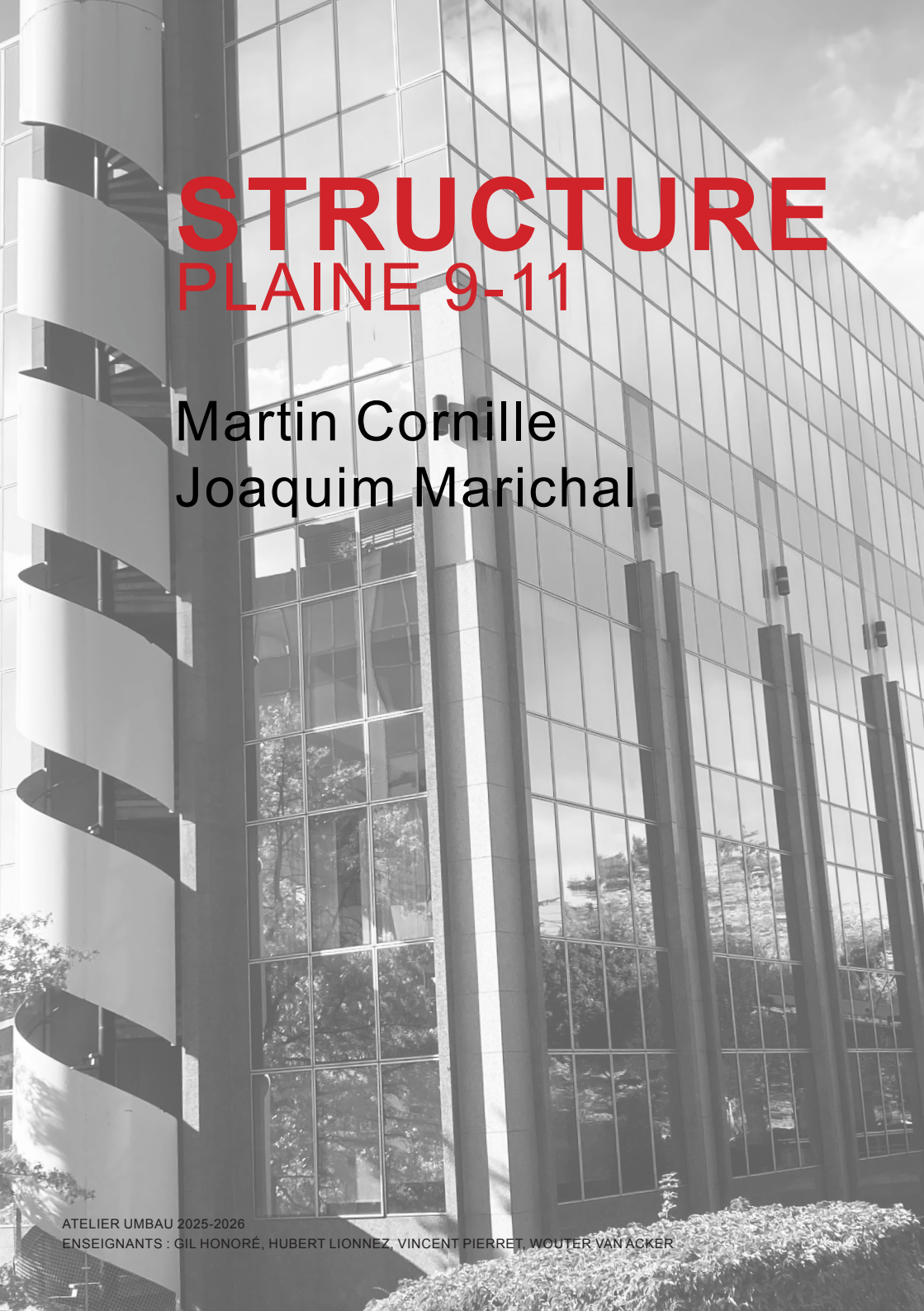


STRUCTURE
PLAINE 9-11

Martin Cornille
Joaquim Marichal

ATELIER UMBAU 2025-2026
ENSEIGNANTS : GIL HONORÉ, HUBERT LIONNEZ, VINCENT PIERRET, WOUTER VAN ACKER

SOMMAIRE

1. Explication de la procédure d'analyse p.4

2. Fonctionnement de la structure p.6

3. Plans structurels par étages p.10

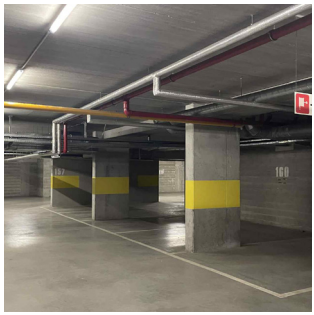
4. Continuité de la structure porteuse p.20

5. Système de contreventement p.22

6. Schémas/ Détails p.24

7. Recommandations d'interventions p.26

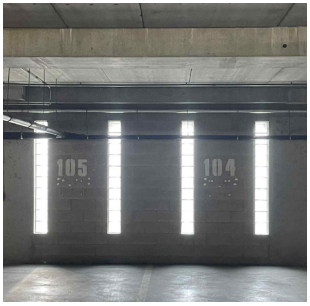
1. EXPLICATION DE LA PROCÉDURE DE L'ANALYSE STRUCTURELLE

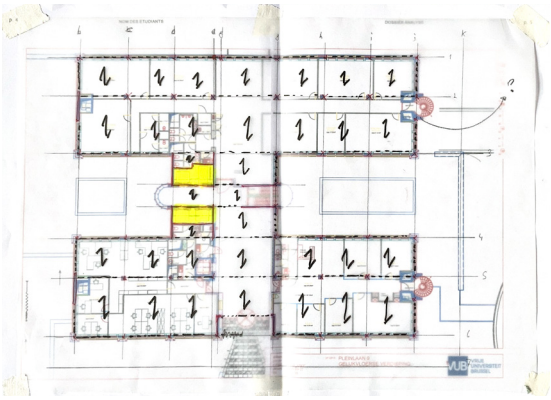


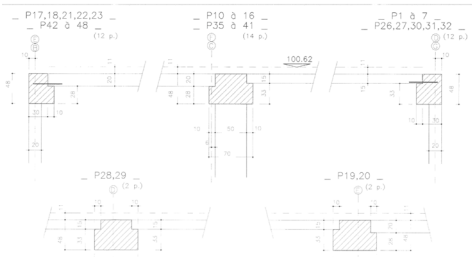
L'analyse de la structure du bâtiment a d'abord été réalisée sur base d'observations et de photos prises lors de la visite sur site. La plus grande partie de la structure étant dissimulée derriére des faux plafonds et autres finitions, l'étage des parkings ou elle est apparente a été le plus important.

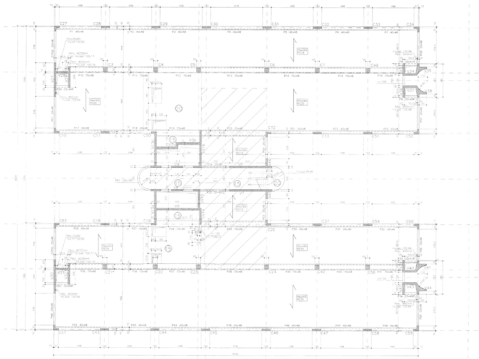
Avant même d'avoir accès aux plans de stabilité, cette étape nous a permis de comprendre la logique constructive du bâtiment et d'en proposer une première modélisation cohérente, en travaillant entre autre à l'aide de calques sur plan pour tester la cohérence des idées, interprétations et observations.

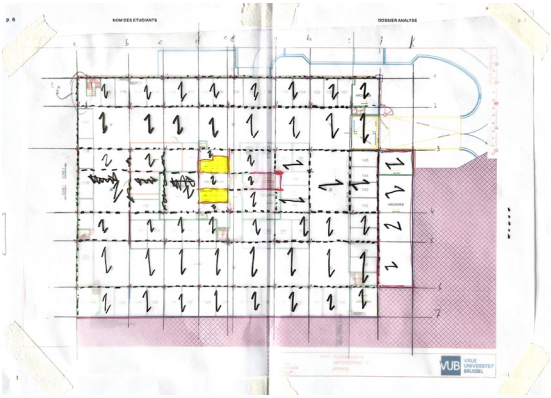
Par la suite, les plans de stabilités retrouvé entre-temps ont confirmé la plupart de nos déductions, validant ainsi notre lecture initiale de la structure. Cette démarche progressive, de l'observation à la vérification, nous a aidés à mieux saisir l'organisation portante et le fonctionnement global du bâtiment.





