contradiction

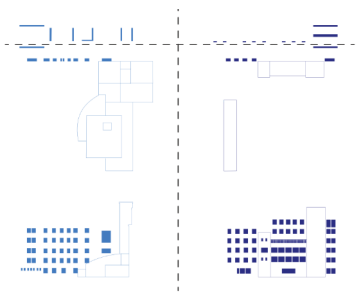


Figure 64 : Diagrammes, planche de synthèse compositionnelle, Aquarium Muséum (illustration personnelle)

Cette analyse compositionnelle, introduite au préalable par les grands repérages historiques de l'évolution de l'Aquarium-Muséum, permet de comprendre que chacun des principes qui régissent l'édifice est intrinsèquement lié à son évolution historique. Il apparaît clairement que la construction originelle de 1888 constitue le point de départ compositionnel, fondé sur les principes formels de hiérarchie et de symétrie. Cette lecture est d'autant plus cohérente si l'on croise la date de construction originelle avec la période historique à laquelle s'inscrivent ces principes, abordés dans le premier grand chapitre à travers les figures de Julien Guadet et de Charles Garnier. De plus, cette cohérence se confirme encore, puisque ce qui donne à l'ensemble de l'édifice une composition plus informelle n'intervient que par après, en raisons des interventions majeures réalisées au début de la seconde moitié du XXème siècle, puis en 1999.

Ce qu'il est intéressant de noter, c'est que ces quatre principes de composition existent par leur unité. Autrement dit, chacun complète l'autre réciproquement. Ils ne se superposent pas, mais se complètent mutuellement. L'intervention de 1958 a eu un impact certain sur la composition formelle originelle de l'édifice. Toutefois, nous pouvons observer une forme de recherche de continuité et de complémentarité, l'intervention se situant autant que possible dans une logique de symétrie et de hiérarchie.

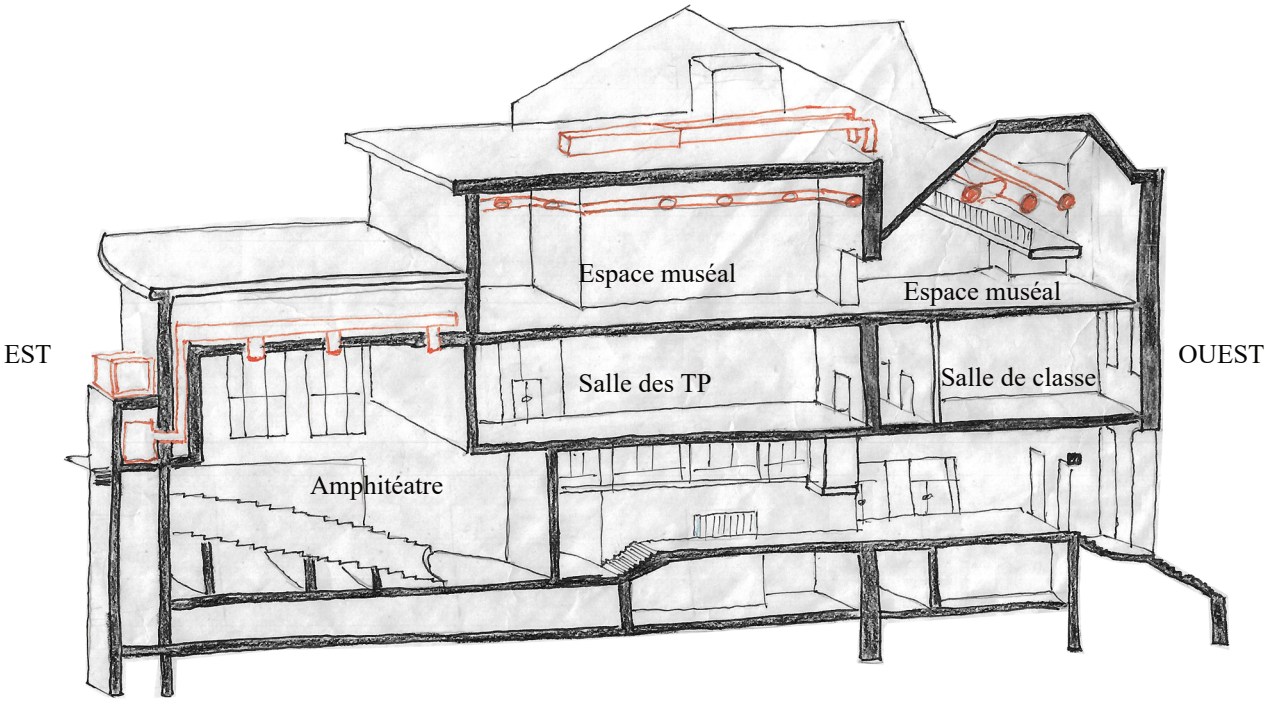


Figure 65

Coupe perspective existante, systèmes techniques existants

(Illustration personnelle)

3.2.1.3 Etude technique : chauffage et ventilation

Lorsque la réhabilitation en cours avec les dernières mises aux normes techniques sera terminée, l'ensemble des espaces de l'Aquarium-Muséum sera ventilé et chauffé par des machines selon des standards de confort réglementaires. Les travaux actuellement en cours ont permis l'installation d'un nouveau système de ventilation pour les espaces muséaux situés au R+2. Le groupe de ventilation (pulsion/extraction) est implanté en toiture avec une pompe à chaleur assurant le préchauffage et le refroidissement de l'air. Ce dispositif est complété par un circuit de postchauffe alimenté par une chaudière au gaz située dans la chaufferie du bâtiment au niveau R-2.

La chaufferie, située en sous-sol, contient également une chaudière remise aux normes en 2022, permettant d'assurer la production de chauffage pour l'ensemble du bâtiment. Le grand amphithéâtre est, quant à lui, ventilé et chauffé par le haut grâce à un groupe de ventilation équipé d'échangeurs thermiques, situé à l'arrière de l'amphithéâtre.

Ce qui est constaté est que l'ensemble de ces techniques est énergivore et occupe une place importante dans le bâtiment. Or, dans une démarche plus frugale et low-tech, prenant en considération les quatre enjeux climatiques abordés dans cette étude, il serait possible de limiter au maximum leur utilisation, voire, à terme, de s'en passer totalement. En revanche, sans pour autant pouvoir promettre de les supprimer définitivement, au vu de certains volumes très importants tels que l'amphithéâtre.

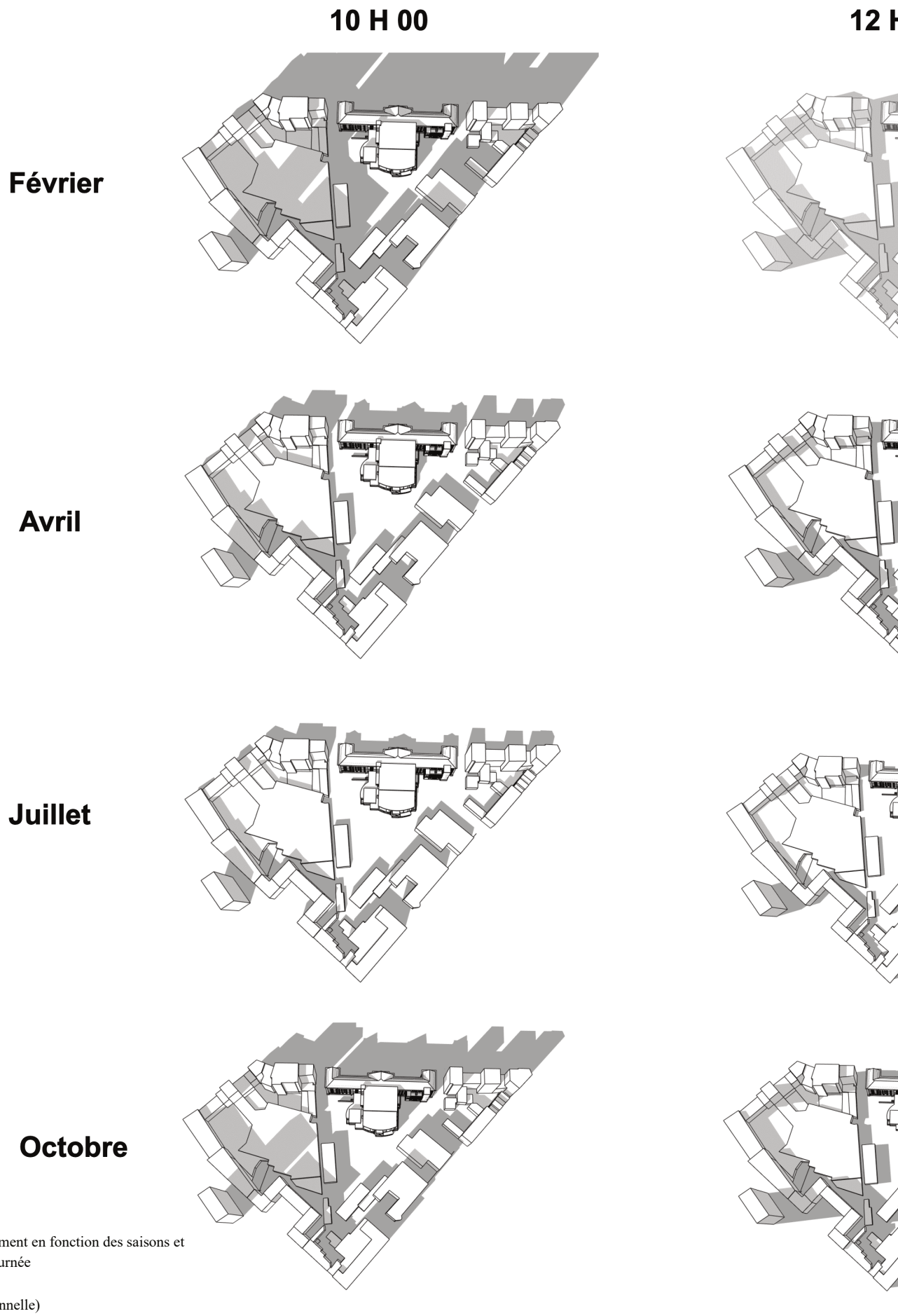


Figure 66

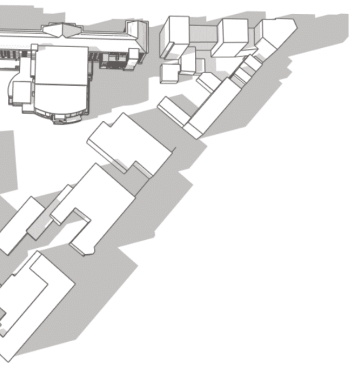
Etude d'ensoleillement en fonction des saisons et de l'heure de la journée

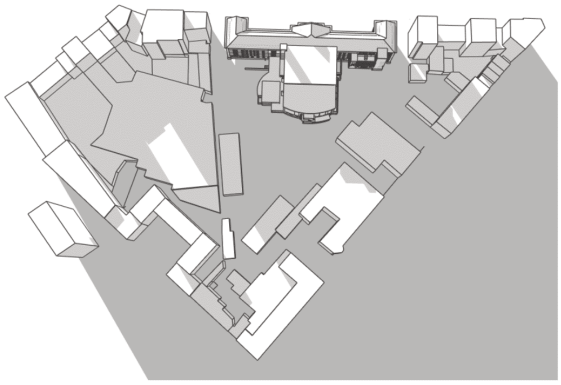
(Illustration personnelle)

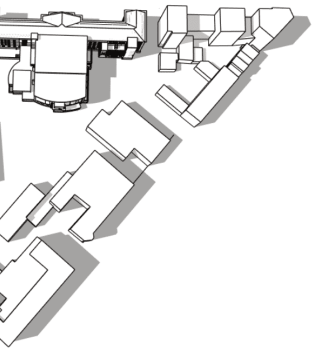
3.2.1.4 Etude d'ensoleillement

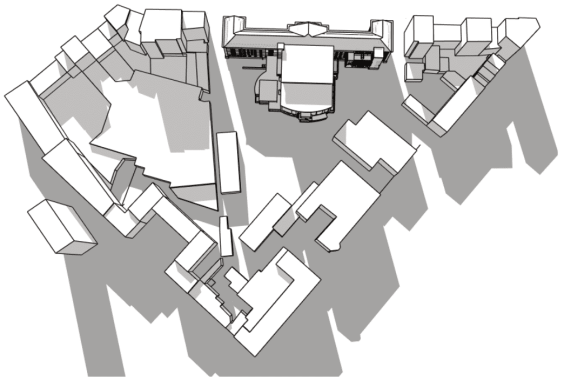
H 30

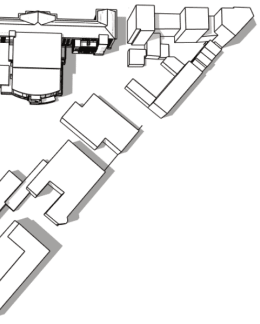
17 H 30

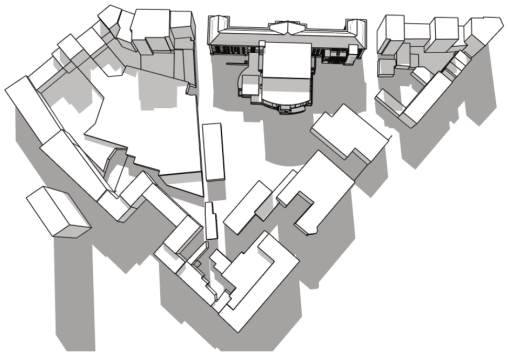


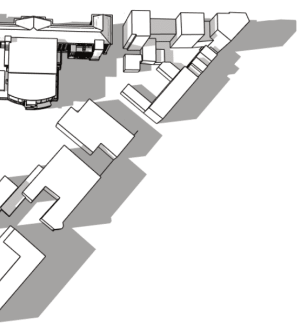


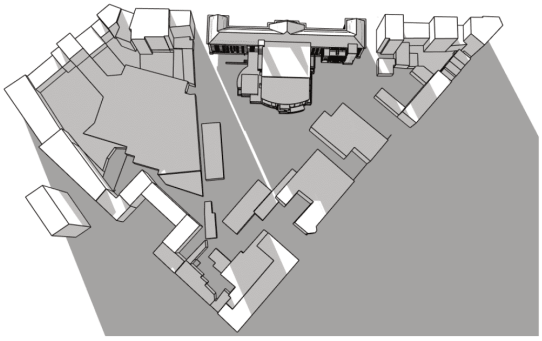












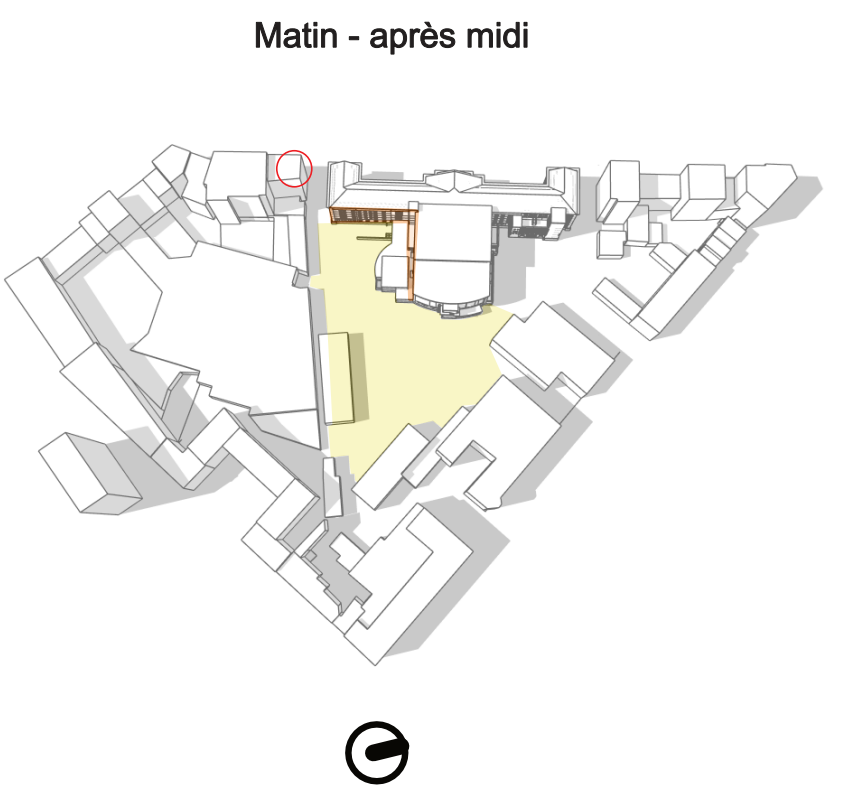


Figure 67

Synthèse de l'étude d'ensoleillement

(Illustration personnelle)

Ayant compris l'orientation des flux de vents dominants grâce au travail réalisé à l'échelle du quartier et du site, il s'agit bien entendu de comprendre comment le soleil interagit avec le bâtiment et, plus largement, son site au fil des saisons et des différentes heures de la journée.

Trois choses sont à retenir, quelle que soit la saison :

Premièrement, une majorité du site est exposée au soleil du matin à l'après-midi. Plus spécifiquement, l'espace ouvert en son centre est toujours bien exposé en toute saison. L'angle du bâtiment au nord est, quant à lui, toujours exposé à l'ombre du matin à l'après-midi, excepté en juillet où il va quand même rester exposé au soleil.

Deuxièmement, il apparaît évident que les façades sud et est sont les plus exposées au rayonnement solaire. Au matin, la façade est la première exposée, puis elle le sera évidemment moins à mesure que 12h30 approche.

Troisièmement, quel que soit le moment de l'année, la façade donnant sur l'extérieur de l'îlot est très exposée aux rayonnements solaires dès 17h30. Le soleil descend bas jusqu'à tardivement et va créer de la surchauffe en été.

Notons que ceci nous a permis de vérifier que le bâti faisant le pourtour du site ne crée pas une ombre portée sur l'une des parties du bâtiment, bien qu'il y ait l'exception de la tour située au niveau du cercle rouge sur l'illustration, mais qui fait de l'ombre sur un moment trop court de la journée, ce qui ne semble pas avoir un impact significatif.

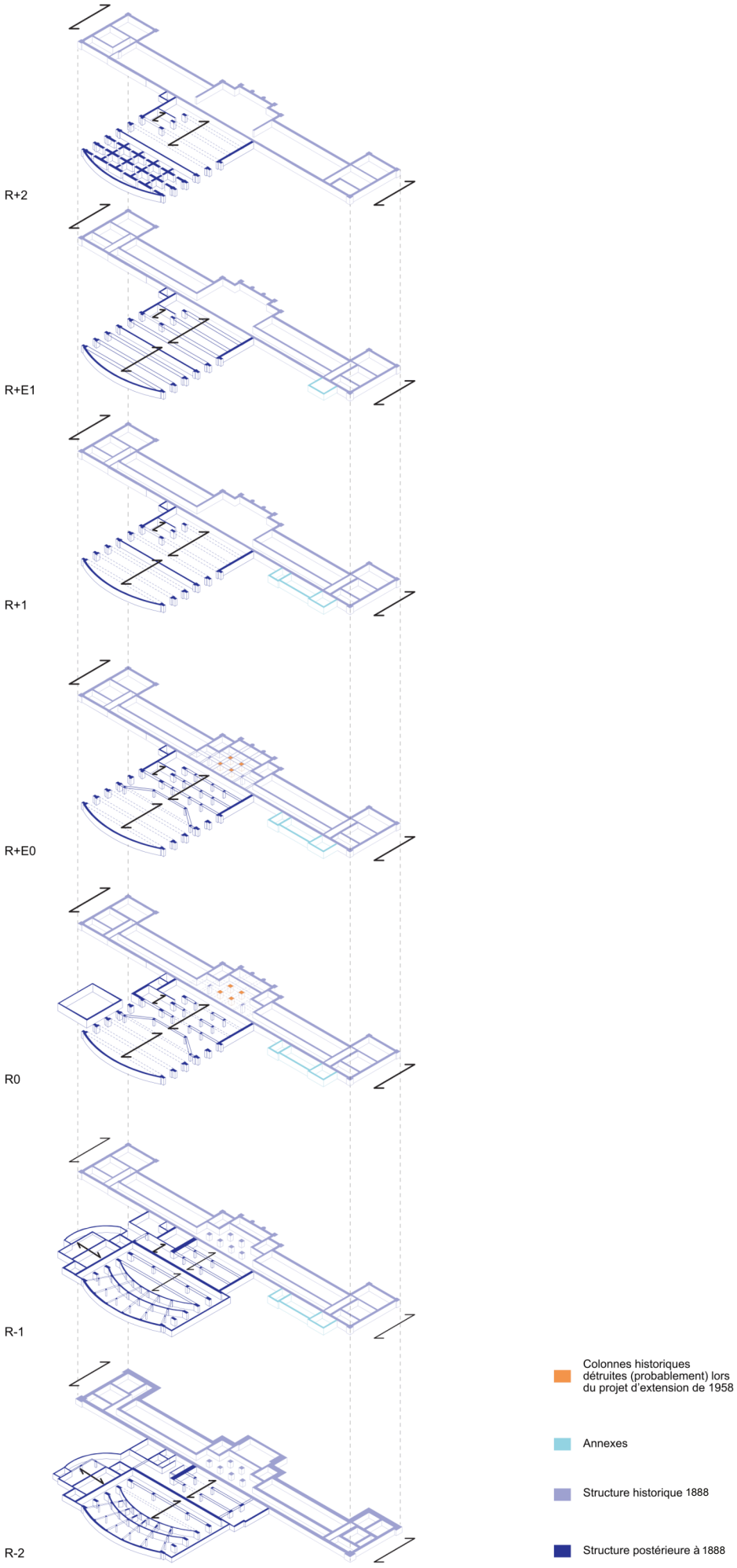


Figure 68

Axonométrie éclatée structure existante

(Illustration personnelle)

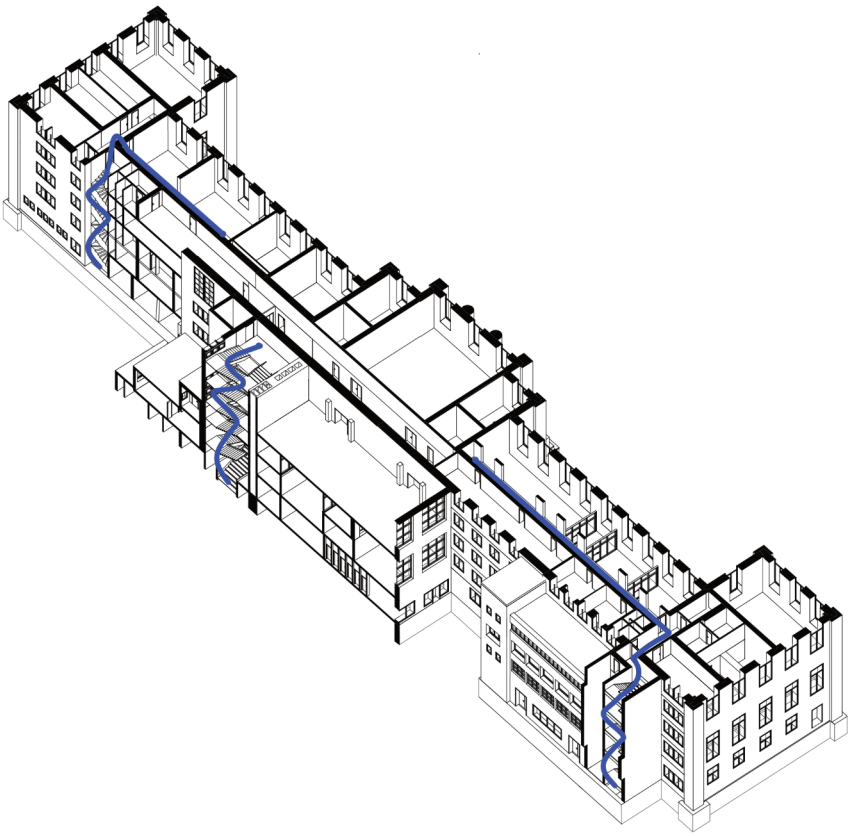
3.2.1.5 Etude structurelle

Avant d'intervenir sur l'existant, quelle que soit la démarche de projet, il convient de comprendre les différentes logiques structurelles du bâtiment. Synthétiquement, deux grands systèmes structurels régissent le bâtiment, ce qui apparaît cohérent vis-à-vis des deux grandes dates historiques de construction vues précédemment (1888 et 1958).

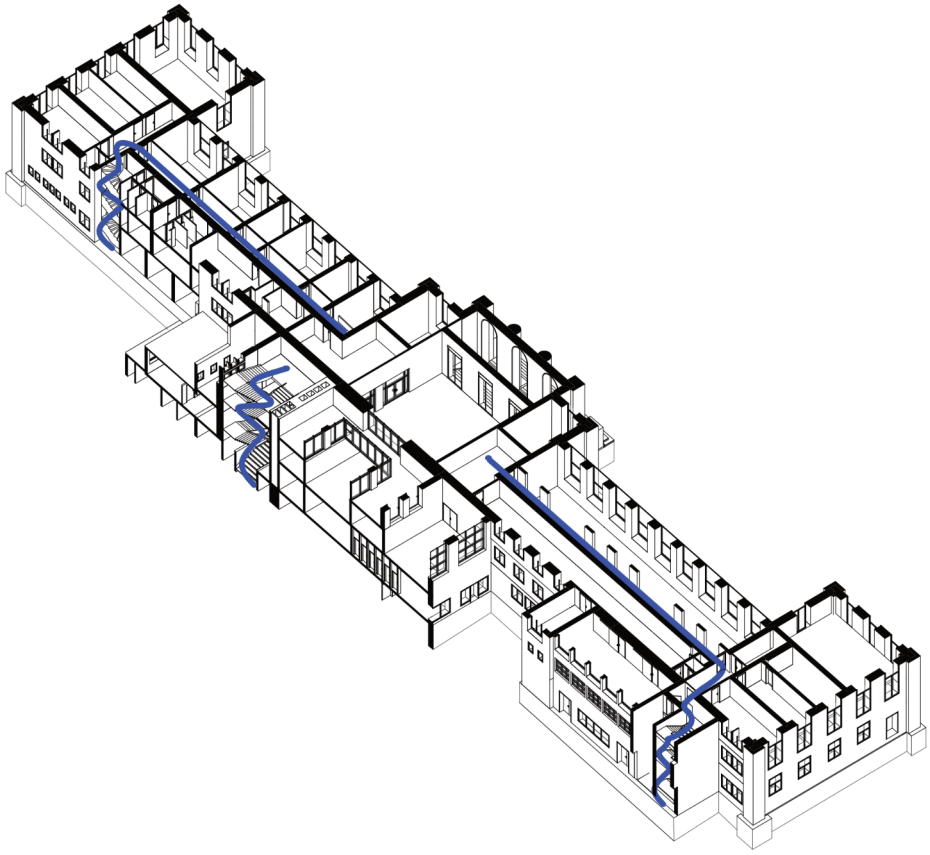
Le premier système structurel correspond à la construction de l'aile longitudinale historique construite en 1888. Cette dernière est régie par de grands murs longitudinaux très épais en maçonnerie de brique. Les façades sont porteuses et les sens de portée des planchers se font perpendiculairement aux longues façades longitudinales.

Le deuxième système structurel correspond à la grande extension de 1958. Celle-ci est régie par un système poteaux-poutres en béton armé. Des grandes colonnes en façade reprennent les charges de grandes poutres primaires, avec un sens de portée des planchers se faisant perpendiculairement à ces poutres. De plus, il est important de noter, comme observé sur l'axonométrie éclatée, que d'un niveau à l'autre, le système structurel poteaux-poutres varie sans pour autant compromettre l'ensemble.

Enfin, observons que depuis l'intervention de 1958, quatre grosses colonnes au R+0 ont été supprimées, très certainement grâce à un renforcement du quadrillage des poutres.



R+E1



R+E0

Figure 69

Coupe axonométrique, problématiques principales des circulations existantes

(Illustration personnelle)

3.2.1.6 Enjeux des circulations

L'Aquarium-Muséum est marqué par un dysfonctionnement au niveau des flux de circulation existants.

Premièrement, le bâtiment comporte deux demi-niveaux, le R+E0 et le R+E1. À ces étages, la circulation se fait par des coursives intérieures distribuant ainsi les différents espaces. La problématique de ces niveaux est qu'ils sont marqués en leur centre par une rupture. En effet, lorsque nous empruntons la cage d'escalier de l'aile nord ou sud, il est impossible de rejoindre l'autre extrémité puisque les coursives ne se rejoignent pas d'une extrémité à l'autre. De plus, ces demi-niveaux ne sont pas accessibles par l'escalier principal.

Deuxièmement, il est important de noter que l'escalier principal, situé plus ou moins au centre de l'aile historique, concentre aujourd'hui l'ensemble des flux : les étudiants, les enseignants ainsi que l'ensemble du corps technique et administratif du musée. La difficulté est que cela rend la distribution des espaces très mal répartie et confuse.

Enfin, les cages d'escaliers aux extrémités du bâtiment ne sont pas réellement définies.

3.2.1.7 Enjeux programmatiques

L'Aquarium-Muséum s'inscrit dans des enjeux programmatiques réels puisqu'il fait l'objet d'une étude en cours par l'Administration des Ressources Immobilières de l'Université de Liège (ARI).

La mission première de l'ARI est de mettre à disposition de l'Université de Liège des infrastructures fonctionnelles et qualitatives selon les limites des moyens alloués (Université de Liège, 2025). L'ARI s'occupe de réaliser les études de faisabilité, d'avant-projet, de projet, mais aussi de déposer les demandes de permis (Université de Liège, 2025).

Comme déjà vu précédemment, à l'heure actuelle, l'Aquarium-Muséum fait déjà l'objet d'une réhabilitation de certains de ses espaces. L'objectif est d'aller encore plus loin en réorganisant le bâtiment en un véritable pôle muséal, en s'intégrant à l'ensemble du site. Par ailleurs, la fonction de pôle muséal devra continuer d'intégrer des fonctions d'enseignement universitaire (Cornélusse, 2026). Isabelle Cornélusse (2026) insiste également sur l'intégration du projet à son site en invitant à la coconstruction, notamment en associant les habitants ou encore les étudiants. L'ambition de l'ARI est de porter un projet durable à travers l'aménagement d'espaces verts de qualité sur le site, la création d'une cantine durable ainsi que d'espaces de vie et de rencontre de qualité (Cornélusse, 2026).

Enfin, il est également prévu de délocaliser le service d'éthologie occupant actuellement les lieux vers le Sart Tilman, permettant ainsi de gagner de l'espace.

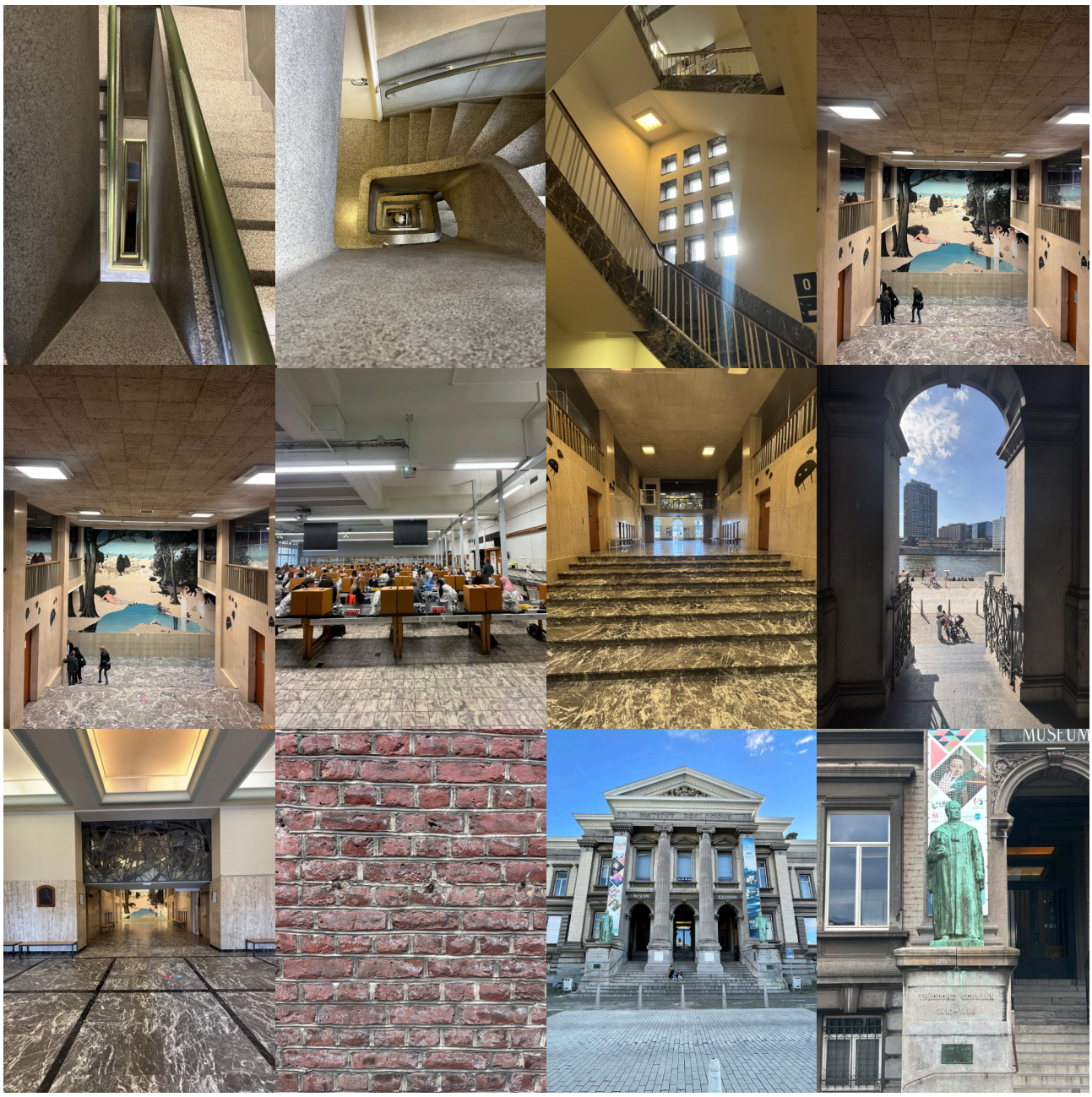


Figure 70

Mosaïque photographique

(Photos personnelles et des enseignants de l'atelier prises lors d'une visite sur site)

3.2.1.8 Valeurs

Au-delà des valeurs liées aux différents principes de composition qui régissent le bâtiment, l'Aquarium-Muséum est caractérisé par une richesse de valeurs qu'il convient de respecter. En effet, si nous nous référons à l'emblématique théorie des valeurs d'Alois Riegl, vue dans le premier grand chapitre de cette recherche, nous pouvons en dénombrer un certain nombre. Nous retrouvons autant la valeur d'âge, la valeur historique, la valeur commémorative intentionnelle ou encore la valeur d'usage.

Par exemple, nous retrouvons la valeur commémorative à travers l'implantation d'une statue de Théodore Schwann, considéré comme le père de la théorie cellulaire, située à gauche de l'entrée principale afin de lui rendre hommage et de nous transmettre sa mémoire (Université de Liège, 2026).

Par ailleurs, nous retrouvons la valeur d'usage, par exemple au travers des trois escaliers, qui bénéficient d'une très bonne lumière naturelle leur apportant un grand confort et pouvant être adaptés aux besoins futurs. La grande salle des travaux pratiques est également un élément ayant une valeur d'usage importante pour le corps étudiant et enseignant. De plus, elle détient une certaine valeur d'âge par l'ancienneté de son carrelage au sol, de son mobilier ou encore de ses équipements sanitaires. La valeur d'âge peut également se retrouver sur les briques de la façade historique du côté intérieur d'îlot.

Enfin, nous pourrions également citer la valeur historique à travers le grand hall d'entrée, qui est lié à la construction originelle de 1888, rappelant ainsi son évolution dans le temps avec ses différentes modifications, telles que nous l'avons vu dans l'étude structurelle, avec notamment la suppression de quatre grandes colonnes.

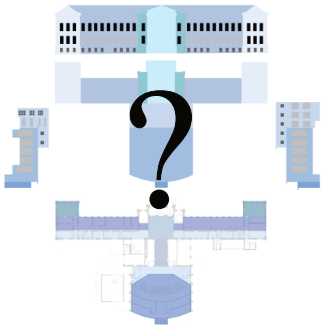
PRINCIPES DE COMPOSITIONS

METAMORPHOSES

CLIMAT

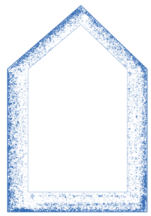
Formel

Informel

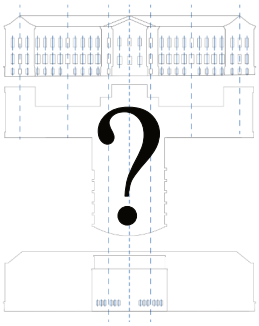


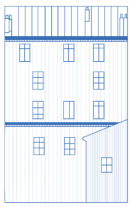


Restauration

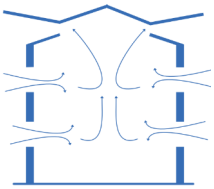


Enveloppe - régulateur thermique

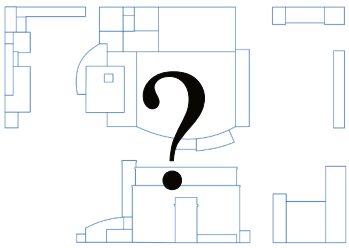


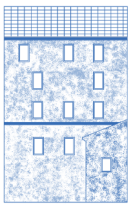


Conservation

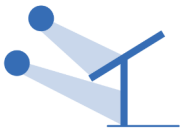


Maîtrise des flux d'air

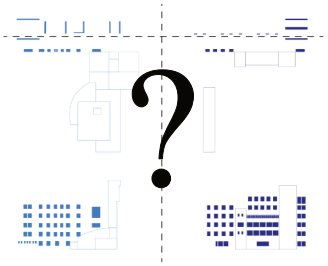


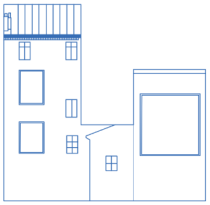


Réhabilitation

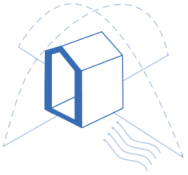


Contrôle du rayonnement solaire





Réutilisation adaptative



Choix d'orientations et d'implantations

Figure 71 :

Planche diagrammatique, activation grille de leture opérante

(illustration personnelle)

3.2.1.9 Bilan

L'ensemble des éléments mis en évidence dans l'étude préalable nous amène à privilégier, pour l'Aquarium-Muséum, une stratégie de réhabilitation. Pour mémoire, comme nous l'avons vu à travers la première grande partie de cette recherche, cette stratégie vise à remettre en état un bâtiment existant tout en maintenant son usage initial. Elle implique également une adaptation aux exigences réglementaires actuelles, qu'elles soient environnementales, fonctionnelles ou d'hygiène. En effet, il est clair que, selon les enjeux programmatiques fixés par l'ARI, la demande est bien de prolonger l'usage initial, toujours selon un pôle muséal et un pôle étudiant. De plus, dans une logique de continuité des interventions en cours, il s'agit de mettre le bâtiment aux normes selon les exigences environnementales, mais, à la demande de l'ARI, selon une logique de durabilité. Il s'agit aussi notamment de remettre en état le bon fonctionnement des circulations et de la répartition programmatique qui, à l'heure actuelle, dysfonctionnent.

Enfin, cette stratégie donnant plus de liberté dans les interventions que la restauration ou la conservation, il ne s'agit pas de mettre de côté les valeurs existantes vues en amont. Il s'agit bien de mettre en place une conversation, un dialogue avec la composition existante et l'ensemble de toutes les valeurs historiques, d'usage, d'âge ou encore commémoratives.

Ainsi, selon cette stratégie, en s'inscrivant dans une démarche de projet la plus complète possible, il s'agit donc de répondre aux enjeux suivant :

- La gestion des climats intérieurs selon une approche durable

- La programation, la gestion des flux de circulations et l'intégration du bâti au site

- Le dialogue avec l'ensemble des valeurs existantes.

Notons que cette recherche s'inscrit volontairement à travers différents médiums tels que la maquette, la coupe, le plan, la perspective ou encore l'élévation, afin de comprendre l'impact sur les quatre principes de composition de l'Aquarium-Muséum.

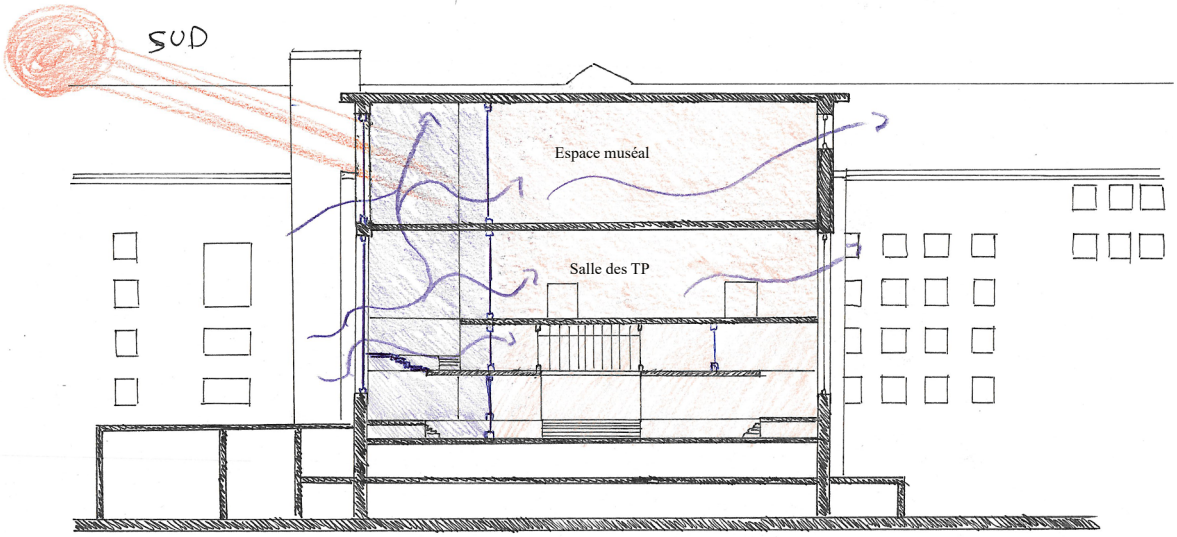


Figure 72 : coupe (Illustration personnelle)

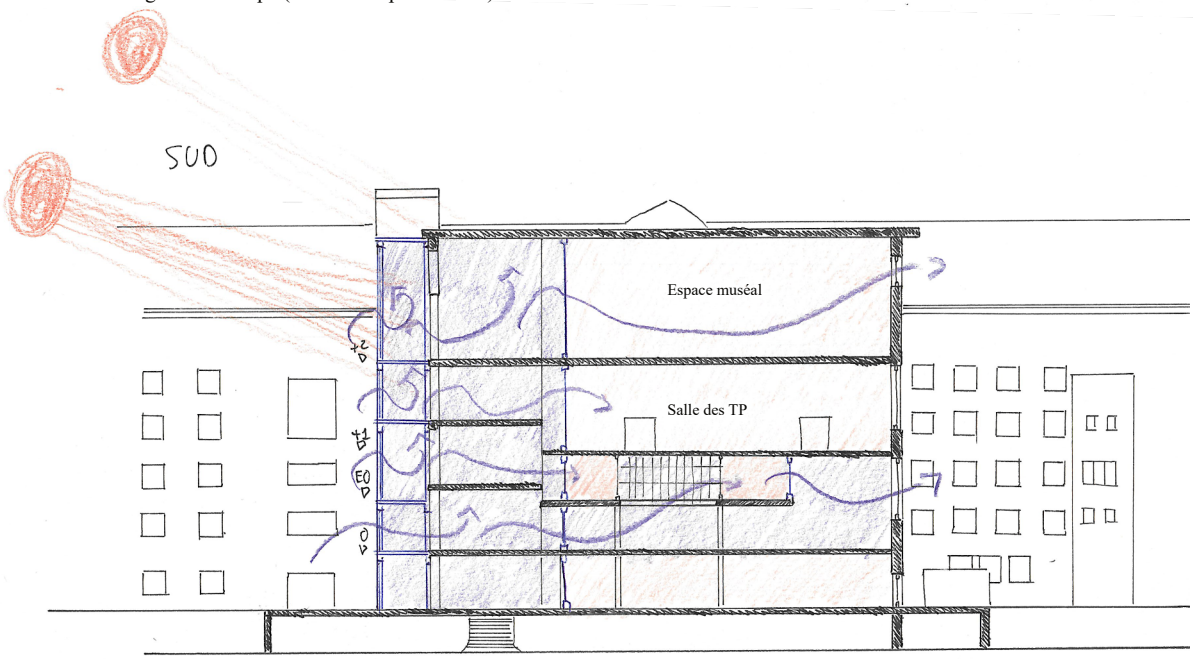


Figure 73 : coupe (Illustration personnelle)

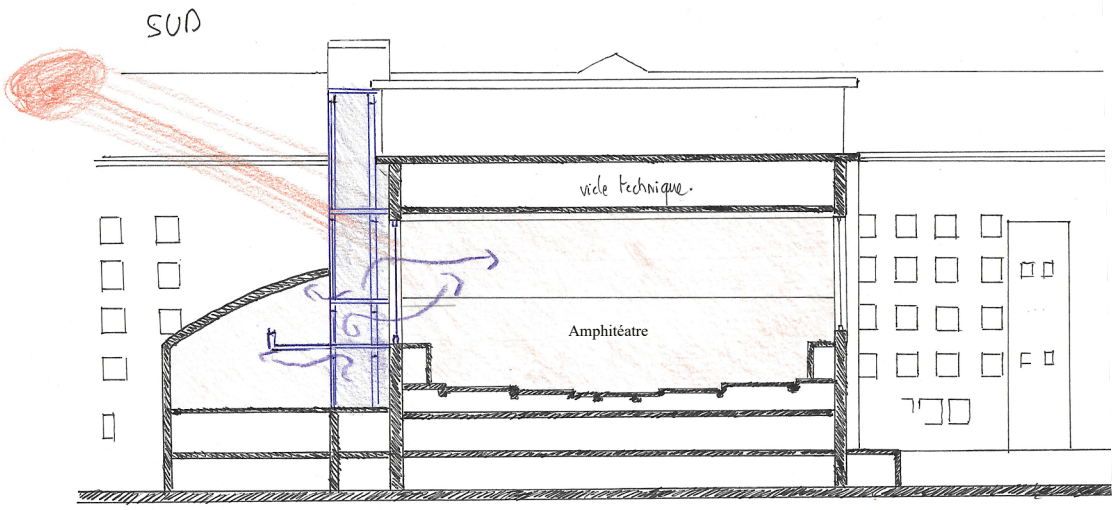


Figure 74 : coupe (Illustration personnelle)

3.2.2 Développement d'une posture de projet

3.2.2.1 Posture par addition

Gestion des climats intérieurs : approche durable

À l'instar de Victor Olgyay et de Le Corbusier, il s'agit dans ce point de départ de porter une attention sur l'orientation des rayonnements solaires et leur contrôle. Si Victor Olgyay travaille selon l'ajout de dispositifs d'ombrage comme des éléments qui structurent la composition, ici, il s'agirait, dans cette première hypothèse, de travailler à l'image de la Cité de refuge de l'Armée du Salut en pans de verre de Le Corbusier vue au premier chapitre. Ceci pourrait prendre la forme d'un dispositif d'espace tampon au sud puisque, comme nous l'avons vu dans l'étape préalable du diagnostic, la façade orientée au sud va rapidement chauffer et créer une surchauffe dans les espaces intérieurs. Cette stratégie permettrait de protéger les espaces vécus à plein temps en été ou de les chauffer en hiver par un préchauffement de l'air au sein de l'espace tampon.

Pour mettre en place cet espace, comme le montre la première coupe, une première éventualité serait de travailler selon une logique de négociation avec l'existant sans venir ajouter de nouvelles parties.

Une autre opération envisagée pourrait être de travailler par addition vis-à-vis de l'enveloppe existante en limitant l'impact destructeur sur l'édifice existant. Un nouveau volume jouant le rôle d'espace tampon serait alors mis en place contre la façade existante, de haut en bas. Ceci pour permettre de capter et redistribuer l'énergie solaire dans les espaces situés en arrière tels que l'espace muséal du R+2, la salle des TP du R+1 ou encore l'amphithéâtre.

