

Façade:
De gauche à droite

Revêtement carreaux 50x50mm 3mm
Plaque de support 12 mm
Lattes 30x60 mm
Barrière Vent
Placoplâtre 15 mm
Structure bois 60x260 mm
Isolation thermique 260 mm
Barrière Vapeur
Placoplâtre 15 mm
Poteaux béton préfabriqué 200x200 mm

Toiture:
De haut en bas

Gravier 100 mm
Etanchéité
Isolation thermique de pente 350-250 mm
Barrière Vapeur
Dalle Bois-Béton:
Béton 70 mm
OSB-3 12 mm
Poutres 80x280 mm a=0.5m
Lattes 30x50 mm
Placoplâtre 18 mm

Dalle:
De haut en bas

Chape 60 mm
Isolation phonique 2 mm
Dalle Bois-Béton:
Béton 70 mm
OSB-3 12 mm
Poutres 80x280 mm a=0.5m
Lattes 30x50 mm
Placoplâtre 18 mm

Concepts

MICROCITY
Intégration des critères de développement durable

Stratégie

Tirant parti des spécificités du programme et du site, le concept proposé s'inscrit dans une prise en compte simultanée de critères environnementaux, socioculturels et économiques. La démarche repose sur des solutions favorisant notamment une utilisation rationnelle des ressources (sol, énergie, eau), une minimisation des impacts environnementaux (matériaux à écobilan favorable), un bien-être des usagers, une identité dialoguant avec son contexte, une fonctionnalité flexible et une juste adéquation des moyens par rapport aux besoins.

L'approche a intégré des réflexions se plaçant dans une recherche de qualité globale, non seulement au niveau du concept, mais également dans les choix détaillés, en répondant aux exigences du label Minergie ECO, de la méthode SNARC et de MOPEC.

Aspects environnementaux

Compacité du bâtiment

La compacité du bâtiment minimise l'utilisation du sol, les interventions dans le cycle naturel d'écoulement des eaux et la quantité de matière nécessaire à l'édification. Ce choix représente en outre la première stratégie pour limiter les déperditions thermiques en hiver. La définition claire de l'enveloppe thermique contribue également à réduire significativement les déperditions. Ces éléments correspondent clairement aux lignes directrices du label Minergie ECO et de la méthode SNARC.

Enveloppe du bâtiment

L'enveloppe du bâtiment est caractérisée par une excellente isolation thermique, qui assure une protection optimale tant en hiver qu'en été. Cette enveloppe à haute performance (U des murs < 0.17 W/m²K, U des fenêtres < 1.4 / 1.0 W/m²K, U du toit < 0.12 W/m²K) permet non seulement d'utiliser rationnellement l'énergie, mais également de garantir un confort thermique optimal pour les usagers.

Des doubles vitrages sont prévus aux endroits à fort ensoleillement, où un gain solaire passif intéressant peut être réalisé. Au niveau des atriums et des façades moins exposées (nord, nord-est et nord-ouest), des triples vitrages hautement isolants sont par contre systématiquement utilisés.

Ventilation contrôlée

Les bureaux et les laboratoires situés en façade bénéficient d'un renouvellement d'air contrôlé à double flux avec récupération de chaleur, ce qui réduit considérablement les pertes énergétiques par renouvellement d'air (économies d'énergie) et améliore significativement le confort thermique des usagers du bâtiment (qualité de l'air).

Production de chaleur

La chaleur nécessaire à chauffer le bâtiment est fournie par un système de pompe à chaleur (PAC) relié à des sondes géothermiques. La distribution et l'émission de chaleur (plafond) se font par des éléments très réactifs, de sorte que le système sera en mesure de réagir rapidement aux gains solaires. La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par la PAC et potentiellement par des capteurs solaires thermiques.

Refroidissement

La première action consiste en une réduction des gains solaires et internes par la mise en place de protections adéquates (stores à lamelles extérieurs amovibles), la valorisation optimale de la lumière naturelle et le recours à des appareils électriques à haut rendement. L'évacuation du solde de chaleur est réalisée par l'utilisation de la PAC et les sondes géothermiques (sondes verticales et nappe horizontale), associée à des stratégies complémentaires de *free cooling* et de rafraîchissement adiabatique. Basée sur la valorisation du potentiel géothermique, cette démarche permet de répondre aux besoins hivernaux et estivaux par le même système qui se régénère dans un cycle équilibré.

Matériaux

Le concept constructif est planifié de manière à dissocier les éléments présentant des durées de vie différentes, afin de faciliter leur remplacement et leur recyclage ultérieurs (séparation des structures primaires, secondaires et tertiaires). Des matériaux durables et recyclables sont par ailleurs privilégiés. Le sous-sol, les labos et les nœuds du bâtiment sont en béton, alors que les espaces développés autour des nœuds centraux sont réalisés principalement en bois, ce qui permet une action significative de réduction des émissions de CO₂.

Eau et biodiversité

Le concept proposé pour la toiture verte de l'édifice, de même que les différents aménagements végétalisés prévus pour les espaces extérieurs s'inscrit dans une gestion écologique des eaux pluviales (infiltration et rétention) et dans une prise en compte du concept "Nature en ville", qui favorise le développement d'une certaine biodiversité en milieu urbain.

Aspects socioculturels

Bien-être

Le bien-être, compris ici au sens large, fait partie intégrante du concept du bâtiment. La fluidité des parcours, la qualité des espaces intérieurs, la définition d'espaces extérieurs végétalisés et les stratégies de maîtrise du climat intérieur s'inscrivent dans une recherche de confort - thermique, visuel et acoustique - des usagers. Une prise en compte des besoins des usagers à mobilité réduite est également incluse dans la définition des distributions de l'édifice.