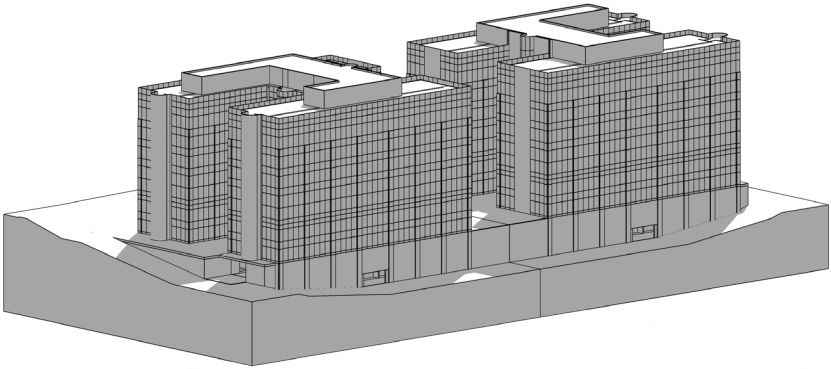






Ces documents montrent la première étape de l'analyse structurelle, réalisée à partir des plans initiaux peu détaillés et complétée par des observations sur site, ainsi que des plans précis de la structure.

2. FONCTIONNEMENT DE LA STRUCTURE

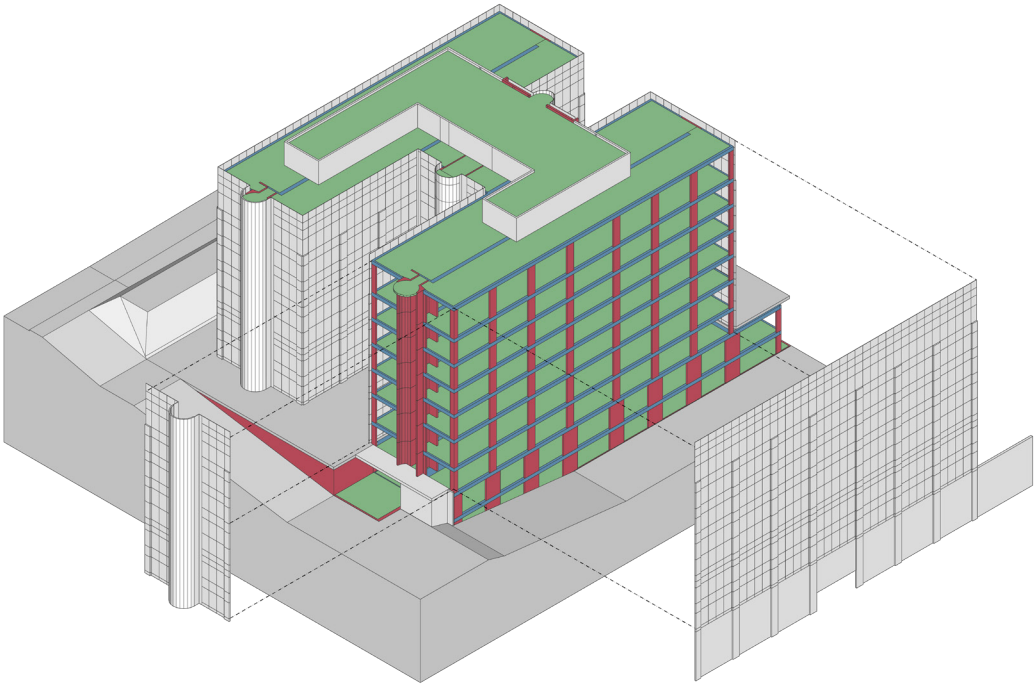


Le bâtiment situé au Boulevard de la Plaine 9-11 est constitué de deux volumes quasi-identiques en symétrie, étudier l'un des deux volumes permettra également de comprendre l'autre. Sa structure repose sur un ossature en béton armé, composée d'une trame régulière de poteaux et poutres préfabriquées, qui supportent directement les dalles. Ces derniéres sont réalisées à partir de hourdis préfabriqués d'épaisseurs différentes en fonction des besoins, recouvertes d'une chape coulée sur place, permettant la création de larges plateaux en plan libres adaptés à des usages de bureaux.

La conception des planchers intègre également des éléments techniques et acoustiques. En sous-face, des faux plafonds suspendus facilitent le passage des réseaux techniques, tandis qu'en surface, des planchers techniques et isolants permettent le passage des câbles tout en améliorant le confort acoustique des espaces de travail.

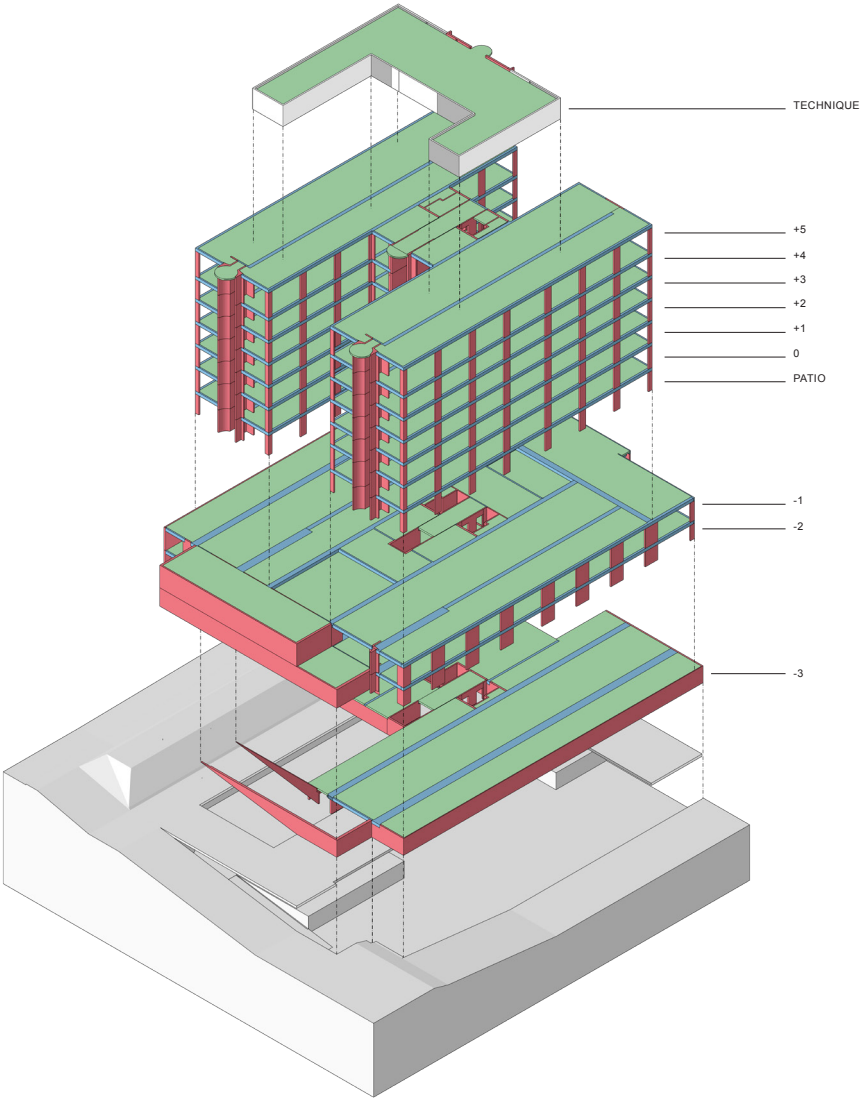
L'enveloppe du bâtiment est constituée de murs rideaux vitrés, qui n'ont pas de fonction porteuse mais assurent l'éclairage naturel et définissent l'apparence extérieure du bâtiment. Cette séparation claire entre structure porteuse et façade permet une grande flexibilité dans l'aménagement intérieur et une optimisation des espaces lumineux.

Dans son ensemble, la structure du bâtiment fonctionne comme un système cohérent, où l'ossature en béton armé assure la résistance et la rigidité, tandis que les planchers et l'enveloppe vitrée optimisent le confort, la fonctionnalité et l'esthétique des volumes.