Rappelant les propos de Vitruve, qui conseillait déjà à son époque une réflexion sur le choix de la matérialité, nous pourrions envisager de construire la structure de cet espace tampon selon une démarche de circularité, en démontant la structure existante en acier du Labo 4 et ainsi la réemployer.

Comme nous l'avons vu dans le diagnostic, la façade ouest, faisant face à la Meuse, est exposée jusque tardivement au rayonnement solaire. Comme le montrent les coupes plus bas, un travail de masque solaire pourrait alors être réalisé en venant planter de nouveaux arbres suffisamment hauts qui empêcheraient, en été, les rayons du soleil de frapper le vitrage et ainsi de diminuer la surchauffe.

Par contre, ce qui constitue un avantage est que cette même façade est celle qui est la mieux exposée aux vents dominants, permettant ainsi à l'air de pénétrer dans les espaces par des grilles dans les châssis, puis d'être ventilé et extrait de l'autre côté.

De plus, comme l'illustrent les coupes présentées plus bas, une autre réflexion porterait sur la mise en place d'une nouvelle enveloppe à l'ouest, côté intérieur, permettant alors de créer un espace extérieur en retirant les grands châssis de la façade existante. Mais ceci, dans le dessin, ne semble absolument pas pertinent puisque la même largeur existe de l'autre côté, à l'est.

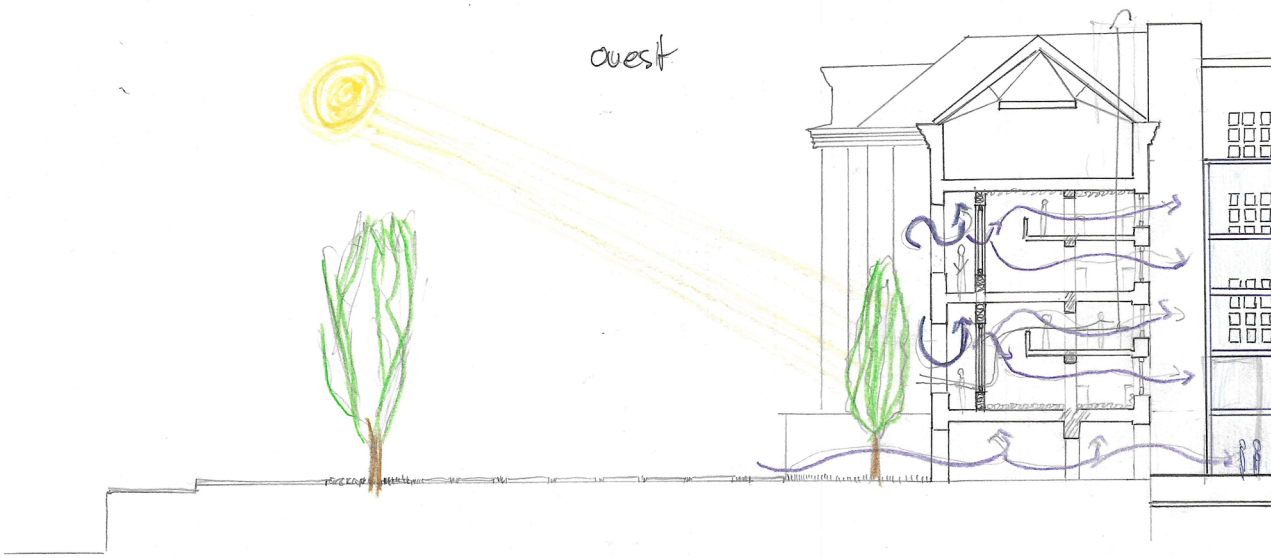


Figure 75 : coupe, réflexion climatqiue (illustration personnelle)

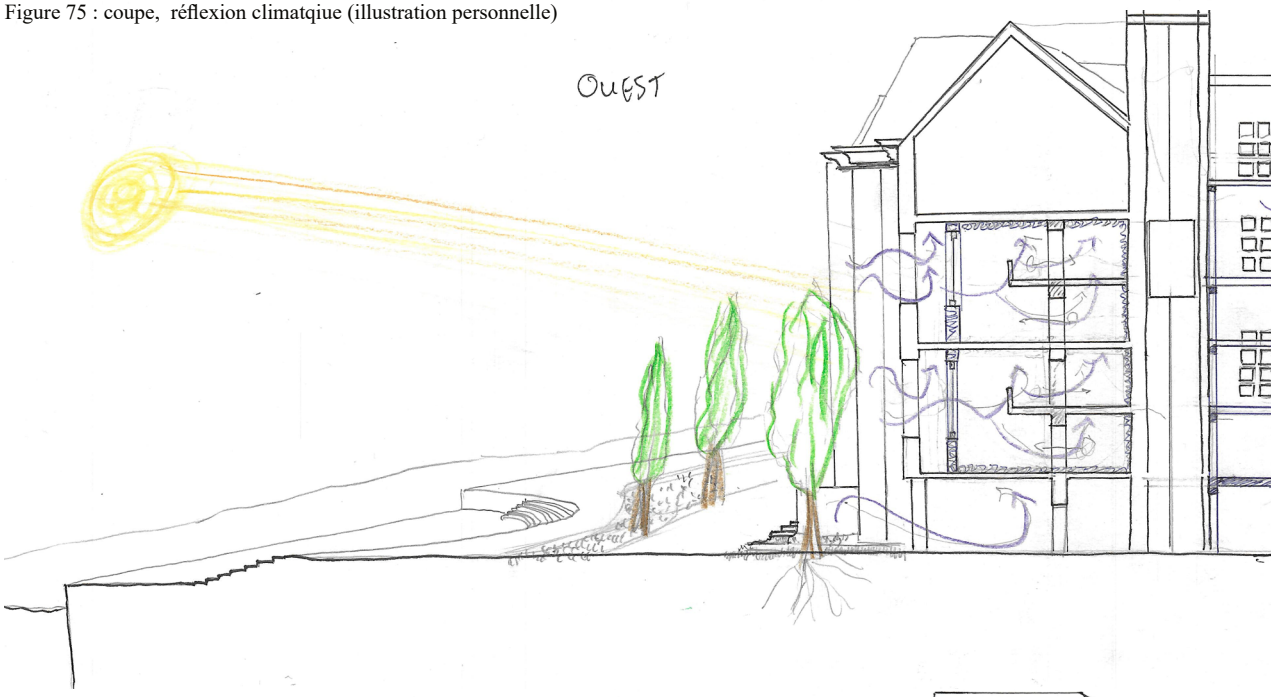


Figure 76 : coupe, réflexion climatique (illustration personnelle)

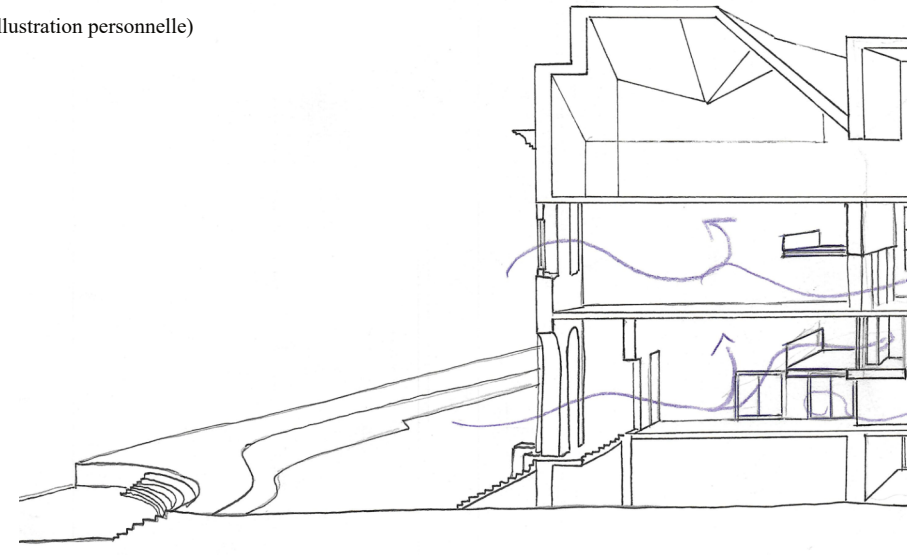
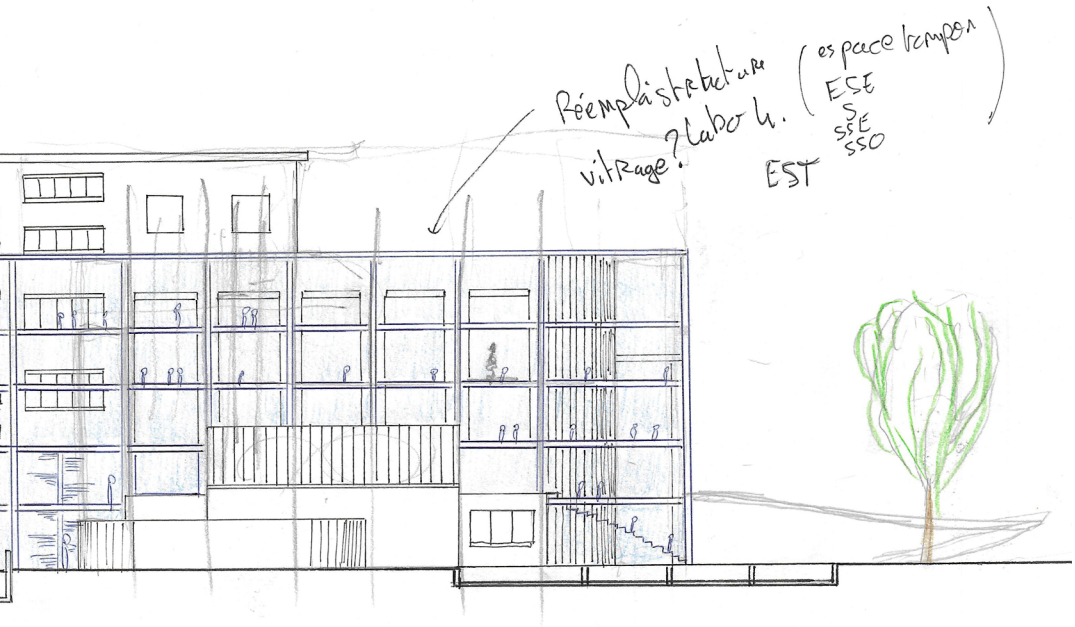
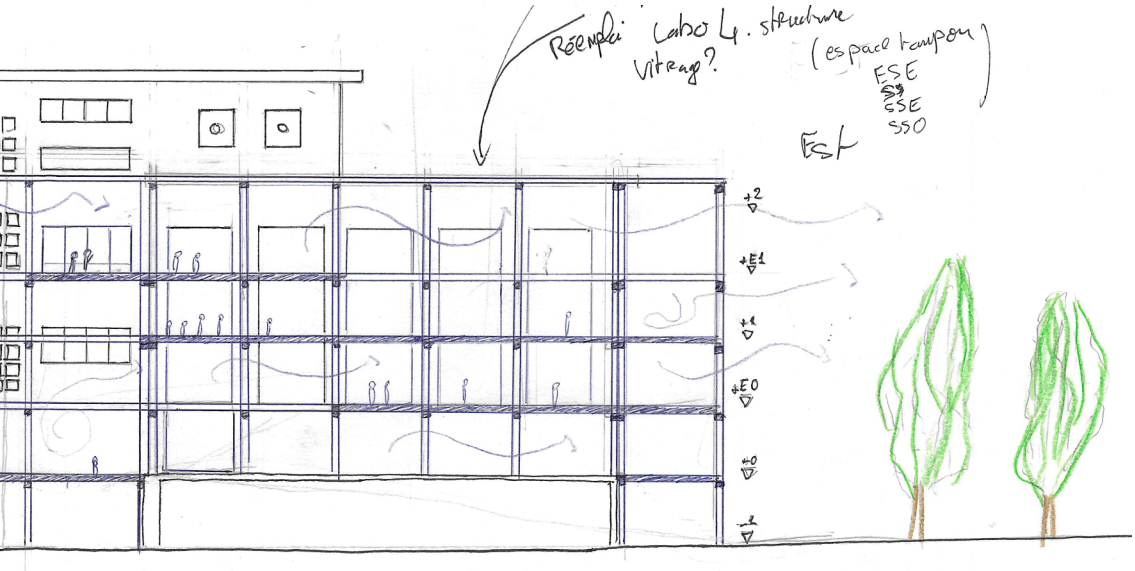
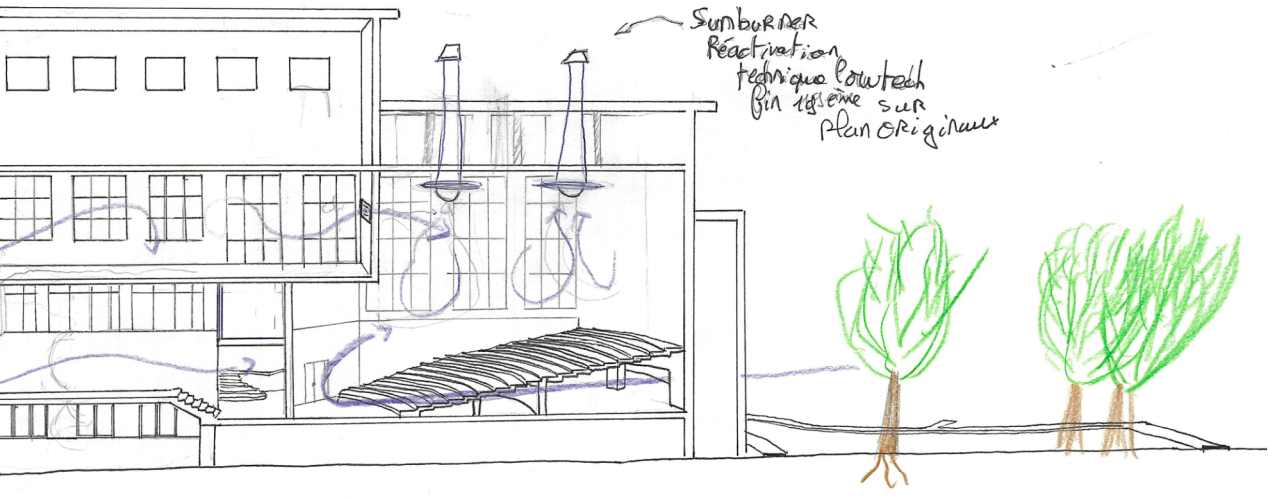


Figure 77 : coupe perspective, réflexion flux d'air (illustration personnelle)


Réemploi structure (espace tampon
vitrage? Labo 4.
ESE
S
SSE
SSO
EST


Réempli Labo 4. structure
vitrage? (espace tampon
ESE
SSE
SSO
EST
+2
+E1
+1
+E0
+0
-1


Sunburner
Réactivation
technique lowtech
Bin système sur
plan originaux

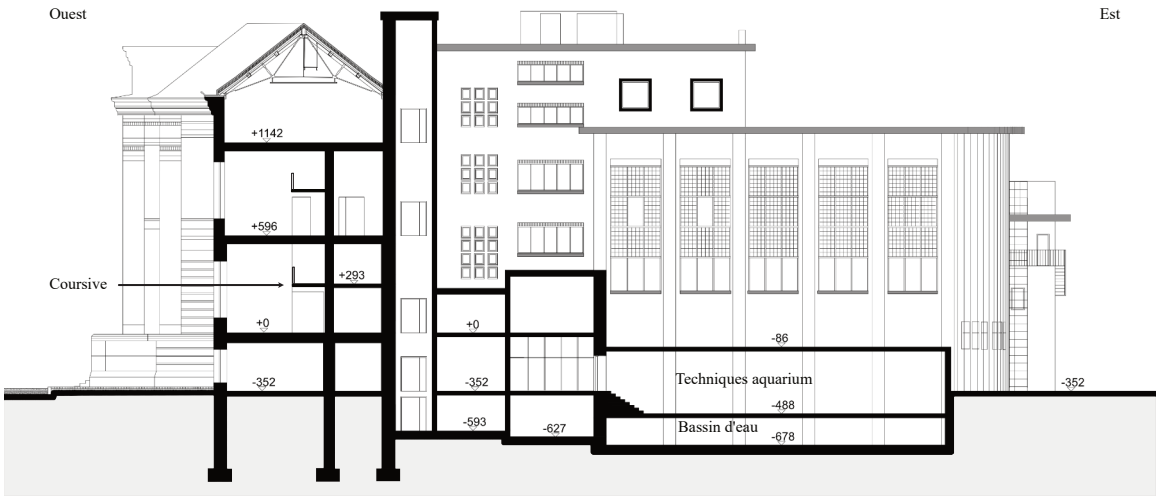


Figure 78 : coupe existante (illustration personnelle)

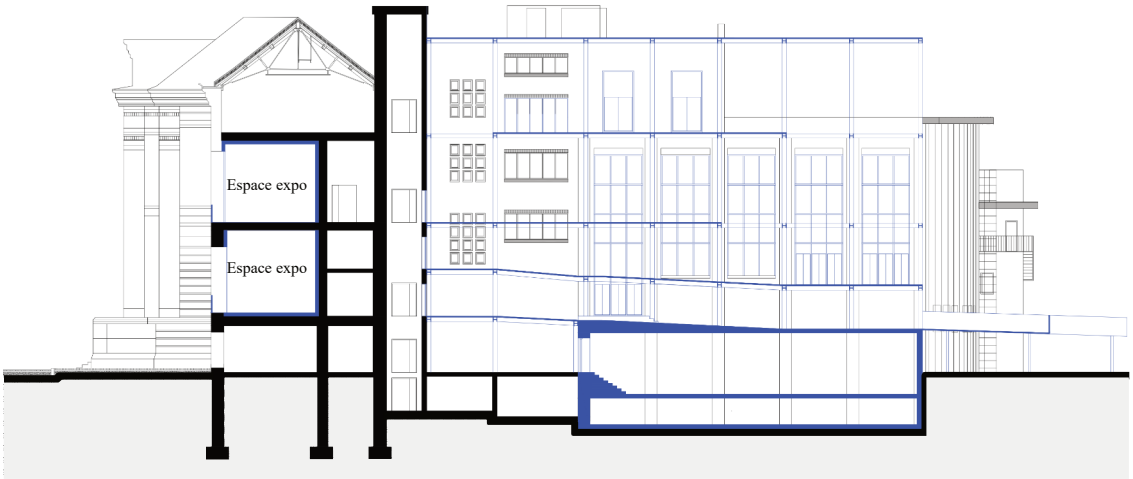


Figure 79 : coupe projetée (illustration personnelle)

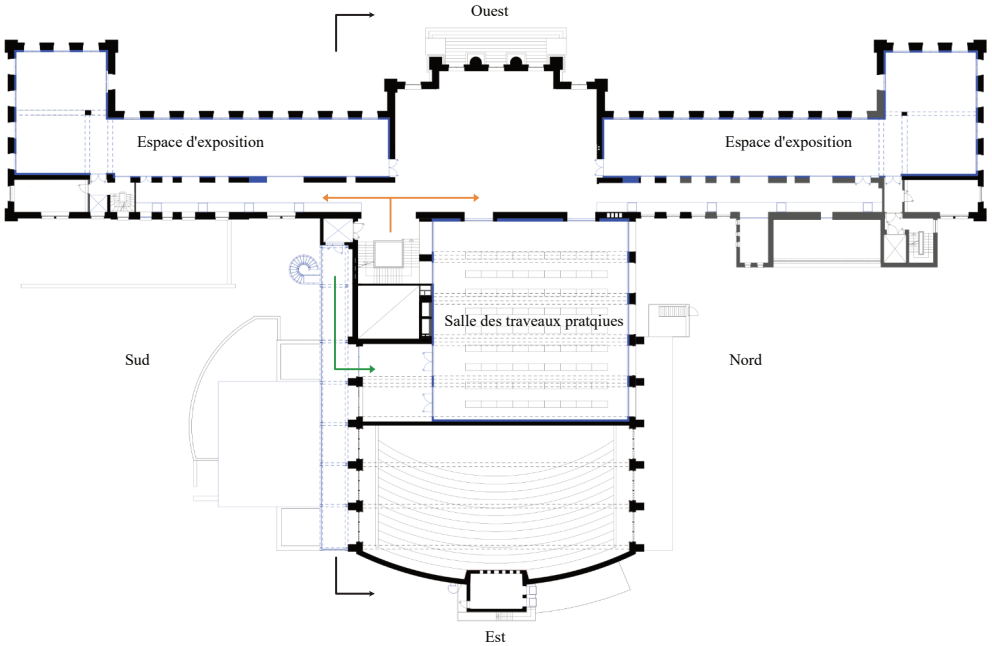


Figure 80 : Plan projeté niveau R+1 (illustration personnelle)

En hiver, l'espace tampon implanté au sud permettrait donc de préchauffer l'air, pour ensuite chauffer l'amphithéâtre. Par la suite, l'air chaud monte naturellement, puis serait tiré et exfiltré naturellement par le haut selon le même principe de Sunburner qui existait dans le plus petit amphithéâtre de la construction originelle de 1888.

Sur le plan de l'exfiltration de l'air par le haut, cela fonctionnerait, rappelant ainsi le système mis en place historiquement, mais sur l'aspect de l'entrée d'air par l'espace tampon, cela semble beaucoup moins crédible, d'autant plus que chauffer un si grand volume simplement avec ce dispositif pose question. Un dispositif plus courant, comme le montre la coupe perspective plus haut, est une entrée d'air par le dessous des gradins de l'amphithéâtre.

De plus, bien qu'il s'agisse de la façade sud, la nouvelle façade ne ferait pas directement tampon aux espaces véritablement « habités ». Un intérêt, mais minime, serait de pouvoir laisser la possibilité au public du R+2 de bénéficier d'un espace que l'on puisse ouvrir sur l'extérieur en été et qui chauffe naturellement en hiver par effet de serre.

En ce qui concerne l'aile historique longitudinale de 1888 orientée à l'ouest, nous pourrions retrouver les espaces d'exposition qui pourraient être les espaces bénéficiant d'une concentration des efforts sur le plan de l'enveloppe thermique en venant isoler par l'intérieur. De plus, comme mentionné précédemment, ceci permettrait un recul du châssis, ainsi qu'une activation de l'épaisseur du mur. Par ailleurs, pour réaliser une isolation thermique la plus continue sur l'ensemble de l'enveloppe, nous viendrions retirer les coursives intérieures.

En revanche, la fiabilité réelle de cette intervention pose un certain nombre de questions critiques. D'abord, réaliser cette opération au détriment des coursives intérieures entraîne ici un basculement de toutes les circulations sur l'arrière, en superposition les unes au-dessus des autres dans de longs couloirs de trois mètres de large. Ceci ferait énormément de circulation avec peu de qualité. De plus, opérer une isolation par l'intérieur sur toute la longueur de l'enveloppe orientée à l'ouest ne serait pas nécessairement pertinent. Ceci pourrait provoquer des phénomènes hygrothermiques et mécaniques qui nuisent à la durabilité du mur existant (Branders & Evrard, 2010). En effet, s'agissant d'une enveloppe construite en maçonnerie de briques portantes pour une épaisseur totale du mur existant de 80 cm, les risques seraient multiples : une condensation interne par diffusion et par convection, un risque de moisissure, des dégradations dues au gel et surtout une diminution de l'inertie thermique que nous aimerions plutôt conserver (Branders & Evrard, 2010).

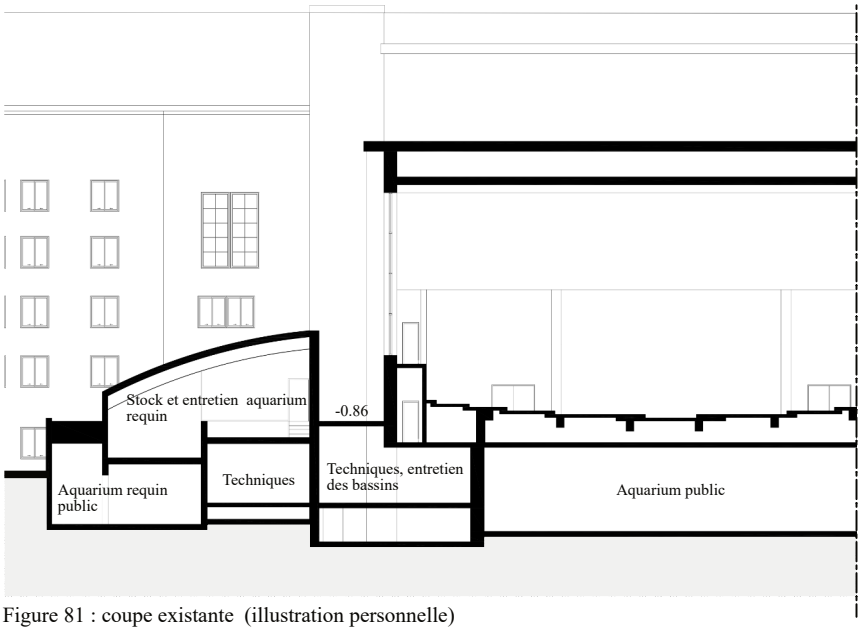


Figure 81 : coupe existante (illustration personnelle)

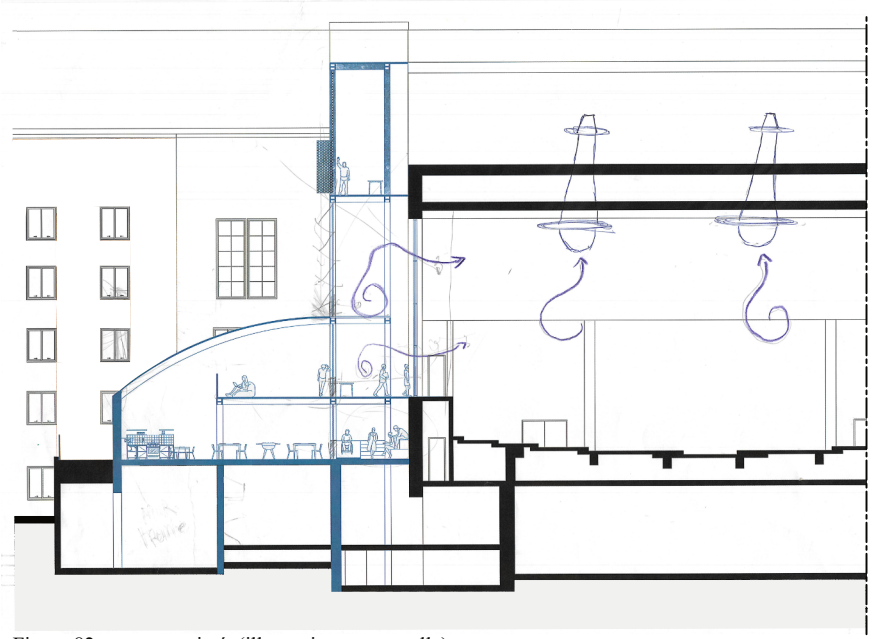


Figure 82 : coupe projeté (illustration personnelle)

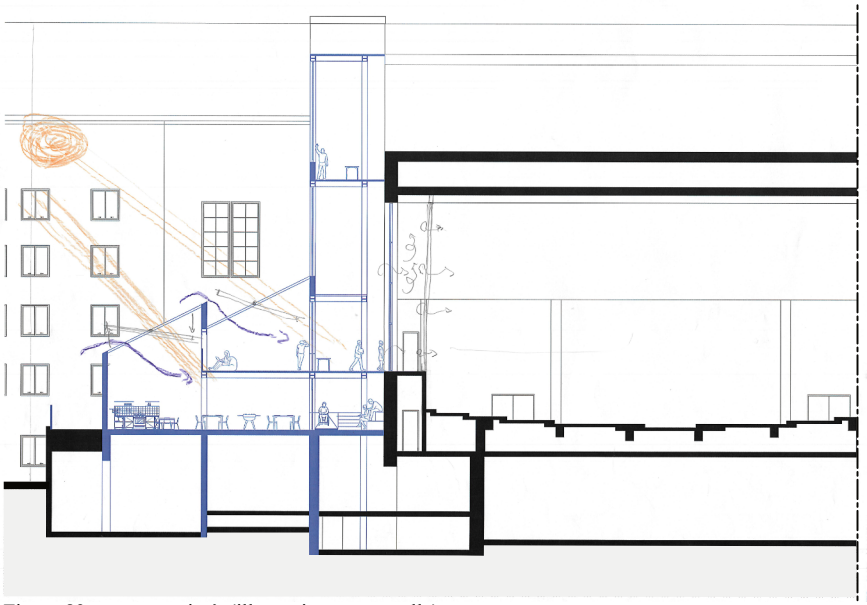


Figure 83 : coupe projeté (illustration personnelle)

Programation, flux de circulation et rapport au site

Si cette opération par addition permettrait potentiellement de mettre en place un dispositif climatique, elle viendrait aussi créer une nouvelle connexion entre l'amphithéâtre, l'espace tampon et les espaces qui servent actuellement de stockage et d'accès pour l'entretien de l'aquarium du requin. Il s'agirait ici de reconfigurer le volume reprenant l'aquarium du requin, sans le détruire entièrement puisqu'il est important pour le public du musée. Au sein de ce nouvel espace, nous pourrions mettre en place un espace à disposition des étudiants tel qu'un bar, un café ou encore un espace de repos.

Selon une réflexion climatique, ce nouvel espace étudiant orienté plein sud pourrait faire l'objet d'un travail sur la toiture pouvant capter les rayons du soleil en hiver et ainsi chauffer l'espace. En revanche, celle-ci pourrait s'ouvrir en été pour ventiler naturellement.

Pour réaliser ce nouvel espace de manière accessible, il serait envisagé de régler les nombreuses petites différences de niveaux notables sur la coupe existante. Le plus simple serait donc de tout remettre au même niveau, soit -0,86 mètre. Autrement, si nous mettions directement l'ensemble au niveau 0, nous nous cognerions la tête sur le premier plateau supérieur permettant d'accéder à l'amphithéâtre.

Par ailleurs, cet espace tampon permettrait de clarifier les flux. Tandis que le flux concernant le pôle muséal rentrerait et sortirait par l'entrée principale existante face à la Meuse, l'ensemble des espaces étudiants, que ce soit l'amphithéâtre ou la grande salle des TP, serait accessible via le nouvel espace tampon. De plus, ce nouvel accès par le cœur de l'îlot, côté amphithéâtre, pourrait être un levier d'activation du site.

En revanche, pour permettre à l'ensemble des étudiants ou enseignants d'y accéder, dont les PMR pour des raisons d'inclusivité, il faudrait travailler sur un dispositif de rampe faisant la connexion avec le site. Comme le montrent les illustrations plus bas, différents dispositifs de rampes ont été testés. La difficulté majeure réside dans le fait que la différence de hauteur à relier est très importante, de l'ordre de 2,66 m. Ceci génère des rampes très longues avec une forte emprise sur le site.

À cette difficulté s'ajoute le fait que la rampe d'accès arrivant au niveau -0,86 m impliquerait de devoir prolonger la rampe jusqu'au niveau 0 pour pouvoir permettre aux PMR de rejoindre l'ascenseur et seulement ensuite reprendre une rampe dans l'autre sens pour accéder à l'amphithéâtre.

Nous commençons ainsi à percevoir que ce dispositif d'espace tampon sur le plan programmatique et de l'accessibilité, est relativement compliqué. De plus, spatialement, l'ensemble semble disproportionné avec une largeur des plateaux relativement faible pour qu'ils puissent être « habités » convenablement.

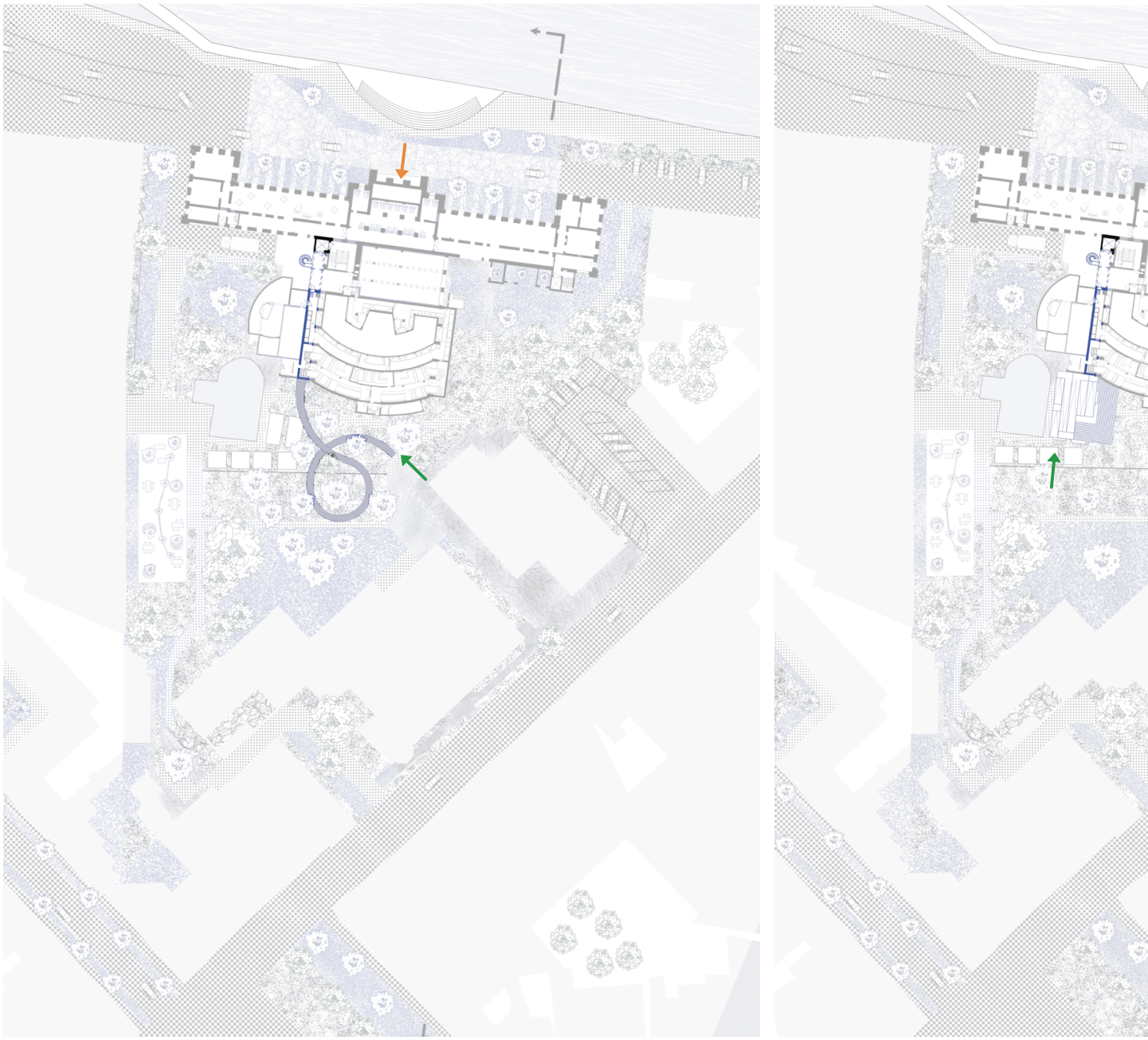
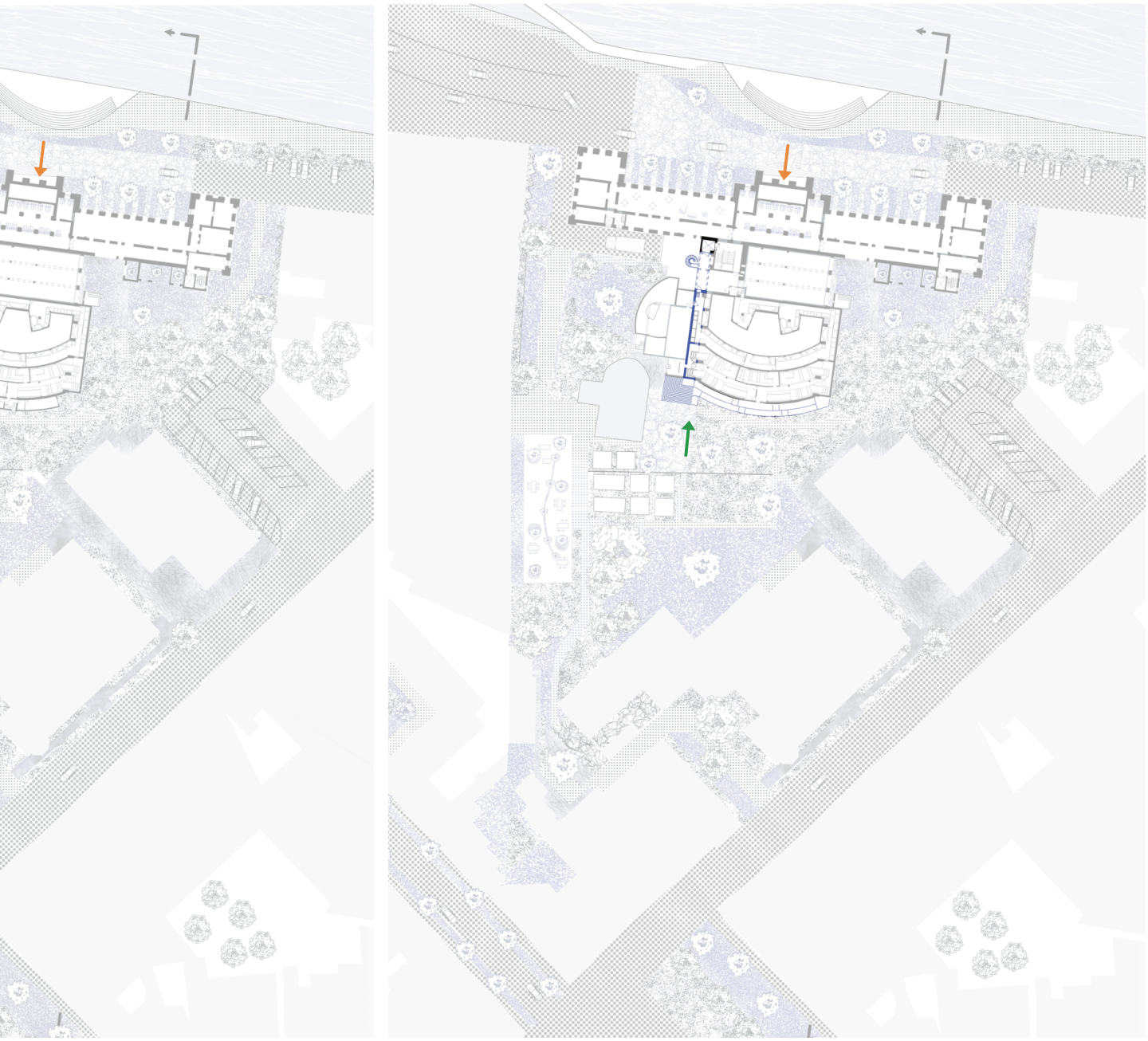


Figure 84

Planche de dessin portant sur la réfléxion de l'intégration d'une rampe sur le site pour l'accéssibilité du corps étudiant à l'Aquarium-Muséum.

(illustration personnelle)



Dialogue

Si l'opération par addition, sur le plan climatique et de l'accessibilité, ne semble pas nécessairement tendre vers une réponse très juste, c'est le dialogue avec l'existant qui vient confirmer une opération fragile.

Si nous observons l'élévation plus bas, l'opération ne fait qu'apporter de la complexité à la composition existante, ce qui pourrait être une forme de richesse en s'en remettant à Robert Venturi, mais qui semble ici incohérente. En effet, si nous nous référons à Venturi, les complexités et les contradictions d'une opération qui apporte de la richesse à la composition doivent tout de même incarner une unification de l'ensemble.

Si nous avons appris avec Robert Venturi qu'il ne faut pas nécessairement chercher à supprimer les oppositions, il faut tout de même réussir à les mettre en relation de manière cohérente. Or ici, cette opération ne viendrait que renforcer la contradiction juxtaposée déjà mise en évidence en accentuant une forme de rupture relativement violente vis-à-vis des différentes parties existantes. L'ajout de cette nouvelle enveloppe ne dialogue pas avec l'existant.

De plus, ce dispositif d'espace tampon au sud viendrait fortement altérer la richesse contradictoire, se traduisant par le phénomène du « à la fois » observé plus en amont, apportant stabilité et cohérence. Cette richesse, caractérisée par une tension entre une composition très allongée sur le plan horizontal et à la fois très centrée par la force de son axe vertical, serait ici totalement déséquilibrée.

Autrement dit, nous créons ici une forme de complexité, mais qui n'est pas juste. Non seulement elle ne l'est pas, mais en plus elle élimine les tensions existantes qui apportent déjà, quant à elles, des qualités. À l'image du Palais de l’Assemblée de Chandigarh vu dans le premier grand chapitre de cette étude, l'ajout de cette nouvelle partie ne dialogue pas mais confronte violemment les parties existantes.

Enfin, cette intervention vient totalement masquer la façade existante et la lecture selon le principe formel de hiérarchie. En effet, nous pouvions lire un enchaînement des masses ayant une traduction spatiale et fonctionnelle ; or ici, la nouvelle façade vient tout remettre sur le même plan, entraînant une forme de simplicité que Robert Venturi d’ailleurs critique. Par ailleurs, la lecture hiérarchisée selon les ouvertures de baies existantes n’existe plus. En d’autres termes, ce constat supprime donc les rapports de dépendance existants, selon lesquels l’un domine l’autre

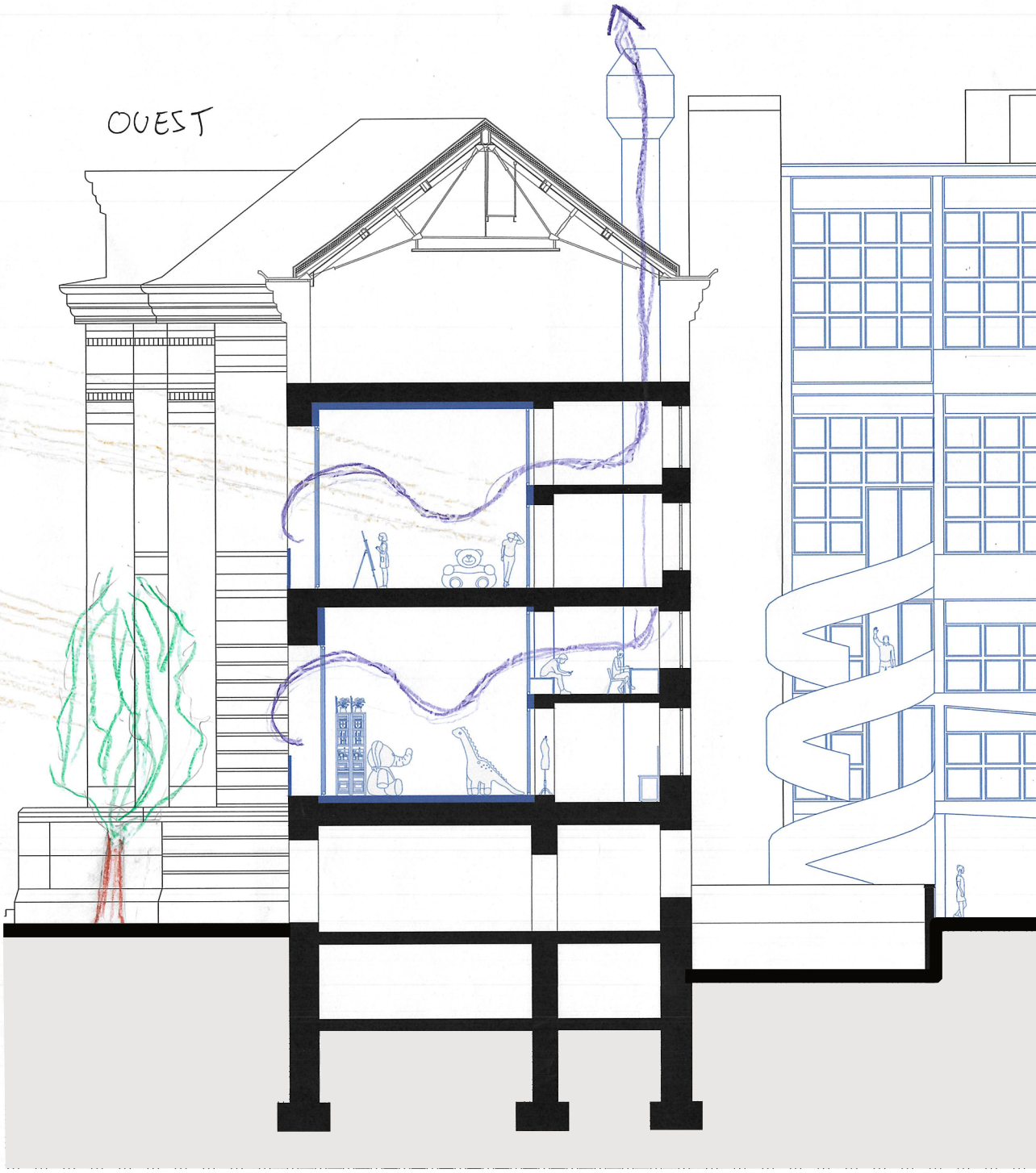
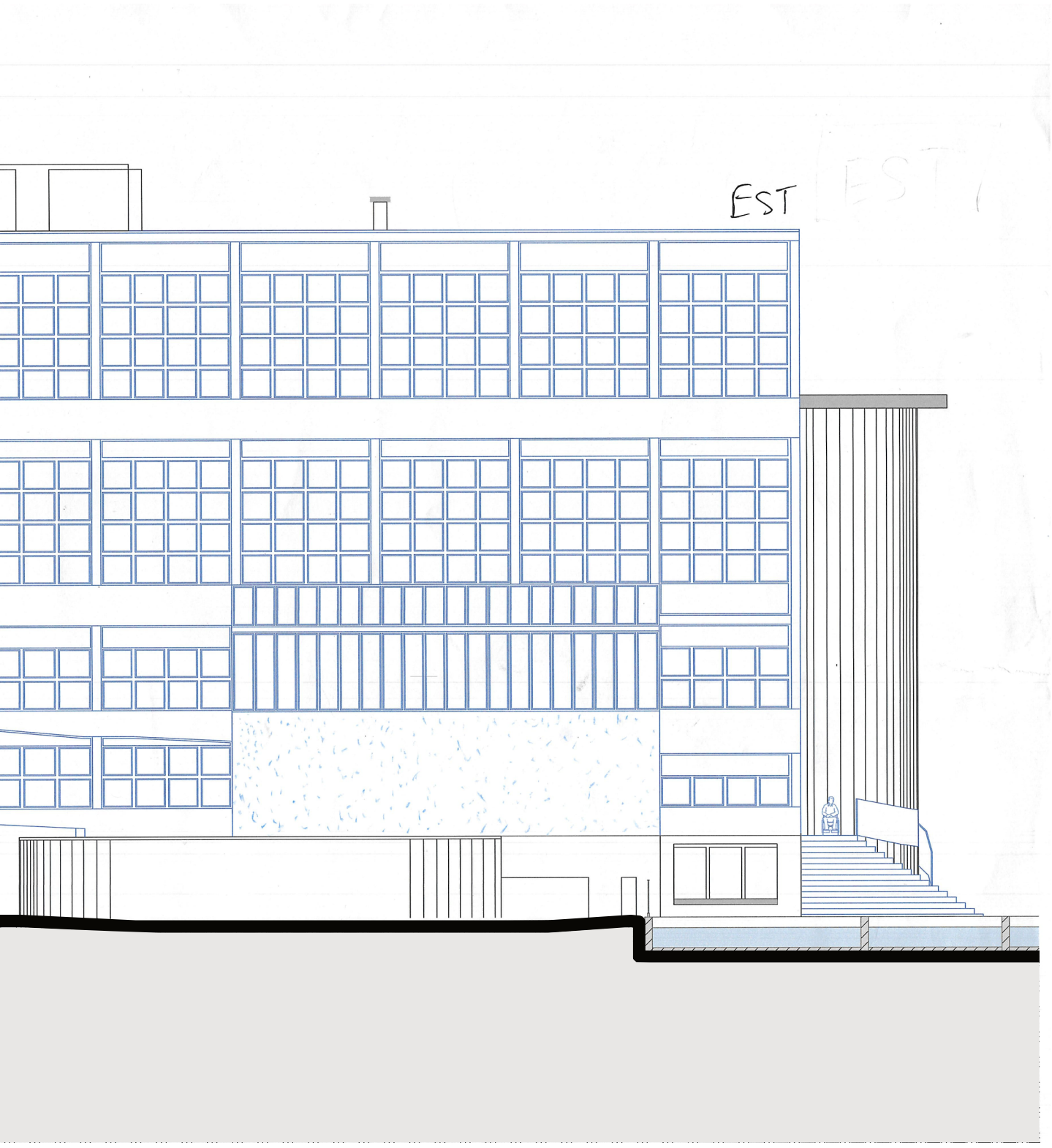


Figure 85

Coupe projetée

(illustration personnelle)


EST

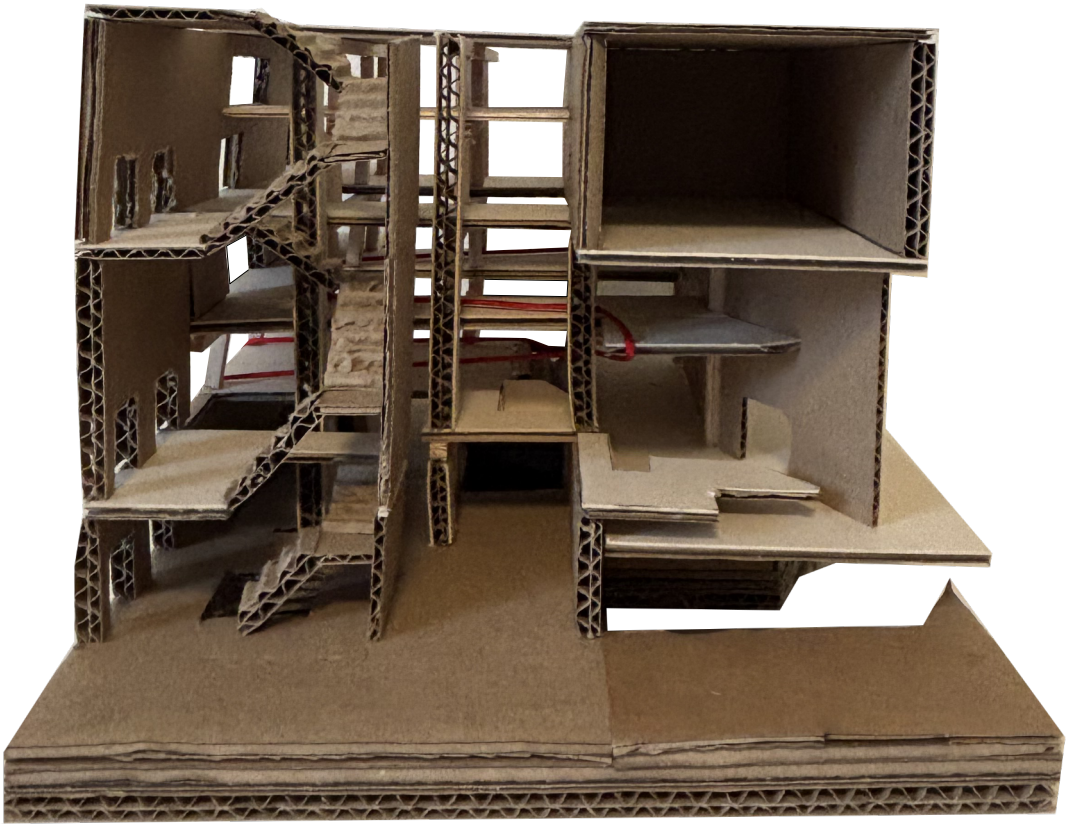


Figure 86

Photographie de maquettes, réflexion et questionnement sur l'évidement

(Illustration personnelle)

3.2.2.1 Posture par soustraction

Gestion des climats intérieurs : approche durable

Sur le plan climatique, le travail selon une posture par addition semble faire passer à côté de la réponse pour ce cas d'étude. Une opération totalement inverse pourrait être plus intéressante dans notre cas de figure. En effet, la problématique pour ce bâtiment ne semble pas se situer à l'extérieur de son enveloppe mais tout l'inverse, en interne. Le point central est que, comme nous l'avons vu, l'Aquarium-Muséum est un bâtiment ayant connu une série de transformations depuis 1888 se traduisant par une forte densité des espaces bâtis à l'intérieur même de l'enveloppe existante. Au lieu de continuer d'enfermer le bâtiment sur lui-même, il s'agit plutôt de fonctionner selon une logique soustractive.