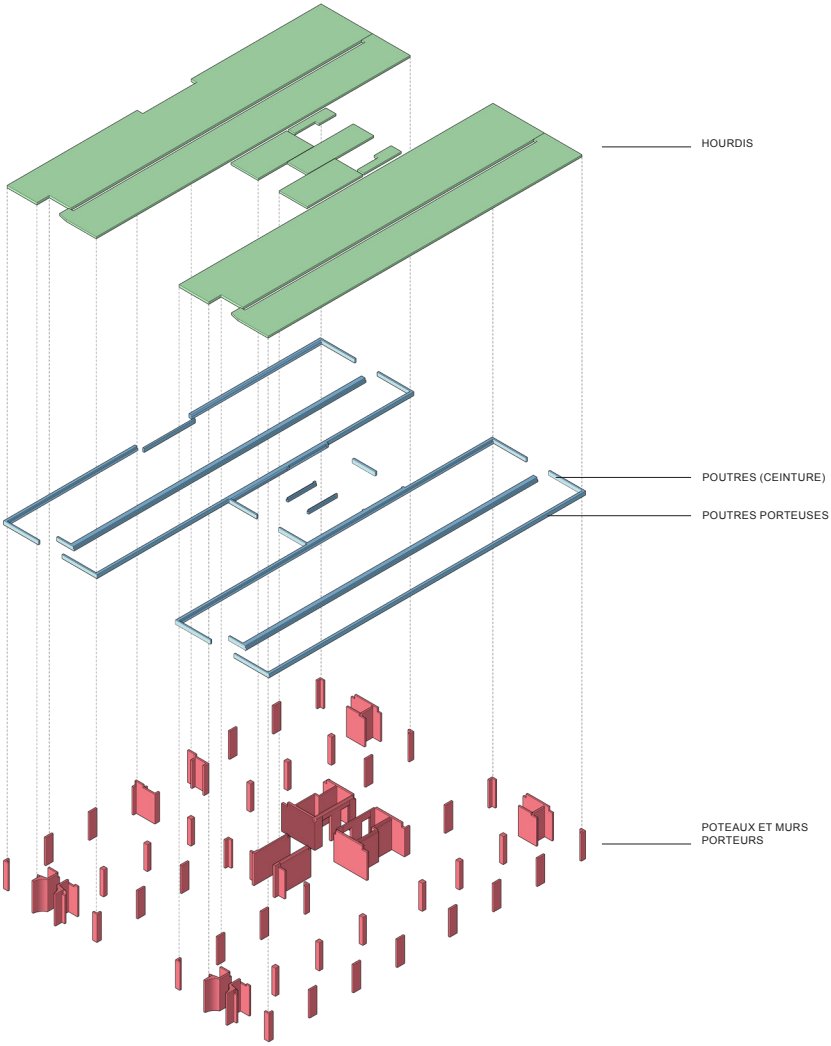


Cette axonométrie illustre la structure qui se dissimule derrière la façade rideau. Celle-ci se compose en effet d'une trame régulière de vitres transparentes puis opaques, permettant de cacher les poutres horizontales et les planchers de chaque étage.

2. FONCTIONNEMENT DE LA STRUCTURE



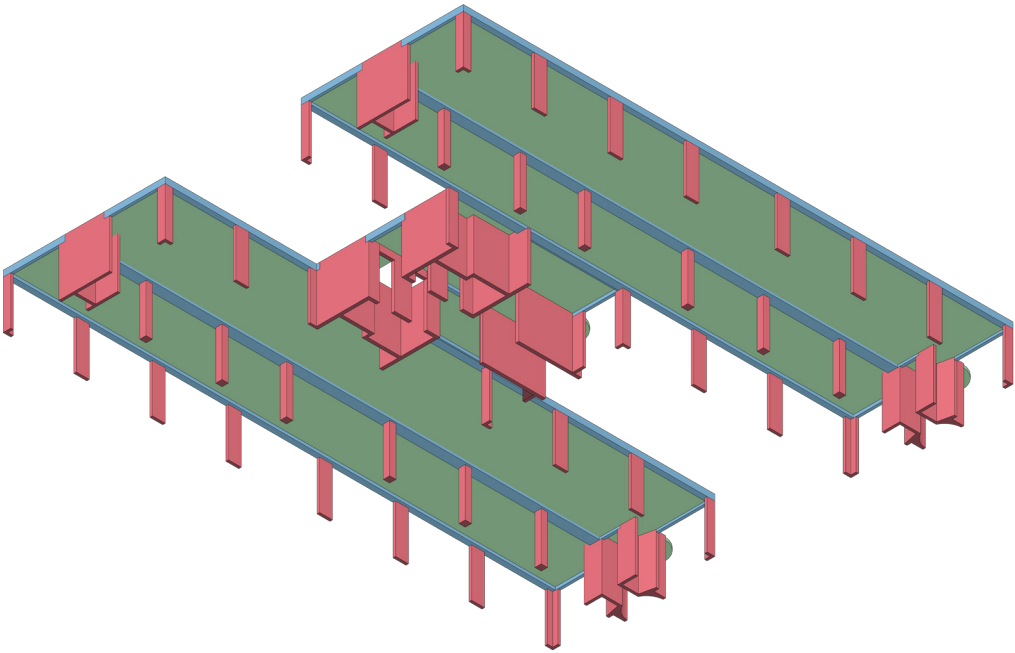
Le batiment se compose de 11 niveaux: 3 niveaux de sous-sol/parkings qui forment une base plus large. Dessus, un étage patio, le rez de chaussée ainsi que 5 étages forment donc le batiment, composé au final de 7 étages quasi-identiques. Enfin, un étage technique de type lèger, sans structure porteuse et plus petit que les étages types, est posé sur le dernier étage.



Le fonctionnement de la structure de chaque étage fonctionne de la même maniére; un système de poteaux/ murs en béton armé soutient des poutres en béton, qui soutiennent elles-mêmes des hourdis. Le long des façades latérales, des poutres de ceintures sont rajoutées pour porter uniquement la façade rideau mais pas les hourdis qui portent dans l'autre sens.

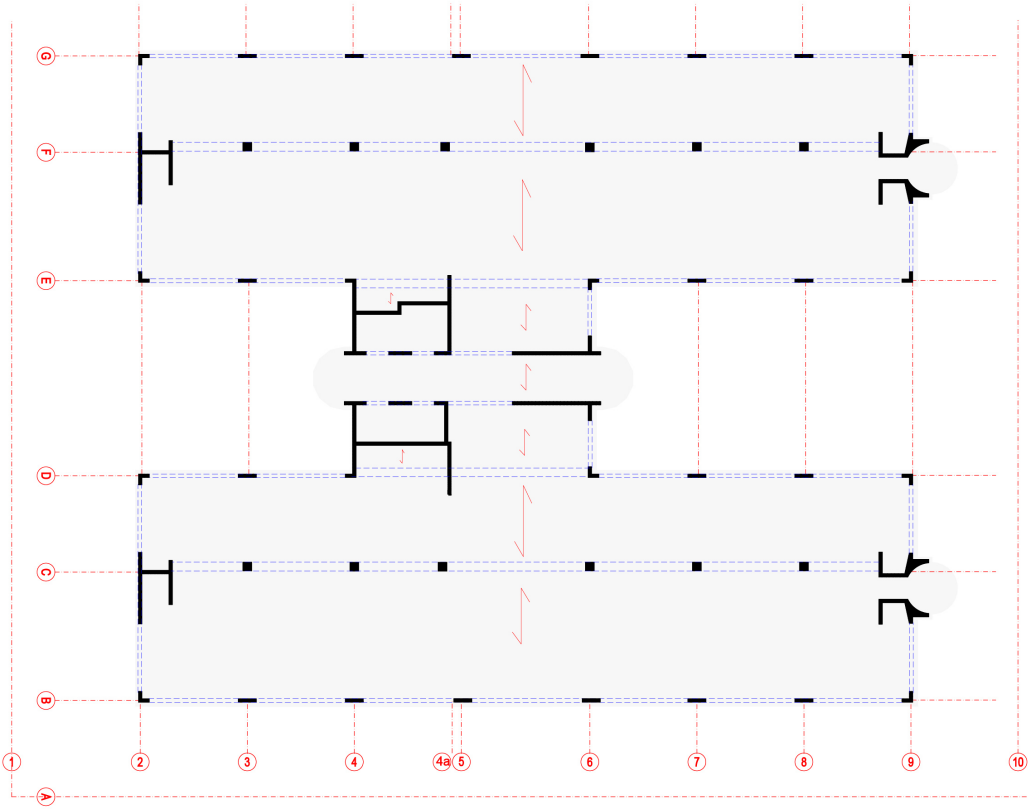
3. PLANS PAR ÉTAGES (PLAN FILAIRE ET AXONO PAR ÉTAGE)

ÉTAGES TYPES



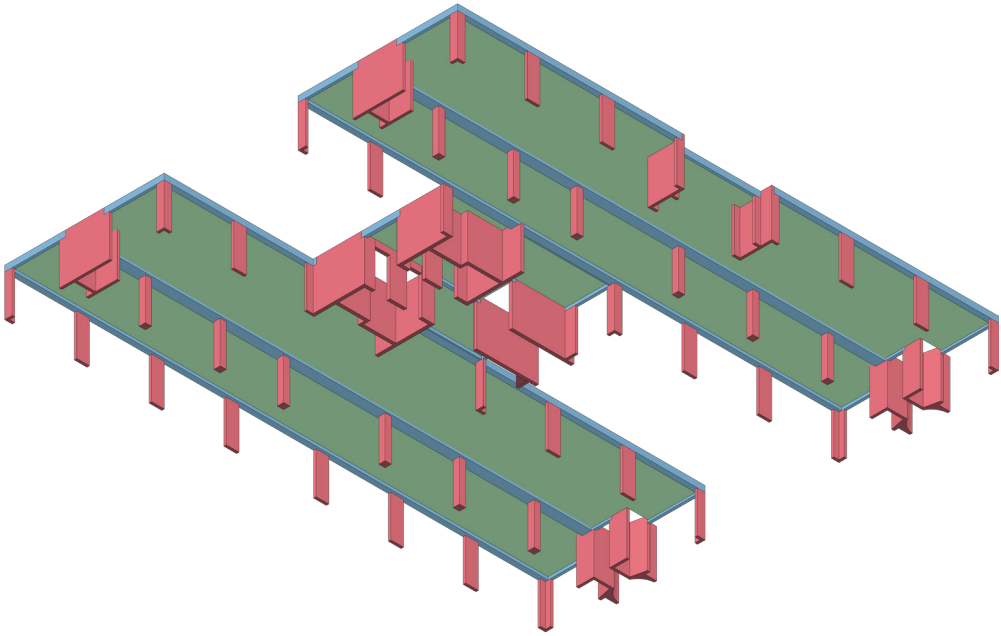
Axonométrie plongeante. Poteaux et murs en rouge, poutres en bleu et hourdis en vert. Le fonctionnement de la structure est facile et cohérent.

ÉTAGES TYPES



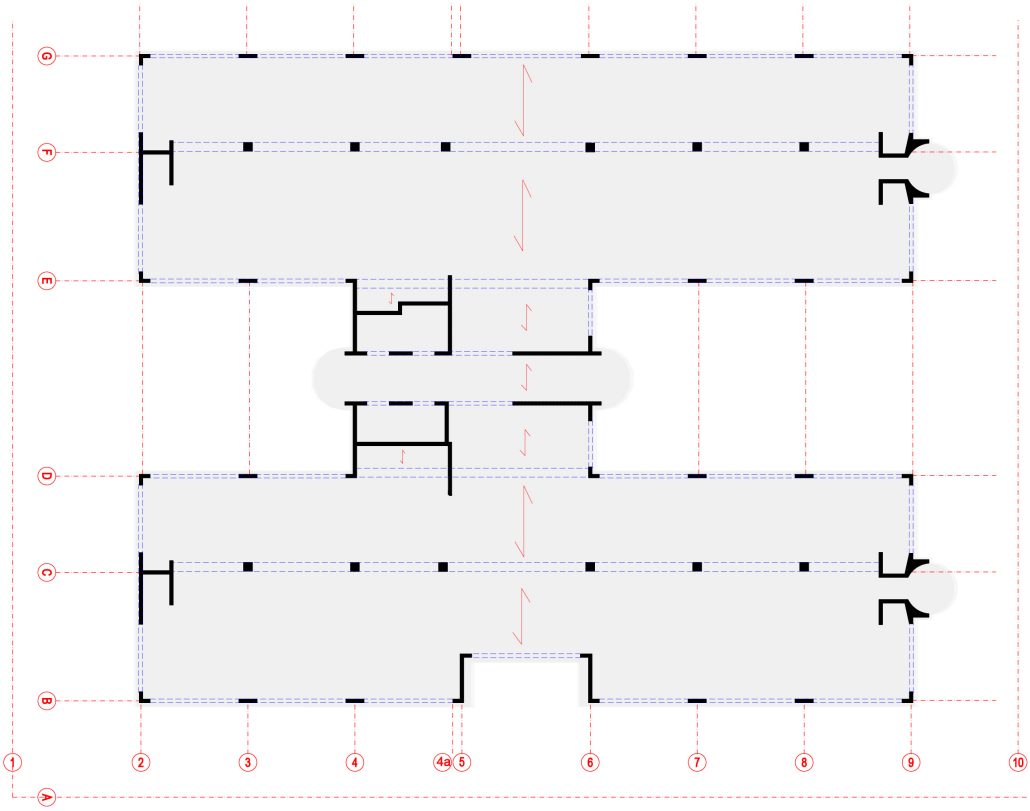
Plan filaire comprenant les poteaux et murs porteurs, les sens de portées des hourdis, la trame d'axes ainsi que les poutres en pointillés.

PATIO / ÉTAGE 0



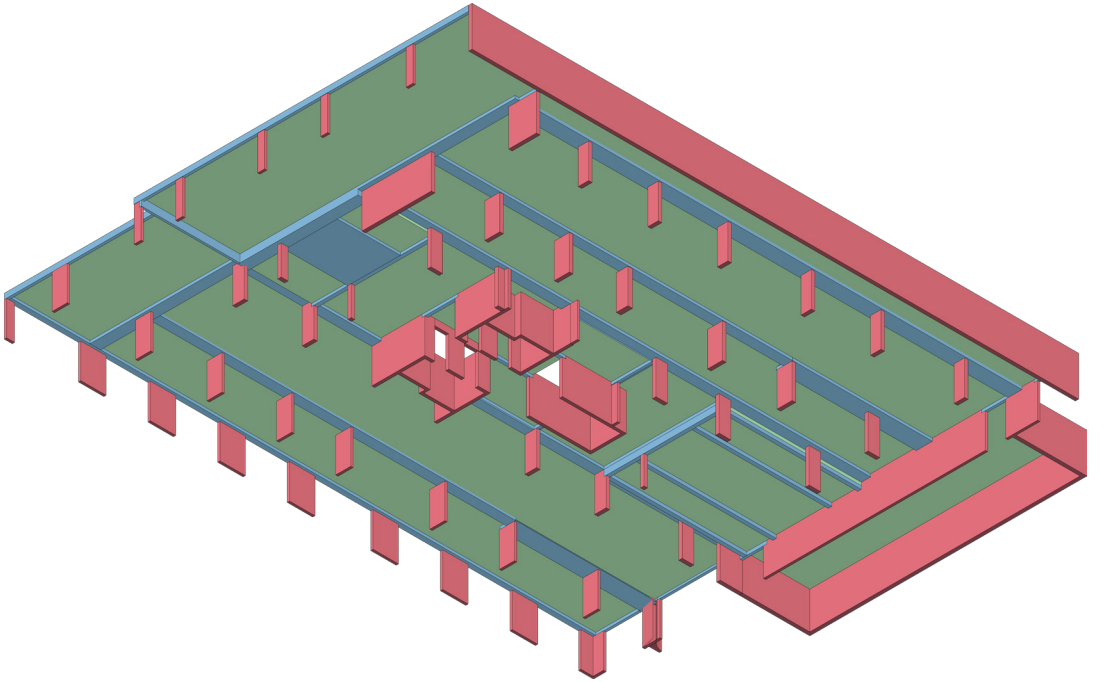
Axonométrie plongeante. Poteaux et murs en rouge, poutres en bleu et hourdis en vert. Le fonctionnement de la structure est facile et cohérent. La structure est ici totalement identique que les étages types du dessus, seulement un lèger renfoncement au niveau de l'entrée change légèrement la structure des étages.