Si le travail ne fonctionne pas selon des logiques de maîtrise du rayonnement solaire par des opérations additives d'éléments ou de parties à l'instar de Victor Olgyay et de Le Corbusier, il faut remonter plus loin dans l'histoire vu précédemment il y a cinq siècles. En effet, les Villas Palladiennes du XVIème siècle vues en premier chapitre travaillent au coeur de l'enveloppe par un grand vide en son centre avec énormément de hauteur ayant pour fonction de produire de la fraîcheur en évacuant l'air par le haut. Autrement dit, comme nous l'avions compris, le succès de la composition de ces villas tient à une chose essentielle : sa capacité de faire circuler l'air en créant une hauteur sous plafond très importante.

Il s'agirait alors de travailler par l'évidement de son cœur en remettant au goût du jour la logique structurelle existante qui est aujourd'hui totalement invisibilisé. Ce travail d'évidement étant réalisé par le découpage de certaines dalles aux différents étages jusqu'en toiture.

Le choix d'implanter cette opération par soustraction au cœur de l'édifice permettrait de faciliter une fluidité de l'air et ainsi laisser respirer tous les espaces naturellement. Que ces espaces soient chauffés ou non chauffés. De plus, cet évidement permettra de venir apporter un maximum de lumière naturelle aux espaces, ce que la densité actuelle du bâtiment limite aujourd'hui.

Comme nous l'observons sur la coupe plus bas, il s'agit finalement de mettre en place un dispositif d'atrium qui agit comme une cheminée solaire géante en chauffant par le haut en toiture. Chauffer par le haut permet ainsi d'augmenter la température à la sortie et donc favoriser le tirage. Vis-à-vis de l'étude d'ensoleillement menée au préalable selon différents scénarios en fonction des saisons et des heures de la journée, nous observons que cela semble effectivement pertinent, puisque la toiture plate du bloc central de l'édifice est une partie constamment exposée aux rayons solaires.

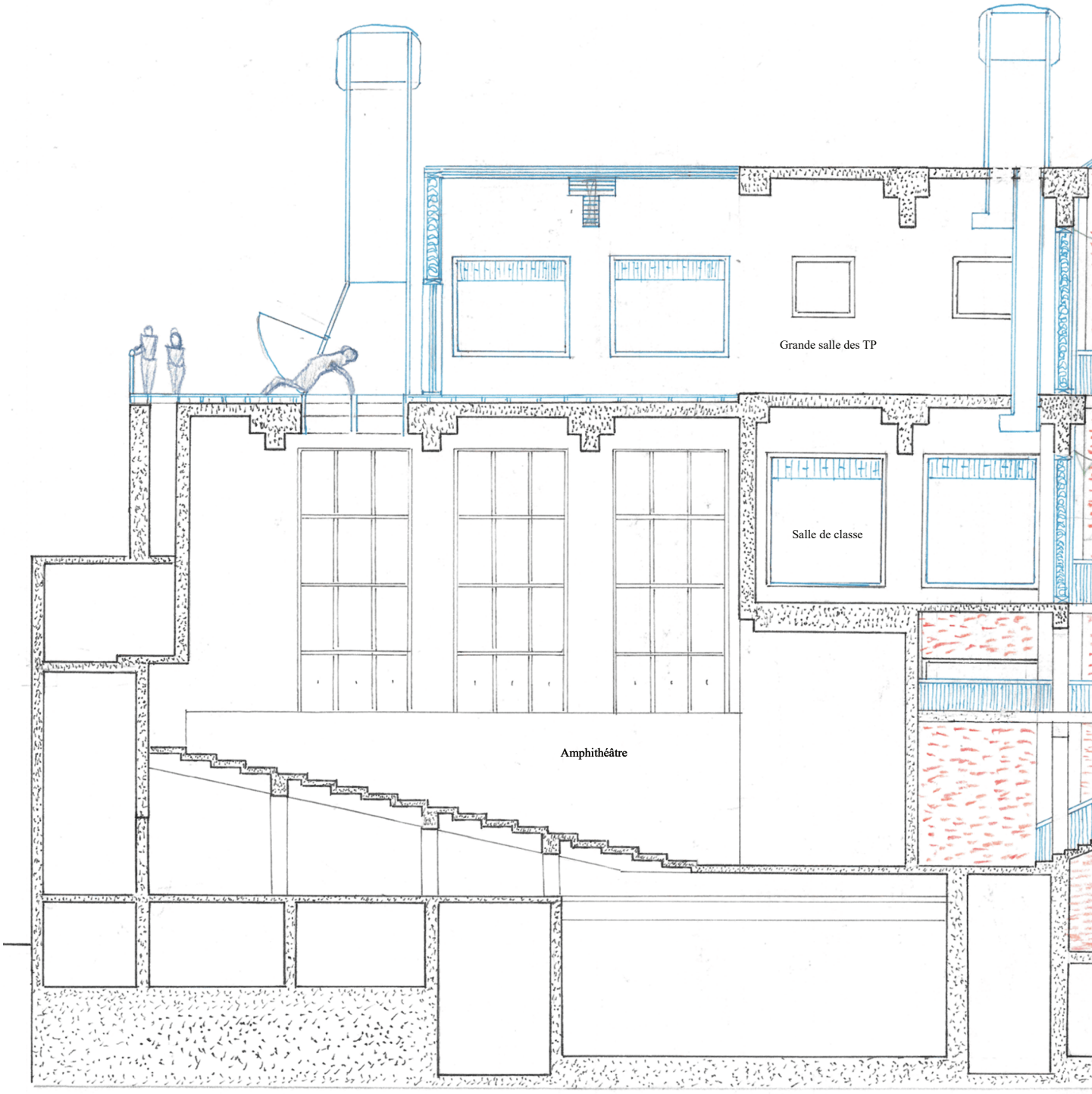
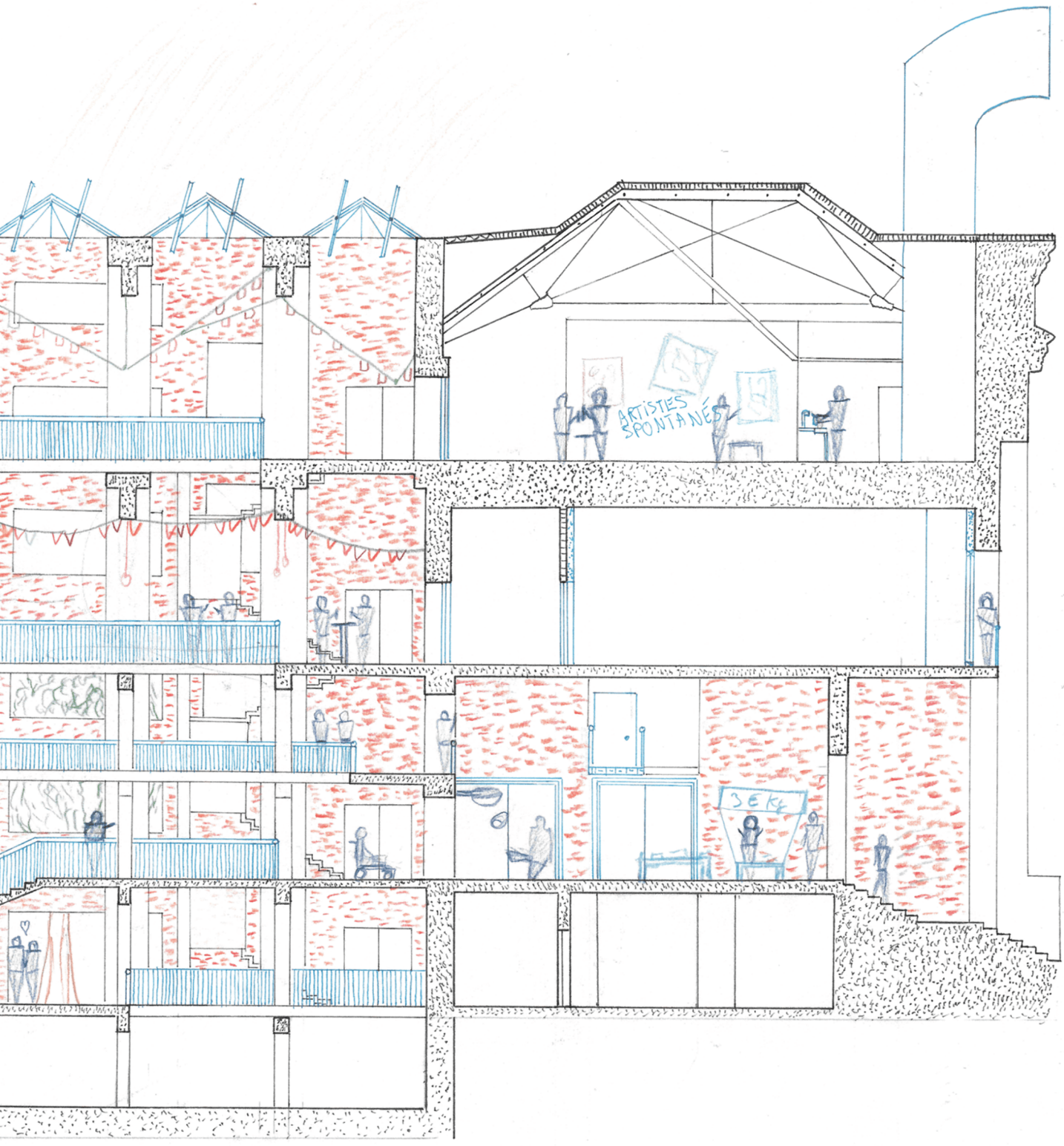
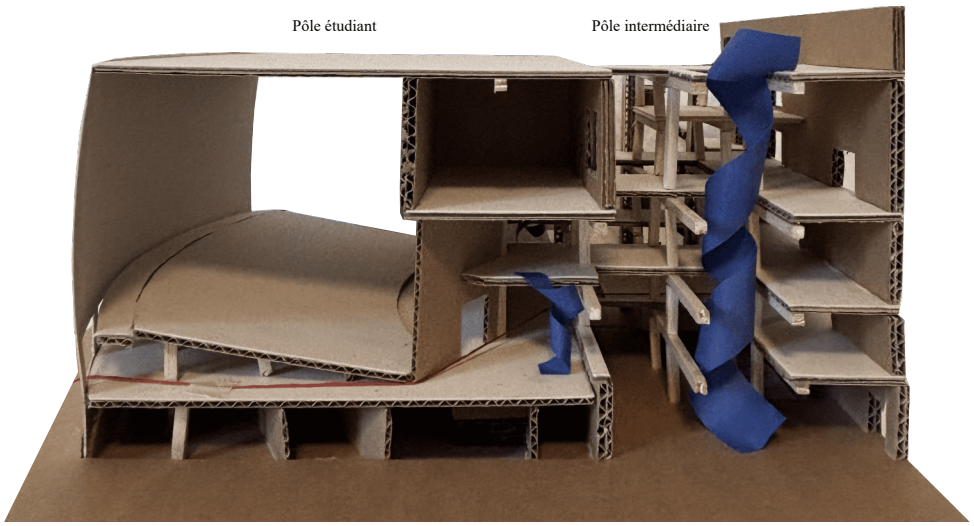


Figure 87

Coupe projetée

(Illustration personnelle)


ARTISTES
SPONTANÉS



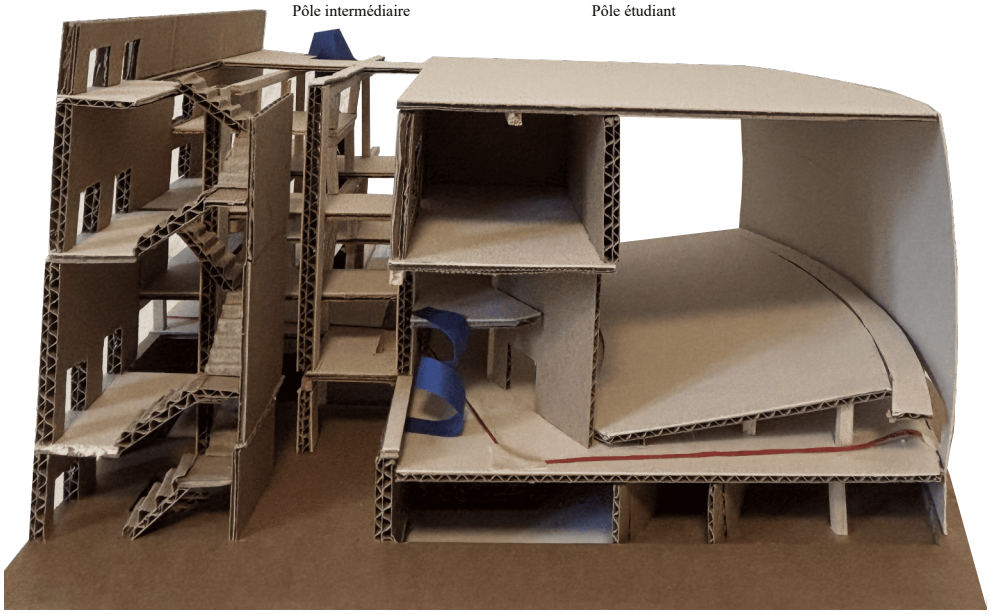


Figure 88

Photographie de maquettes, réflexion et questionnement sur l'opération d'évidement en lien avec la programation et la répartition des flux de circulation.

(Illustration personnelle)

Programation, flux de circulation et rapport au site

Cet évidement permettrait d'apporter également une importante clarification des fonctions en deux grands pôles : un pôle muséal pour l'aile historique et un pôle étudiant pour la partie construite en 1958. L'évidement constituerait quant à lui un pôle intermédiaire ouvert à tous, soumis au climat extérieur. Ce dernier viendrait reprendre les deux circulations verticales : l'une existante pour le pôle muséal et une nouvelle pour le corps étudiant et enseignant. Par ailleurs, ce pôle intermédiaire, étant soumis au climat extérieur, permettrait, à l'image de la pensée de Rem Koolhaas, de générer des plateaux ayant une instabilité et une imprévisibilité programmatique. Ici, cette instabilité programmatique fluctuant au gré des indéterminations climatiques. Cette indétermination, regroupant les circulations verticales et horizontales principales, permettrait au bâtiment de pouvoir évoluer sur le temps long, lui donnant ainsi d'autres vies programmatiques, à l'image d'un corps vivant. À l'image de son projet de concours du parc de la Villette à Paris, les plateaux horizontaux se superposent, ayant chacun leur singularité programmatique, qui peut muter au cours du temps et des climats.

Enfin, comme le montre la coupe perspective plus bas, ce choix d'implantation permettrait d'avoir la possibilité de traverser le bâtiment en relation avec le site selon l'axe orienté nord-sud, ce qui est actuellement impossible. Par ailleurs, la relation de la Meuse à l'intérieur d'îlot pourrait être mise en place, non pas comme intuitivement pensé plus en amont par le niveau de la rue, mais par la centralité du rez-de-chaussée, activant ainsi à la fois la centralité de l'édifice, les bords de Meuse et l'intérieur d'îlot.

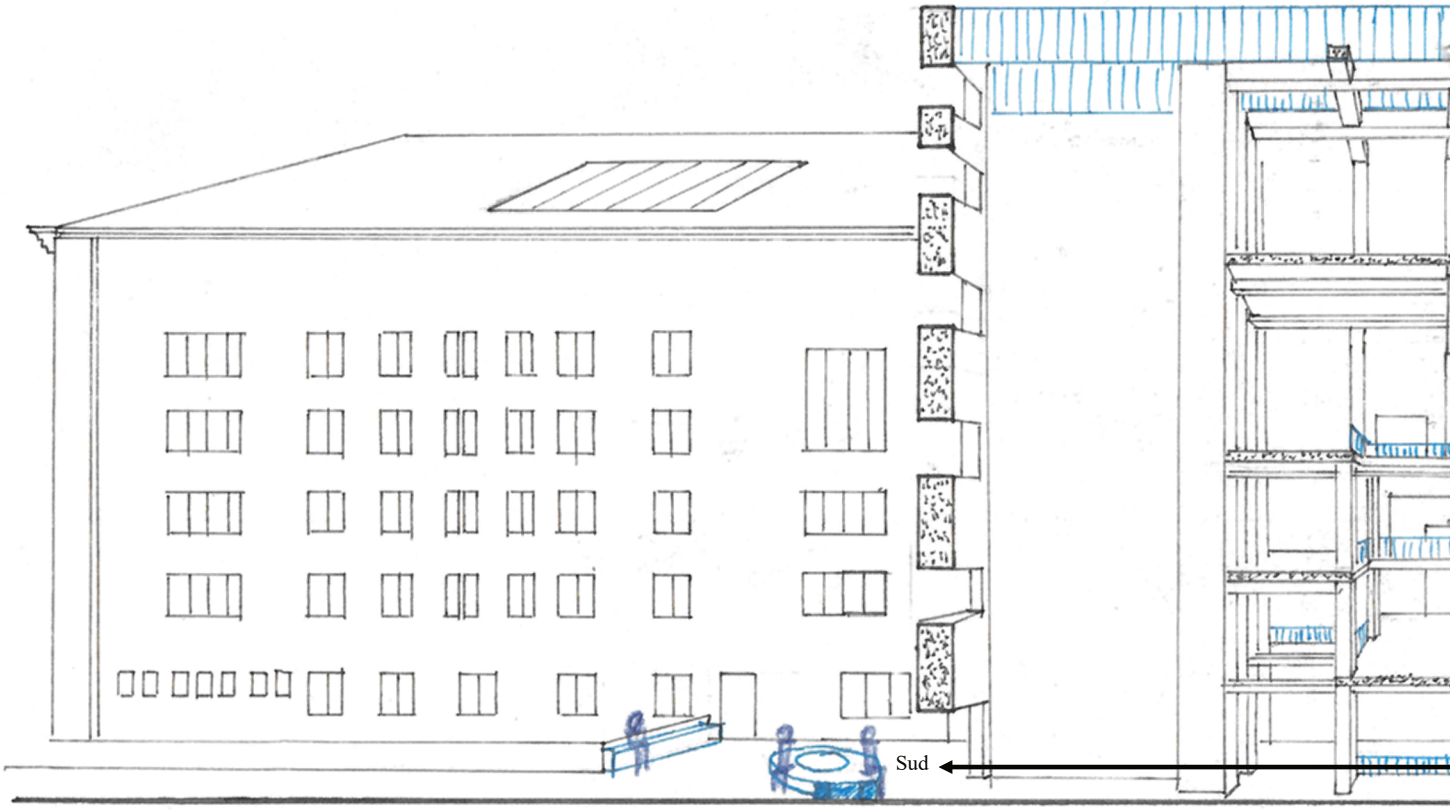


Figure 89

Coupe projetée

(illustration personnelle)

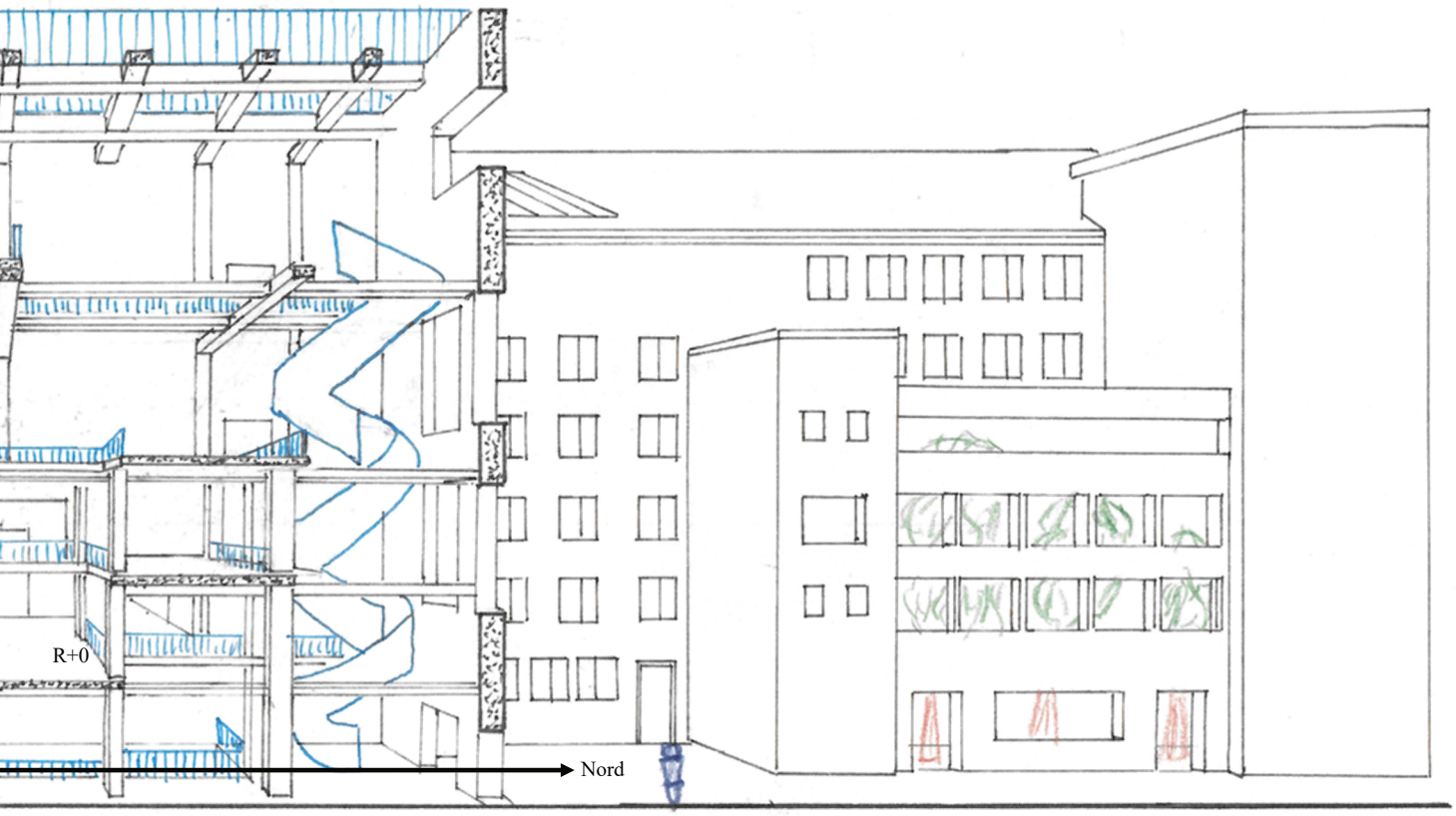

R+0
Nord



Figure 90

Photographie de maquettes, réflexion et questionnement portés sur la toiture et le socle du R+2 construit en 1958 et sur les façades. Différentes hypothèses sont testées, afin de trouver un équilibre entre la composition existante et les préoccupations climatiques. La réflexion portant sur les différentes interventions possibles portant sur le socle du R+2 et la toiture amènera au fait qu'aucune d'entre elles ne s'avère véritablement nécessaire.

(Illustration personnelle)

Dialogue

La stratégie de soustraction permettant de repasser sur un travail interne à l'enveloppe permettrait, à contrario de la posture par addition, de s'inscrire véritablement dans une conversation avec la composition existante. Tout d'abord, cet évidement dialogue avec les règles de la structure existante analysée dans le diagnostic par découpe des planchers sans compromettre les différentes portées existantes. Cela va encore plus loin puisque c'est aussi un dialogue entre répartition programmatique et les deux grands systèmes structurels qui régissent le bâtiment. En effet, le système structurel reprenant l'aile historique correspondrait au pôle muséal et le système structurel poteau-poutre reprendrait le pôle étudiant.

En revanche, ce dialogue doit être également recherché et expérimenté pluriellement par le travail en façade et en toiture. Notons que toutes ces expérimentations en maquette ont permis d'écarter l'option de venir créer un nouveau socle au R+2 détruisant l'existant puisque cela n'apportait pas suffisamment de bénéfices ni sur le plan climatique ni sur le plan compositionnel. Ouvrir entre les poutres existantes, comme le montrent les coupes plus haut, suffirait pour créer un dispositif climatique efficace.

Selon cette posture soustractive, il semble s'agir davantage d'un véritable dialogue avec le squelette, le cœur, la peau existante, et non un dialogue forcé à l'image d'une contradiction juxtaposée. Cela rejoint d'ailleurs les propos de Robert Venturi vus en premier chapitre selon lesquels nous devons d'abord nous en remettre aux éléments ou parties de la composition existante, soit aux éléments conventionnels, avant même de chercher à composer par des éléments que nous penserions d'avant-gardistes, au risque d'être confrontés à des difficultés. C'est seulement par la suite que nous pouvons réaliser un travail avec de nouveaux éléments si les éléments conventionnels sont inappropriés. Ainsi, éléments conventionnels et éléments nouveaux peuvent s'équilibrer. Par exemple, ici le travail de recherche sur la toiture n'aboutit à rien car l'équilibre n'est pas atteint. Bien qu'il y ait une contradiction, elle n'entre pas en relation avec l'existant car il s'agirait simplement d'une découpe simpliste et violente.

En façade, le travail de contradiction est déjà plus évident puisqu'il y a la volonté claire d'ouvrir les façades du pôle intermédiaire au climat extérieur. La difficulté réside dans le fait de savoir où placer le curseur. Faut-il découper la façade dans son entièreté, aux trois quarts, simplement retirer les châssis ou encore marquer le contraste par une nouvelle matérialité ?

Une autre ambiguïté évoquée par Robert Venturi au premier chapitre est celle entre l'intérieur et l'extérieur. En effet, ici, il y a un choix d'ouvrir mais de conserver une partie de l'enveloppe existante. Nous sommes à l'intérieur mais à la fois en extérieur puisque c'est ouvert. L'enveloppe nous protège des intempéries climatiques mais le corps n'est pas privé de la température extérieure.

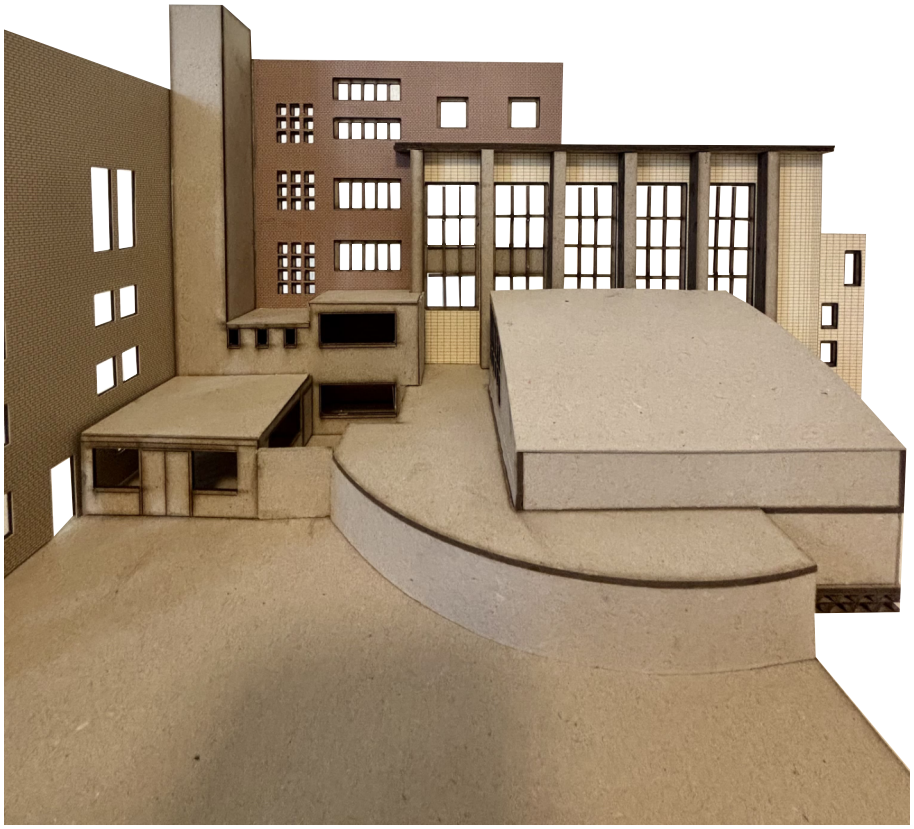


Figure 91 : Photographie de maquettes de la situation existante, réflexion et questionnement sur la façade sud (illustration personnelle).

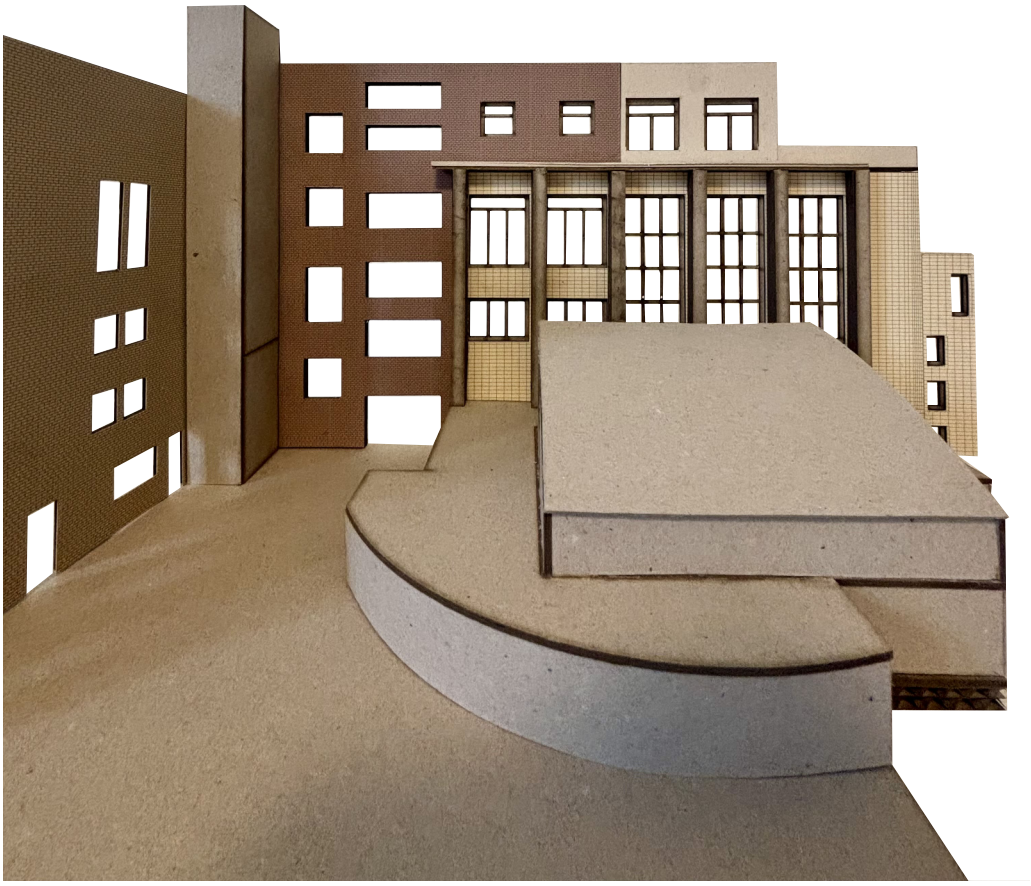


Figure 92 : Photographie de maquettes de la situation projetée, réflexion et questionnement sur la façade sud (illustration personnelle).

Selon ce phénomène de contradiction entre l'intérieur et l'extérieur, une richesse phénoménologique se développe également. En s'en remettant à la compréhension de Peter Zumthor vue plus en amont, il s'agit de générer ici un contraste climatique produit par des changements immédiats de température. En outre, ce rapport phénoménologique est aussi généré par un retour à la matérialité brute de la structure existante puisque nous la remettons à nu. Selon la pensée de son projet des Thermes de Vals vu en premier chapitre, la lumière naturelle peut retrouver le contact avec la matérialité brute du système interne à l'enveloppe et le corps évolue dans l'espace en retrouvant un rapport à la matérialité brute de la structure existante qui l'entoure.

Ici, sur ce travail d'étude en façade, à travers les deux maquettes suivantes, nous constatons des ouvertures mesurées auquel cas la composition reste assez proche de l'existant. Une extension en structure légère sur le dernier niveau vient s'inscrire en prolongement de la volumétrie existante. Le dialogue avec le principe existant de hiérarchie est en place puisque nous savons toujours lire l'enchaînement des masses existantes. L'extension sur le dernier niveau ne semble pas perturber cet enchaînement. De plus, la lecture hiérarchisée existante selon la composition des baies trouve également son juste équilibre.

Par ailleurs, la nouvelle hiérarchie mise en place entre espace intérieur et extérieur se lit également en façade puisque nous distinguons immédiatement la partie qui a été ouverte et ce qui ne l'a pas été.

En revanche, nous observons très bien que les quelques volumes annexes supprimés en façade projetée impactent le principe d'irrégularité mis en évidence dans le diagnostic, mais ceci se fait au service des qualités du projet.



Figure 93 : Photographie de maquette de la situation existante (illustration personnelle).



Figure 94 : Photographie de maquette de la situation projetée (illustration personnelle).

3.2.2.2 : Intervention : prise de position finale

Grâce au croisement de la recherche par la pratique du projet avec la théorie, il apparaît évident que la posture par soustraction est la plus pertinente. Cette prise de position a donc été retenue.

Le choix effectué pour présenter ce projet est de commencer par l'échelle du site, puis de se recentrer sur l'Aquarium-Muséum. L'explication se fait à travers un ensemble de schémas de synthèse permettant de comprendre immédiatement les grandes lignes directrices du projet, accompagnés de textes explicatifs. Enfin, suivent les plans de chaque niveau, annotés afin d'indiquer la destination de chaque espace. L'ensemble se poursuit avec les élévations, coupe climatique, puis les perspectives mettant en valeur les spatialités du projet.

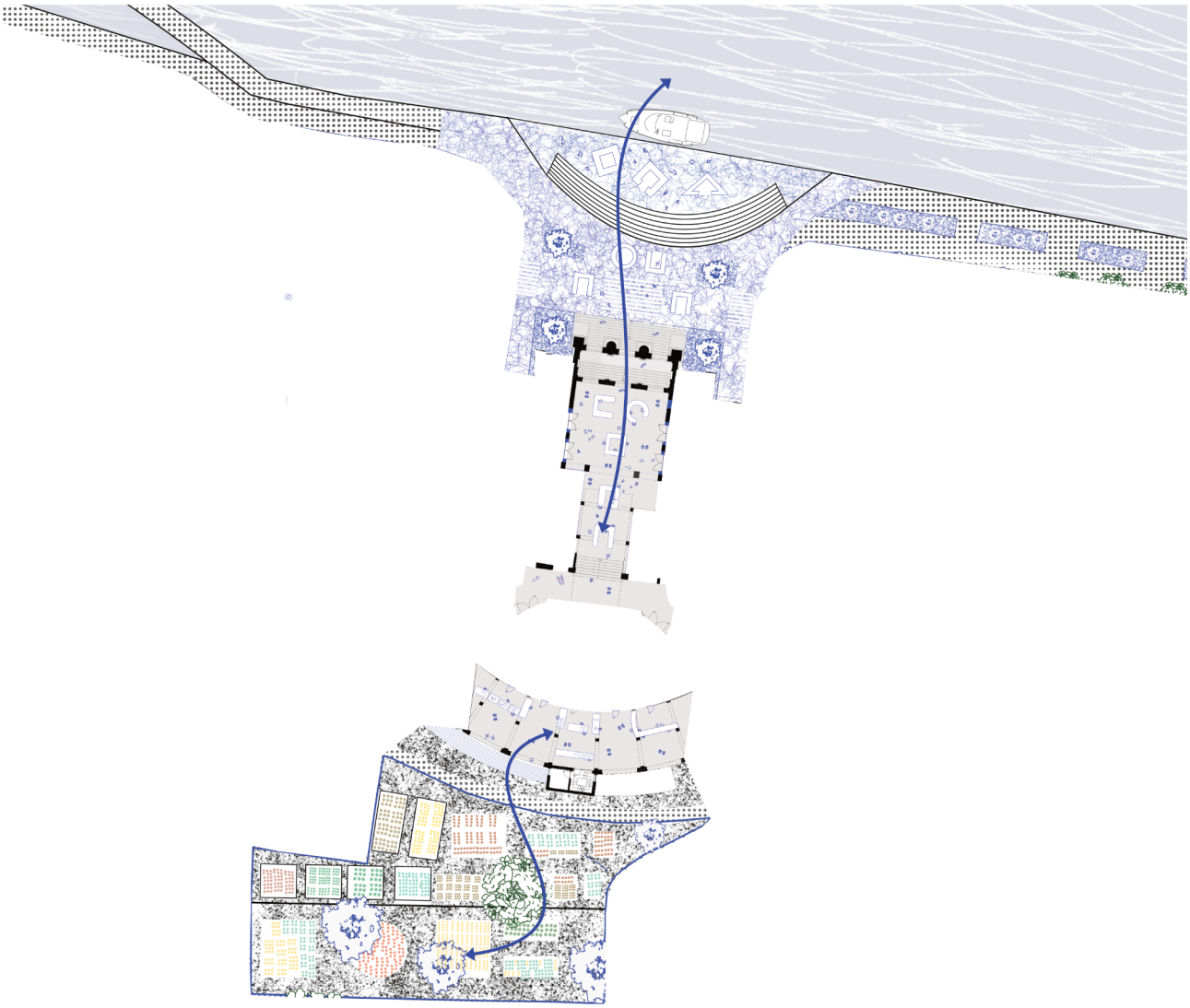


Figure 95

Dessin, dialogue avec le site : intervention projetée

(Illustration personnelle)

Cultiver du lien.

L'Aquarium-Muséum, fort de par son implantation face à la Meuse et bénéficiant d'un site paysager en intérieur d'îlot, il s'agit de retisser des connexions entre les espaces, ainsi qu'entre les espaces et leurs habitants. Le quartier d'Outremeuse, riche par son identité culturelle, avec ses animations, son folklore, ses initiatives festives et sa vie associative, il convient de prolonger et de renforcer cette dynamique, d'autant plus accentuée par une participation citoyenne importante. Au sein de cette dynamique se trouve le site sur lequel s'implante l'Aquarium-Muséum, marqué quant à lui par une certaine valeur paysagère, qu'il s'agit de conserver mais également d'enrichir. Par ailleurs, la demande de l'ARI, est la mise en place d'un projet durable et de pouvoir bénéficier d'un site tourné vers les espaces verts, la rencontre, l'aménagement d'une cantine durable, tout ceci selon une démarche de coconstruction avec les habitants.

La réponse programmatique qui répond à cet ensemble est la mise en place, au sein du site, d'un potager urbain fonctionnant selon une démarche participative. La demande d'une cantine durable prendra ainsi la forme d'un marché couvert et ouvert sur le site, implanté en relation avec le potager sous les gradins de l'amphithéâtre. Ici, la durabilité passe par une production et une distribution in situ. La culture de la terre comme partage de lien entre les individus et la nature. D'autant plus que ce potager urbain nommé « Les Pousses Urbaines » répond à une situation socio-économique du quartier, vue en amont comme plutôt pauvre, offrant ainsi ici une possibilité de se nourrir pour moins cher et mieux.

Ensuite, l'Aquarium-Muséum vient retrouver du lien avec la Meuse par le déploiement d'une nouvelle rue centrale à l'édifice qui se prolonge sur une place hebdomadairement piétonne au gré des événements culturels du quartier.

Ainsi, le bâtiment ne se limite plus à un objet isolé, mais devient un lieu que le corps habite et s'approprie collectivement, en continuité avec la vie d'Outremeuse et le paysage qu'il embrasse.

Comme on l'observe sur le plan de site plus bas, selon la même optique que la première intervention proposée sur le site, on veille à ce que les qualités paysagères existantes soient conservées, entretenues, mais complétées et enrichies. De même que le labo 4, comme vu plus en amont dans la coupe perspective à travers le site, sa structure est conservée, générant de l'ombre par les plantes grimpantes de même que sa dalle, constituant un lieu de partage ou de repas.