PATIO / ÉTAGE 0



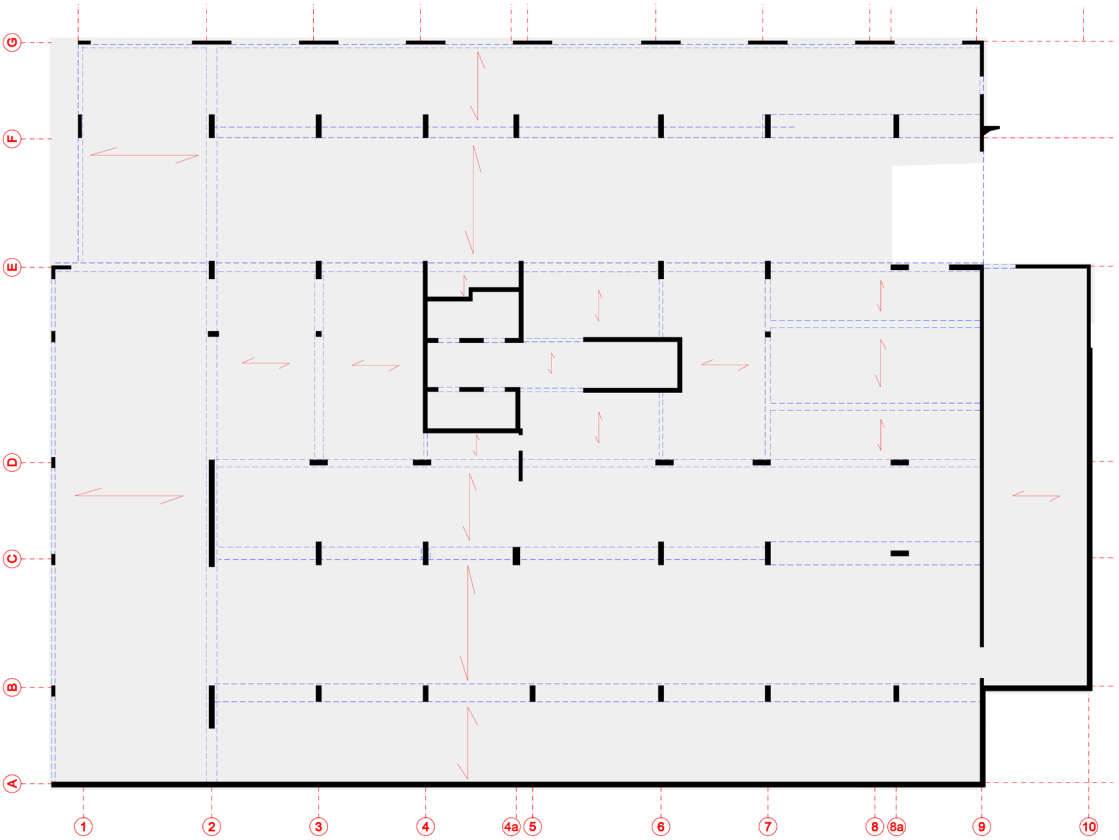
Plan filaire comprenant les poteaux et murs porteurs, les sens de portées des hourdis, la trame d'axes ainsi que les poutres en pointillés.

ÉTAGE -1



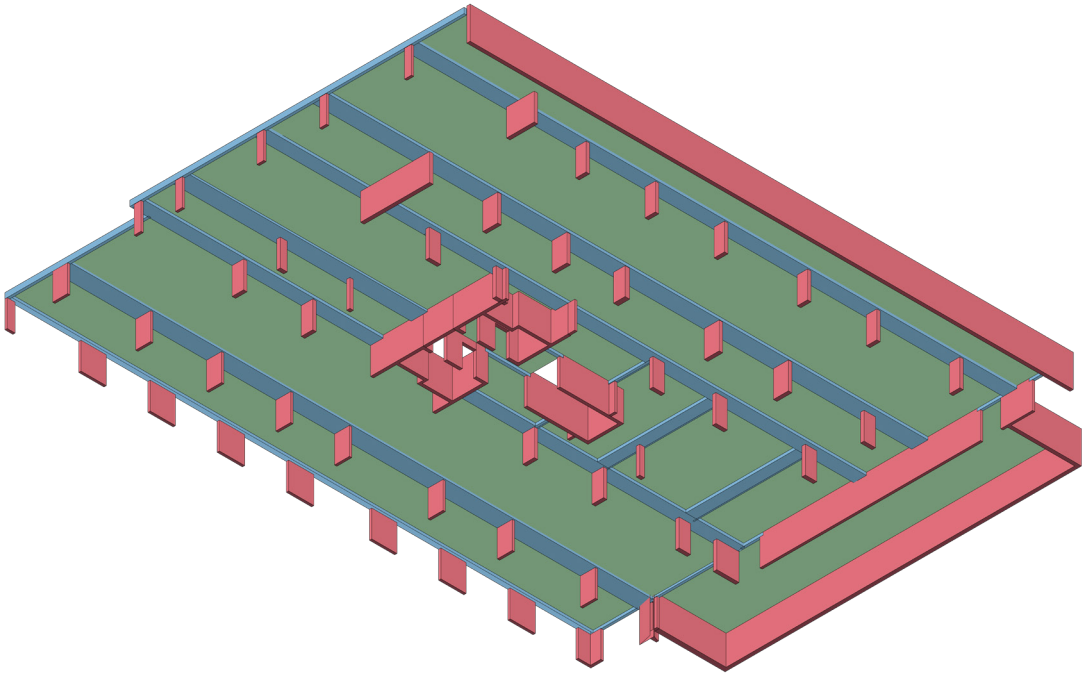
Axonométrie plongeante. Poteaux et murs en rouge, poutres en bleu et hourdis en vert. Le fonctionnement de la structure est facile et cohérent. L'étage étant semi-enteré des murs contre-terre viennent se rajouter pour tenir la charge horizontale induite par la terre. On remarque également un agrandissement de la structure ainsi que des éléments portant dans le sens contraire du reste de la structure pour couvrir les cours ouvertes aux étages supérieurs. L'analyse de cet étage viens expliquer le placement non centré des colonnes dans les étages supérieurs qui sont une conséquence de la taille des allées pour le parking.

ÉTAGE -1



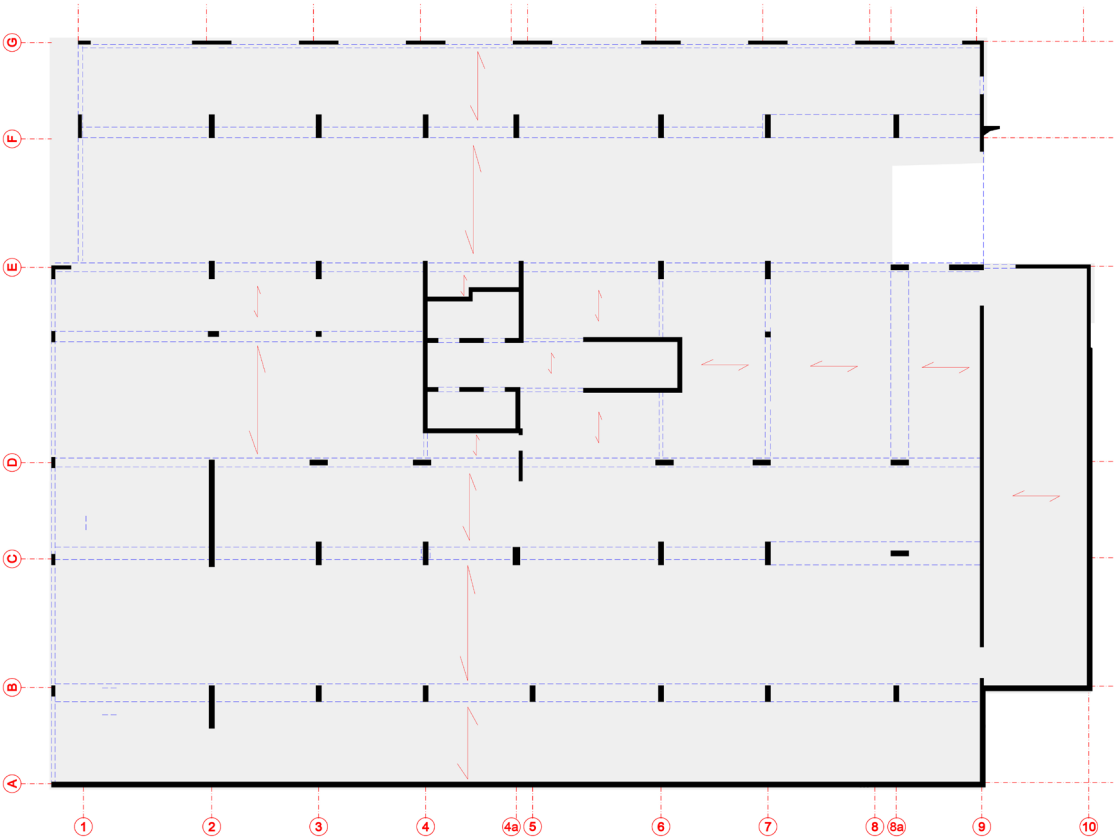
Plan filaire comprenant les poteaux et murs porteurs, les sens de portées des hourdis, la trame d'axes ainsi que les poutres en pointillés.