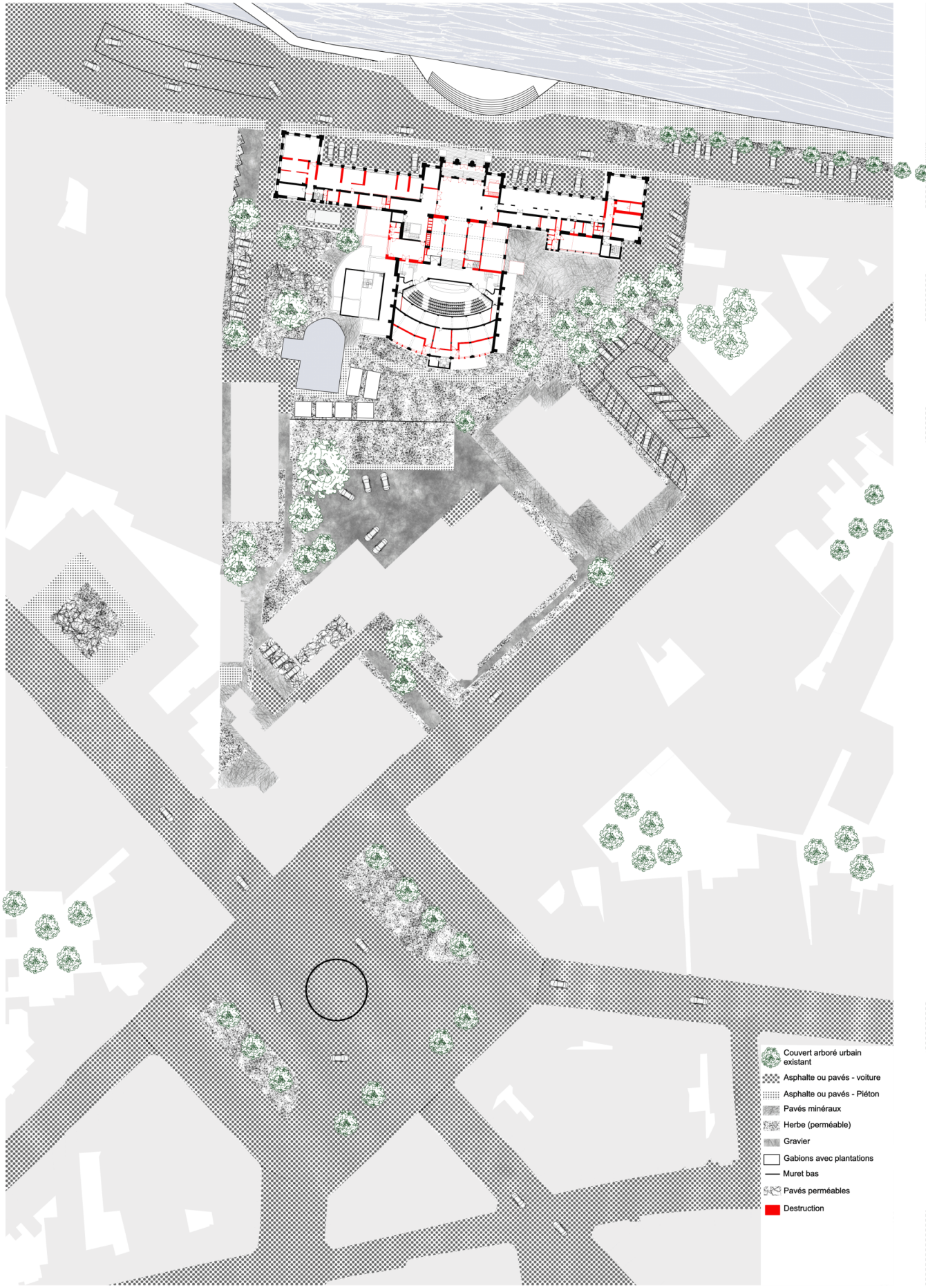


Figure 96 : Plan, relevé du site existant et destructions (illustration personanelle)

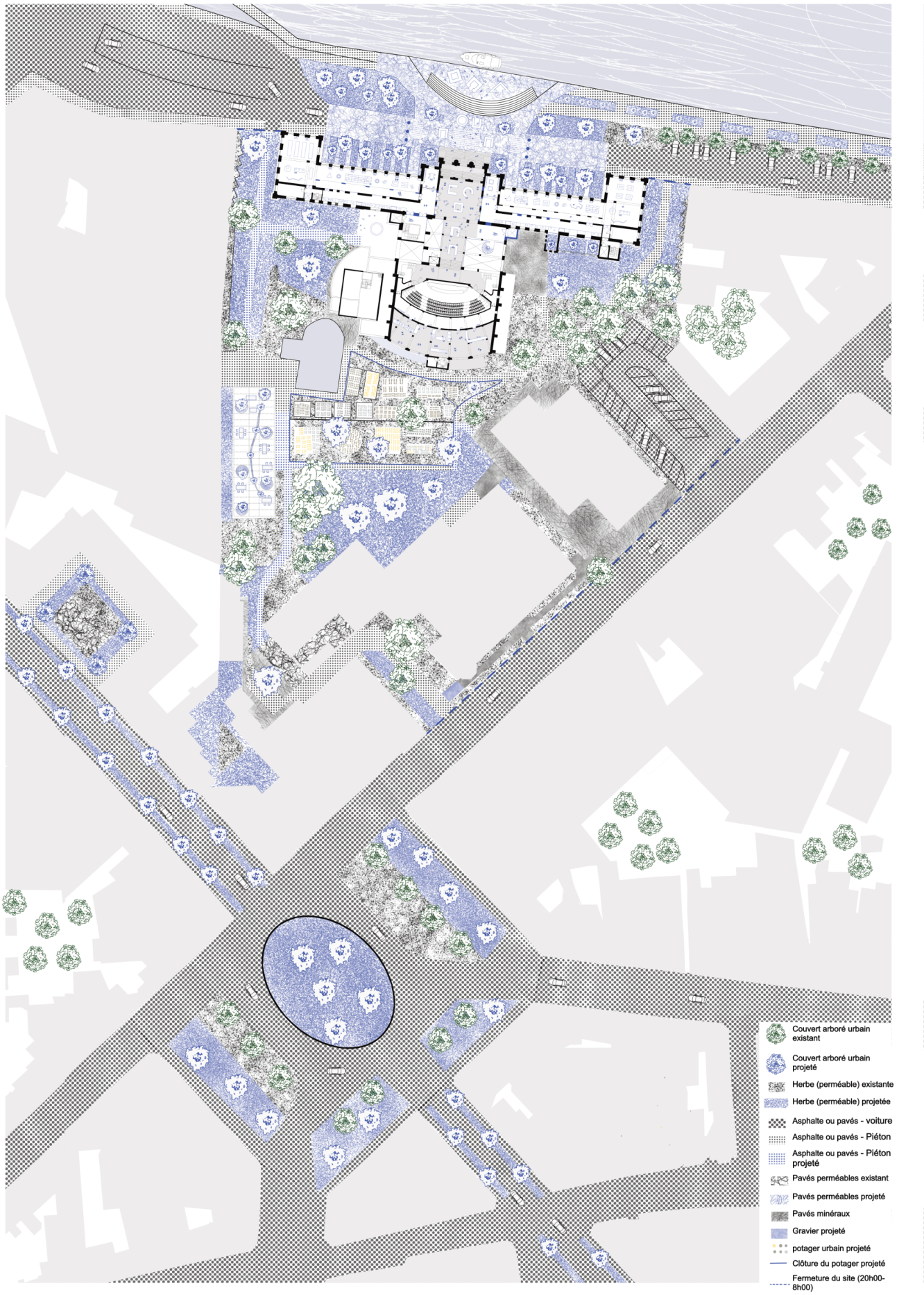
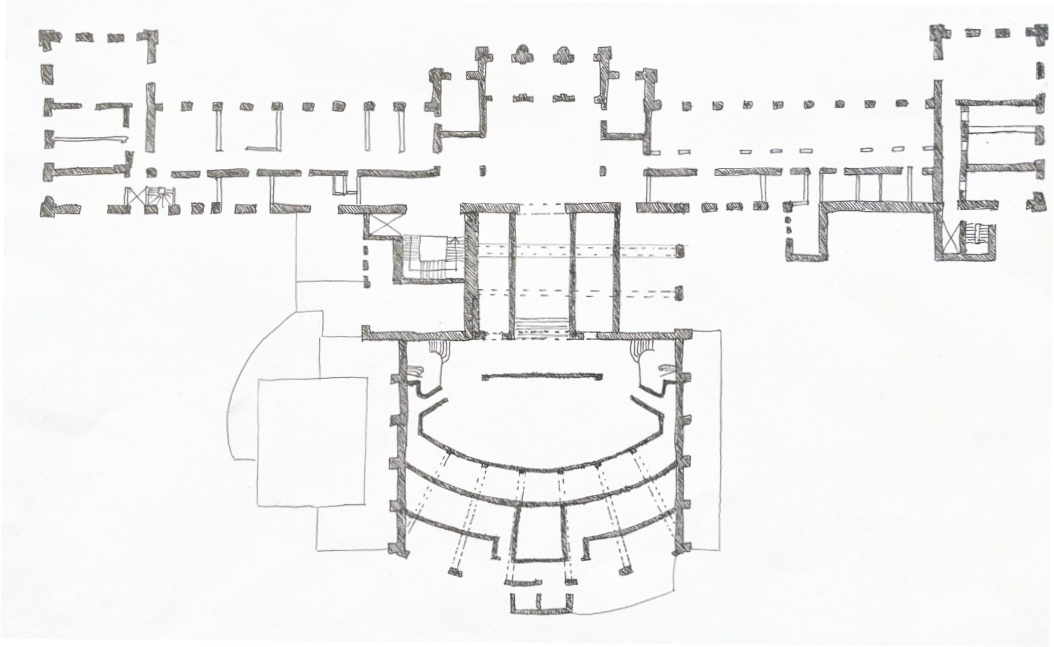
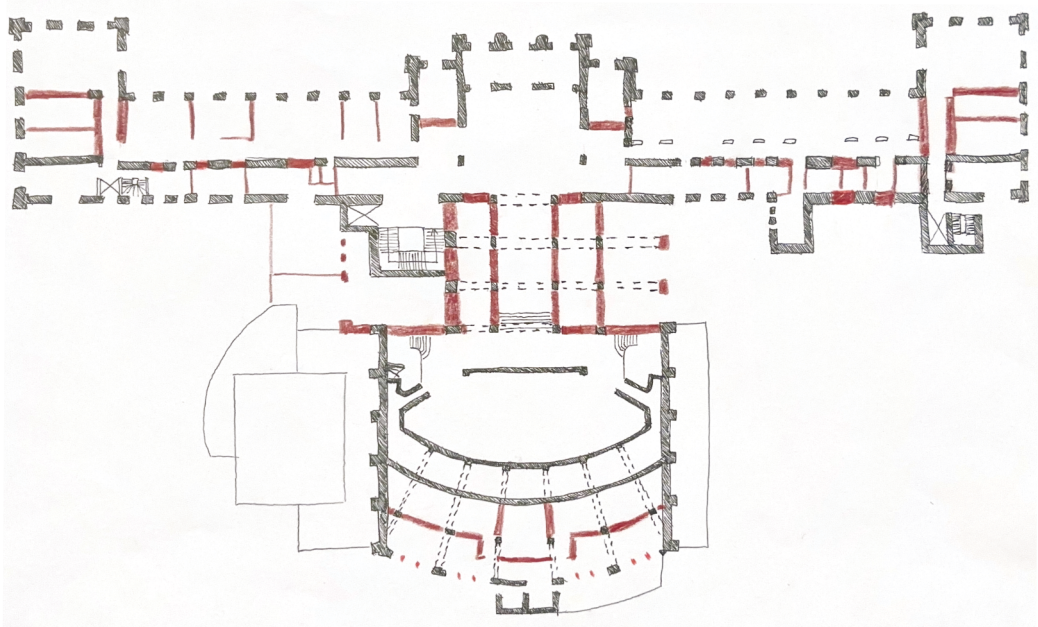


Figure 97 : Plan, intervention finale projetée, prise de postion à l'échelle du site (illustration personanelle)





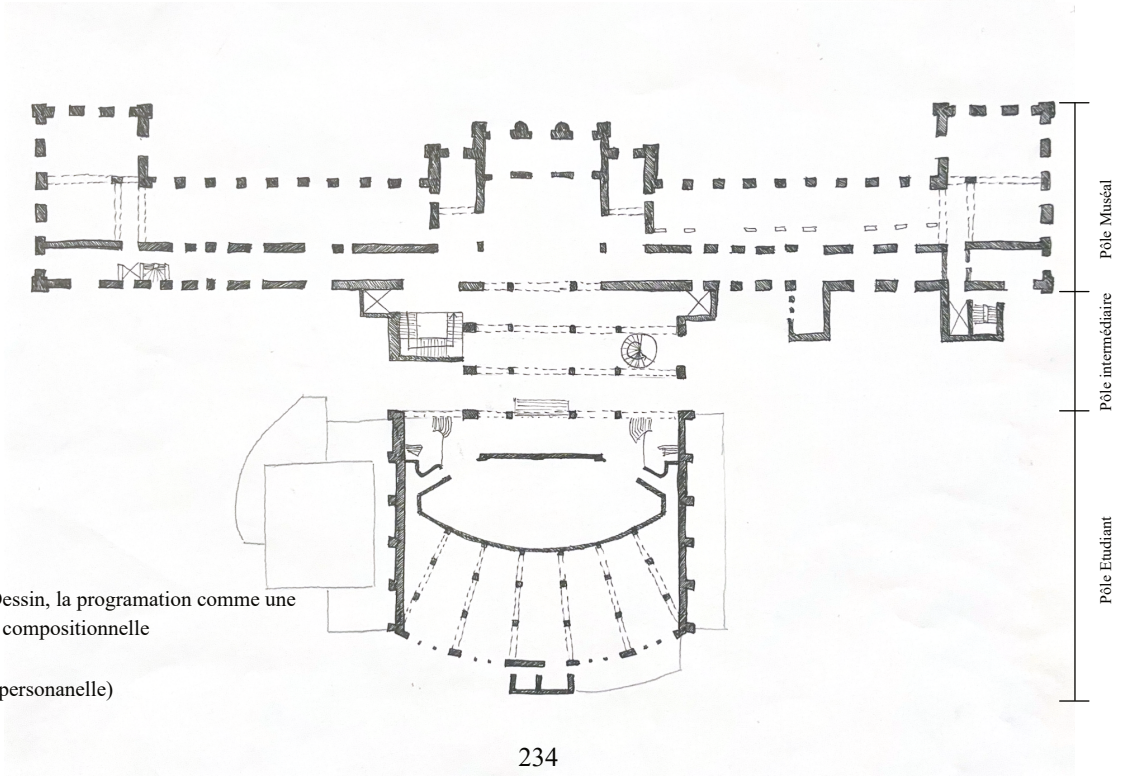


Figure 98 : Dessin, la programation comme une conversation compositionnelle

(illustration personanelle)

Conversation compositionnelle et structurelle

La composition et la structure existante deviennent le support de clarté programmatique et spatiale. En effet, la phase historique reprenant l'ensemble de l'aile longitudinale accueille le pôle muséal. De l'autre côté, la phase plus tardive de 1958 reprend le pôle étudiant, les deux entités étant séparées par un pôle intermédiaire.

Entre ces deux pôles est opérée une intervention structurelle par soustraction en dialogue avec les règles existantes. Cette soustraction de la masse se fait en interne par le découpage de certaines dalles existantes portant de poutre à poutre, en prenant le soin de sélectionner, pour chaque niveau, lesquelles sont conservées et celles qui sont retirées.

Cette conversation compositionnelle et structurelle par la soustraction permettra, assez paradoxalement, de réduire au maximum de nouveaux ajouts volumétriques inutiles et de générer une structuration claire et qualitative des spatialités.

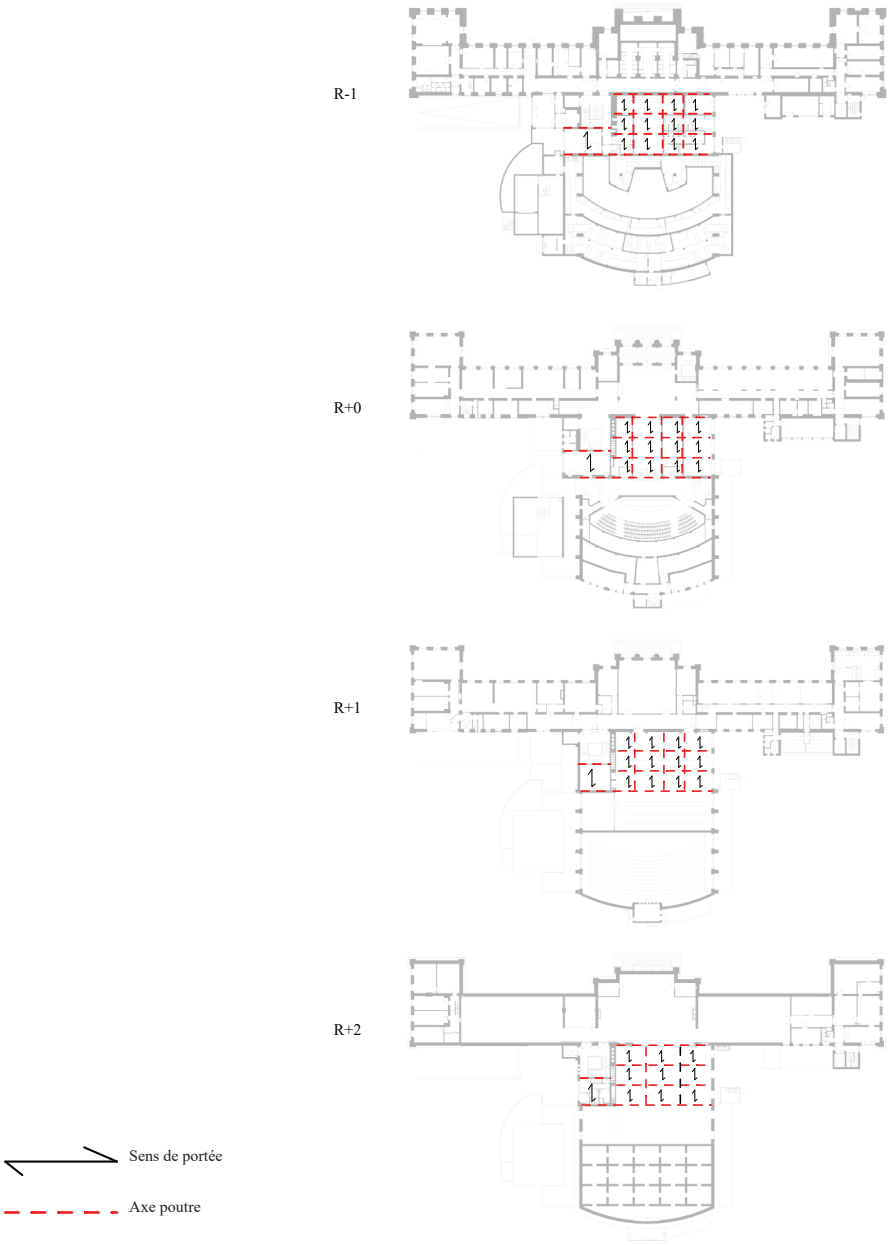


Figure 99 : Structure poteaux/poutre existante (illustration personnelle)

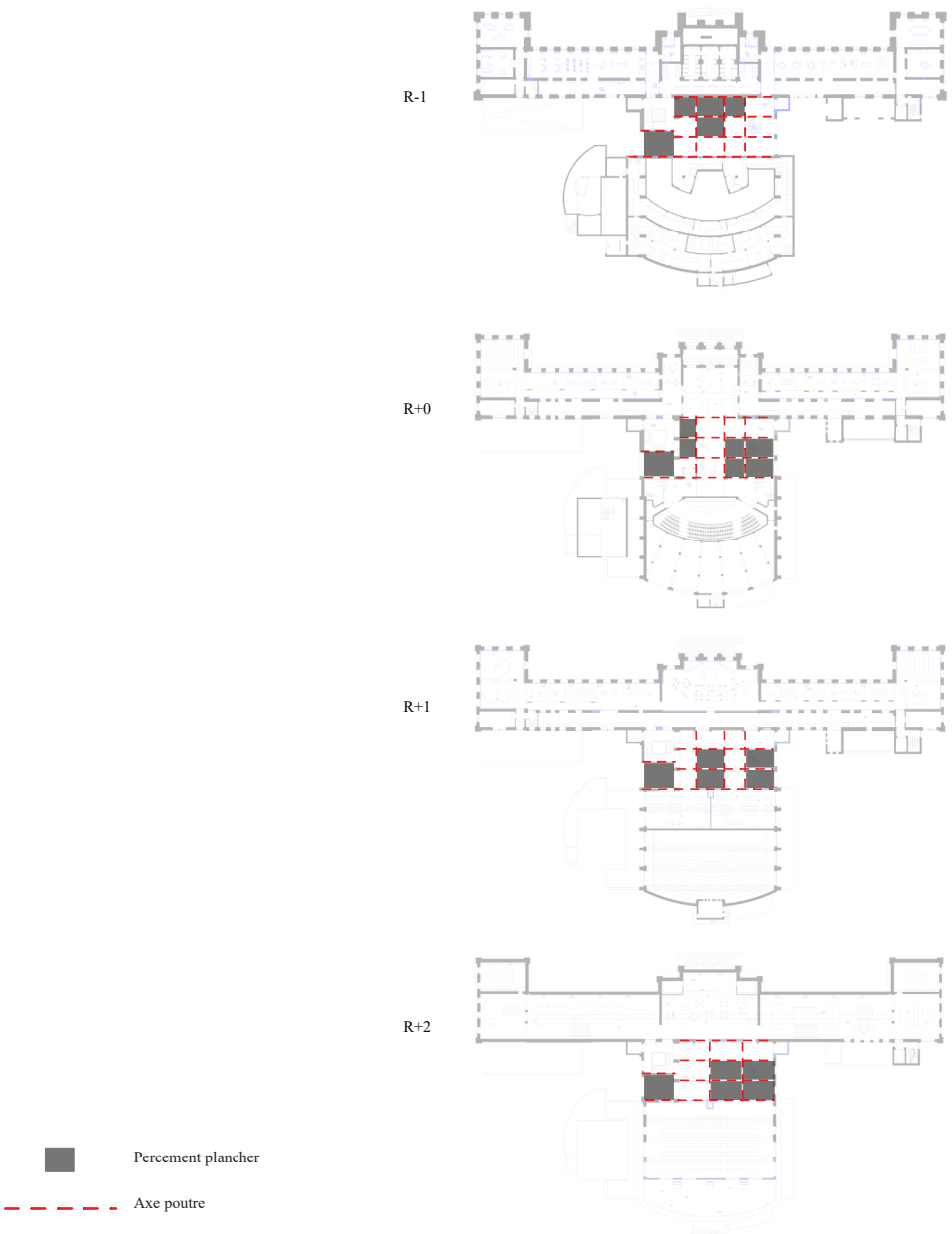


Figure 100 : Intervention structurelle projetée (illustration personnelle)

Distinguer pour mieux relier

Comme le montrent les schémas de synthèse plus bas, une clarté dans la répartition et la distribution des flux est opérée vis-à-vis de la situation existante. Chacun des deux pôles voit sa distribution verticale centralisée au cœur de l'édifice, au niveau du pôle intermédiaire. La volonté est de clairement séparer les flux, mais plutôt que d'organiser ou de diviser strictement les pôles, le pôle intermédiaire joue le rôle d'intermédiaire pour fusionner les publics et permettre que certains espaces du pôle muséal puissent servir au pôle étudiant.

Au niveau de la rue, nous retrouvons de part et d'autre de l'aile historique l'adresse du personnel administratif et technique du pôle muséal, avec leur circulation verticale qui leur est propre. Face Meuse, on retrouve distinctement une adresse plutôt destinée aux personnes à mobilité réduite ou au stationnement des vélos, desservant directement leur ascenseur respectif.

De la manière la plus claire possible, l'adresse des deux pôles se fait par l'entrée principale existante. Celle-ci donne accès distinctement à leur circulation verticale et à leurs espaces respectifs.

Les espaces desservis aux niveaux R+0 et R+1 sont exclusivement destinés au personnel administratif et technique du musée. Ce sont les niveaux R-1, R+0, R+1 et R+2 qui sont rendus accessibles au public muséal et étudiant.

Autrement dit, on offre un système de circulation extrêmement bien organisé, tout en créant des connexions possibles entre publics et programmes. Les plateaux du pôle intermédiaire font la connexion entre les deux pôles, comme des supports régis par une logique d'indétermination utilisable à la demande. Nous voyons alors des espaces d'interactions entre les publics, comme le plateau situé au R+0, réservé en priorité au musée pour implanter son espace d'exposition temporaire ouvert gratuitement pour les habitants du quartier. Le plateau du R+1 comme extension de la salle de projection du musée, elle-même en polyvalence avec les activités du quartier ou des universités. Par exemple, telle que l'association étudiante de la faculté d'architecture de Liège Débapéro. Enfin, le plateau du R+2, comme extension de l'atelier des artistes, correspondant à un bar partagé pour toutes et tous.

Enfin, ce que cette organisation permet est de laisser la possibilité d'une mutabilité programmatique à long terme, en pouvant tout à fait exploiter les espaces du pôle étudiant pour le pôle muséal, ou encore repenser la programmation de l'un ou de l'autre sans perturber l'ensemble par de nouveaux changements structurels.

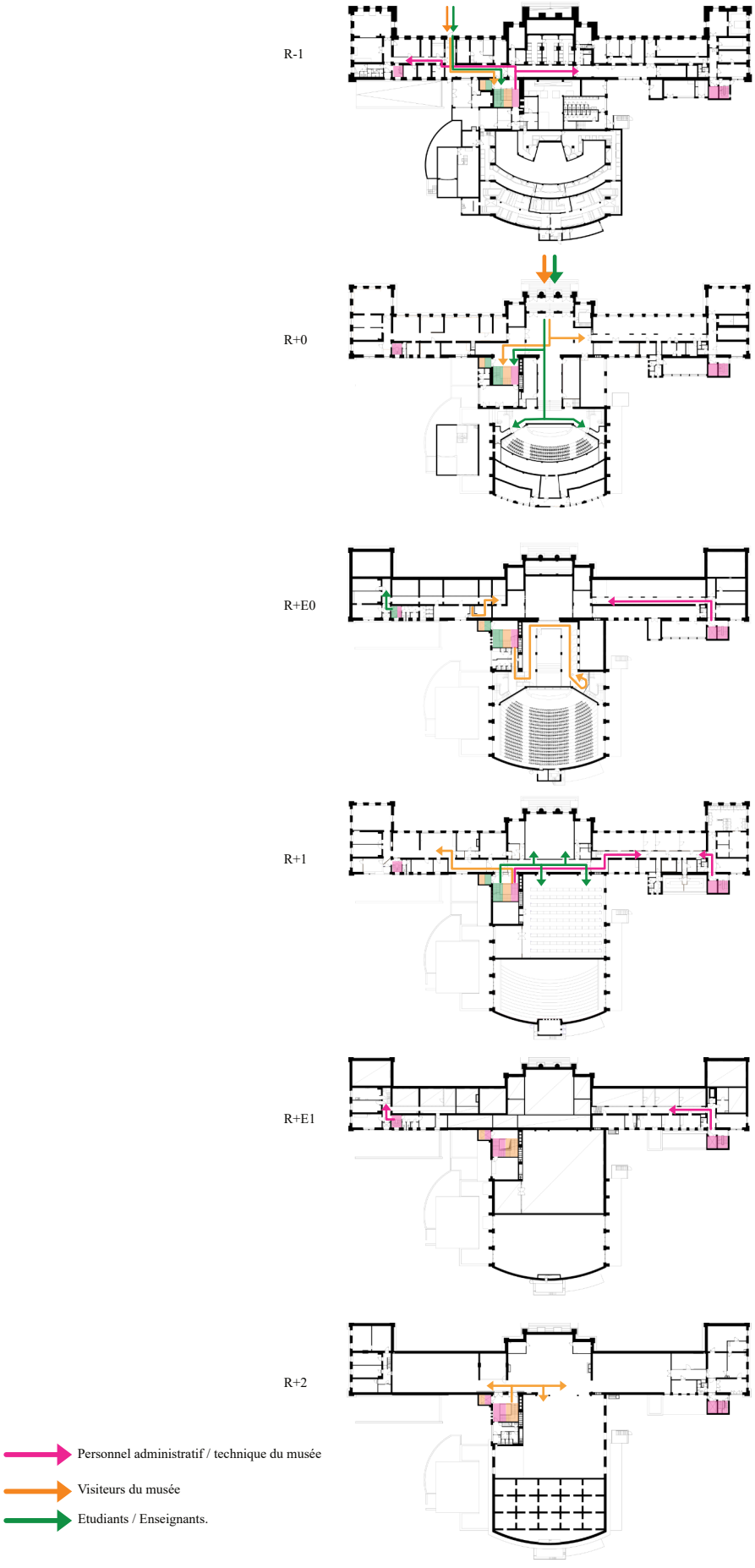


Figure 101 : Accès et distributions existants (illustration personnelle)

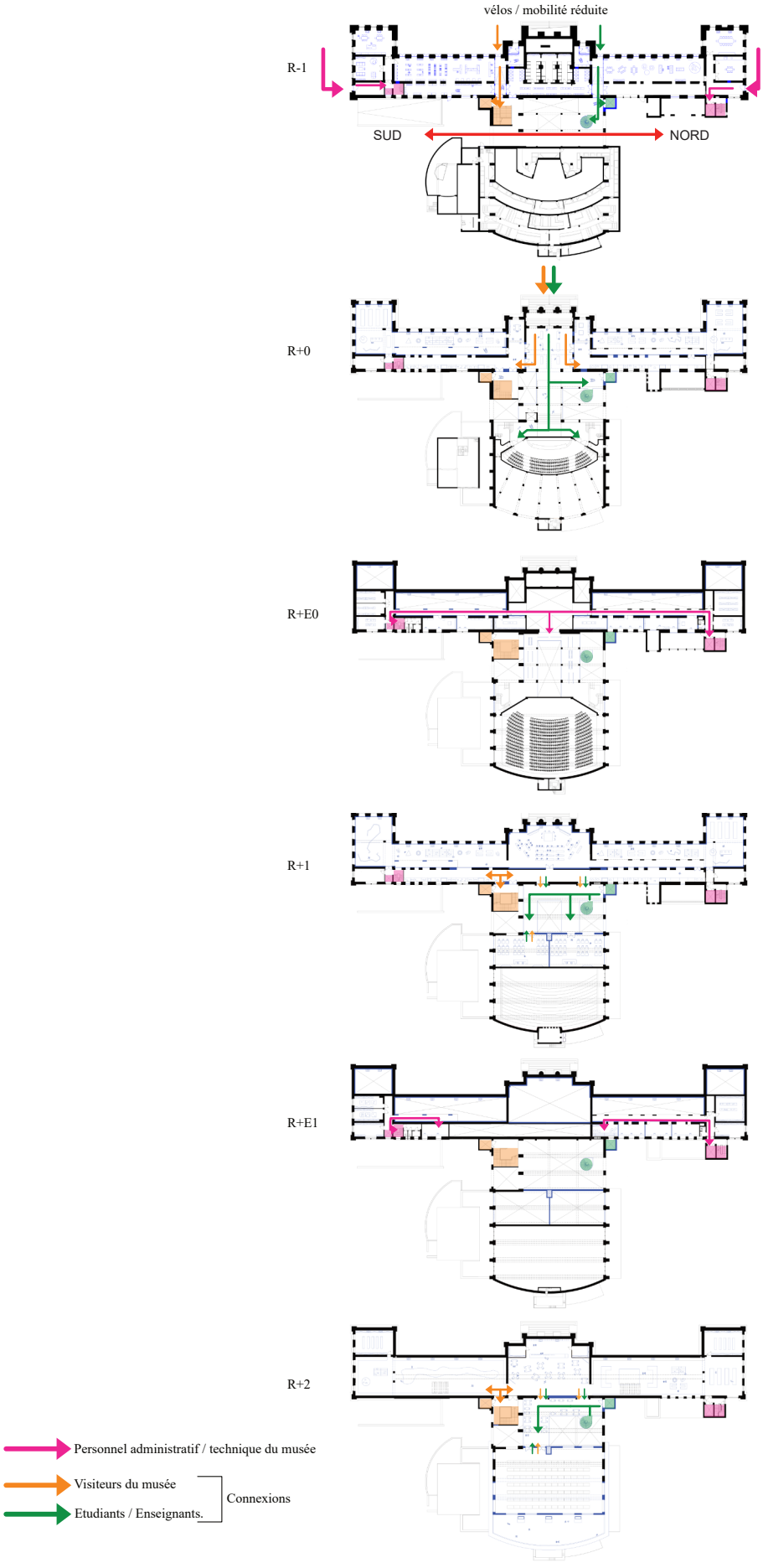


Figure 102 : Accès et distributions projetés (illustration personnelle)

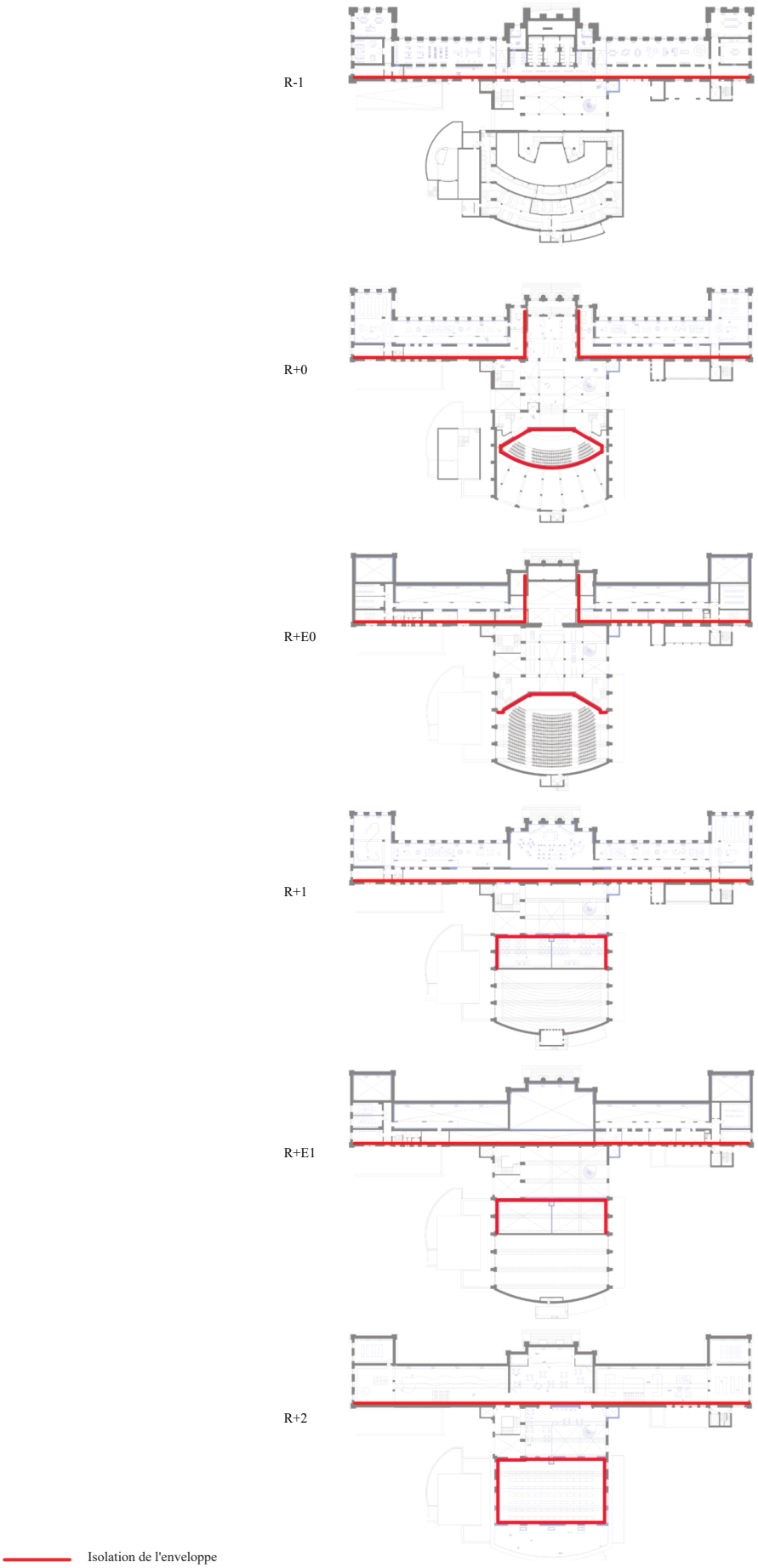


Figure 103 : Stratégie d'isolation de l'enveloppe projetée : projeté (illustration personnelle)

Hiérarchisation des régimes thermiques et d’isolation

Comme l'indique le schéma plus bas, trois régimes climatiques apparaissent : intérieur chauffé, intérieur non chauffé et intérieur ouvert au climat extérieur, non chauffé. Tous les espaces n'ont pas la nécessité d'être soumis au même régime climatique permettant d'économiser de l'énergie en concentrant les efforts là où c'est prioritaire.

Les espaces correspondant à un climat intérieur ouvert au climat extérieur reprennnent bien évidemment l'ensemble du pôle intermédiaire regroupant les deux distributions verticales principales et les différents plateaux des possibles. De plus, la rue intérieure du rez-de-chaussée ainsi que l'espace de marché couvert sous les gardiens de l'amphithéâtre sont également ouverts au climat extérieur. En outre, les espaces plus statiques dans lesquels le corps est susceptible de rester plus longtemps sont chauffés tels que les bureaux au R+E0 et R+E1, ou encore les grandes salles d'expositions et les espaces étudiants. En revanche, les espaces de stockage, ou les espaces distribuant les espaces d'expositions n'ont pas la nécessité d'être chauffés.

Selon cette stratégie, un ciblage précis des parties de l'enveloppe existante à isoler par l'intérieur est opéré. Même chose, tout n'a pas la nécessité d'être isolé. Tout d'abord, parce que l'enveloppe existante à l'ouest, qui fait face à la meuse en maçonnerie de brique et en pierre, a une épaisseur très massive de 80 centimètres, ce qui n'est pas approprié à cette stratégie d'isolation. De plus, en quelques opérations, grâce à une organisation de flux et programmatique efficace, nous savons augmenter le confort thermique sans cibler toutes les parois à isoler.

Comme indiqué, le schéma suivant l'enveloppe qui reçoit cette stratégie d'isolation par l'intérieur de haut en bas est la façade arrière orientée à l'est et au nord. Ces orientations sont d'autant plus pertinentes pour limiter la perte de chaleur en hiver.

Enfin, notons que cette stratégie d'isolation permettra tout de même de chauffer temporairement, si nécessaire, les espaces de stockage puisque nous sommes dans un musée et certaines oeuvres nécessitent parfois de rester selon un climat chauffé.

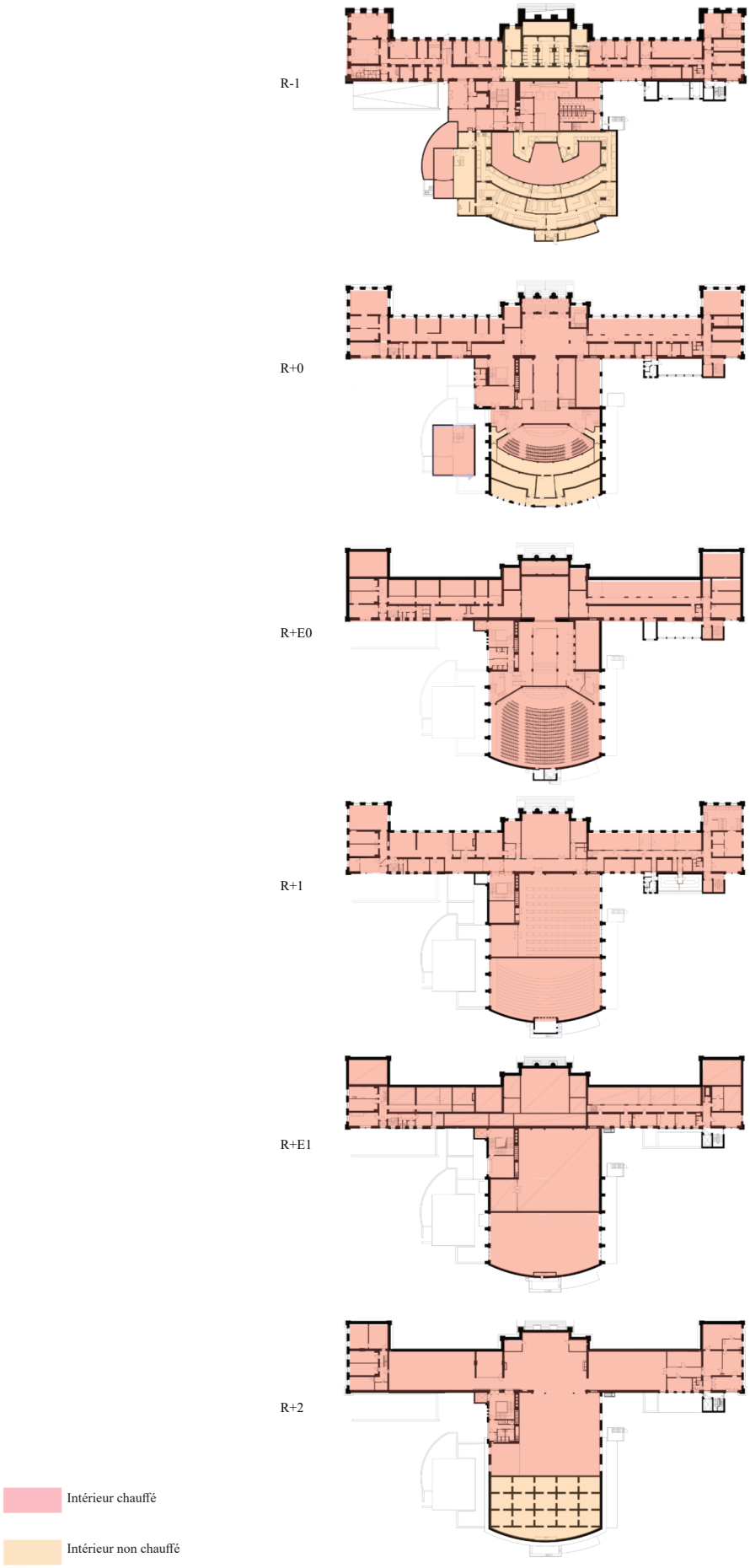


Figure 104 : Stratégie thermique existante (illustration personnelle)

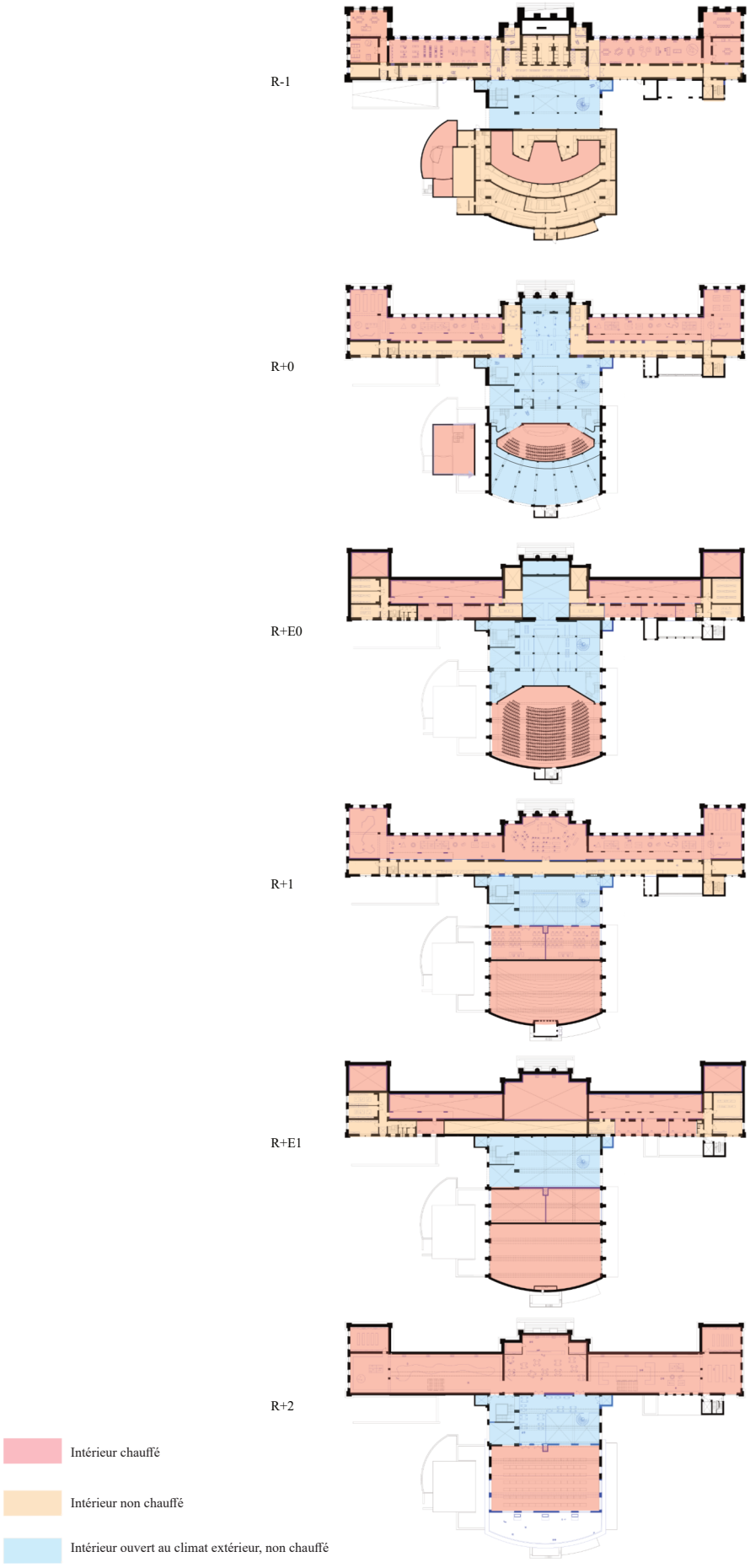
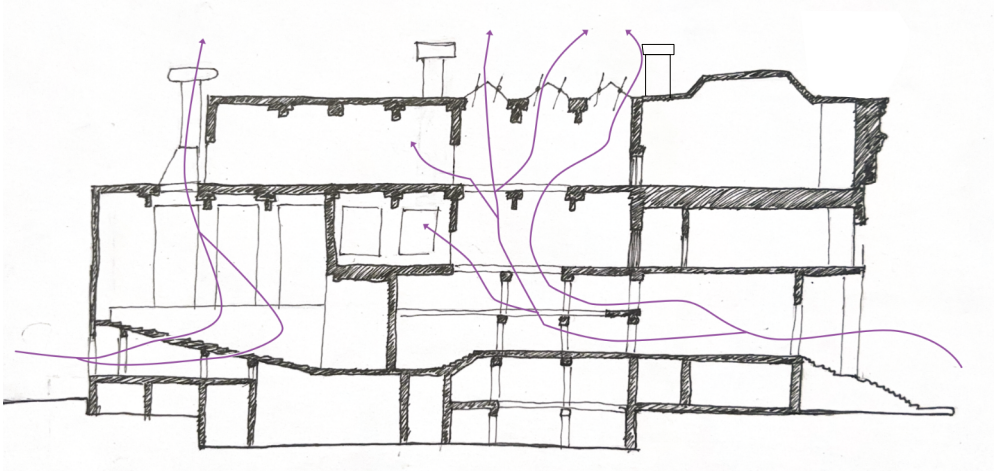


Figure 105 : Stratégie thermique projetée (illustration personnelle)





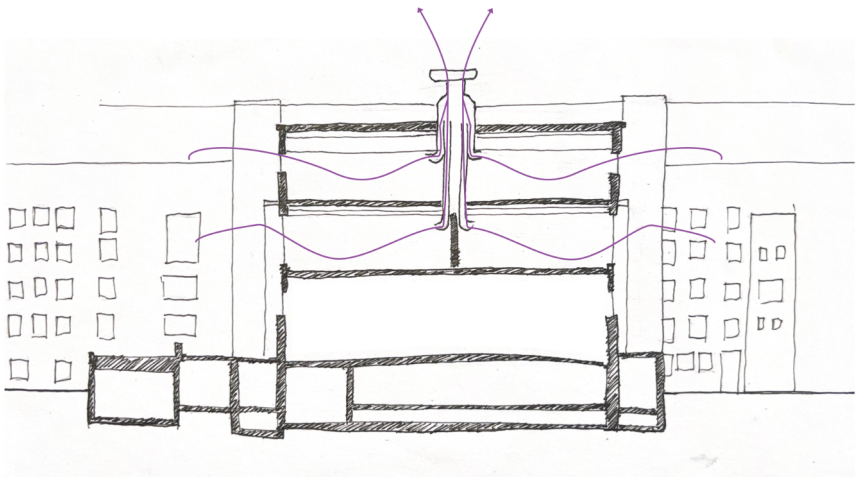


Figure 106 : Maîtrise des flux d'air : projeté (illustration personnelle)

Maitrise des flux d'air

Trois grandes logiques de maîtrise des flux d’air naturels sont mises en place.

Premièrement, le dispositif de l’atrium, implanté au cœur de l’édifice, apporte de l’air naturel aux espaces situés sur ses côtés. Deuxièmement, les espaces du musée implantés sur les ailes longitudinales nord et sud ont la qualité de se situer en façade en surpression, pouvant capter le vent, puis traverser l’espace pour être tirés et extraits à l’opposé, en sous-pression, par un système de cheminée solaire et de tourelle à vent. Dernièrement, le grand amphithéâtre, les salles de classe et la grande salle des TP bénéficient également d’un tirage d’air par ce même système.

En effet, comme il sera observé en élévation et en coupe, il s’agit de grandes cheminées solaires avec, à leur sommet, une tourelle à vent volontairement mise en valeur par de grandes pales. Le fonctionnement de ce dispositif de ventilation naturelle est assez simple.

Par exemple, pour le pôle muséal, l’air est introduit dans l’espace par l’ouverture des baies ou, préférablement, par des grilles de châssis autoréglables selon les différences de pression, permettant ainsi une régulation automatique.

Ensuite, l’extraction s’effectue à travers des conduits d’extraction situés du côté de la façade en dépression, dans les bureaux comme l’indiquent les plans. Ceci permet ainsi d’assurer également l’extraction de l’air des bureaux. Il est important de noter que l’on peut également observer que, d’étage en étage, le nombre de gaines principales se multiplie afin d’assurer un bon fonctionnement du système.

Enfin, le principe de la tourelle au sommet est inspiré du projet de logements du quartier Delzieux à Saint-Nazaire, réalisé par Philippe Madec. Le système comprend trois éléments : tout d’abord, le fût fixe, qui est le tube vertical principal dépassant au-dessus du faîtage, permettant de bien capter les vents dominants. Ensuite, au sommet, une tourelle à vent constituée d’une grande pale permet de capter le vent et aide à extraire l’air (Sellier, 2012). Enfin, une girouette placée entre le fût fixe et la tourelle permet d’orienter cette dernière face au vent. Ainsi, l’air extérieur entre dans la tourelle par des orifices, créant une surpression qui aide l’air intérieur à être aspiré vers le haut (Sellier, 2012).

En toiture plate, un troisième dispositif de vitrage est disposé en pied de tourelle. Ceci permet d’augmenter le tirage grâce à une augmentation localisée de la température à la sortie des conduits, lui attribuant ainsi le nom de cheminée solaire (Sellier, 2012).