ÉTAGE -2



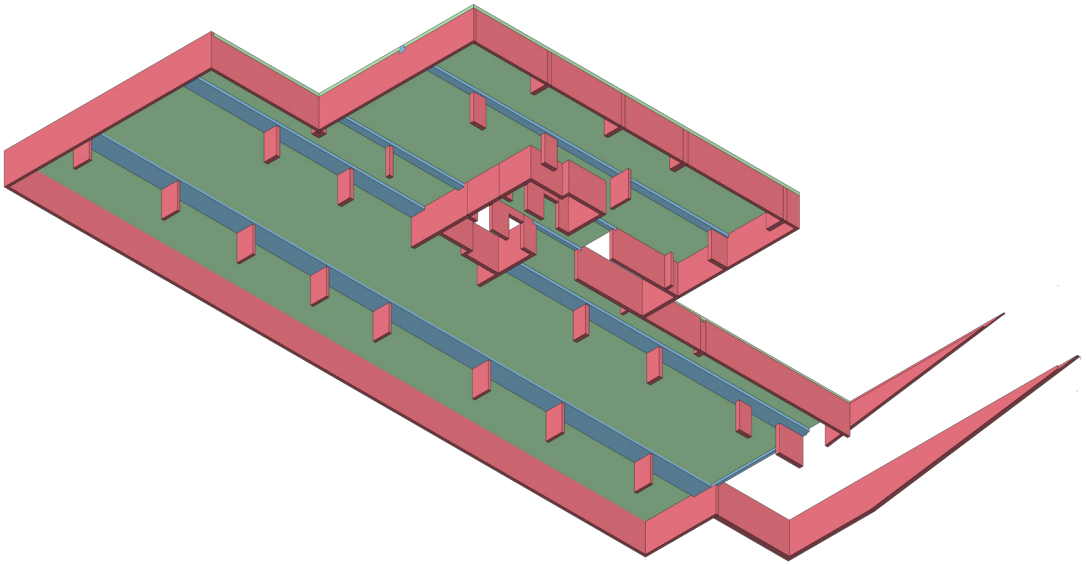
xonométrie plongeante. Poteaux et murs en rouge, poutres en bleu et hourdis en vert. Le fonctionnement de la structure est facile et cohérent. L'étage -2 parait à première vue identique au -1, seulement le sens de portée à gauche et à droite du noyau central s'inverse.

ÉTAGE -2



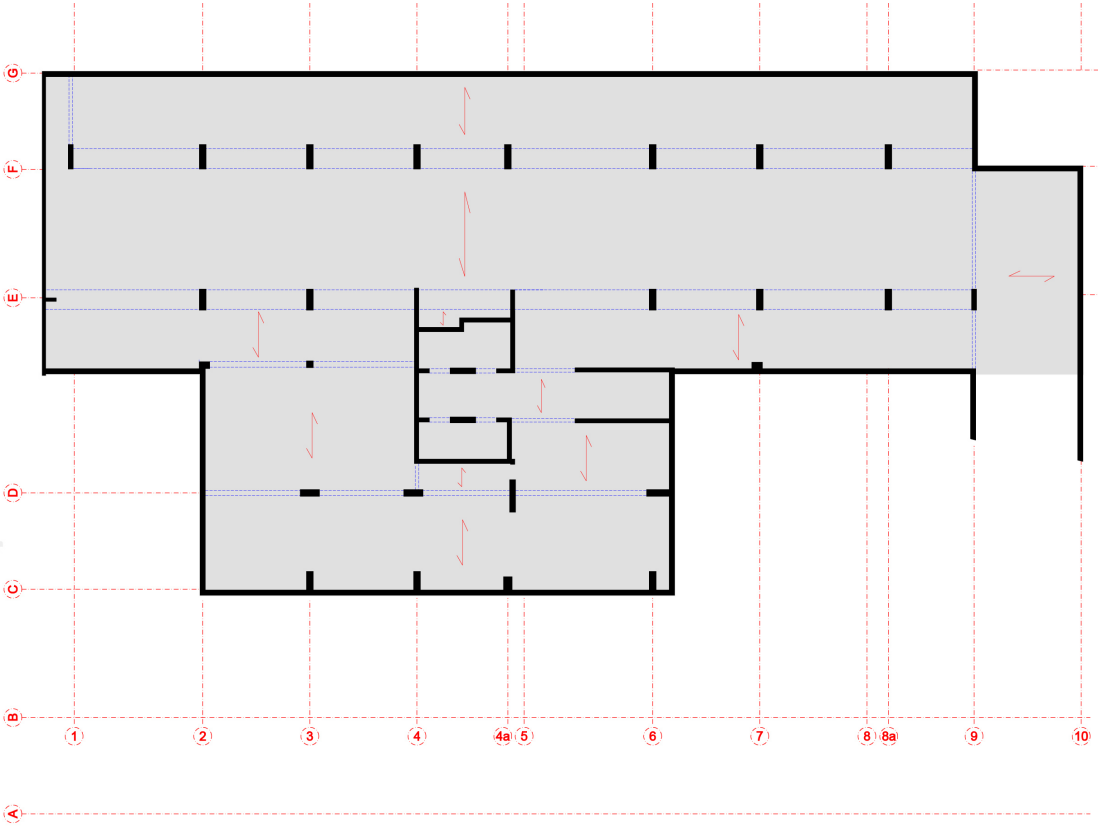
Plan filaire comprenant les poteaux et murs porteurs, les sens de portées des hourdis, la trame d'axes ainsi que les poutres en pointillés.

ÉTAGE -3



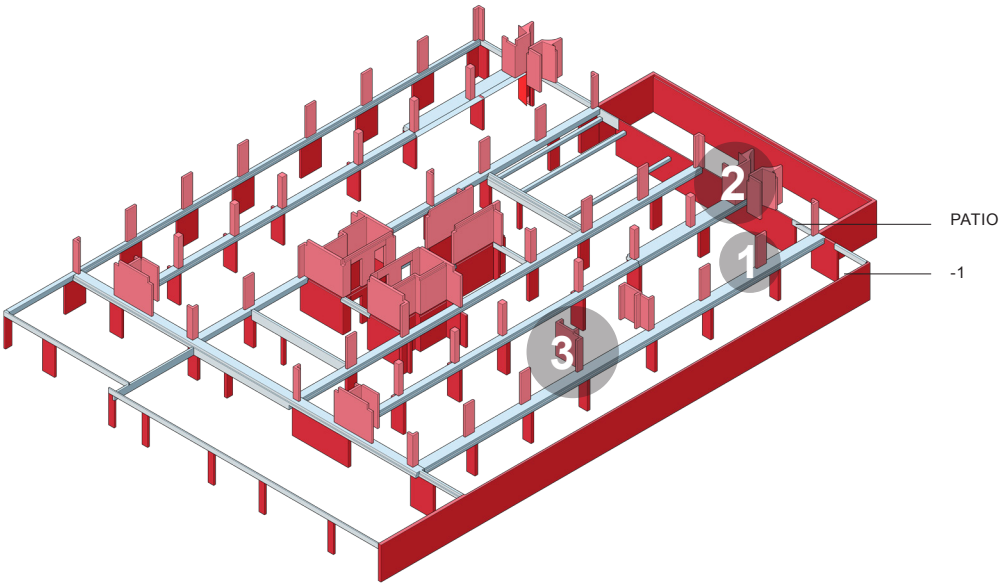
Axonométrie plongeante. Poteaux et murs en rouge, poutres en bleu et hourdis en vert. Le fonctionnement de la structure est facile et cohérent. L'étage -3 est plus petit que les étages de sous sol précédents et totalement sous terre, comprenant ainsi une rampe d'accès.