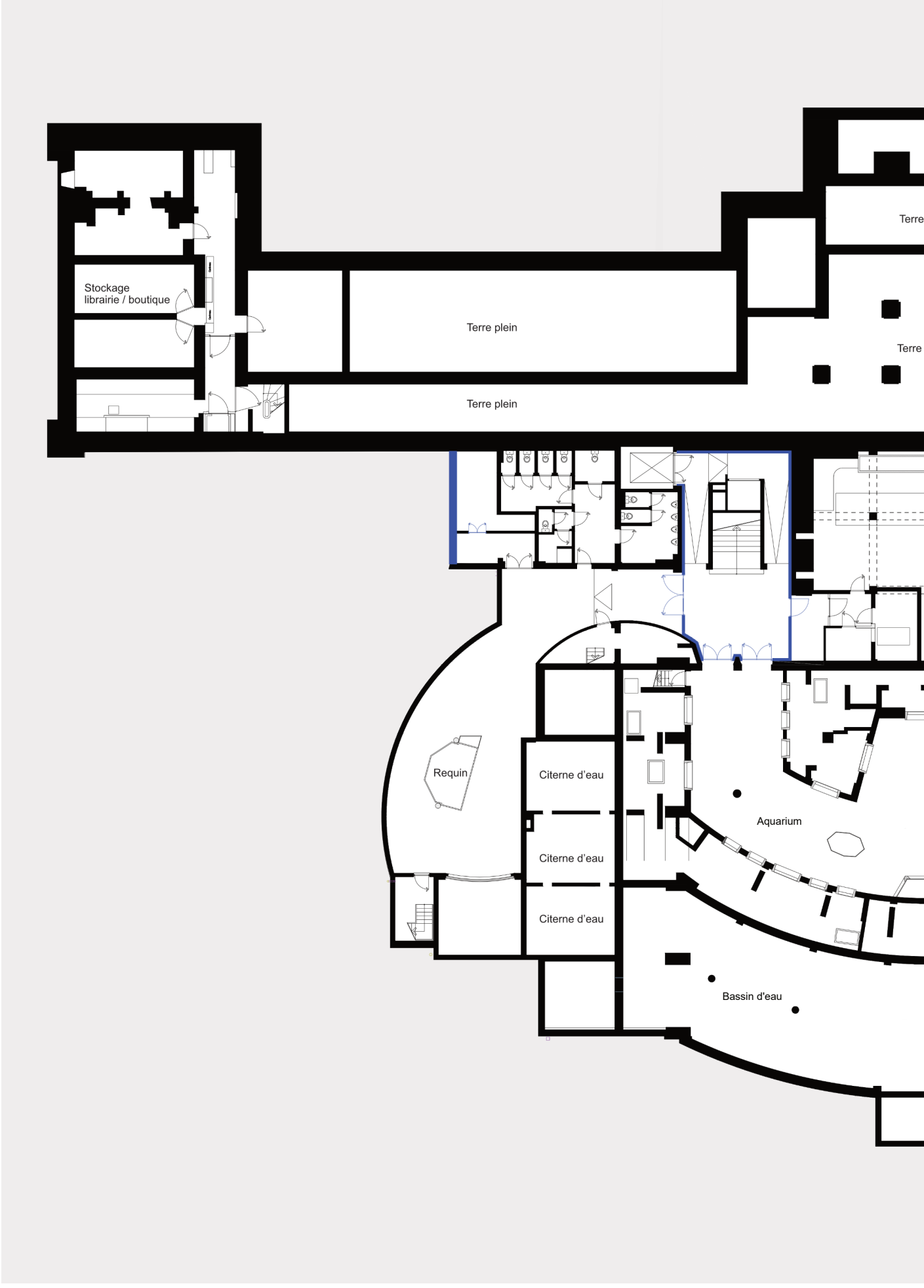
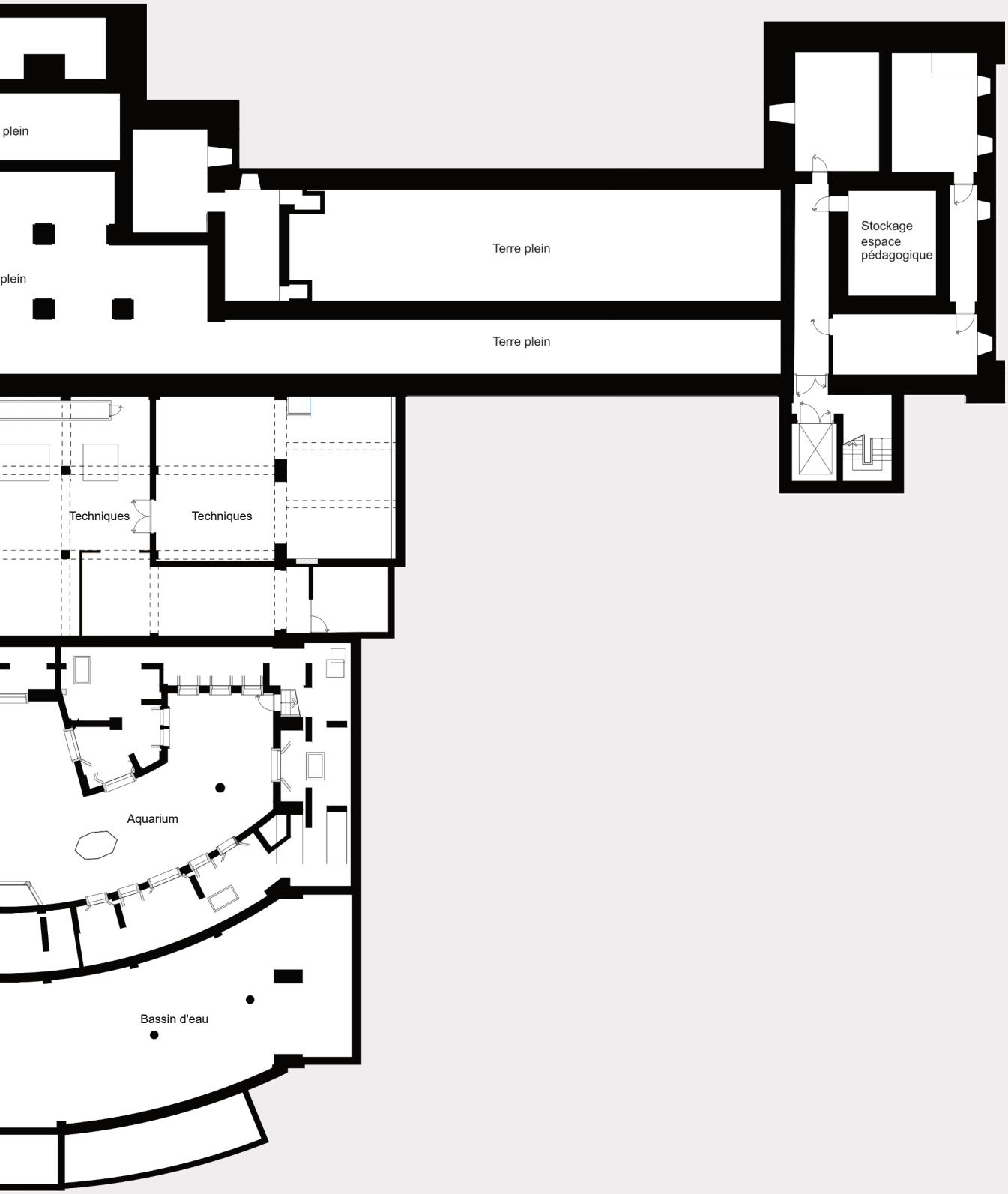


Figure 107 : Plan, R-2 enterré projeté (illustration personnelle)


plein
plein
Terre plein
Terre plein
Stockage
espace
pédagogique
Techniques
Techniques
Aquarium
Bassin d'eau

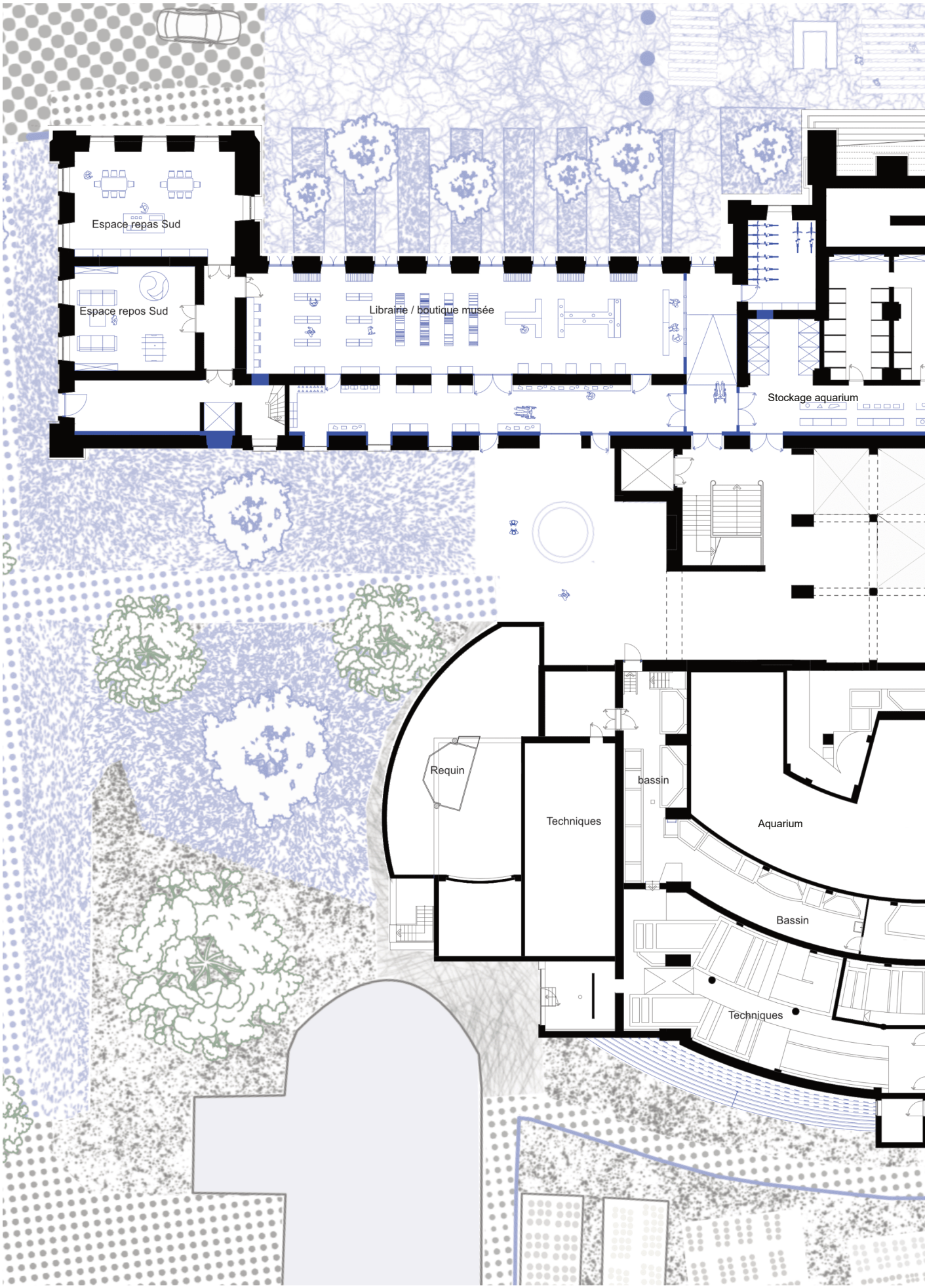
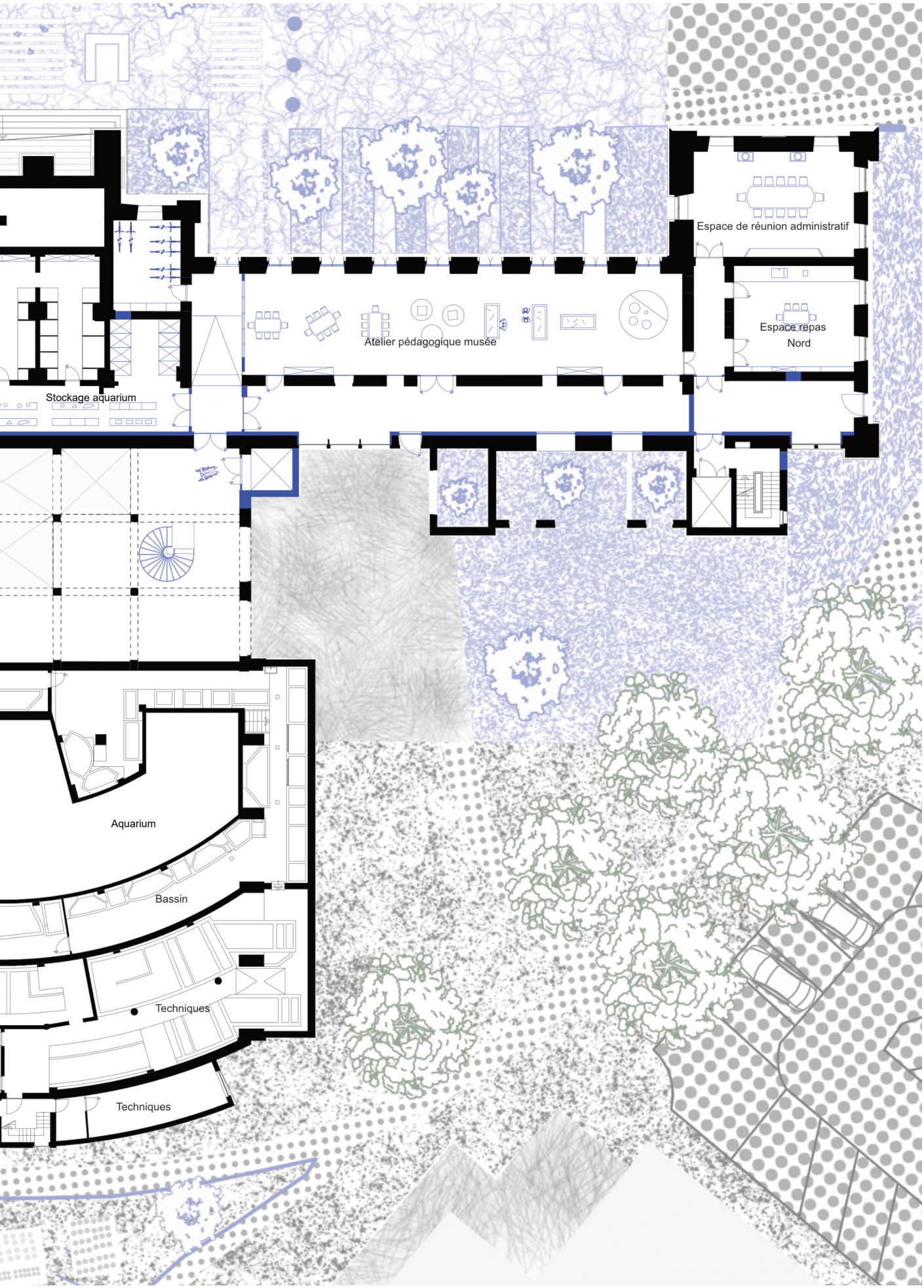


Figure 108 : Plan, R-1 projeté (illustration personnelle)


Espace de réunion administratif
Atelier pédagogique musée
Espace repas
Nord
Stockage aquarium
Aquarium
Bassin
Techniques
Techniques

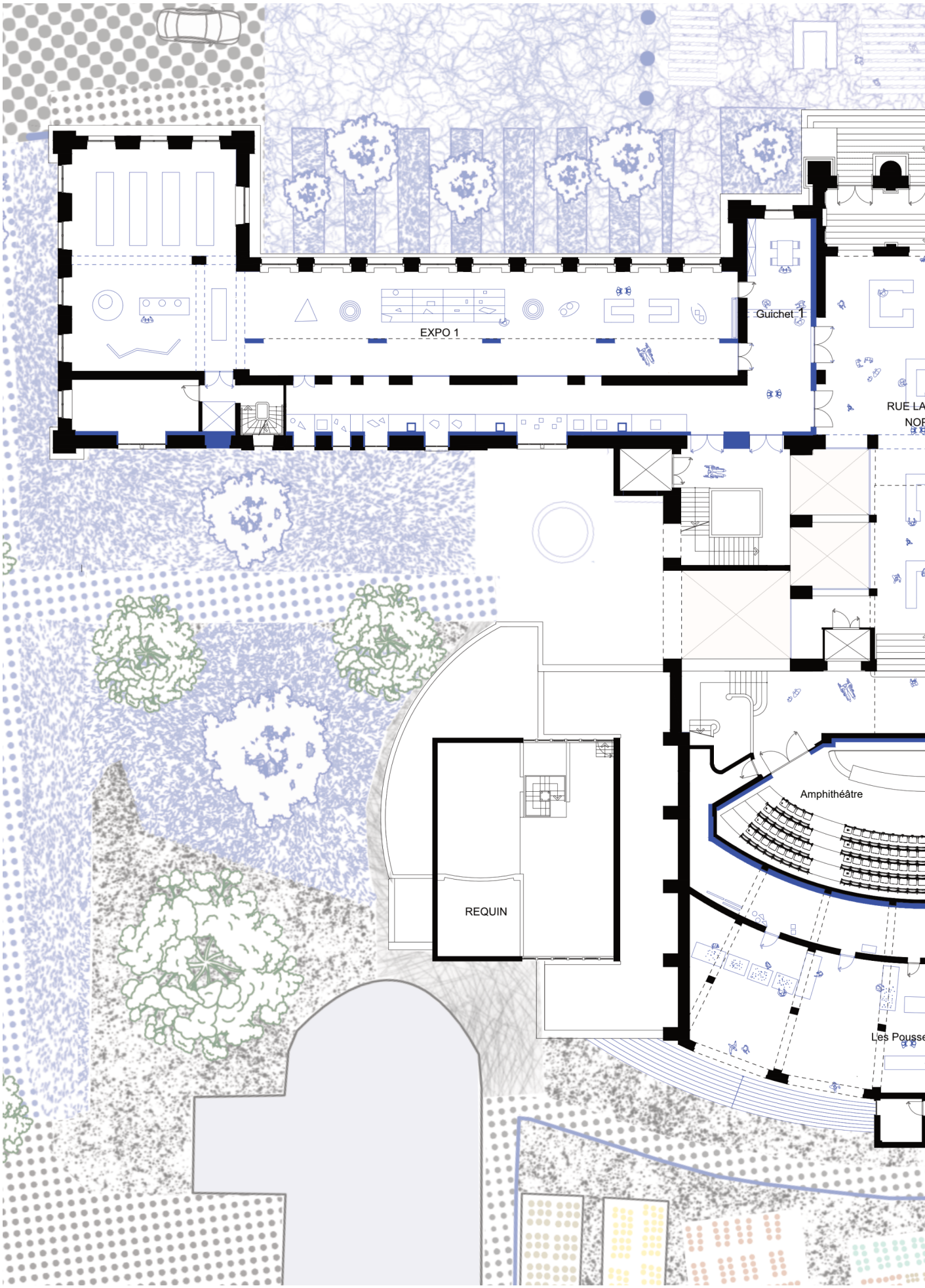
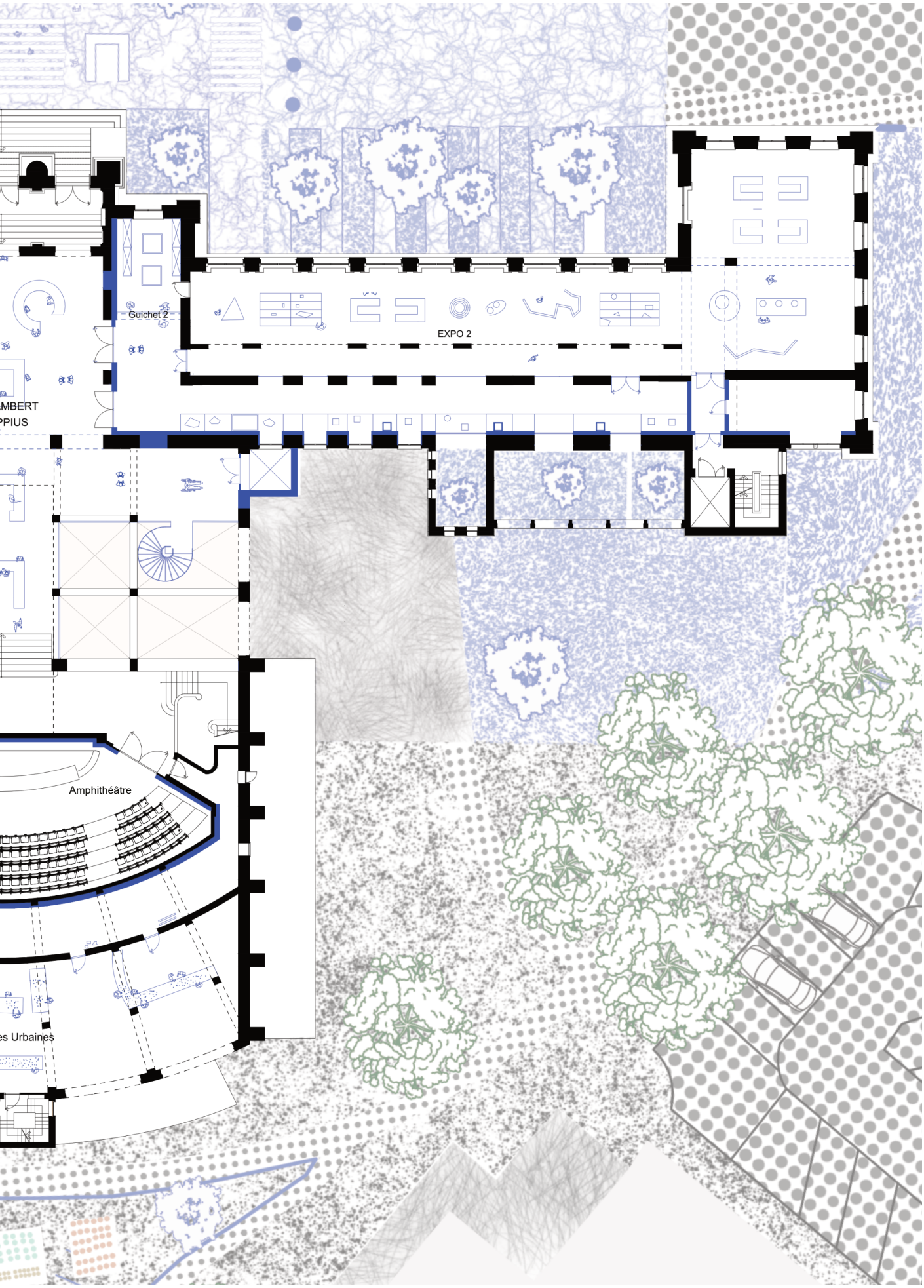


Figure 109 : Plan, R+0 projeté (illustration personnelle)


Guichet 2
EXPO 2
Amphithéâtre

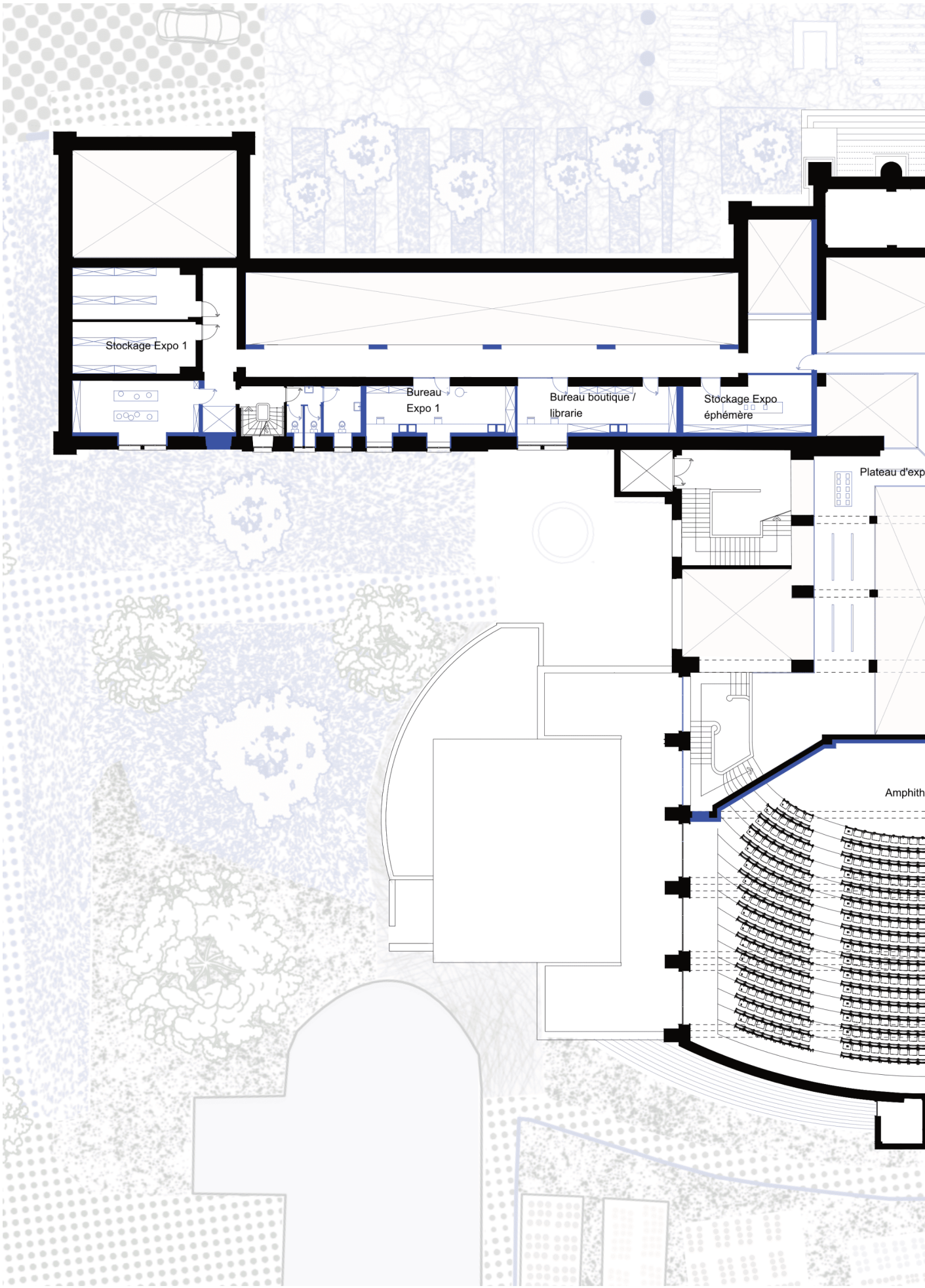
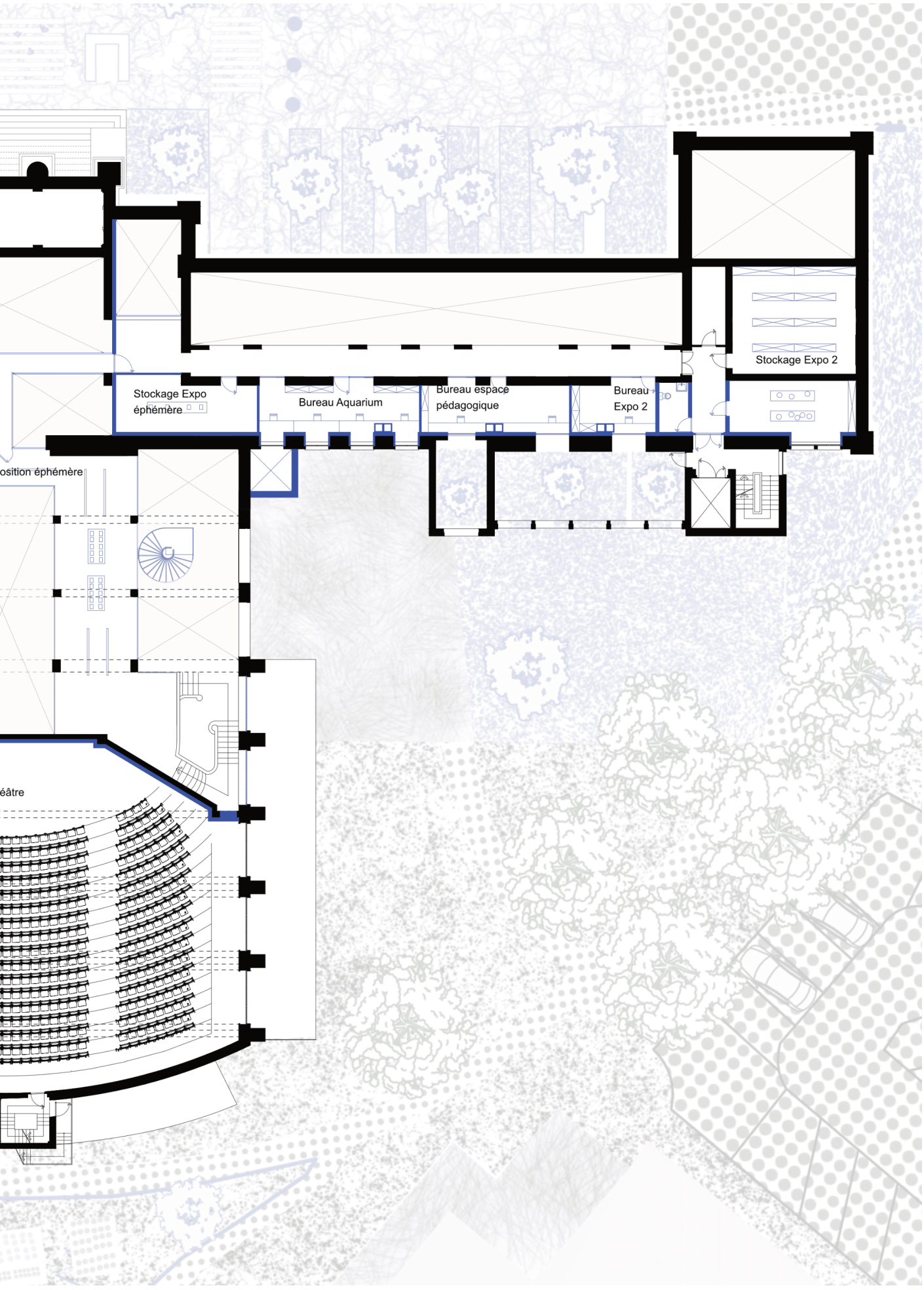


Figure 110 : Plan, R+E0 projeté (illustration personnelle)


Stockage Expo
éphémère
Bureau Aquarium
Bureau espace
pédagogique
Bureau
Expo 2
Stockage Expo 2
osition éphémère
éâtre

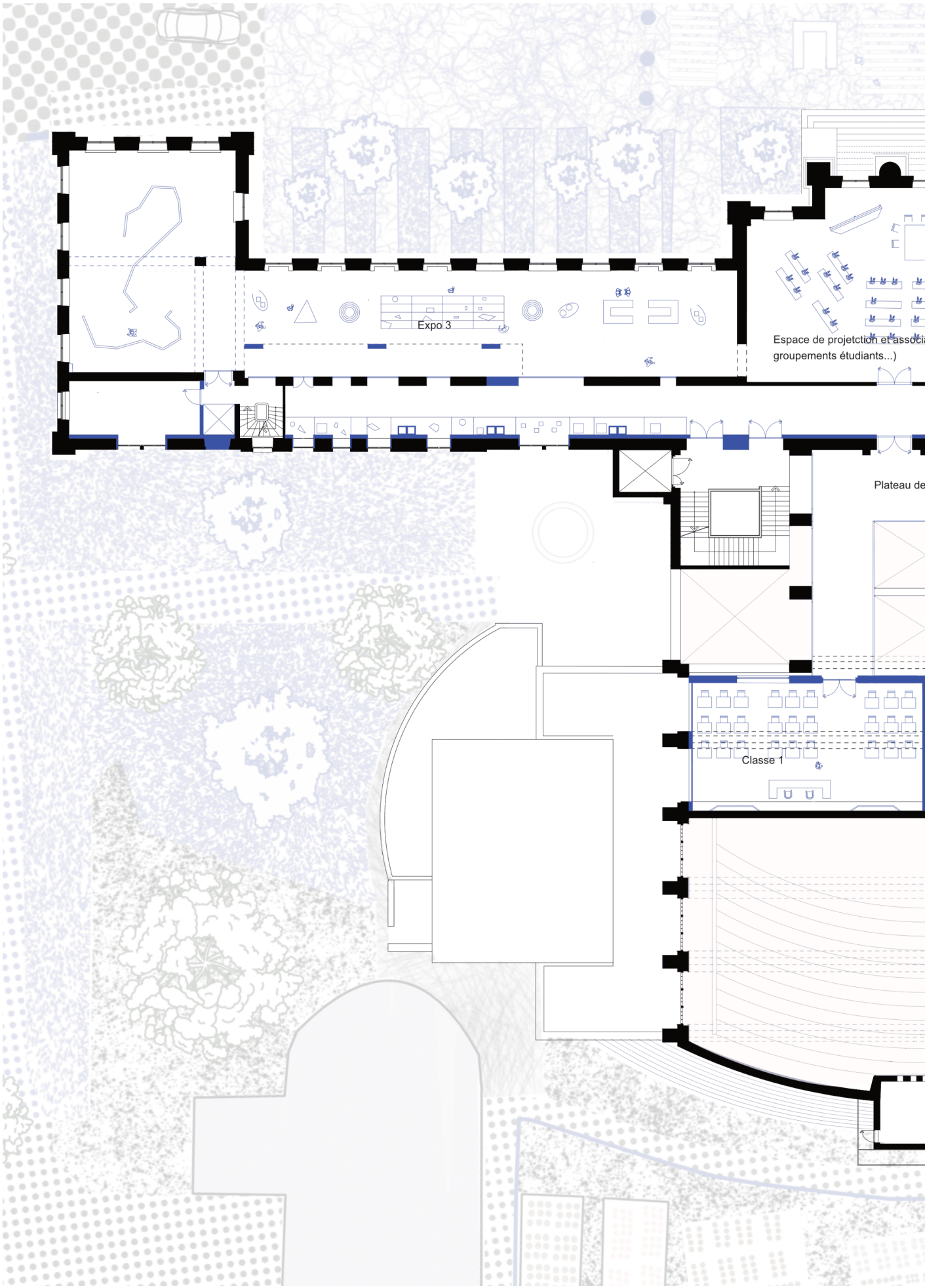
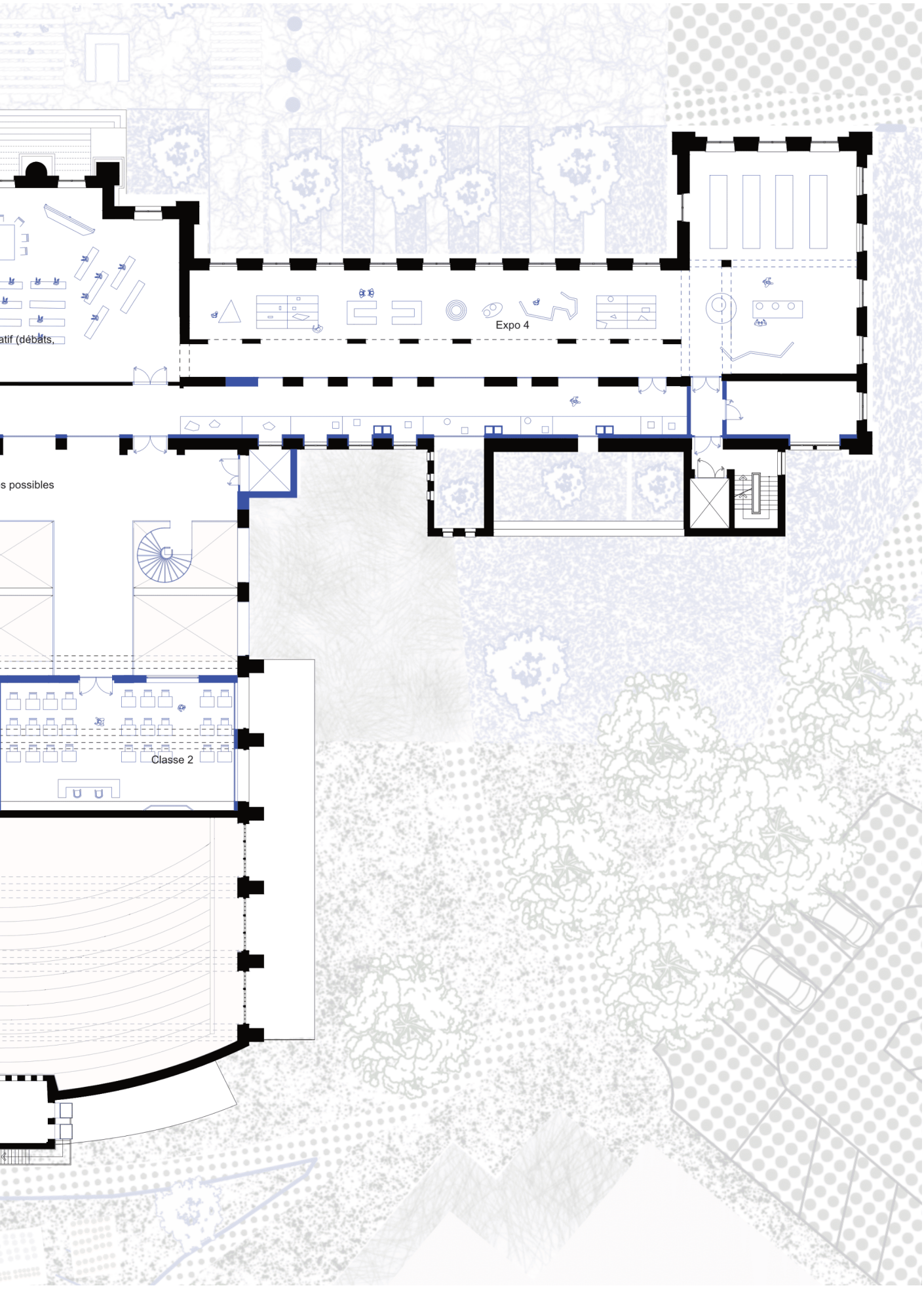


Figure 111 : Plan, R+1 projeté (illustration personnelle)


Expo 4
Classe 2

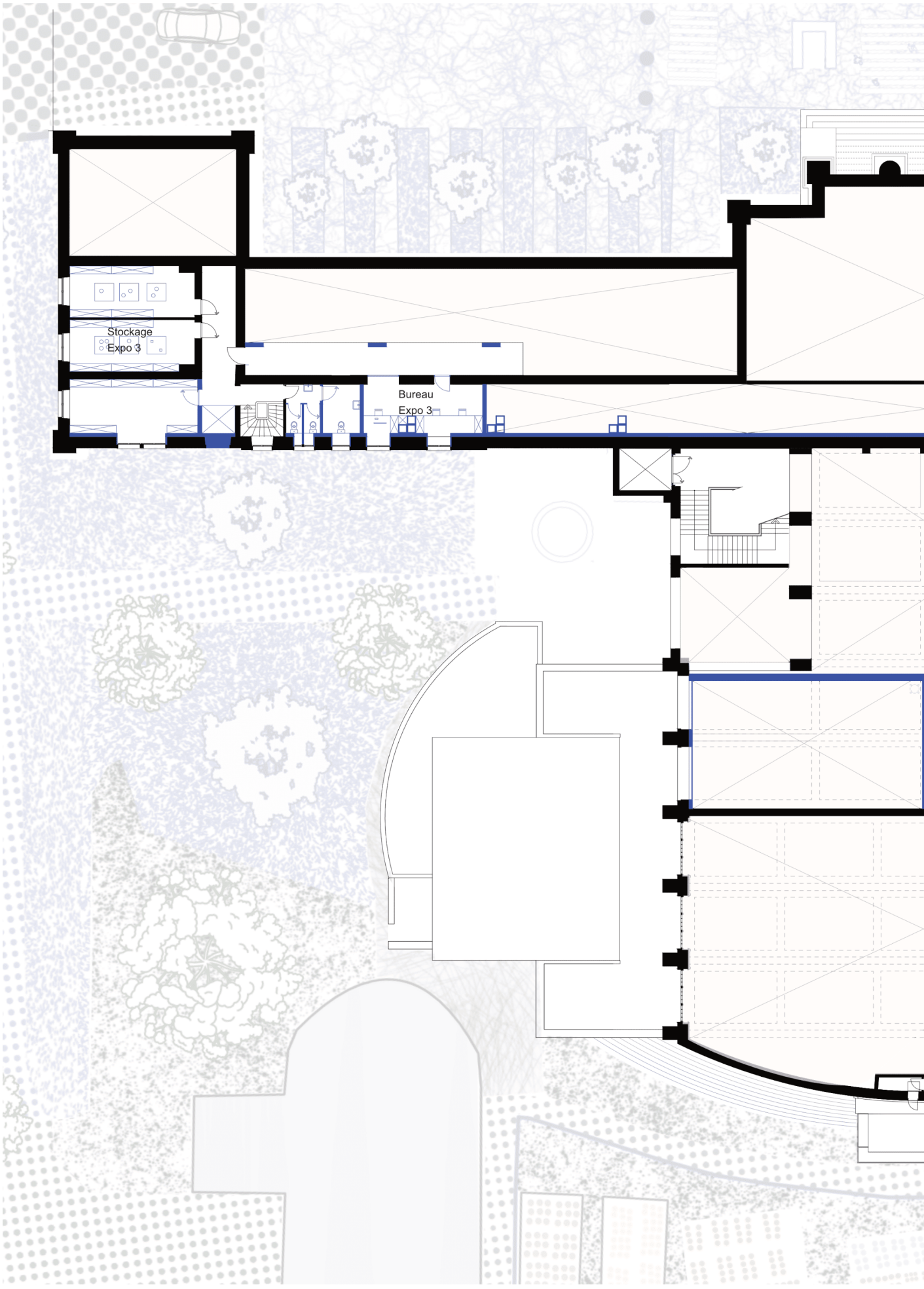
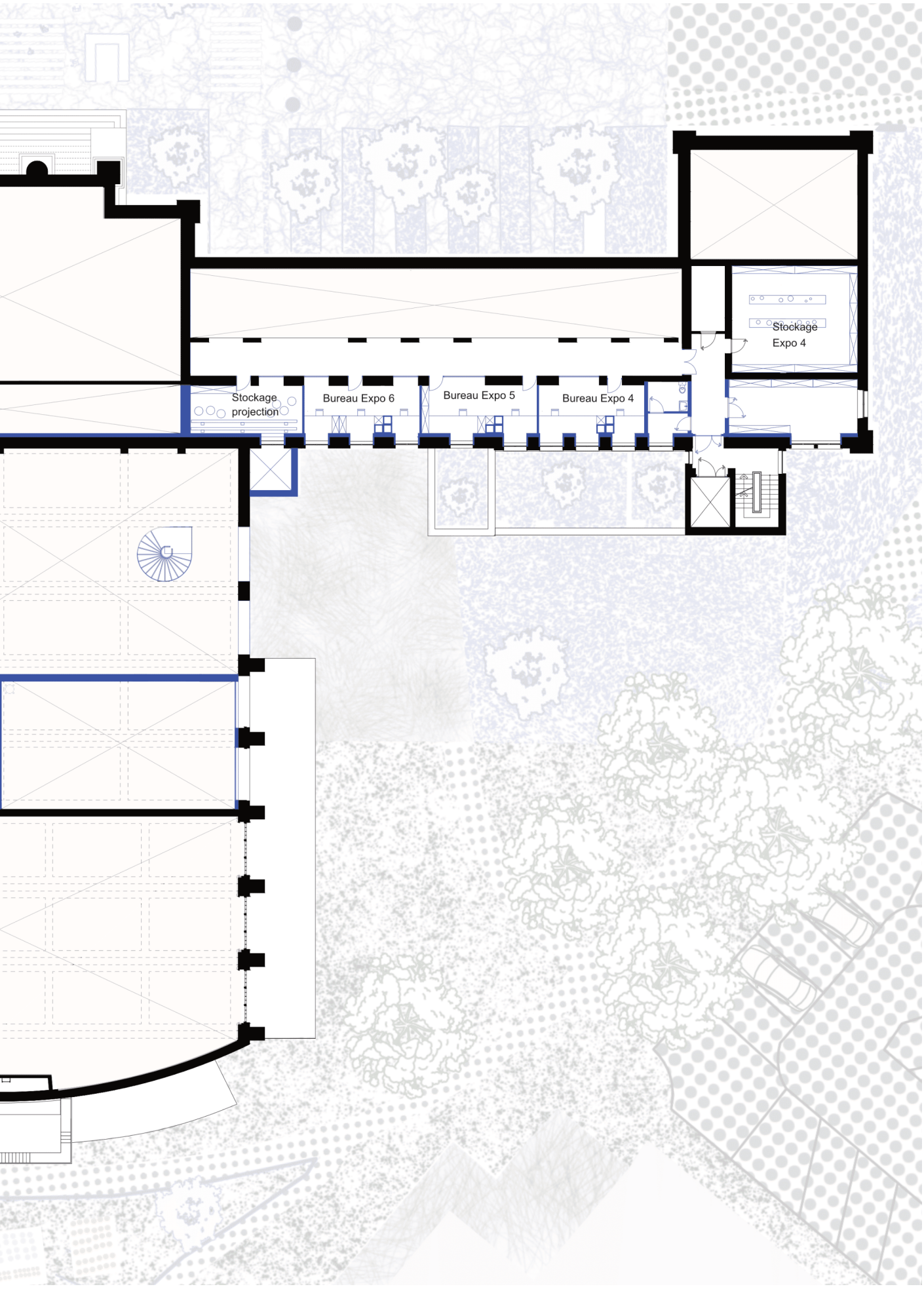


Figure 112 : Plan, R+E1 projeté (illustration personnelle)