ÉTAGE -3



Plan filaire comprenant les poteaux et murs porteurs, les sens de portées des hourdis, la trame d'axes ainsi que les poutres en pointillés.

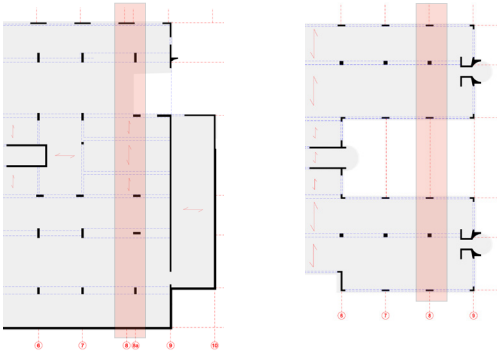
4. CONTINUITÉ DE LA STRUCTURE PORTEUSE



La continuité structurelle du batiment est assurée dans son ensemble, exceptée pour 3 différence lors du passage des étages de sous-sol/parking et de patio/étages types.

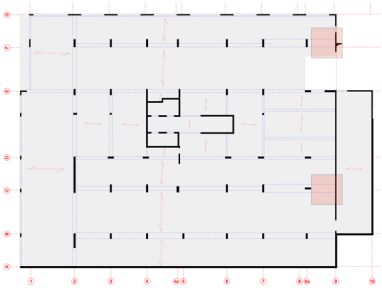
1.

Nous avons ici un décalement de la structure porteuse entres les étages de sous-sol et les étages types. Sur les plans filaire, on constate que les poteaux ne sont pas alignés à l'axe numéro 8 mais à l'axe 8A décale sur la gauche. Une possible explication serait la largeur de circulation pour les voitures afin d'entrer et de sortir du parking qui devait être plus large. C'est pour cela que l'on retrouve aussi des poutres plus larges prenant l'axe 8 et 8A.



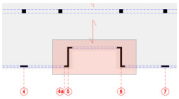
2.

La structure des escaliers de secours est ici pas repris au niveau des sous-sol, mais est dès lors soutenu par une poutre plus large sur les axes C et F.

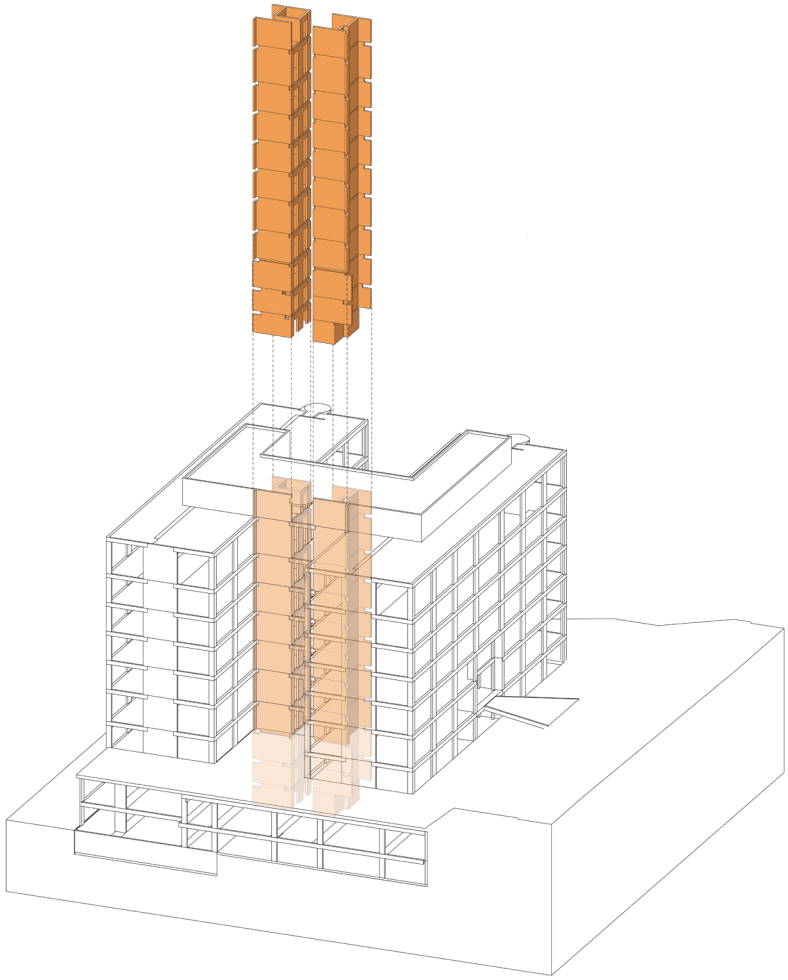


3.

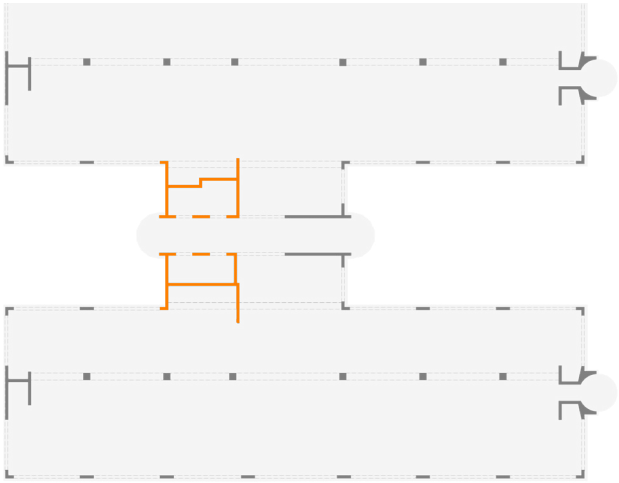
Enfin, le patio et le rez de chaussée ont au niveau de l'entrée un renfoncement de la structure. Bien que cela ne soit que sur deux étages, le renfoncement en lui-même n'a pas d'adaptation spécifique de la structure verticale au niveau des sous-sol.et s'appuie uniquement sur des hourdis plus épais.



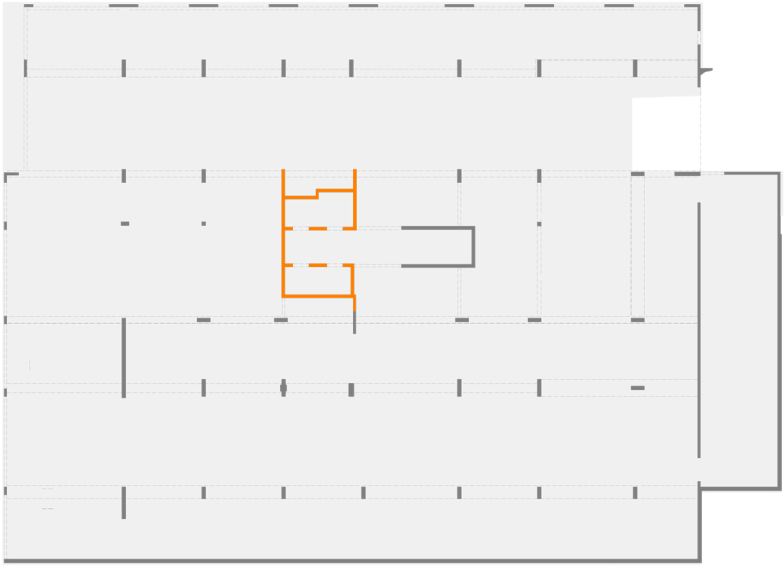
5. CONTREVENTEMENT



Le système de contreventement du bâtiment situé sur la parcelle Plaine 9-11 repose sur un noyau central, qui assure la stabilité principale de la structure. Ce noyau prend en charge la majorité des efforts horizontaux et permet une répartition efficace des charges sur les fondations. La masse totale du bâtiment assure en effet une bonne stabilité générale : grâce à son volume et à sa structure en béton, il présente une rigidité importante, ce qui rend les effets du vent beaucoup moins contraignants qu'une structure légère.