Stockage
projection
Bureau Expo 6
Bureau Expo 5
Bureau Expo 4
Stockage
Expo 4

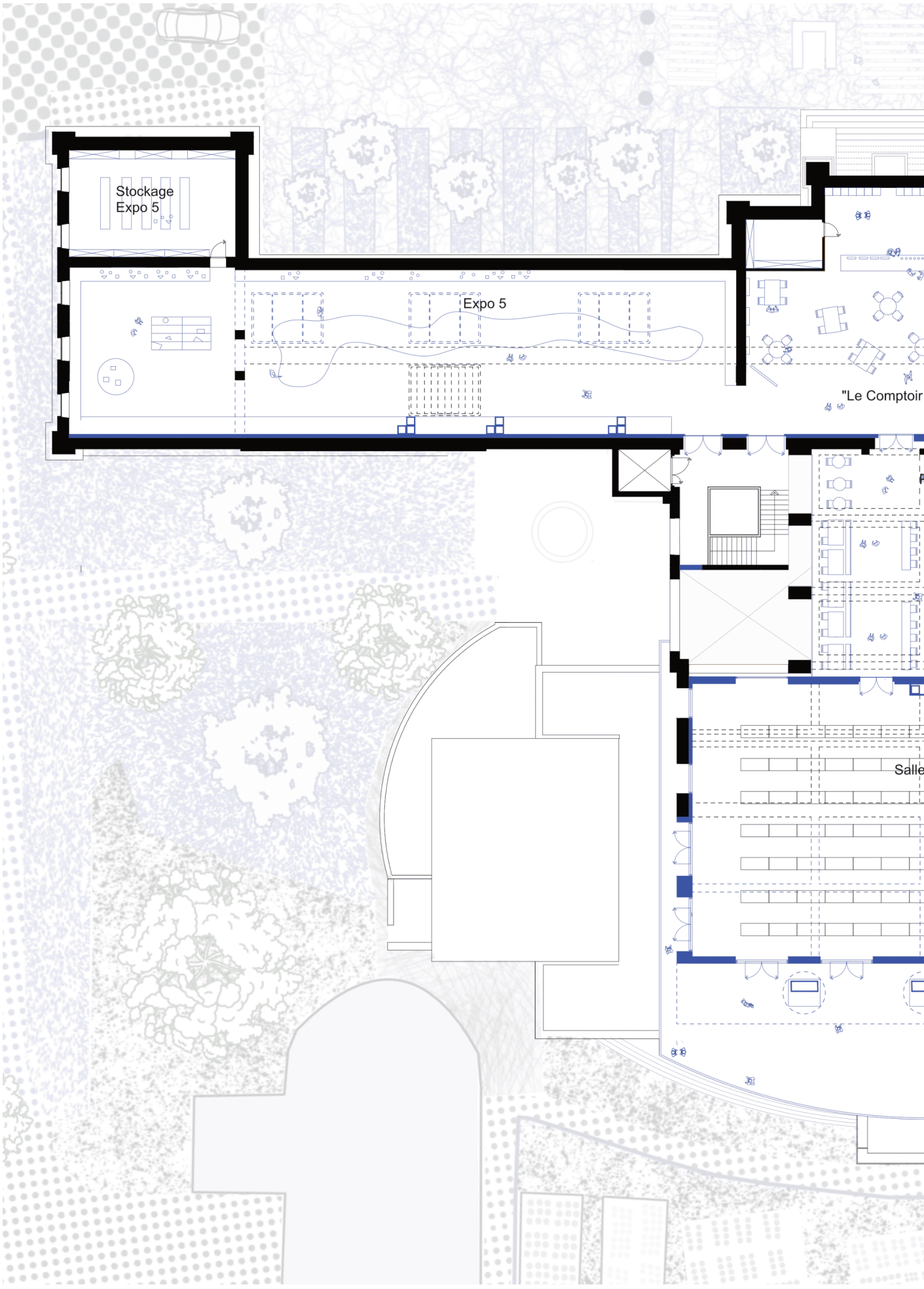
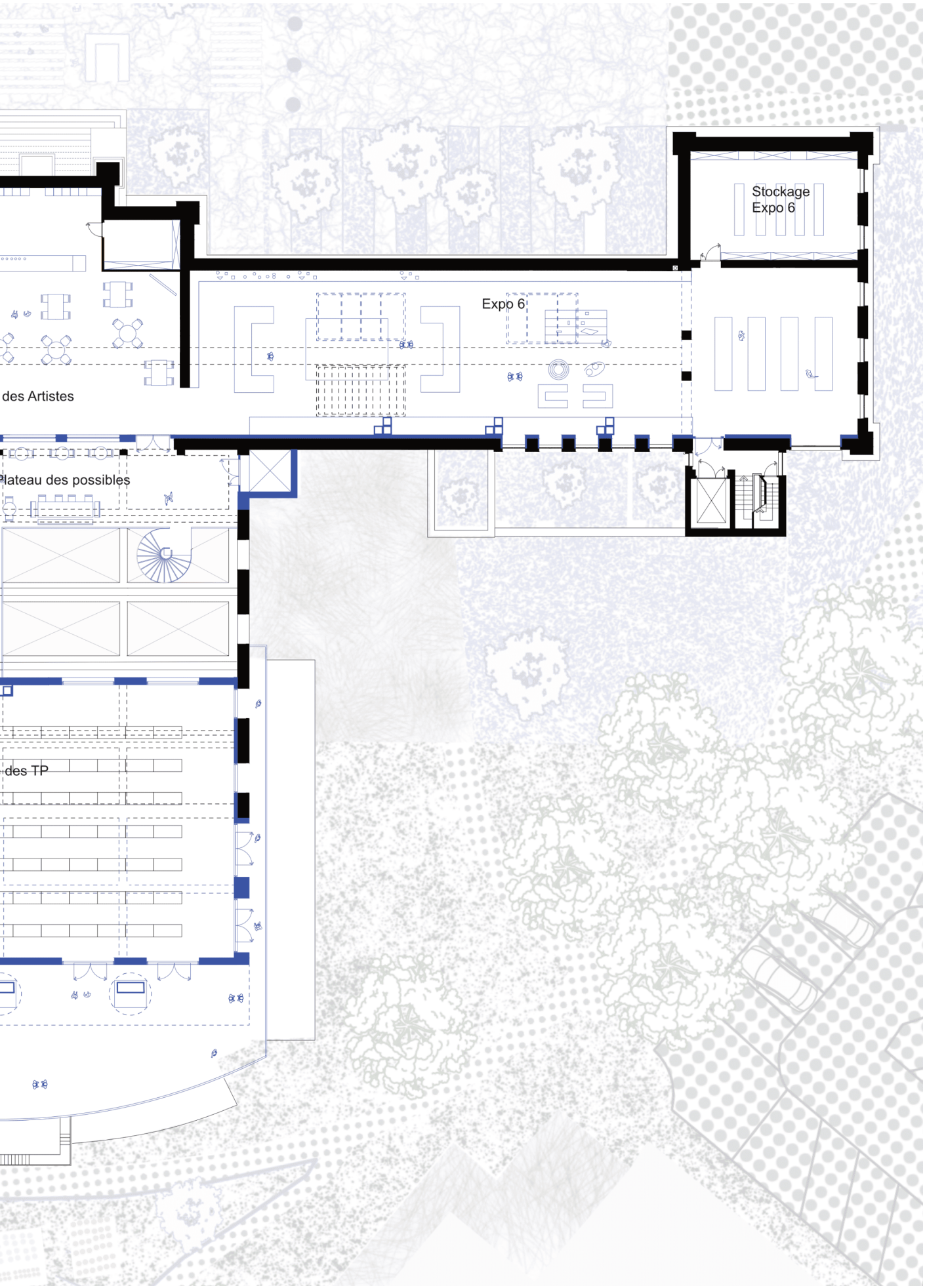
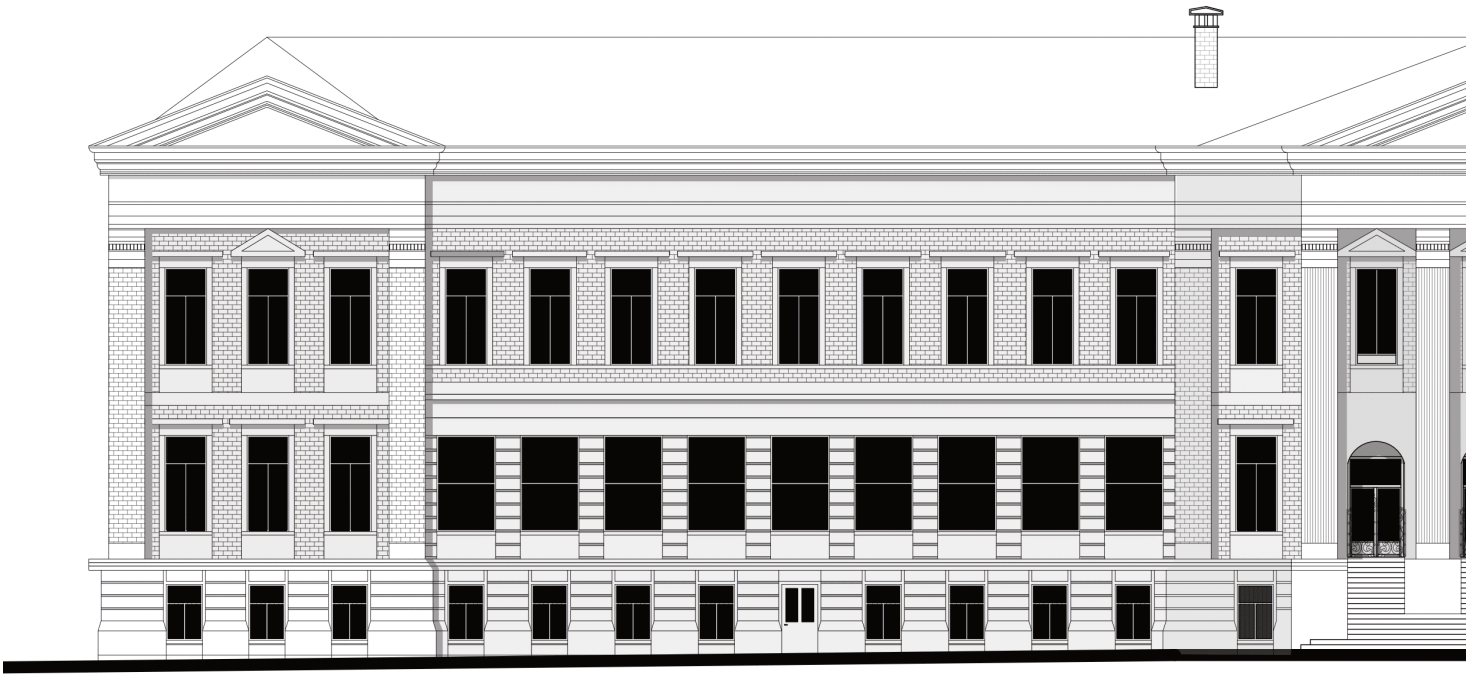
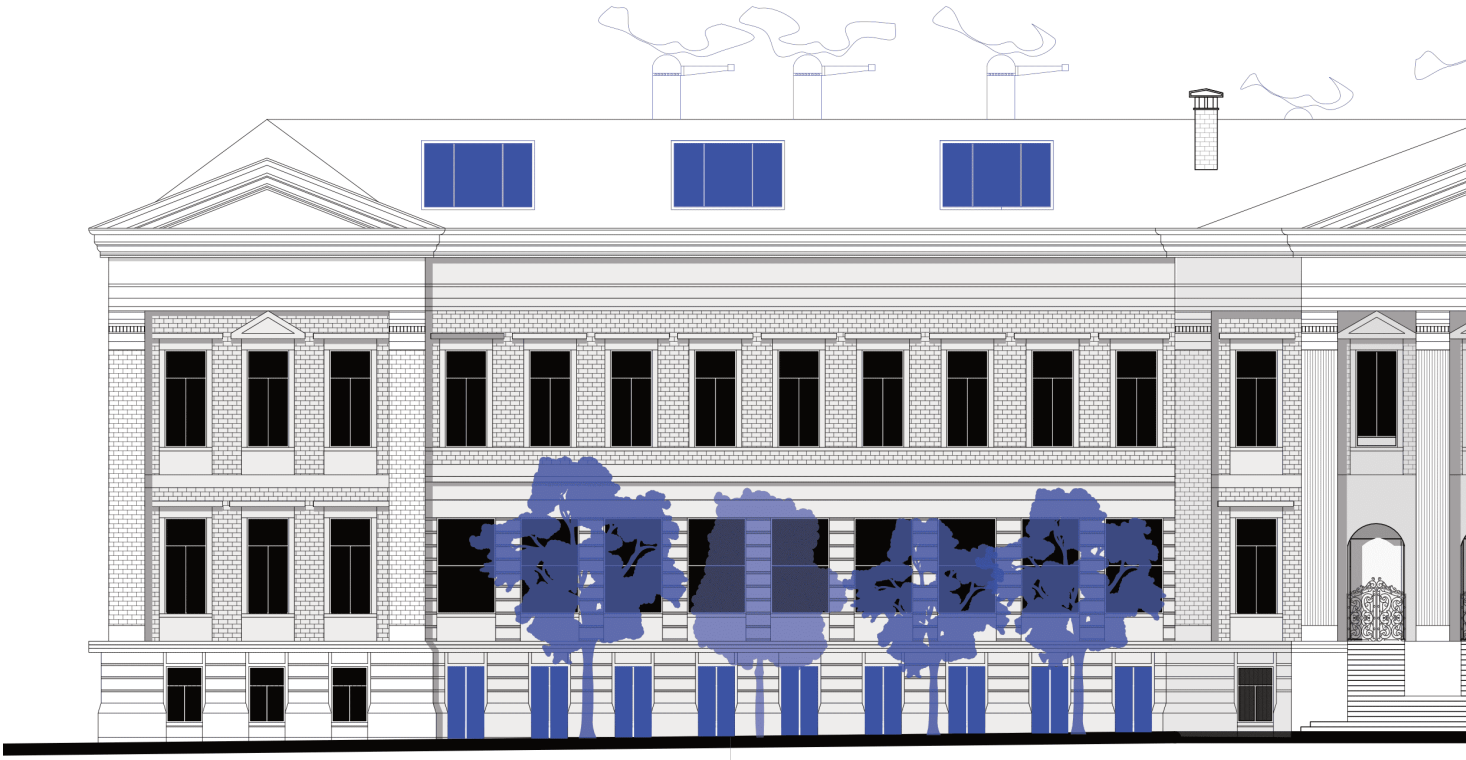


Figure 113 : Plan, R+2 projeté (illustration personnelle)


Stockage
Expo 6
Expo 6
des Artistes
Plateau des possibles
des TP

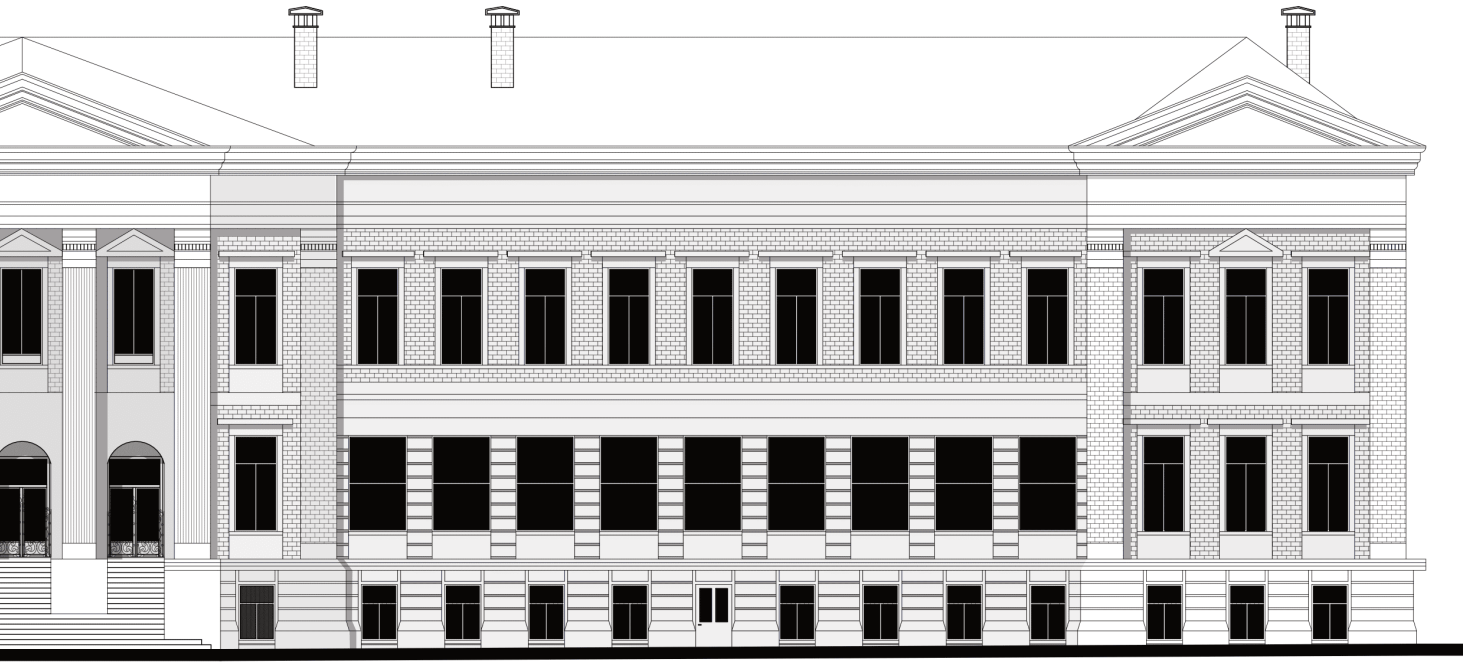


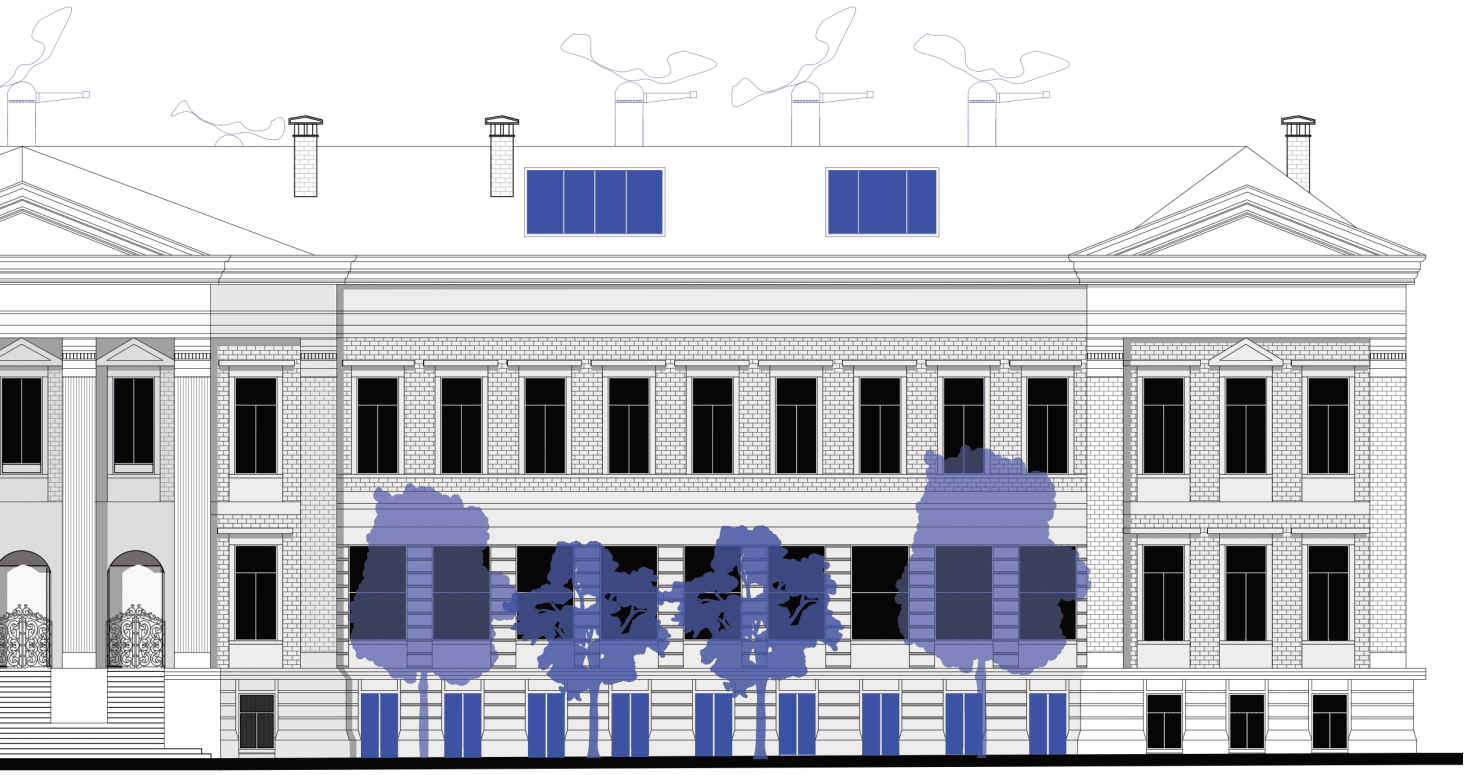
Façade ouest existante

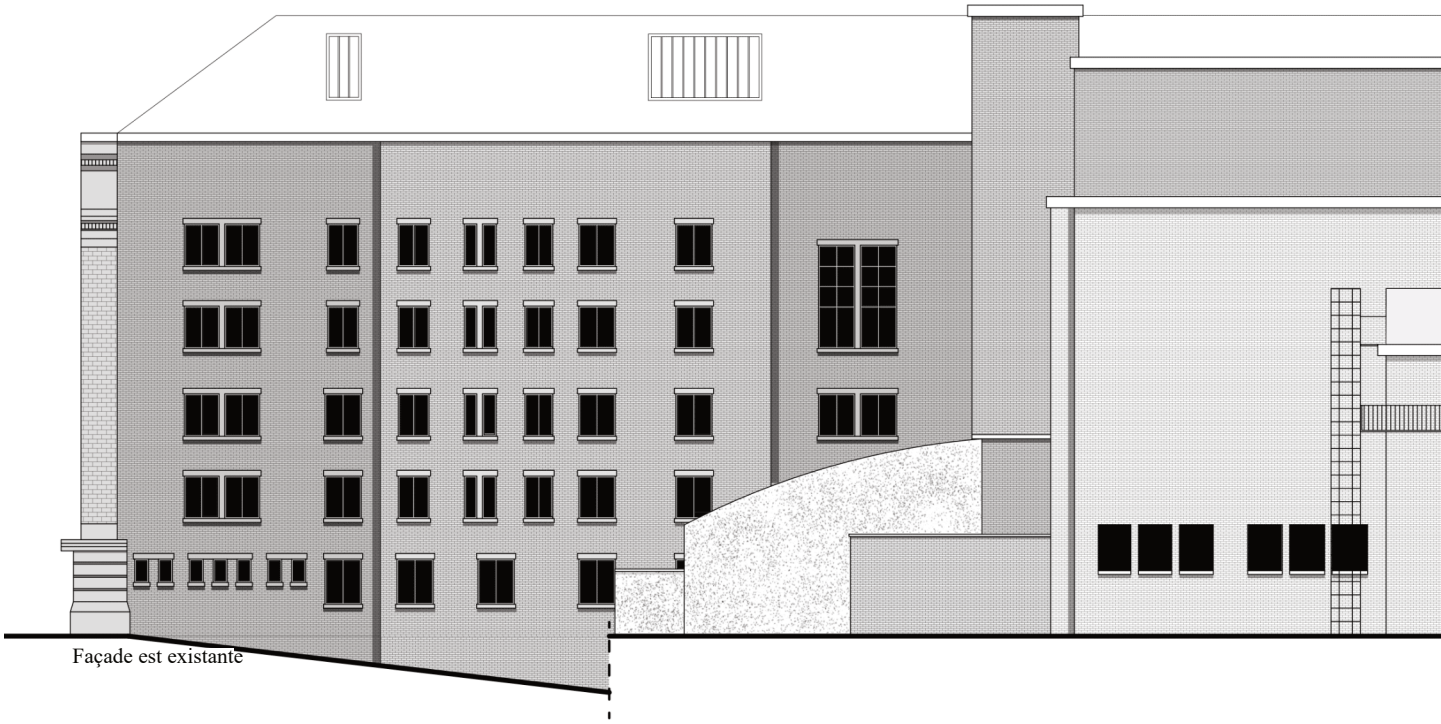


Façade ouest projetée

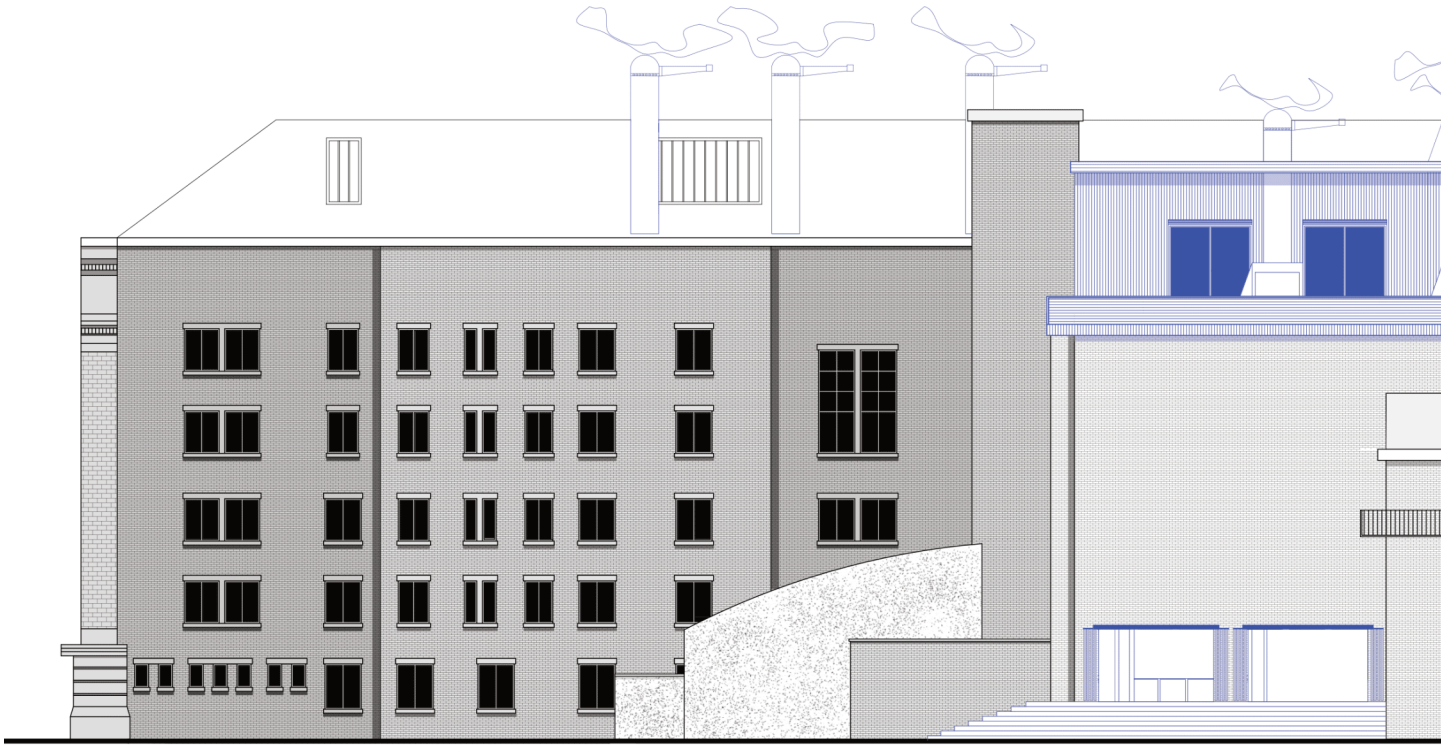
Figure 114 : Planche d'élevations, existante et projetée ouest (illustration personnelle)







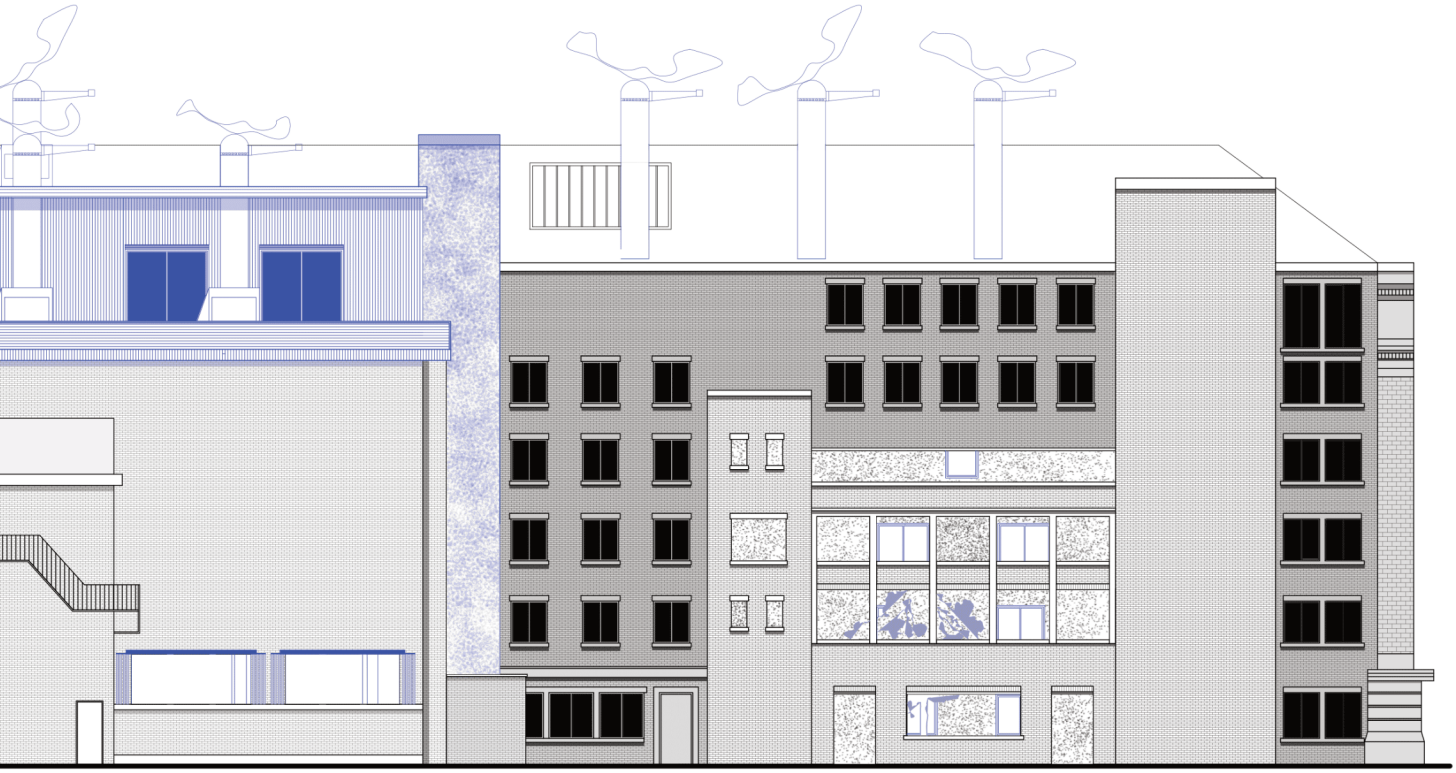
Façade est existante

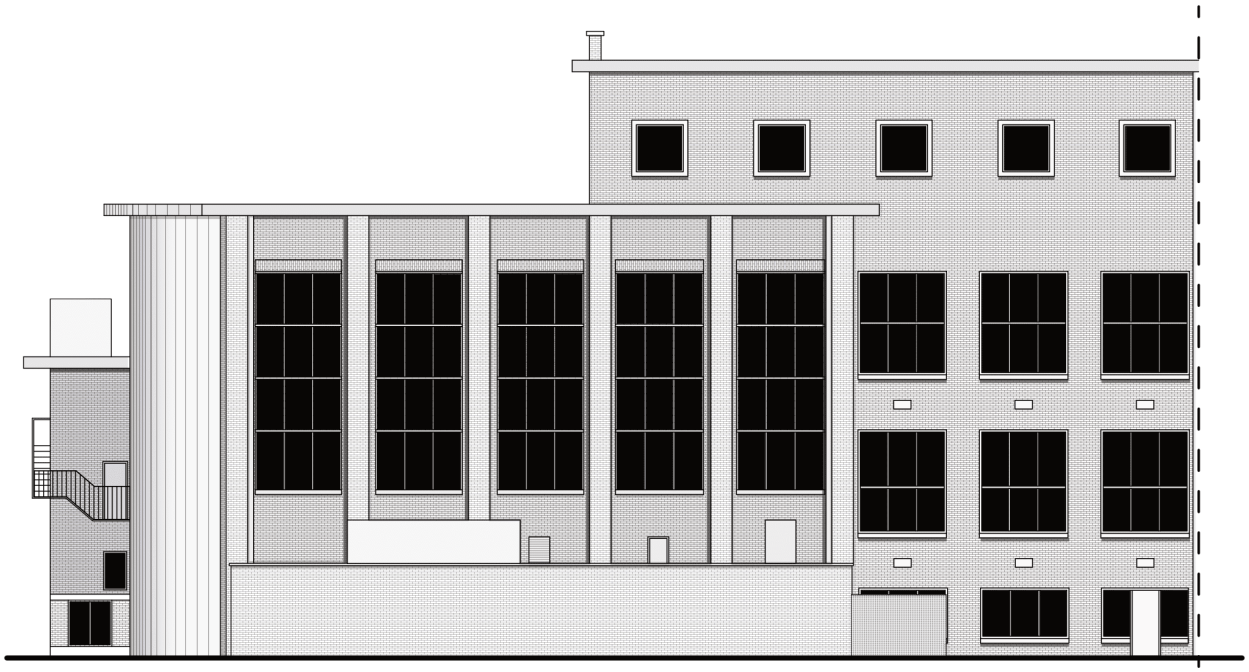


Façade est projetée

Figure 115 : Planche d'élevations, existante et projetée est (illustration personnelle)







Façade nord existante



Façade nord projetée

Figure 116 : Planche d'élevations, existantes et projetées nord et sud (illustration personnelle)



Façade sud existante



Façade sud projétée

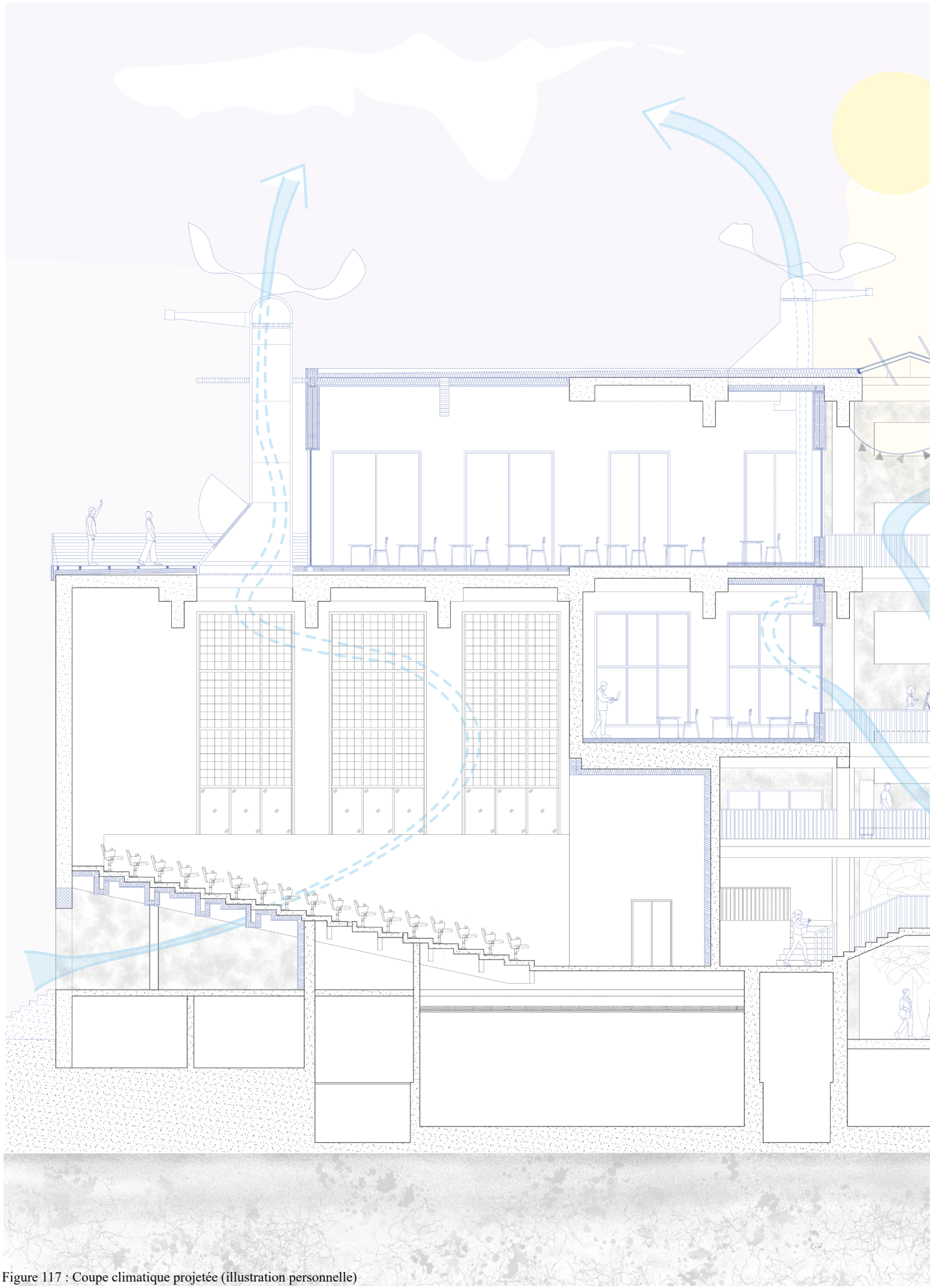
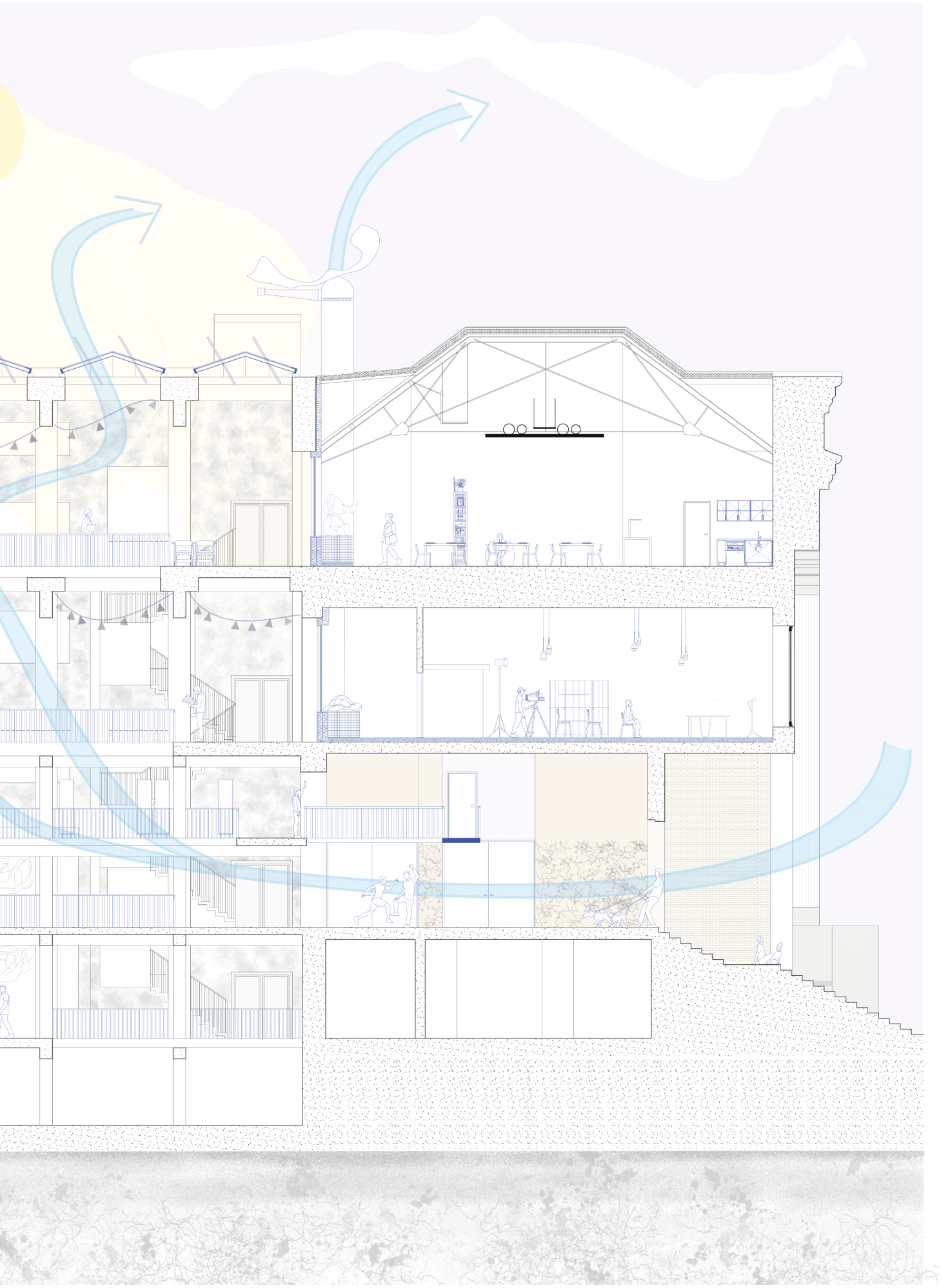


Figure 117 : Coupe climatique projetée (illustration personnelle)



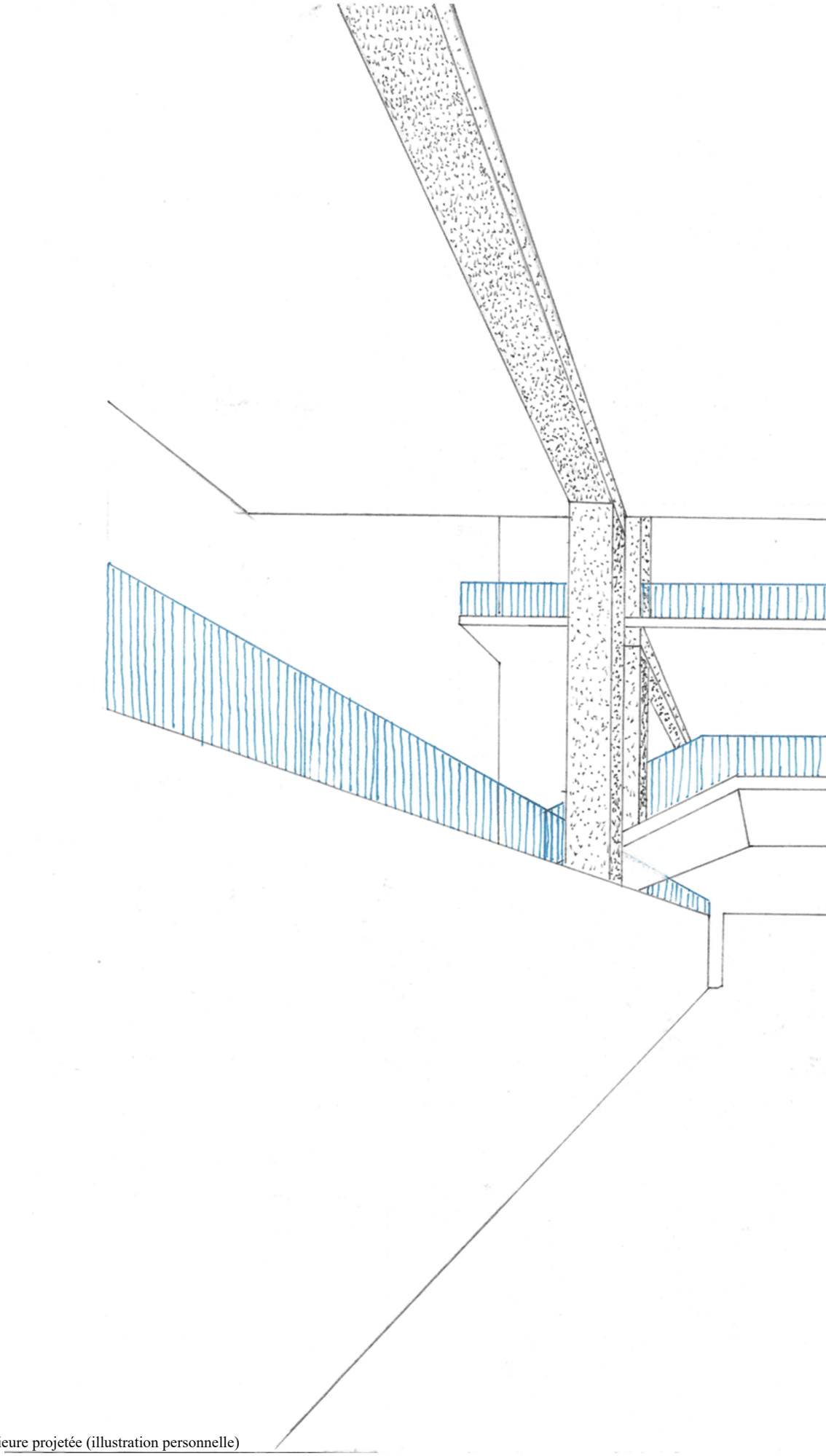
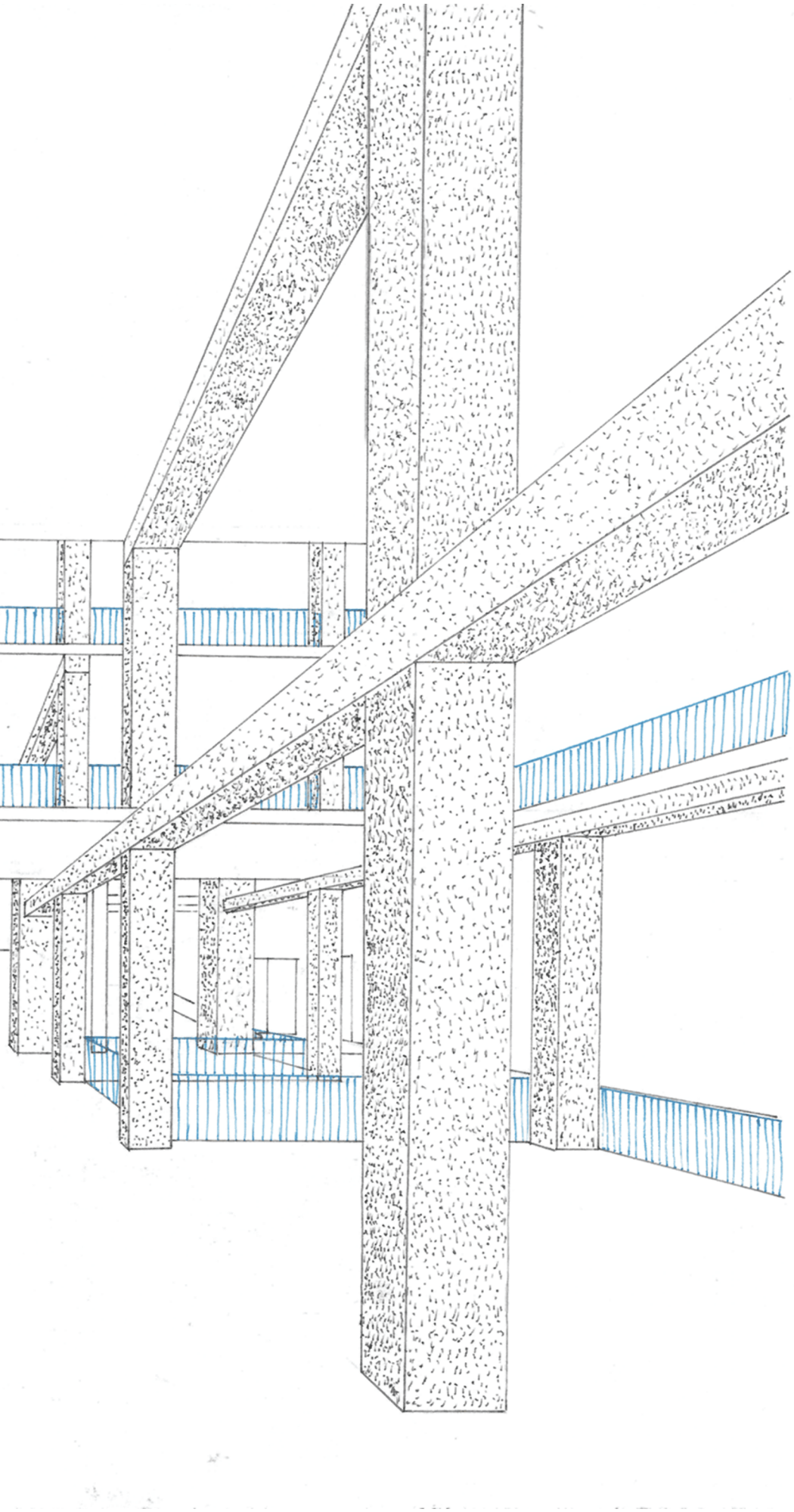


Figure 118 : Dessin, spatialité intérieure projetée (illustration personnelle)