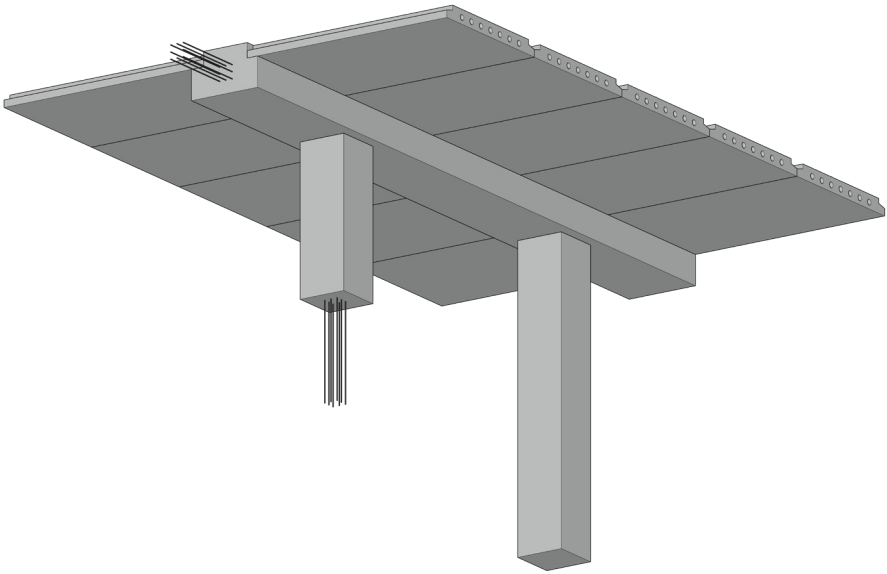


ÉTAGE TYPE

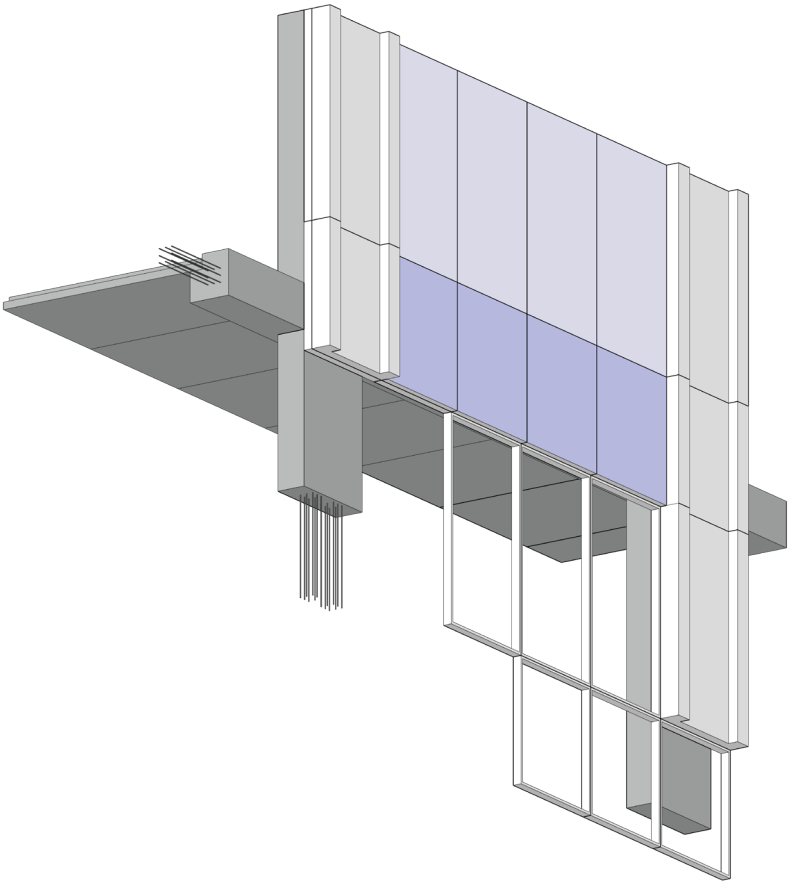


SOUS-SOL

6. SCHÉMAS/DÉTAILS

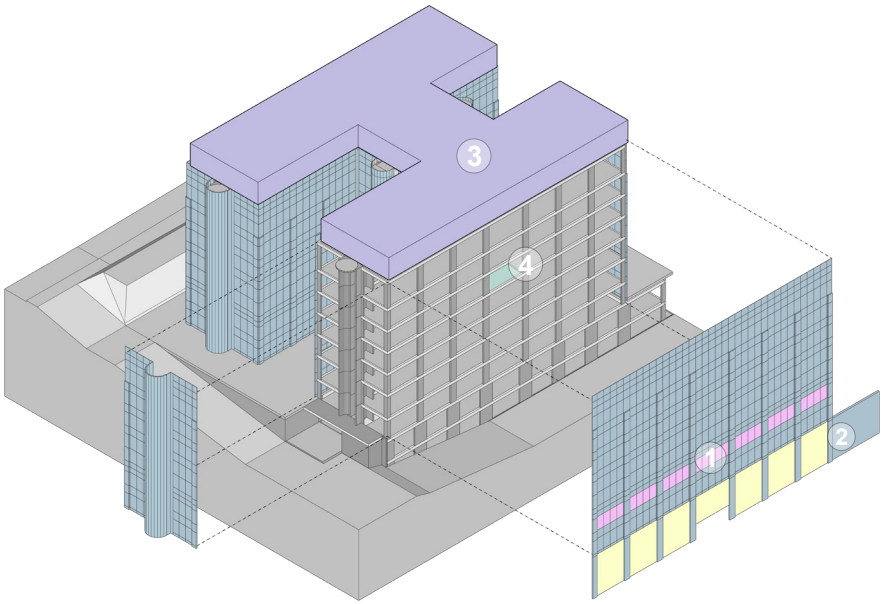


Ce détail illustre le système porteur poteaux-poutres du bâtiment. Les poteaux en béton armé reprennent les charges verticales et soutiennent les poutres principales, elles aussi en béton armé. Ces poutres présentent une forme en T inversé, permettant la pose directe et stable des Hourdis (Hourdis PC18 ou PC20 en fonction des besoins structurels spécifiques), qui viennent s'appuyer de part et d'autre. Sur les hourdis une chape est coulée pour unifier la dalle. Ce système assure une mise en œuvre simple, une répartition efficace des charges et une grande flexibilité dans l'aménagement des espaces intérieurs.



Ce détail montre l'intégration de la façade sur la structure porteuse en béton. Les poteaux et poutres forment le squelette porteur, tandis que la façade rideau vient s'y ancrer. Cette disposition permet de dissocier la fonction porteuse) de la fonction enveloppe, tout en assurant la continuité thermique et l'étanchéité du bâtiment. Ici on peut également observer la modification de la section structurelle pour s'adapter au dessin de la façade. En effet les colonnes centrales sont de sections carrées alors que celles en façade sont rectangulaire et de largeur similaire aux éléments de la façade rideau.

7. RECOMMANDATIONS D'INTERVENTION



Plusieurs pistes de transformation du bâtiment peuvent être envisagées en s'appuyant sur la structure porteuse existante, particulièrement robuste et modulable.

1. D'une part, la façade rideau offre de nombreuses possibilités d'ouverture. Le système de vitrage est indépendant de la structure porteuse du mur-rideau, ce qui permet d'envisager le retrait partiel de la façade, que ce soit sur un étage complet ou sur toute une travée. Cette flexibilité rend possible l'intégration de terrasses, loggias ou extensions légères, tout en conservant la trame structurelle du bâtiment.

2. D'autre part, les niveaux inférieurs (-1 et -2), aujourd'hui fermés par des briques de verre opaques, pourraient être ouverts vers le côté du chemin de fer. Cette intervention permettrait de réactiver ces espaces en leur apportant une relation visuelle directe avec l'extérieur et un éclairement naturel plus généreux.

3. La toiture offre aussi un potentiel d'évolution intéressant : la structure en béton des étages types pourrait accueillir une surélévation légère (structure métallique ou bois), assurant la continuité avec le système poteaux-poutres existant. Cette intervention permettrait d'augmenter la surface utile sans compromettre la stabilité globale du bâtiment.

4. Enfin, les hourdis peuvent, en fonction de leurs sens de portées, être retiré afin de créer des ouvertures/ percements et créer ainsi des doubles étages.