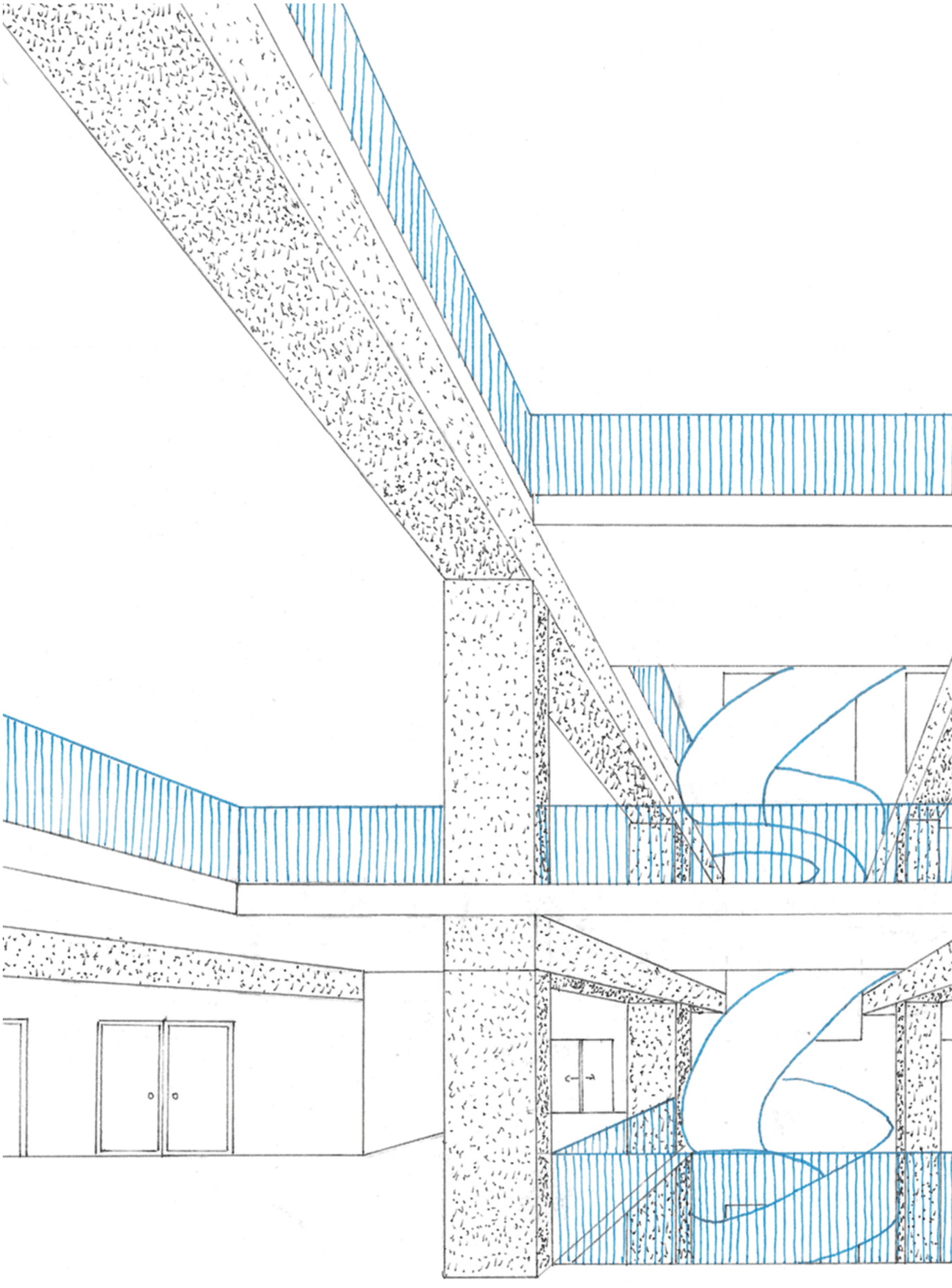
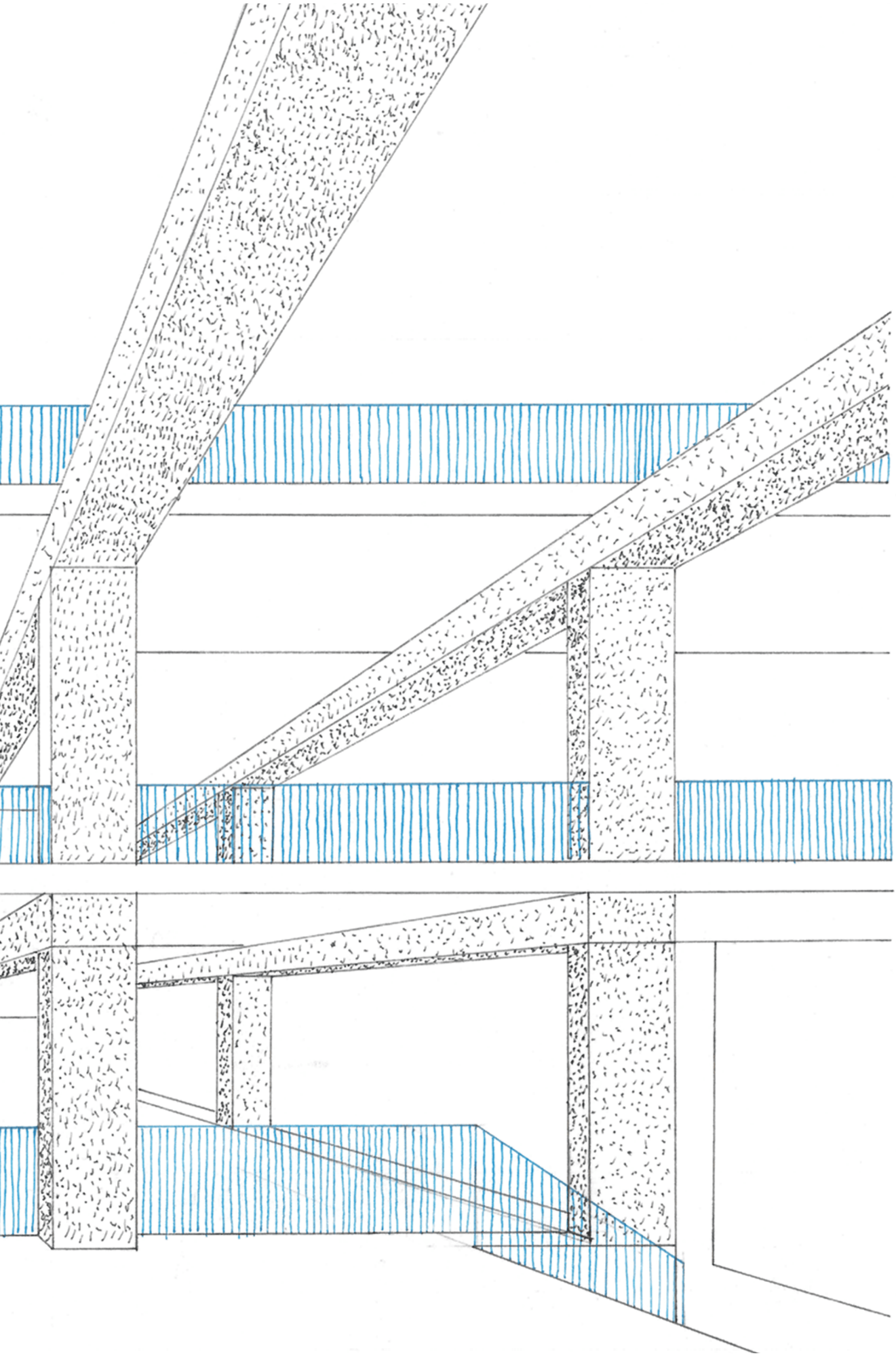


Figure 119 : Dessin, spatialité intérieure projetée (illustration personnelle)



3.1.3 Synthèse

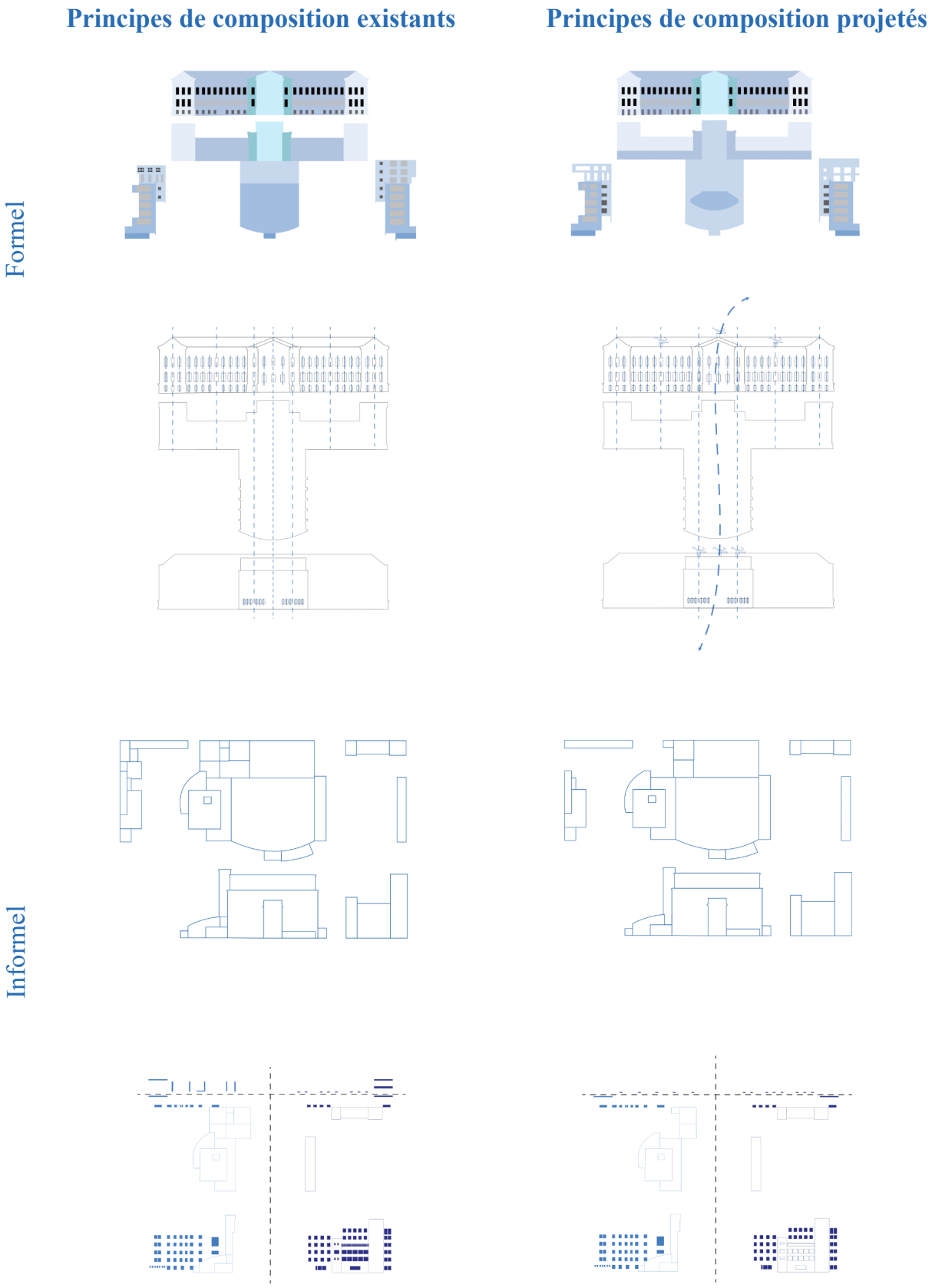


Figure 120 : Planche diagrammatqiue de synthèse, Aquarium-Muséum : principes de composition opposant existant et projeté (illustration personnelle)

La recherche par le projet, selon une démarche itérative croisée à la théorie, semble bien permettre de comprendre que la confrontation entre les pratiques de métamorphose et les enjeux climatiques perturbe les principes de composition historiques. Ce sont de nouvelles compositions qui apparaissent, mais selon une conversation avec ceux déjà en jeu.

En effet, premièrement, comme nous pouvons l'observer sur la planche diagrammatique de synthèse, le principe formel existant de hiérarchie prend une nouvelle mesure tant en plan qu'en façade. Cette hiérarchie n'est plus rattachée à des lois purement géométriques mais à des lois thermiques. En revanche, dans un souci de dialogue, certaines logiques existantes sont conservées, telles que la composition du dehors puisse rendre visible la composition en plan du dedans. En façade sud et nord, la tranche centrale ouverte par des retraits de châssis et de nouveaux percements indique un climat extérieur en plan. Chaque espace intérieur a sa propre singularité de baies en façade. Ainsi, quand nous faisons face à la façade, nous sommes en mesure de situer les espaces dans la masse bâtie. Autrement dit, les rapports d'échelle n'ont pas disparu, ils existent toujours.

Deuxièmement, le principe formel de symétrie devient un axe structurant des logiques climatiques. La symétrie devient un outil pour la maîtrise des flux d'air. En effet, l'axe principal de symétrie devient un axe ayant un rôle climatique important dans la maîtrise des flux d'air. Il n'est plus défini selon des lois géométriques, mais bien climatiques. Les axes secondaires, qui structurent également la composition existante, deviennent des points d'ancrage pour les cheminées solaires. Ainsi, les cheminées sont placées de manière à se confondre avec le principe formel existant de symétrie.

Troisièmement, irrégularité, complexité et contradiction existantes conservent, à quelques exceptions près, leur trace. Comme nous l'avons compris, l'irrégularité perçue comme une contradiction juxtaposée affrontant plus violemment l'équilibre formel n'a pas l'ambition d'être accentuée, au risque d'atteindre un déséquilibre trop important. En revanche, la richesse asymétrique existante est maintenue grâce à une stratégie d'isolation de l'enveloppe, non pas sur la face extérieure de la façade nord et est, mais par l'intérieur. De plus, la contradiction de l'axe vertical et de l'axe horizontal créant une centralité est bien conservée puisque c'est cette dualité qui permet de l'employer comme **un levier de durabilité**. En effet, cette centralité prend une définition climatique.

Ainsi, une **tension** existe entre composition, métamorphose et climat, **mais la complémentarité mutuelle** des quatre principes de composition existants **subsiste** toujours, **selon des logiques climatiques**. L'unité de l'ensemble reste bien en place.

4. Conclusion

4.1 Enseignements et perspectives

Dans le cadre de cette conclusion, il ne s'agit pas de redévelopper les différentes synthèses réalisés aux préalable, mais bien d'apporter une réponse structurée à l'objectif de cette recherche, qui consiste à éclairer l'impact de la prise en considération des enjeux climatiques, confrontés aux pratiques de métamorphose, sur les principes de composition architecturale. Par ailleurs, il s'agit de porter un regard critique sur cette recherche en mettant en évidence les limites qu'elle présente ainsi que les perspectives qu'elle ouvre.

La genèse de cette recherche est avant tout une prise de position selon laquelle les architectes ont la responsabilité d'être capables d'élaborer des réponses durables aux chocs climatiques actuels et futurs. Dans ce cadre, c'est à travers une conviction d'ordre historique comme force créatrice précieuse que se déploie cette tentative de répondre à cette responsabilité en proposant des réponses soutenables pour les générations présentes et futures.

Cette prise de position et cette conviction historique se traduisent à travers trois grandes valeurs opérantes d'une architecture du changement : composition, métamorphose et climat. Historiquement ancrée, elle permettent de fixer un cadre théorique, pratique et contextuel pour proposer des pistes d'action en s'inscrivant dans une démarche de projet. C'est ainsi que ces valeurs sont exploitées comme processus de projet permettant de l'appréhender.

C’est dans ce cadre, au croisement de la notion de composition, des pratiques de projet sur le bâti existant et des enjeux climatiques — appréhendés selon une approche historique — qu’émerge la question de savoir dans quelle mesure les pratiques de métamorphose du bâti existant, confrontées aux enjeux climatiques, bouleversent les principes historiques de la composition architecturale ?

Un premier travail consistant à défaire les nœuds historiques propres à chacune de ces valeurs a permis de dégager un examen réflexif, permettant l’émergence d'une premeière intuition par la relecture critique des cadres historiques. Dès lors, il émerge l’hyphothèse selon laquelle les principes compositionnels formels, informels et a-formels, au lieu de s’opposer dans un cadre historique figé, se mettent à dialoguer avec les contraintes climatiques en confrontation avec les pratiques de métamorphose pour devenir une opportunité de durabilité.

C’est au croisement de la théorie et de la recherche par la pratique du projet sur le bâti existant, selon une démarche itérative, que nous avons tenté de verifier ou enrichir cette hypothèse et de proposer une autre manière d’aborder le processus de projet. Cette démarche s’est déployée par une mise en projet fondée sur un processus opératoire méthodique appliqué au moyen d’une grille de lecture réalisée selon une démarche de recherche scientifique universitaire. Cette mise en projet se déployant à travers le cas d’étude de l’Aquarium-Muséum et de son site. Cet édifice datant de la fin du XIXème siècle a constitué un support d’analyse permettant d’interroger les principes historiques de composition au regard d’une confrontation entre pratiques de métamorphose et enjeux climatiques.

C'est alors que nous pouvons dorénavant dresser le bilan de cette confrontation sur les principes de composition architecturale en structurant la réponse selon quatre points : une tension compositionnelle, une conversation compositionnelle, une longévité compositionnelle et enfin une légitimité compositionnelle.

Tension compositionnelle

Historiquement, les principes de composition architecturale peuvent être classés en trois grandes catégories, chacune reposant sur des logiques et des règles qui leur sont propres.

Ce qui change aujourd'hui, c'est que ces principes ne sont plus appliqués dans un contexte vierge. Ils doivent désormais s'inscrire dans un environnement bâti existant, déjà porteur de son propre vocabulaire architectural, tout en répondant aux contraintes de fragilité climatique.

Dans ce cadre, les différentes logiques inhérentes aux principes de composition historique ne fonctionnent plus séparément : elles coexistent et se superposent. Cela crée un équilibre très instable, mis en tension par les exigences contradictoires d'intervention sur le bâti existant et les enjeux environnementaux.

En adoptant une stratégie de réhabilitation de l'Aquarium-Muséum et en se confrontant à l'un des enjeux climatiques définis dans cette recherche, une tension apparait en effet entre les différents principes de composition qui structurent le bâtiment.

En effet, les logiques compositionnelles liées à la complexité et à la contradiction, à la hiérarchie, à la symétrie ou encore à l'irrégularité sont perturbées par la volonté d'intégrer des enjeux de soutenabilité à travers une démarche de métamorphose.

Toutefois, la nuance importante est que ces principes de composition ne fonctionnent pas en opposition les uns aux autres. Au contraire, c'est leur coexistence et leur interaction qui assurent l'équilibre de l'ensemble bâti. Il ne s'agit donc pas de les considérer séparément, mais comme les composant d'un système qui coexiste.

Dès lors, c'est précisément ce système de coexistence qui se trouve mis en tension : la modification ou la rupture brutale d'un seul des principes de composition existants risque d'altérer l'équilibre global de l'édifice et de fragiliser la cohérence de l'ensemble architectural.

Conversation compositionnelle

Si certaines figures comme Le Corbusier, Victor Olgyay, Glenn Murcutt ou Philippe Rahm intègrent les paramètres climatiques dès les premières étapes du processus de msie en forme, leurs approches ne s'inscrivent pas dans un dialogue avec une grammaire architecturale préexistante.

Ainsi, comme cette étude pemet de le comprendre, la notion de composition a bien historiquement intégré des logiques climatiques, mais sans en intégrer les contraintes d'un vocabulaire architectural déjà constitué. Ces contraintes peuvent être multiples : elles peuvent être paysagères, structurelles,

compositionnelles, mais aussi liées à des systèmes plus larges tels que la valeur d'usages, la valeur d'âge, ou encore la valeur commémorative.

L'enjeu pour les architectes n'est pas de considérer ces contraintes de manière isolée ou contradictoire, mais de les faire dialoguer entre elles afin qu'elles deviennent un levier de durabilité, et non de les penser en rupture les unes avec les autres.

Plus spécifiquement, dans un contexte de tension compositionnelle où il s'agit de préserver l'équilibre de l'édifice existant, ce sont les logiques inhérentes aux principes de composition qui doivent être intégrées dans une démarche de conversation.

Dès lors, cette démarche de conversation compositionnelle avec les logiques de composition existantes devient une opportunité de durabilité.

En effet, cette conversation s'est vérifiée à travers le cas d'étude de l'Aquarium-Muséum. Par exemple, les logiques inhérentes au principe de hiérarchie qui structure le bâtiment entrent en dialogue avec la nécessité de maîtriser les flux d'air. Dès lors, l'équilibre fondé sur une gradation des rapports entre les masses et les ouvertures n'est pas rompu ; au contraire, il est réinterprété à travers une réponse climatique

D'autre part, nous pouvons citer le principe de symétrie présent dans l'édifice. Le projet de maîtrise des flux d'air ne se construit pas en opposition à cette logique existante, mais à travers elle. C'est précisément en s'appuyant sur les règles de composition de symétrie déjà en place que l'intervention parvient à intégrer l'enjeu de la maîtrise des flux d'air tout en maintenant l'équilibre du point de tension.

Longévité compositionnelle

Si la réponse apportée par les architectes à la dégradation de notre habitat réside dans le processus de conception du projet à travers une démarche que nous désignons de conversation compositionnelle, cette dernière prend d'autant plus d'importance puisqu'elle permet d'inscrire l'édifice dans une logique de pérennité dans le temps long.

En effet, cette recherche l'a montré en confrontant deux postures de projet distinctes : l'une additive et l'autre soustractive. L'approche par addition ne permettait pas véritablement d'entrer en dialogue avec les principes de composition présents sur l'existant. À l'inverse, l'approche par soustraction a favorisé cette conversation compositionnelle, donnant ainsi une possibilité à l'edifice dévoluer dans le temps long.

De fait, le cœur du bâtiment, en mettant en relation deux pôles programmatiques distincts et selon

une logique d'indétermination climatique, garantit à l'édifice une capacité d'adaptation et de changement d'usage dans le futur.

Ainsi, cette possibilité de longévité ne peut exister que si les architectes adoptent une posture ouverte à une conversation compositionnelle. Il ne s'agit pas de rompre avec les contraintes existantes, mais de les embrasser en totalité afin de permettre au bâtiment de continuer d'être transformé avec de nouvelles destinations programmatiques à long terme sans briser le point de tension compositionnel existant. L'enjeu pour les architectes n'est pas de tenter d'être à l'avant-garde d'une représentation architecturale puisque paradoxalement celle-ci finira par s'inscrire très rapidement dans le passé. À partir du moment où l'on cherche à devenir l'icône de notre époque, on fige les codes et on contribue à leur disparition, car le temps les dépasse très rapidement. Au contraire, il s'agit de l'inverse en s'inscrivant dans le passé pour ancrer le projet dans une temporalité longue et évolutive.

Légitimité compositionnelle

Il existe certainement autant d'actes de métamorphose qu'il existe d'architectes : transgresser, surélever, juxtaposer, soustraire, réactiver, se mettre en rupture ou en continuité. Autant d'opérations possibles, mais qui se rejoignent toutes autour d'une même action fondamentale : recomposer.

En effet, comme nous l'avons vu, chaque édifice construit résulte d'un ou de plusieurs processus méthodiques de mise en forme avec lesquels les architectes doivent entrer en dialogue afin de proposer une réponse durable. Ce dialogue devant se construire dans le respect des relations d'interdépendance qui existent entre les principes de composition présents sur l'existant.

Dès lors, tous les architectes sont confrontés à cette notion compositionnelle. La preuve, l'Aquarium-Muséum a été construit selon ses propres principes de composition formels en 1888, puis au fur et à mesure du temps, à l'image d'un palimpseste, d'autres architectes sont venus construire par-dessus les principes existants et ont inévitablement apporté d'autres principes plus informels propre à leur époque.

Cette superposition ne doit pas être vu comme quelque chose de négatif et aucun jugement de valeur ne doit être apporté à cela par les architectes mais au contraire comme une opportunité à saisir : quels qu'ils soient, utiliser l'interdependence des principes de composition existants qui régissent notre patrimoine comme un outil climatique.

Cette recherche met ainsi en évidence la nécessité de maintenir la coexistence entre les différents principes de composition en jeu à travers une démarche de conversation compositionnelle. Une telle

approche permet de développer un processus de projet qui répond à un double enjeu : d'une part, la soutenabilité face à la dégradation de notre habitat commun ; d'autre part, la longévité des édifices dans le temps long. Toutefois, cette conversation compositionnelle n'est possible qu'à la condition de réaliser un diagnostic préalable attentif de l'existant.

Enfin, cette recherche souligne l'importante nécessité pour les architectes de répondre aux défis climatiques en se concentrant davantage sur le processus de projet comme levier de durabilité, plutôt que sur le seul objet architectural fini. L'architecte n'apparait pas comme une figure tournée vers la performance de l'objet fini, mais comme un acteur capable d'élaborer un processus de projet fondé sur une réflexion attentive aux possibilités de dialogue entre les différentes contraintes existantes afin de produire une réponse soutenable.

Retours critiques et perspectives de travail :

En premier lieu, la démarche de travail au croisement de la théorie et de la pratique de projet apparaît comme une démarche formatrice pour les futurs architectes. Pour n'en citer qu'un, l'architecte Rem Koolhass en est bien la preuve puisque, dans le langage courant, il peut être aisément connu par le bureau d'architecture OMA. Or, il ne faut pas oublier AMO comme studio de recherche qui travaille en parallèle de manière complémentaire à la pratique de projet.

Ainsi, tous les étudiants en fin de cursus d'architecture devraient pouvoir réaliser cet apprentissage qui permet d'apprendre à élaborer une méthode de recherche à la fois par « le faire » et en complémentarité avec des savoirs théoriques qui permettent de comprendre la complexité du monde dans lequel nous intervenons. De plus, ce mode opératoire permet certainement de dépasser des a priori naïfs dans une démarche de projet en donnant de l'épaisseur à l'ensemble des choix portés.

En deuxième lieu, humblement, il faut reconnaître que ce mémoire, selon une approche de croisement théorique et pratique, est avant tout un apprentissage, pour ne pas dire un exercice. Dès lors, il existe un certain nombre de limites propres à cette recherche qu'il convient d'exposer :

Tout d'abord, il ne fait qu'ouvrir partiellement la voie à ma tentative de renouvellement des définitions de la composition, comme notion théorique d'approche du projet, en déconstruisant les cadres contextuels et les pratiques historiques. Autrement dit, la tentative de ce mémoire est d'éveiller chez le lecteur l'existence, dans le champ de l'architecture, de ce que nous pourrions appeler une crise de la notion de composition. Cette étude ouvre ainsi une perspective de recherche plus poussée puisqu'ici elle permet très certainement d'apporter des réponses minimales, ce qui peut être légitime au regard de l'étendue des connaissances entourant la notion de composition.

Ensuite, pour des raisons méthodologiques à la recherche et de rigueurs scientifiques, un cadrage précis dans le choix des différentes figures historiques a dû être fixé, générant bien évidemment une orientation du regard. Un autre étudiant aurait pu établir un cadrage selon d'autres figures historiques et n'obtiendrait peut-être pas les mêmes conclusions.

D'autre part, le cadrage sémantique fixé dès le départ, bien qu'il permette légitimement de cadrer la recherche, n'est-il pas un frein trop théorique pour la phase de réalisation de projet ? Par une relecture de ce cadrage théorique situé au départ de cette recherche, nous pourrions nous demander si elle ne pourrait pas plutôt être réalisée selon le cadrage de créativité ? Ceci permettrait certainement de gagner en liberté sans être contraint par des principes théoriques relativement rigides.

De plus, cette recherche est abordée sous le prisme du climat selon le cadrage d'une approche low tech. Or, nous aurions pu aborder cette même recherche selon une approche totalement contraire qui serait high tech. Ceci générait très certainement d'autres réponses complètement différentes.

Enfin, ce que j'ai largement pu découvrir et comprendre dans le cadre de cette recherche est que la théorie ne doit pas devenir une extrême obsession, au risque de devenir un frein. Celui-ci, pouvant mettre à mal la réalisation d'une pratique de projet pertinente. Autrement dit, même si des questions théoriques peuvent intéresser pour des raisons de compréhension du monde qui nous entoure, il convient aussi de s'en extraire en étant attentif à la pratique par le « faire ».

Au-delà de cet ensemble de limites, par cette recherche j'encourage et j'invite les architectes à poursuivre le questionnement - dans un contexte de dégradation de nos habitats et de métamorphose - sur l’existence d’une mise en crise de la notion de composition.

Par exemple, dans cette continuité, nous pourrions nous demander s’il existe des dénominateurs communs à un langage de l’architecture de la métamorphose dans un contexte de fragilisation climatique ? Une fois ces dénominateurs communs théorisés, il conviendrait de questionner la manière dont on les orchestre dans le processus de projet, pour devenir des instruments de durabilité ?

Si ce langage existe, à l’image d’une grammaire que l’on enseigne dans les écoles, ne permettrait-il pas de théoriser des principes de « composition écologique » ? Ainsi, d’ouvrir un nouveau cadre de recherche qui dépasse la question esthétique de l’écologie. Dès lors, si une composition écologique est bien théorisée, ne permettrait-elle pas de renforcer le questionnement selon lequel la réponse à la fragilisation de notre habitat commun ne résiderait pas dans des solutions purement techniques, qu’elles soient low-tech ou high-tech, mais dans une remise en question profonde des cadres théoriques de la composition, et donc du processus de conception ?

Bibliographie

Composition

-Arnheim, R. (1986). Dynamique de la forme architecturale. Editions Mardaga.

-Banham, R. (1970). Le brutalisme en architecture: éthique ou esthétique ? Dunod

-Ching, F. D. K. (2019). Architecture : Forme, espace, organisation. Editions Eyrolles.

-Fredet, J. (2015). Mettre en forme et composer le projet d'architecture (volume 1). Fario

-Garnier, C. (1871). Le théâtre. Hachette. https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k4224708s/f13.item.texteImage

-Garnier, C. (1878). Le nouvel opéra de Paris (Volume1). Ducher. https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5550798q/f29.item.texteImage

-Guadet, J. (1909). Eléments et théorie de l'architecture : Cours professé à l'École Nationale et spéciale des beaux-arts (Tome 1). https://archive.org/details/lmentsetthoriede01guad/page/n3/mode/2up

-Koolhaas, R. (2002). New York délire : un manifeste rétroactif pour Manhattan. Parenthèses

-Koolhaas, R. (2016). Vers une architecture extrême. Parenthèses

-Lucan, J. (2009). Composition, non-composition : architecture et théories, XIXe-XXe siècles. Presses polytechniques et universitaire romande.

-Lucan, J. (2015). Précision sur un état présent de l'architecture : Architectures et théories, XIXe-Xxe siècles. Presses polytechniques et universitaire romande.

-Norberg-Schulz, C. (1997). Genius loci : paysage, ambiance, architecture. Editions Mardaga.

-Norberg-Schulz, C. (2007). La signification dans l'architecture occidentale. Editions Mardaga.

-Soltani, S., & Kirci, N. (2019). Phenomenology and Space in Architecture. International Journal Of Architectural Engineering Technology, 6, 1-6. https://doi.org/10.15377/2409-9821.2019.06.1

-Vandenbulcke, B. (2011). Concretion, abstraction : The place of materials in architectural design processes. Case study: Peter Zumthor. https://www.academia.edu/62336962/Concretion_abstraction_the_place_of_materials_in_architectural_design_processes_Case_study_Peter_Zumthor

-Van Rooyen, X. (2021). Architecture indéterminée. Architectures et théories de l'indétermination depuis les années 1960. [Thèse de doctorat université de Liège]. https://orbi.uliege.be/handle/2268/256683

-Venturi, R. (1976). De l'ambiguité en Architecture. Dunod

-Viollet-Le-Duc, E. (1854). Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle (Volume 6). B.Bance. https://archive.org/details/dictionnairerais06viol_0/page/2/mode/2up

-Viollet-Le-Duc, E. (1863). Entretiens sur l'architecture (Tome1). Q. Morel et cie. https://archive.org/details/entretienssurla00violgoog/page/n5/mode/2up

-Viollet-Le-Duc, E. (1873). Histoire d'une maison : texte et dessins. Bibliotheque d́education et de recreation. https://archive.org/details/histoiredunemais00viol/page/n3/mode/2up

-Viollet-Le-Duc, E. (1854). Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle (Volume 7). B.Bance. https://archive.org/details/dictionnairerais07viol_0/page/2/mode/2up

-Vitruve. (1847). L'architecture de Vitruve (M. Ch. Maufras, Trad., tome 1).C. L. F. Panckoucke.

-Vitruve. (1848). L'architecture de Vitruve (M. Ch. Maufras, Trad., tome 1).C. L. F. Panckoucke.

-Von Meiss, P. (2012). De la forme au lieu + de la tectonique : une introduction à l'étude de l'architecture. PPUR.

-Zumthor, P. (2007). Penser l'architecture. Birkhäuser

-Zumthor, P. (2008). Atmosphères. Birkhäuser

Métamorphose

-Darmon, O. (2024). Faire Avec : nouvelles pratiques architecturales. Alternatives

-De Oliveira, A. M. C. P., Lanzinha, J. C. G., & Kern, A. P. (2024). Building Rehabilitation : A Sustainable Strategy for the Preservation of the Built Environment. Sustainability, 16(2), 553. https://doi.org/10.3390/su16020553

-Gewirtzman, D. F. (2016). Adaptive Reuse Architecture Documentation and Analysis. Journal Of Architectural Engineering Technology, 05(03). https://doi.org/10.4172/2168-9717.1000172

-Jokilehto, J. (1999). A History of Architectural Conservation. Butterworth-Heinemann

-Lin, M., Roders, A. P., Nevzgodin, I., & De Jonge, W. (2024). Mind the diversity : defining intervention concepts of built heritage in international doctrinal documents. Built Heritage, 8(1). https://doi.org/10.1186/s43238-024-00139-y

-Madec, P. (2021). Mieux avec moins. Terre urbaine.

-Mehr, S. Y. (2019). Analysis of 19th and 20th Century Conservation Key Theories in Relation to Contemporary Adaptive Reuse of Heritage Buildings. Heritage, 2(1), 920-937. https://doi.org/10.3390/heritage2010061

- Philippon, J. (2025). L'inachevé : le jeu des métamorphoses en architecture.

- Plevoets, B., & Van Cleempoel, K. (2013). Adaptive reuse as an emerging discipline: an historic survey. In G.Cairns (Ed.), Reinventing architecture and interiors: a socio-political view on building adaptation (pp. 13-32).London: Libri Publishers

-Possompès, M. (2024). La réhabilitation, une leçon d'architecture : Contraintes maximales et forces exaltées. Editions Eyrolles.

-Real, E. (2015). Reconversions. L'architecture industrielle réinventée. In Situ, 26. https://doi.org/10.4000 insitu.11745

Climat

- Barrau, A. (Orateur). (2023,). Nous sommes des vivants qui n'aimons plus la vie [Vidéo]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=OT0REhkXXog

-Calder, B. (2021). Architecture : From Prehistory to Climate Emergency. Penguin UK.

-Decroos, B., Dimitrova, K., Mandias, S. (2022). OASE 112 : Ecological Aesthetics. Nai010 Publishers

- GIEC. (2023). Changement climatique 2022 : Impacts, adaptation et vulnérabilité. Contribution du Groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation du GIEC. GIEC. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/

- Hoffmann, P. (2018). Climat et environnement chez les philosophes grecs de l'époque classique. Vie et climat d'Hésiode à Montesquieu, 29, 29-87. https://www.persee.fr/doc/keryl_1275-6229_2018_act_29_1_1558

- Leatherbarrow, D. & Wesley, R. (2014). Performance and style in the work of Olgyay and Olgyay. Architectural Research Quarterly, 18(2), 167–176. https://doi.org/10.1017/S1359135514000475

- Lecaro, M., Lau, B., Rodrigues, L., Jarman, D. (2017). L'application des principes vernaculaires australiens de conception environnementale dans l'architecture de Glenn Murcutt. Future Cities and Environment , 3(3). https://link.springer.com/article/10.1186/s40984-017-0026-6#citeas

- Loorbach, D., Patteeuw, V., Szacka, L., & Veenstra, P. (2025). It's about Time : The Architecture of Climate Change. Nai010 Publishers.

-Madec, P. (2021). Mieux avec moins. Terre urbaine.

- Mandoul, T. (2012). Climat(s) : nouveau paradigme pour l'architecture ? Raison publique, 17(2), 141-161. https://doi.org/10.3917/rpub.017.0141

-Mosconi, L. (2016). Architecture et climat : au-delà de la crise, vers un récit collectif. L'architecture d'aujourd'hui (411), 48-49.

-Mosconi, L. (2018). Emergence du récit écologiste dans le milieu de l'architecture 1989-2015 : de la réglementation à la thèse de l'anthropocène. [Thèse de doctorat, ENSA de Paris-Malaquais]. HAL open science. https://theses.hal.science/tel-04384203

- Olgyay, V. (2015). Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism. Princeton University Press.

- Orestano, F. (2025). John Ruskin and climate: The storm-cloud of the Anthropocene. English Literature, 11(1), 51–64. 10.30687/EL/2420-823X/2024/11/003

-Perysinaki, A. (2012). Évolution des publications autour de l’architecture durable. Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine, (26/27), 66-75. https://doi.org/10.4000/crau.544

-Rahm, P. (2017). Form follows climate about a meteorological park in taiwan. Oil Forest League.

Rahm, P. (2020). Histoire naturelle de l’architecture : Comment le climat, les épidémies et l’énergie ont façonné la ville et les bâtiments. Pavillion de l’Arsenal

-Rudofsky, B. (1964). Architecture without architects : An Introduction to Nonpedigreed Architecture. Doubleday

- Sang, L. (2011). Aesthetics of Sustainable Architecture. 010 Publishers

-Scoffier, R. (2020). Retour vers le futur. Entretien avec Philippe Rahm. La dimension climatique de l'Architecture : Numéro spécial : Phlippe Rahm, invité de la rédaction. (277). https://www.archiliste.fr/actualites/darchitectures/darchitectures-n277

-Siret, D. & Harzallah, A. (2006). Architecture et contrôle de l’ensoleillement. Congrès IBPSA France, Saint Pierre de la Réunion. https://www.researchgate.net/publication/50221949

-Soulié, A., & Clemenceau, M. (2024). Les paysages de la nostalgie dans l’Europe du XIXe siècle [Appel à communication]. Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. https://studioxix.hypotheses.org/1004

-Vitruve. (1847). L’architecture de Vitruve. C.L.F Panckoucke

Projeter

-Branders, A. & Evrard, A. (2010).Isolation thermique par l'intérieur des murs existants en briques pleines. Guide d'aide à la conception. Consulté en mai 2025 sur https://energie.wallonie.be/files/%c3%89conomies%20au%20quotidien/%c3%80%20la%20maison/Isoler%20et%20ventiler/guide_isolin_oct2010_web.pdf

- Cornélusse, I. (03 février 2026). Présentation programmatique [Conférence]. Faculté d'architecture de Liège.

- Heymans, V. (2020). Eclairage et chauffage : La conquête du confort domestqiue. Bruxelles Patrimoines, 33(1), 7-27. https://patrimoine.brussels/decouvrir/publications/revue-bruxelles-patrimoines/air-chaleur-lumiere

- IRM. (s.d.). Le stress thermique peut fortement varier à l’échelle du mètre : une étude montre l’importance de l’ombre et d’une planification spatiale intelligente. Météo en Belgique. Consulté en février 2025 sur https://www.meteo.be/fr/infos/actualite/le-stress-thermique-peut-fortement-varier-a-lechelle-du-metre-une-etude-montre-limportance-de-lombre-et-dune-planification-spatiale-intelligente

- IRM. (s.d.). Statistiques climatiques des communes belges Liège (ins 62063). Météo en Belgique. Consulté en février 2025 sur https://www.meteo.be/resources/climatology/climateCity/pdf/climate_INS62063_9120_fr.pdf

- Rahm, P. (05 mars 2015). ENSAG-UGA [Conférence]. Architecture météorologique, école nationale supérieure d'architecture de Grenoble. https://www.bing.com/videos/riverview/relatedvideo?q=cobf%c3%a9rence+philippe+rahm+5+mars+2015&mid=DB635E028D38861DA7A2DB635E028D38861DA7A2&churl=https%3a%2f%2fwww.youtube.com%2fchannel%2fUCZNn6QnC4K8gdt5jtg2K8wg&FORM=VIRE

- Scoffier, R. (2025). Changement de paradigme : Entretiens avec Sana Frini et Philippe Rahm. D'Architectures, (325), 55-97.

- Sellier, D. (2012). Ventilation naturelle et mécanique. Guide technique. https://www.ekopolis.fr/sites/default/files/2023-04/2012-guide_bio_tech_ventilation_naturelle_et_mecanique.pdf

- Université de Liège. (s.d.). Esquisse historique sur les bâtiments universitaires. Aug. Bénard, imprimeur-éditeur.

- Université de Liège. (2023). Historique. Aquarium Museum de Liège. Consulté en mai 2025 sur https://www.aquarium-museum.uliege.be/cms/c_12831947/fr/aquamuse-historique

- Université de Liège. (2024). Louis Trasenster. ULiège. Consulté en mai 2025 sur https://www.uliege.be/cms/c_10507900/fr/louis-trasenster

- Université de Liège. (2025). Administration des Ressources Immobilières. ULiège. Consulté en mai 2025 sur https://www.uliege.be/cms/c_9113949/fr/administration-des-ressources-immobilieres

- Université de Liège. (2026). Edouard Van Beneden. ULiège. Consulté en mai 2025 sur https://www.uliege.be/cms/c_9853171/en/edouard-van-beneden?utm

- Ville de Liège. (s.d.). Plan Canopée : diagnostics préalables. Liège Belgique. Consulté en février 2025 sur https://www.liege.eu/fr/vivre-a-liege/environnement/plan-canopee/methodologie/diagnostics-prealables

Table des figures

Figure 1 : Ching, F. D. K. (2019). Architecture : forme, espace, organisation. Organisations agrégées [diagramme], p. 234.

Figure 2 : Ching, F. D. K. (2019). Architecture : forme, espace, organisation. Combinaisons de formes [diagramme], p. 78.

Figure 3 : Garnier, C. (1878). Le nouvel opéra de Paris : table des planches (volume 1). Façade principale [dessin].

Figure 4 : Garnier, C. (1878). Le nouvel opéra de Paris : table des planches (volume 1). Plan du rez de chaussé [dessin].

Figure 5 : Garnier, C. (1878). Le nouvel opéra de Paris : table des planches (volume 1). Coupe longitudinale [dessin].

Figure 6 : Garnier, C. (1878). Le nouvel opéra de Paris : table des planches (volume 1). Façade latérale [dessin].

Figure 7 : Guadet, J. (1909). Eléments et théorie de l'architecture : Cours professé à l'École Nationale et spéciale des beaux-arts (Tome 1). Arc de Titus [dessin], p.39.

Figure 8 : Guadet, J. (1909). Eléments et théorie de l'architecture : Cours professé à l'École Nationale et spéciale des beaux-arts (Tome 1). Coupe transversale Hôtel des Monnaies [dessin], p.43.

Figure 9 : Guadet, J. (1909). Eléments et théorie de l'architecture : Cours professé à l'École Nationale et spéciale des beaux-arts (Tome 1). Coupe longitudinale Hôtel des Monnaies [dessin], p.43.

Figure 10 : Viollet-Le-Duc, E. E. (1854). Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle (Volume 6). Maison Jacques Coeur [dessin], p.281.

Figure 11 : Viollet-Le-Duc, E. E. (1854). Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle (Volume 6). Plan du rez-de-chaussée, maison Jacques Coeur [dessin], p.279.

Figure 12 : Venturi, R. (1976). De l'ambiguité en Architecture. Villa de bord de mer [dessin].

Figure 13 : Venturi, R. (1976). De l'ambiguité en Architecture. Plan de l'église Saint-George réalisée par Nicolat Hawksmoor [dessin].

Figure 14 : Venturi, R. (1976). De l'ambiguité en Architecture. Plan de l'Assemblée de Chandigarh réalisée par Le Corbusier [dessin].

Figure 15 : Venturi, R. (1976). De l'ambiguité en Architecture. Coupe de l'Assemblée de Chandigarh réalisée par Le Corbusier [dessin].

Figure 16 : Zumthor, P. (2008). Atmosphères. Spatialité des Thermes de Vals [Photographie], p.28.

Figure 17 : Koolhaas, R. (2016). Vers une architecture extrême. Croquis abstrait de la Bibliothèque de France [Dessin], p.22.

Figure 18 : Koolhaas, R. (2002). New York délire : un manifeste rétroactif pour Manhattan. Théorème de 1909 [Dessin].

Figure 19 : Koolhaas, R. (2002). New York délire : un manifeste rétroactif pour Manhattan. Downtown Athletic Club [Dessin].

Figure 20 : Lucan, J. (2015). Précision sur un état présent de l'architecture : Architectures et théories, XIXe-Xxe siècles. OMA-Rem Koolhass, projet de concours pour le parc de la vilette [diagramme], p. 19.

figure 21 : Chauvet, M. (2026). Planche diagrammatqiue de synthèse : principes de compositions [Diagramme]. Personnel

Figure 22 : Chauvet, M. (2026). Planche diagrammatique de synthèse : stratégies de métamorphose [Diagramme]. Personnel

Figure 23 : Calder, B. (2021). Architecture : From Prehistory to Climate Emergency. Vestige du site préhistorqiue de Göbekli Tepe [Photographie], p. 24.

Figure 24 : Calder, B. (2021). Architecture : From Prehistory to Climate Emergency. Abri primitif [Photographie], p. 27.

Figure 25 : Calder, B. (2021). Architecture : From Prehistory to Climate Emergency. Coupe cathédrale, Notre Dame de Paris, Bourges et Beauvais [Dessin], p. 111.

Figure 26 : Rahm, P. (2020). Histoire naturelle de l'architecture : Comment le climat, les épidémies et l'énergie ont façonné la ville et les bâtiments. Plan et coupe de la Villa Palladienne [Dessin].

Figure 27 : Corbusier, L. (s.d.). Grille climatique pour le projet de Chandigarh en inde. Fondation Le Corbusier. https://www.fondationlecorbusier.fr/oeuvre-architecture/projets-grille-climatique-chandigarh-inde-1950-1965/

Figure 28 : Olgyay, V. (2015). Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism. Dispositifs d'ombrage horizontaux [Diagrammes], p.82.

Figure 29 : Olgyay, V. (2015). Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism. Dispositifs d'ombrage verticaux [Diagrammes], p.83.

Figure 30 : Olgyay, V. (2015). Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism. Dispositifs d'ombrage en grille [Diagrammes], p.83.

Figure 31 : Lecaro, M., Lau, B., Rodrigues, L., Jarman, D. (2017). L'application des principes vernaculaires australiens de conception environnementale dans l'architecture de Glenn Murcutt. Analyse du soleil et du vent pour la aison Marie Short de Glenn Murcutt [Illustration].

Figure 32 : Scoffier, R. (2020). Retour vers le futur. Entretien avec Philippe Rahm. Evaporated Appartements, IBA-Hamburg, Allemagne [Illustration].

Figure 33 : Rahm, P. (s.d.). Master plan composition Central Park Taïwan [Dessin informatique].

Figure 34 : Meadows et al., (1972). Page de garde du rapport The limits to growth [Illustration].

Figure 35 : Chauvet, M. (2026). Planche diagrammatique de synthèse : enjeux climatiques [Diagramme]. Personnel.

Figure 36 : Chauvet, M. (2026). Planche diagrammatqiue, Grille de leture opérante pour la mise en projet [Diagramme]. Personnel.

Figure 37 : Goffin, G et al., (2026). Plan d'implantation du site réalisé dans le cadre de l'atelier Relecture [Dessin numérique].

Figure 38 : Goffin, G et al., (2026). Planche du folklore d'Outremeuse réalisé dans le cadre de l'atelier Relecture [Dessin numérique]

Figure 39 : Chauvet, M et al., (2026) Enquête de terrain réalisé dans le cadre de l'atelier Relecture [Illustration]

Figure 40 : Chauvet, M. (2026). Mosaïque photographique réalisée lors d'une visite de site [Photographie]. Personnel.

Figure 41 : Chauvet, M. (2026). Planche diagrammatique, activation grille de leture opérante [Diagramme]. Personnel.

Figure 42 : Vitot & ISSeP (2021). Simulation climatique, plan canopée [Cartographie].

Figure 43 : Chauvet, M. (2026). Cartographie climatqiue à l'échelle d'Outremeuse [Dessin numérique]. Personnel.

Figure 44 : Chauvet, M. (2026). Cartographie climatqiue à l'échelle du site [Dessin numérique]. Personnel.

Figure 45 : Chauvet, M. (2026). Schéma de synthèse à l'échelle d'Outremeuse [Dessin numérique]. Personnel.

Figure 46 : Chauvet, M. (2026). Projection, master plan à l'echelle d'Outremeuse [Dessin numérique]. Personnel

Figure 47 : Chauvet, M. (2026). Planche de schémas de synthèse, sols et déambulations existant / projetée [Dessin numérique]. Personnel

Figure 48 : Chauvet, M. (2026). Relevé du site existant [Dessin numérique]. Personnel

Figure 49 : Chauvet, M. (2026). Projection paysagère du site en lien avec l'Aquarium Muséum [Dessin numérique]. Personnel

Figure 50 : Chauvet, M. (2026). Coupe perspective à l'echelle du site [Dessin numérique]. Personnel

Figure 51 : Chauvet, M. (2026). Planche diagrammatqiue de de synthèse, réinterprétation compositionnnelle [Diagramme]. Personnel.

Figure 52 : Sans auteur. (1886). Plan Institut de Zoologie à Liège. Archives de l'Etat de Liège, fonds du ministère des travaux publics, administration des ponts et chaussées, dossiet n°4205 [Photographie]. Prise par Astrid Schreurs puis recadrée et découpée par l'auteur.

Figure 53 : Sans auteur. (1886). Coupe amphithéâtre Sun-Burner. Archives de l'Etat de Liège, fonds du ministère des travaux publics, administration des ponts et chaussées, dossiet n°4205 [Photographie]. Prise par Astrid Schreurs puis recadrée et découpée par l'auteur.

Figure 54 : Chauvet, M. (2026). Axonométrie des différentes années de constructions de l'édifice dans son état actuel. [Dessin informatique]. Personnel

Figure 55 : Chauvet, M. (2026). Croquis symétrie [Dessin]. Personnel

Figure 56 : Chauvet, M. (2026). Planche compositionnelle, symétrie [Dessin informatique]. Personnel

Figure 57 : Chauvet, M. (2026). Croquis hiérarchie. [Dessin] Personnel

Figure 58 : Chauvet, M. (2026). Planche compositionnelle, hiérarchie - 1 [Dessin informatique]. Personnel

Figure 59 : Chauvet, M. (2026). Planche compositionnelle, hiérarchie - 2 [Dessin informatique]. Personnel

Figure 60 : Chauvet, M. (2026). Croquis irrégularité [Dessin]. Personnel

Figure 61 : Chauvet, M. (2026). Planche compositionnelle, irrégularité [Dessin informatique]. Personnel

Figure 62 : Chauvet, M. (2026). Croquis compléxité et contradiction [Dessin]. Personnel

Figure 63 : Chauvet, M. (2026). Planche compositionnelle, compléxité et contradiction [Dessin informatique]. Personnel

Figure 64 : Chauvet, M. (2026). Planche de synthèse compositionnelle, Aquarium Muséum [Dessin informatique]. Personnel

Figure 65 : Chauvet, M. (2026). Coupe perspective existante, systèmes techniques existants [Dessin]. Personnel

Figure 66 : Chauvet, M. (2026). Etude d'ensoleillement en fonction des saisons et de l'heure de la journée [Dessin informatique]. Personnel

Figure 67 : Chauvet, M. (2026). Synthèse de l'étude d'ensoleillement [Dessin informatique]. Personnel

Figure 68 : Chauvet, M. (2026). Axonométrie éclatée structure existante [Dessin informatique]. Personnel

Figure 69 : Chauvet, M. (2026). Coupe axonométrique, problématiques principales des circulations existantes [Dessin informatique]. Personnel

Figure 70 : Chauvet, M. (2026). Mosaïque photographique réalisée lors d'une visite de site [Photographie]. Personnel.

Figure 71 : Chauvet, M. (2026). Planche diagrammatique, activation grille de leture opérante [Diagramme]. Personnel.

Figure 72 : Chauvet, M. (2026). Coupe [Dessin]. Personnel.

Figure 73 : Chauvet, M. (2026). Coupe [Dessin]. Personnel.

Figure 74 : Chauvet, M. (2026). Coupe [Dessin]. Personnel.

Figure 75 : Chauvet, M. (2026). Coupe, réflexion climatique [Dessin]. Personnel.

Figure 76 : Chauvet, M. (2026). Coupe, réflexion climatique [Dessin]. Personnel.

Figure 77 : Chauvet, M. (2026). Coupe perspective, réflexion climatique [Dessin]. Personnel.

Figure 78 : Chauvet, M. (2026). Coupe existante, réflexion climatique [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 79 : Chauvet, M. (2026). Coupe projetée, réflexion climatique [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 80 : Chauvet, M. (2026). Plan projeté, réflexion climatique [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 81 : Chauvet, M. (2026). Coupe existante, réflexion climatique [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 82 : Chauvet, M. (2026). Coupe projetée [Dessin informatique scanné]. Personnel.

Figure 83 : Chauvet, M. (2026). Coupe projetée [Dessin informatique scanné]. Personnel.

Figure 84 : Chauvet, M. (2026). Planche de dessin portant sur la réfléxion de l'intégration d'une rampe sur le site pour l'accéssibilité du corps étudiant à l'Aquarium-Muséum. [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 85 : Chauvet, M. (2026). Coupe projetée [Dessin informatique scanné]. Personnel.

Figure 86 : Chauvet, M. (2026). Maquette réflexion et questionnement sur l'évidement [Photographie maquette]. Personnel.

Figure 87 : Chauvet, M. (2026). Coupe projetée [Dessin]. Personnel.

Figure 88 : Chauvet, M. (2026). Maquette réflexion et questionnement sur l'opération d'évidement en lien avec la programation et la répartition des flux de circulation [Photographie maquette]. Personnel.

Figure 89 : Chauvet, M. (2026). Coupe perspective projetée [Dessin]. Personnel.

Figure 90 : Chauvet, M. (2026). Maquette réflexion et questionnement portée sur la toiture et le socle du R+2 construit en 1958 et sur les façades [Photographie maquette]. Personnel.

Figure 91 : Chauvet, M. (2026). Maquettes de la situation existante, réflexion et questionnement sur la façade sud [Photographie maquette]. Personnel.

Figure 92 : Chauvet, M. (2026). Maquettes de la situation projetée, réflexion et questionnement sur la façade sud [Photographie maquette]. Personnel.

Figure 93 : Chauvet, M. (2026). Maquettes situation existante de la façade sud, zoom [Photographie maquette]. Personnel.

Figure 94 : Chauvet, M. (2026). Maquettes situation projetée de la façade sud, zoom [Photographie maquette]. Personnel.

Figure 95 : Chauvet, M. (2026). Dialogue avec le site : intervention projeté [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 96 : Chauvet, M. (2026). Plan, relevé du site existant et destructions [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 97 : Chauvet, M. (2026). Plan, intervention finale projetée, prise de postion à l'échelle du site [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 98 : Chauvet, M. (2026). La programmation comme une conversation compositionnelle [Dessin]. Personnel.

Figure 99 : Chauvet, M. (2026). Structure poteaux/poutre existante [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 100 : Chauvet, M. (2026). Intervention structurelle projetée [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 101 : Chauvet, M. (2026). Accès et distributions existants [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 102 : Chauvet, M. (2026). Accès et distributions projetés [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 103 : Chauvet, M. (2026). Stratégie d'isolation de l'enveloppe projetée [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 104 : Chauvet, M. (2026). Stratégie thermique existante [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 105 : Chauvet, M. (2026). Stratégie thermique projetée [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 106 : Chauvet, M. (2026). Maîtrise des flux d'air [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 107 : Chauvet, M. (2026). Plan R-2 enterré projeté [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 108 : Chauvet, M. (2026). Plan R-1 projeté [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 109 : Chauvet, M. (2026). Plan R+0 projeté [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 110 : Chauvet, M. (2026). Plan R+E0 projeté [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 111 : Chauvet, M. (2026). Plan R+1 projeté [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 112 : Chauvet, M. (2026). Plan R+E1 projeté [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 113 : Chauvet, M. (2026). Plan R+2 projeté [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 114 : Chauvet, M. (2026). Planche d'élevations, exsistante et projetée ouest [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 115 : Chauvet, M. (2026). Planche d'élevations, exsistante et projetée est [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 116 : Chauvet, M. (2026). Planche d'élevations, exsistante et projetée nord et sud [Dessin informatique]. Personnel.

Figure 117 : Chauvet, M. (2026). Coupe climatique [Dessin informatique]. Personnel

Figure 118 : Chauvet, M. (2026). Dessin, spatialités intérieure - 1 [Dessin informatique]. Personnel

Figure 119 : Chauvet, M. (2026). Dessin, spatialités intérieure - 2 [Dessin informatique]. Personnel

Figure 120 : Chauvet, M. (2026). Planche diagrammatqiue de synthèse, Aquarium-Muséum : principes de composition opposant existant et projeté [Diagramme]. Personnel

Figure 121 : ARI. (2026). Plan R- 2 enterré situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 122 : ARI. (2026). Plan R- 1 situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 123 : ARI. (2026). Plan R+0 situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 124 : ARI. (2026). Plan R+E0 situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 125 : ARI. (2026). Plan R+1 situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 126 : ARI. (2026). Plan R+E1 situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 127 : ARI. (2026). Plan R+2 situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 128 : ARI. (2026). Plan combles situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 129 : ARI. (2026). Plan de toiture situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 130 : ARI. (2026). Coupe FF situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 131 : Chauvet, M. (2026). Coupe EE situation existante [Dessin informatique]. Personnel

Figure 132 : ARI. (2026). Coupe DD situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 133 : ARI. (2026). Coupe CC situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 134: Chauvet, M. (2026). Coupe BB situation existante [Dessin informatique]. Personnel

Figure 135 : Chauvet, M. (2026). Coupe AA situation existante [Dessin informatique]. Personnel

Figure 136 : ARI. (2026). Elévation est, situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 137 : ARI. (2026). Elévation nord, situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 138 : ARI. (2026). Elévation sud, situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Figure 139 : ARI. (2026). Elévation ouest, situation existante [Dessin informatique]. Modifié par les étudiants de l'atelier relecture et par l'auteur

Annexes : Plans, coupes, élévations existants

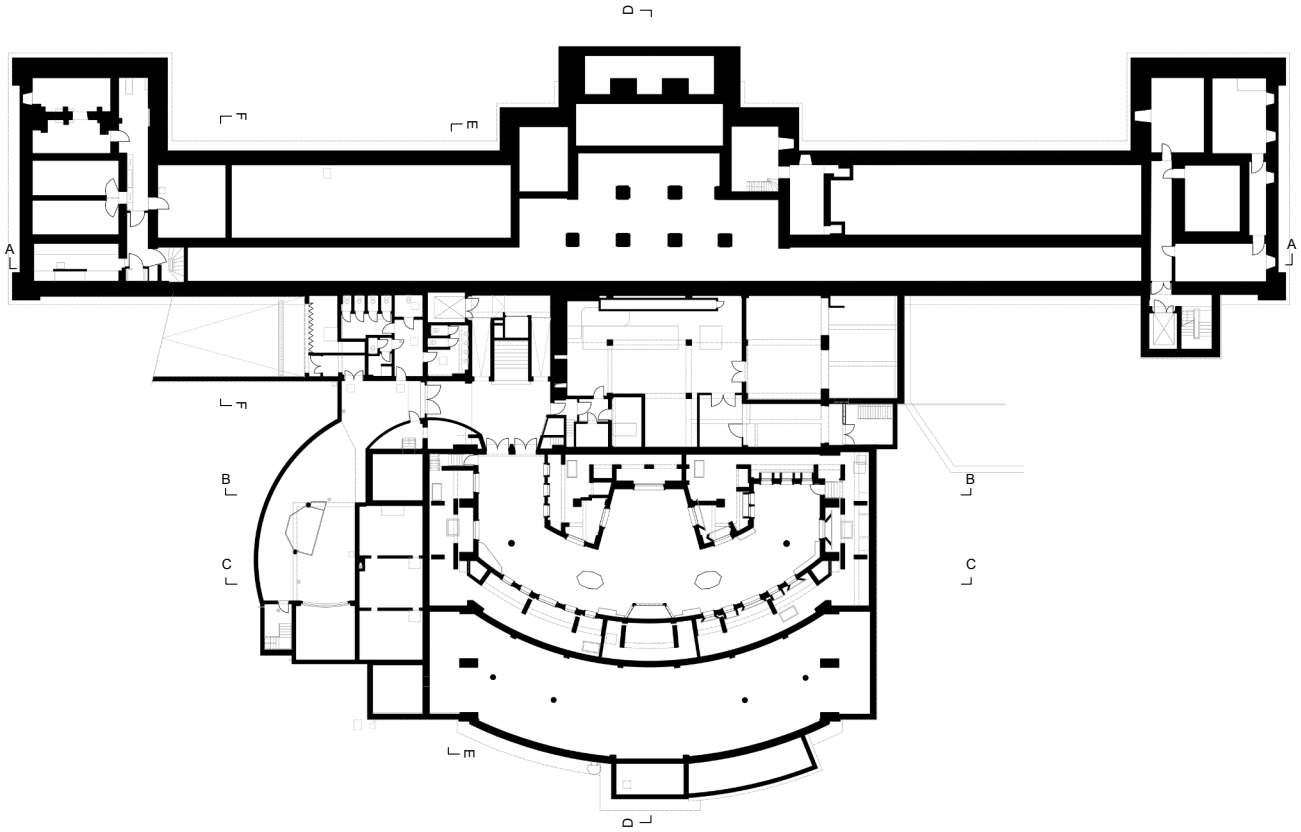


Figure 121 : Plan R-2 enterré situation existante ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.

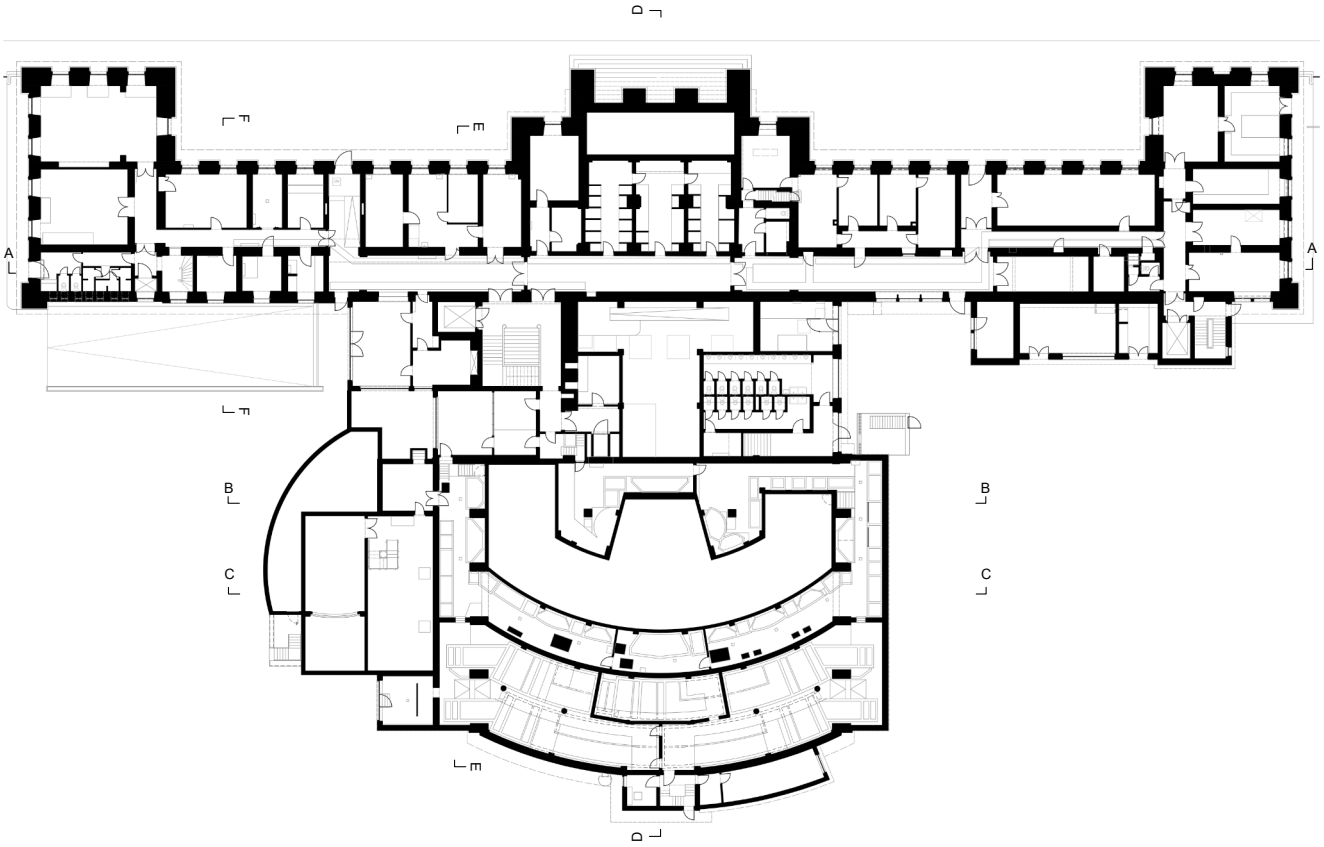


Figure 122 : Plan R-1 situation existante, ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.

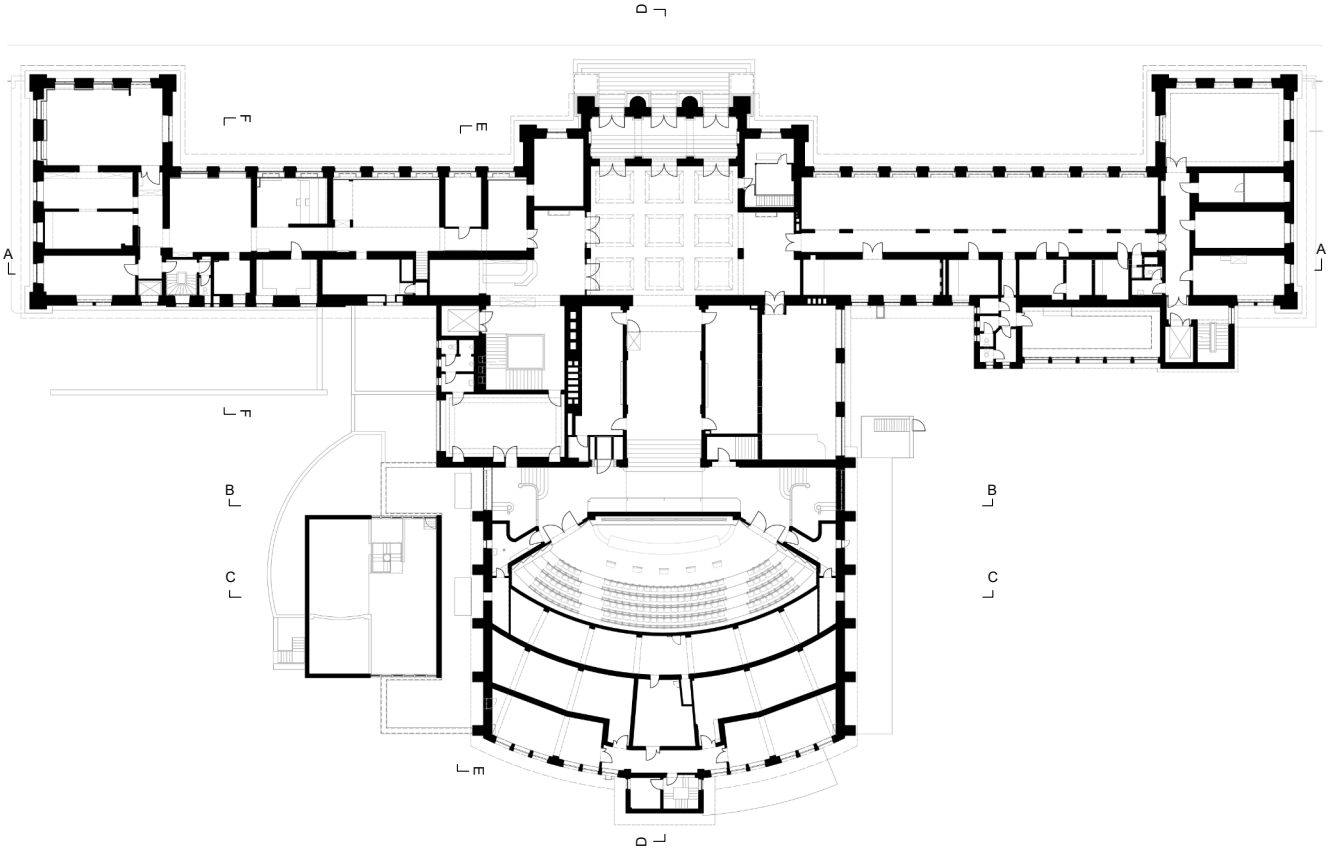


Figure 123 : Plan R+0 situation existante, ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.

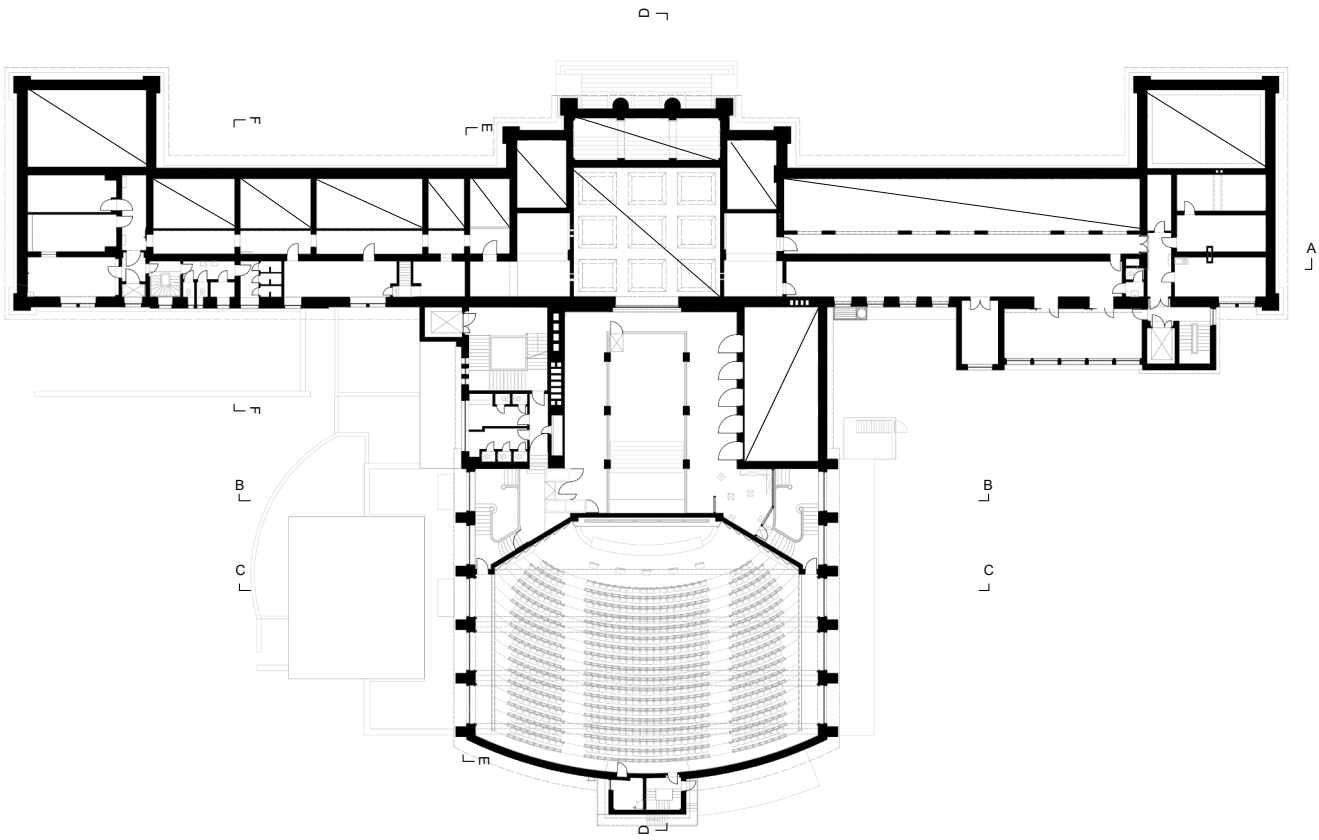


Figure 124 : Plan R+E0 situation existante, ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.

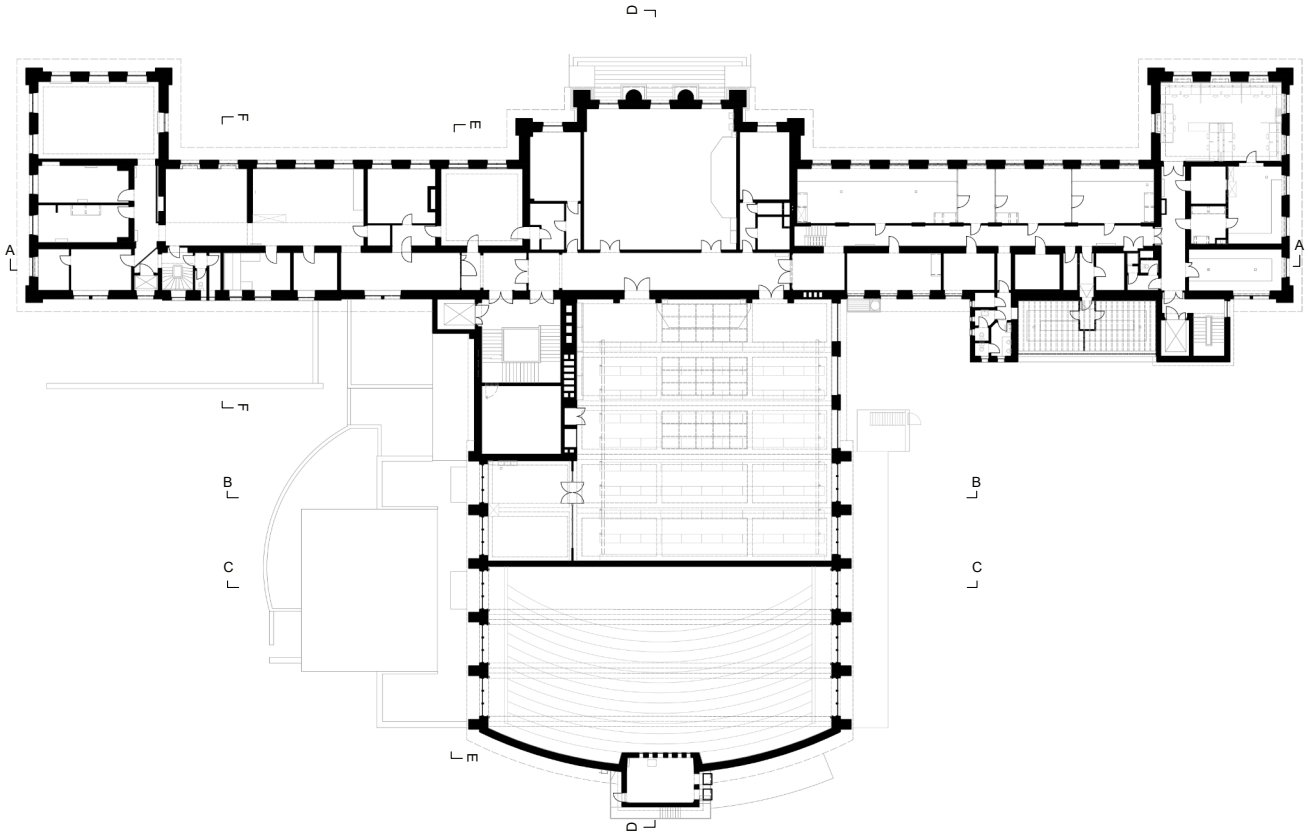


Figure 125 : Plan R+1 situation existante, ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.

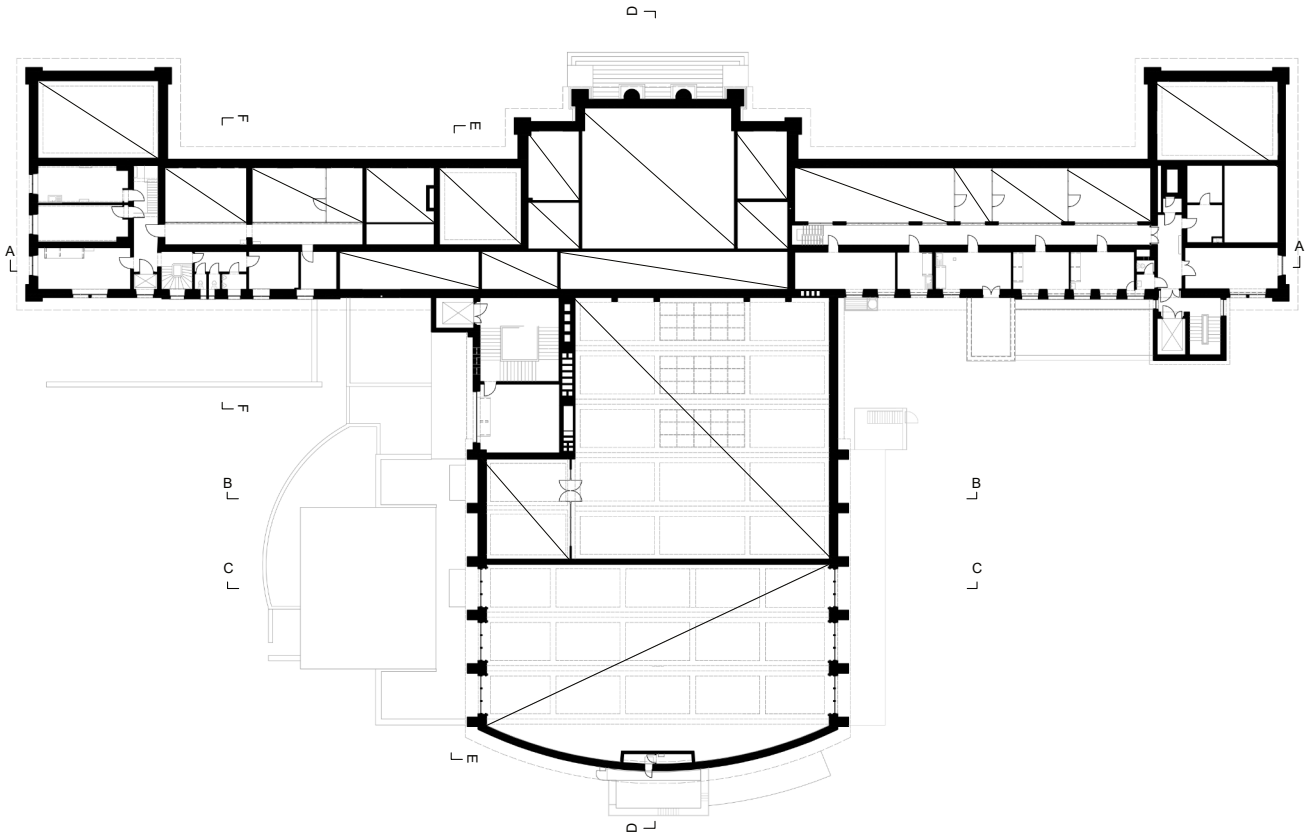


Figure 126 : Plan R+E1 situation existante, ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.

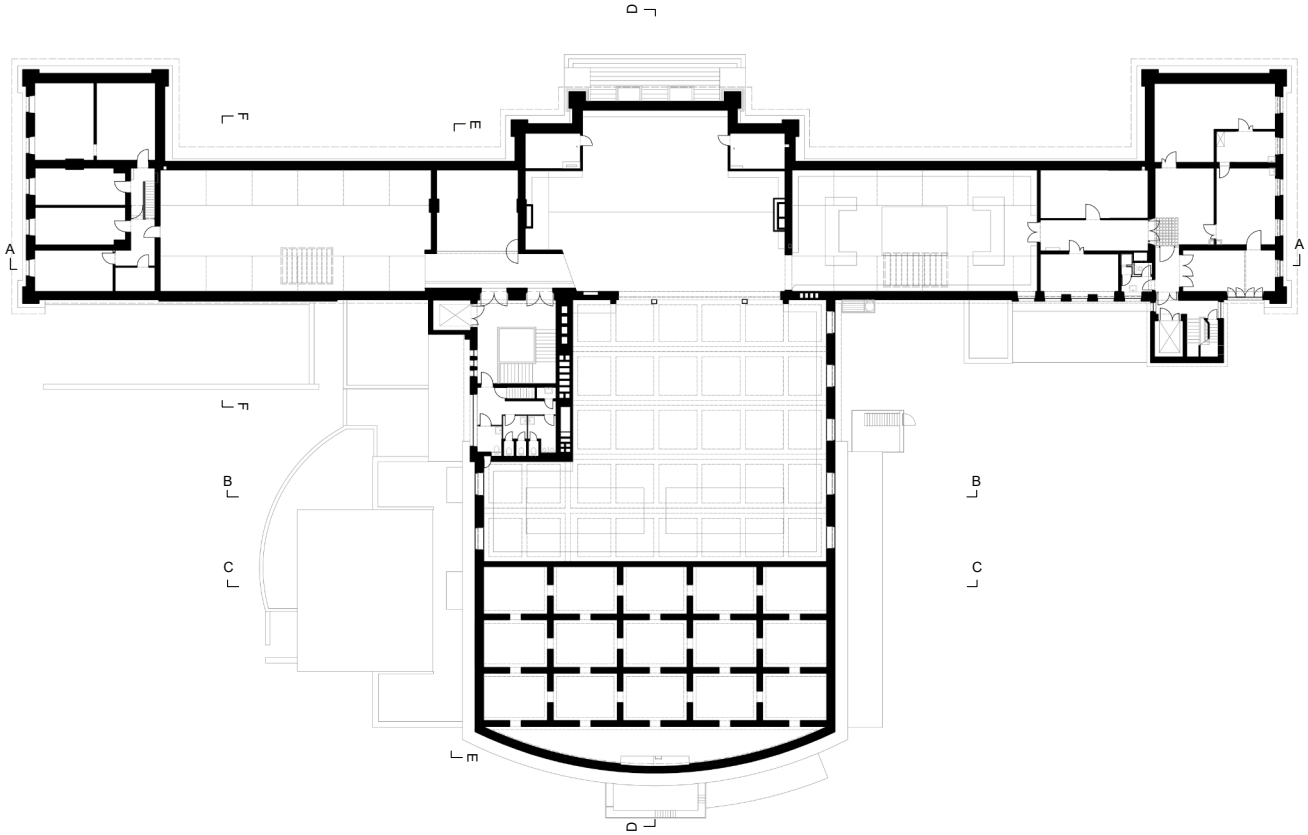


Figure 127 : Plan R+2 situation existante, ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.

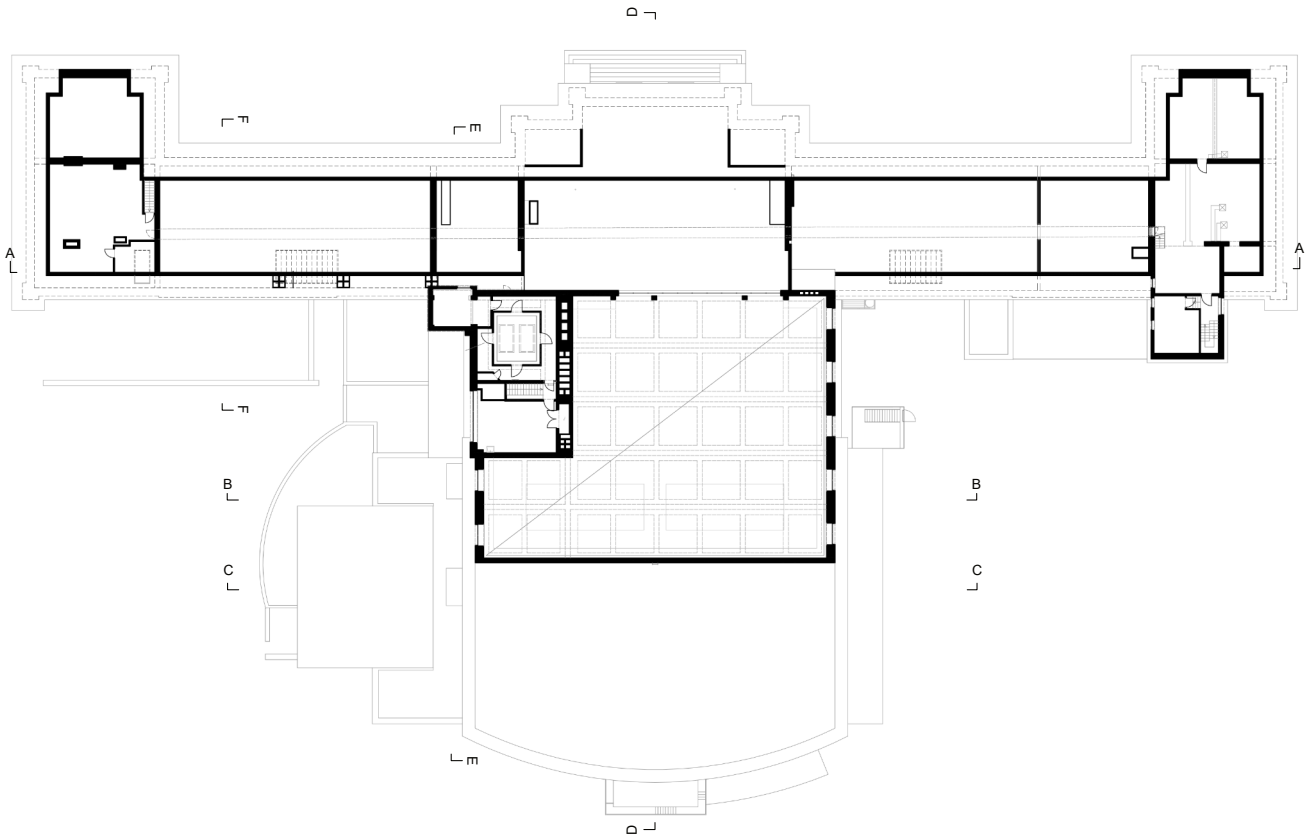


Figure 128 : Plan combles situation existante, ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.



Figure 130 : coupe FF situation existante, ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.



Figure 131 : Coupe EE situation existante, (illustration personnelle)

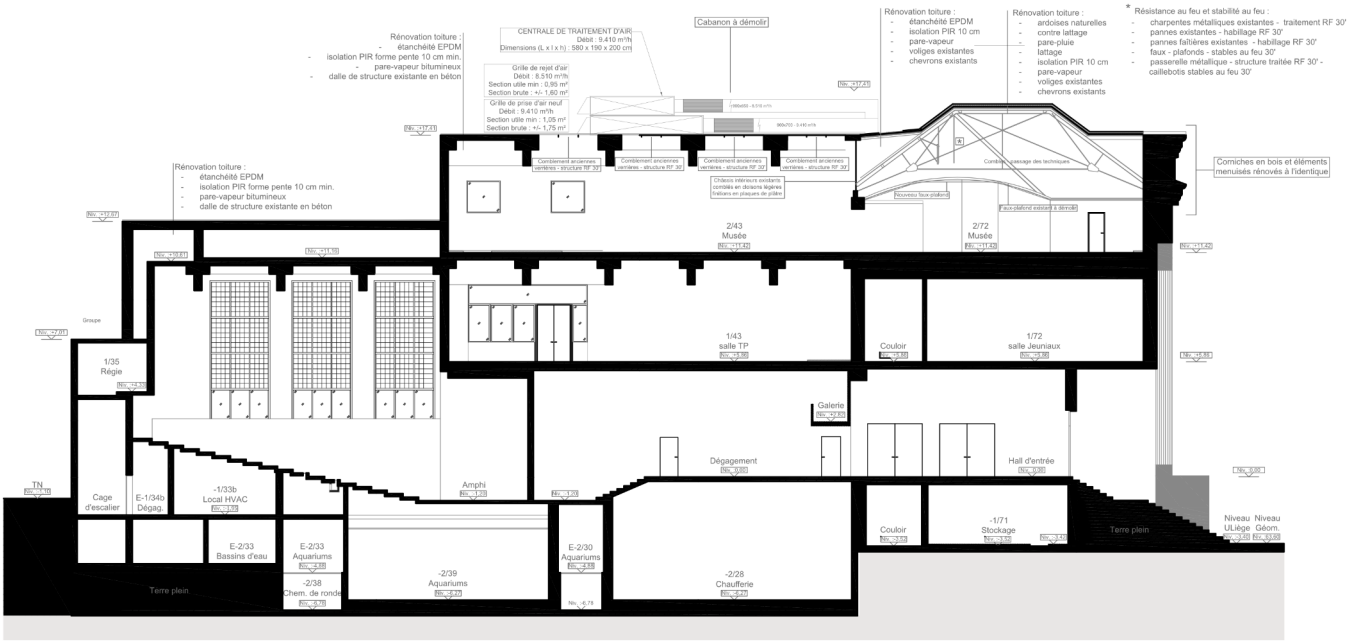


Figure 132 : Coupe DD situation existante, ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.

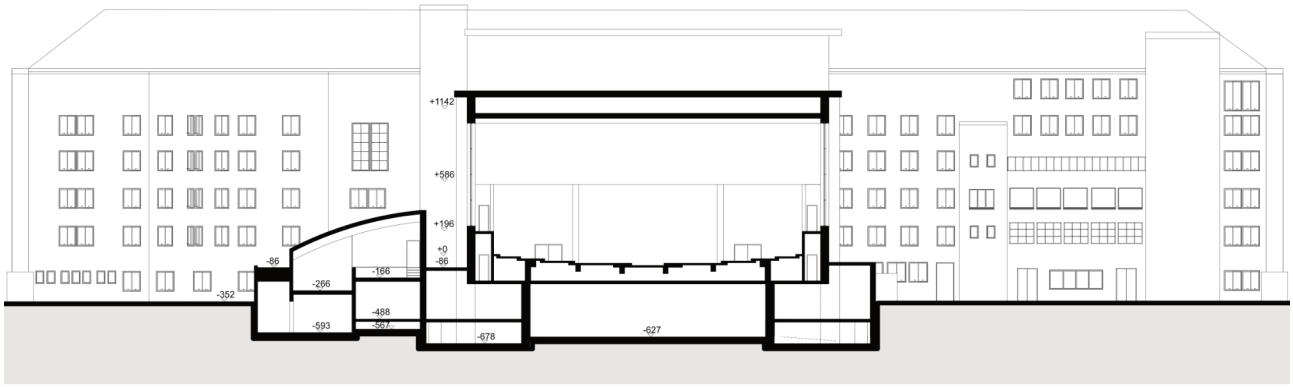


Figure 133 : Coupe CC situation existante, (illustration personnelle)

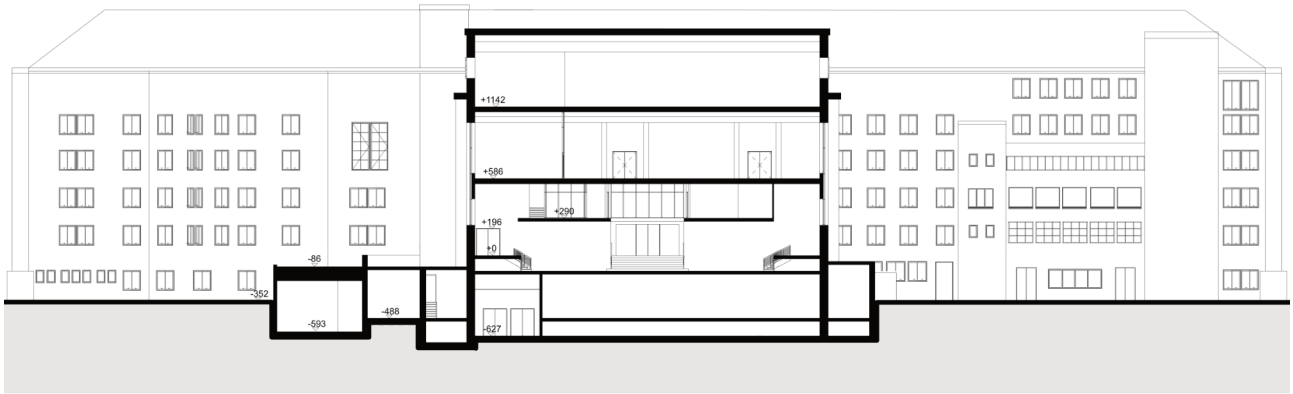


Figure 134: Coupe BB situation existante, (illustration personnelle)

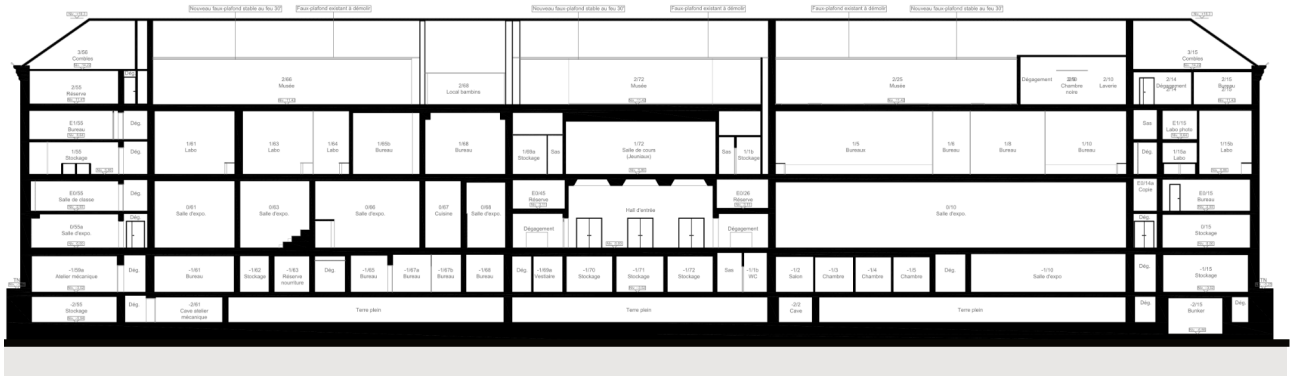


Figure 135 : Coupe AA situation existante, ARI (2026), modifié par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.

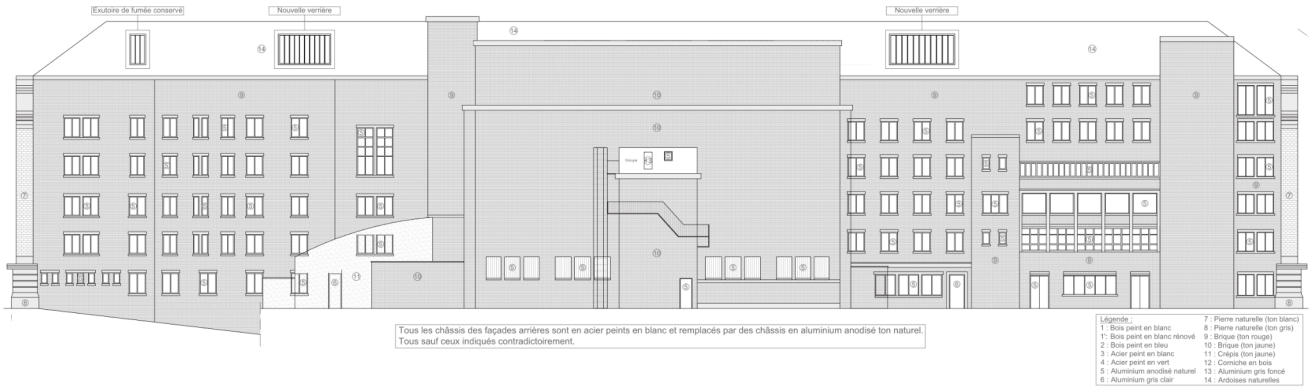


Figure 136: Elévation est, situation existante, ARI (2026), modifiée par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.

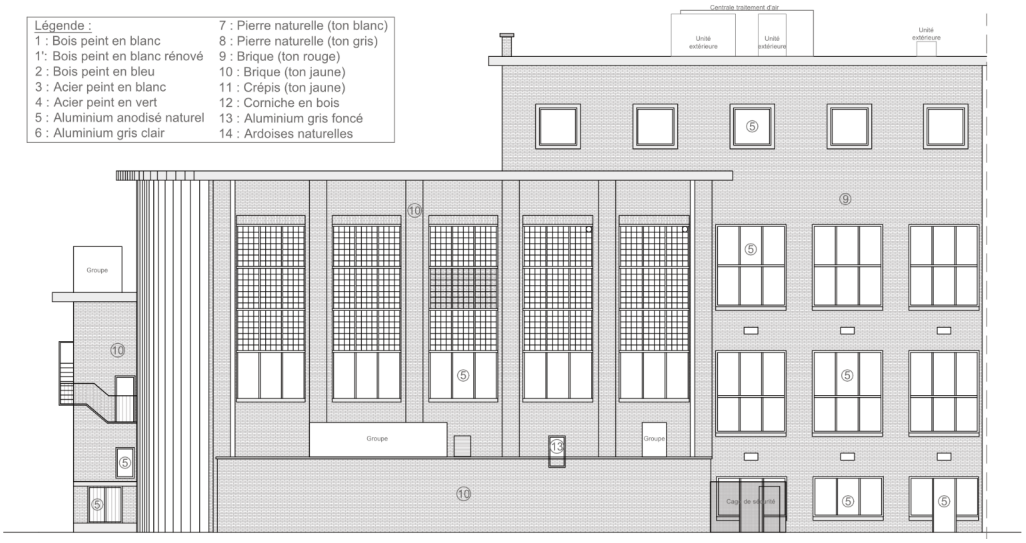


Figure 137: Elévation nord, situation existante, ARI (2026), modifiée par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.



Figure 138 : Elévation sud, situation existante, ARI (2026), modifiée par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.



Figure 139: Elévation ouest, situation existante, ARI (2026), modifiée par les étudiants de l'atelier Relecture et par l'auteur.