Convivialité

Le nouveau bâtiment constitue non seulement un espace de travail, mais également un lieu d'échange, de rencontre et de vie. Dans cette perspective, les espaces communs et les nouveaux lieux aménagés à l'extérieur favorisent les échanges informels, générateurs d'idées dans un tel campus.

Identité

Conçu de manière technologique (notamment par un recours à la préfabrication des éléments) et durable (notamment par un concept énergétique global), le bâtiment est un contenant dialoguant intimement avec les activités de l'institution. La présence sur la rue, l'articulation des entrées avec les différents parcours et l'utilisation de la toiture comme espace d'expérimentation renforce l'expression de cette identité spécifique : un lieu de recherche au cœur de la cité.

Aspects économiques

Coûts de construction

La maîtrise des coûts fait partie intégrante de la viabilité du projet, qui se traduit par une conception d'un bâtiment à la fois compact, fonctionnel et volumétriquement simple. La démarche se place par ailleurs dans une perspective de recherche d'une juste adéquation des moyens, en ciblant précisément les éléments prioritaires en termes d'expression et d'identité.

Frais d'exploitation

Les approches menées au niveau environnemental, en particulier la recherche d'une minimisation de la consommation d'énergie non renouvelable pour le chauffage et pour l'éclairage et le refroidissement, s'avèrent simultanément favorables au niveau des coûts d'exploitation (directement à charge du maître d'ouvrage) et des coûts externes (à charge de la collectivité).

Fonctionnalité et flexibilité

Le bâtiment répond de manière optimale aux besoins exprimés dans le cahier des charges, tout en présentant une adaptabilité et une modularité permettant au maître d'ouvrage de répondre aux besoins évolutifs d'un tel campus dans le futur. L'implantation compacte de l'édifice permet par ailleurs de maintenir un potentiel d'évolution et de densification pour le site, en préservant une surface importante de terrain.

Concept Protection Incendie

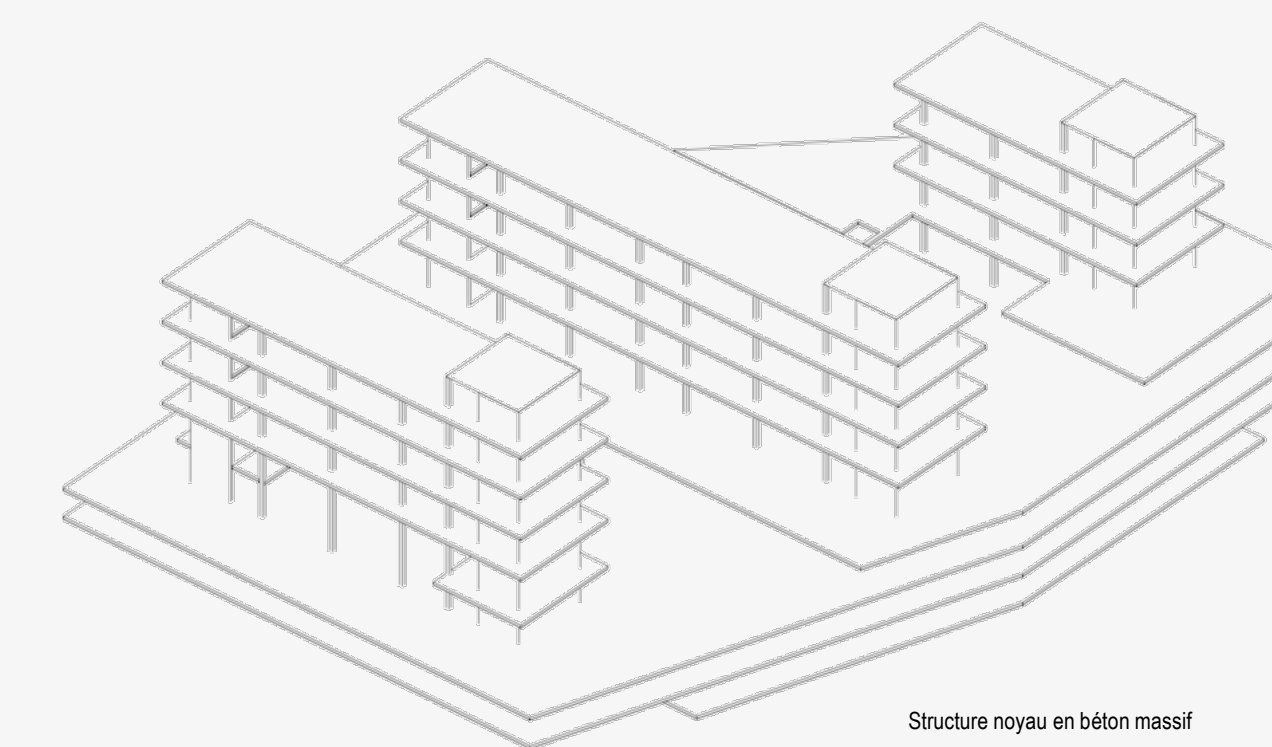
Les cours intérieures à ciel ouvert qui caractérisent le bâtiment de microtechnique, exigent des mesures spéciales quand à la protection incendie en vigueur. Le système de Sprinklers est l'alternative retenue aux solutions qui exigent l'installation soit de verres anti-feu EI30 sur la totalité de ces façades intérieures, soit d'aillages EI60 et de verres anti-feu E30.

La perméabilité verticale des espaces recherchée dans le projet, et mise en place de façon forte par les grands escaliers ouverts qui traversent les quatre étages principaux de l'édifice, est également possible, du point de vue protection incendie, grâce au système de Sprinklers.

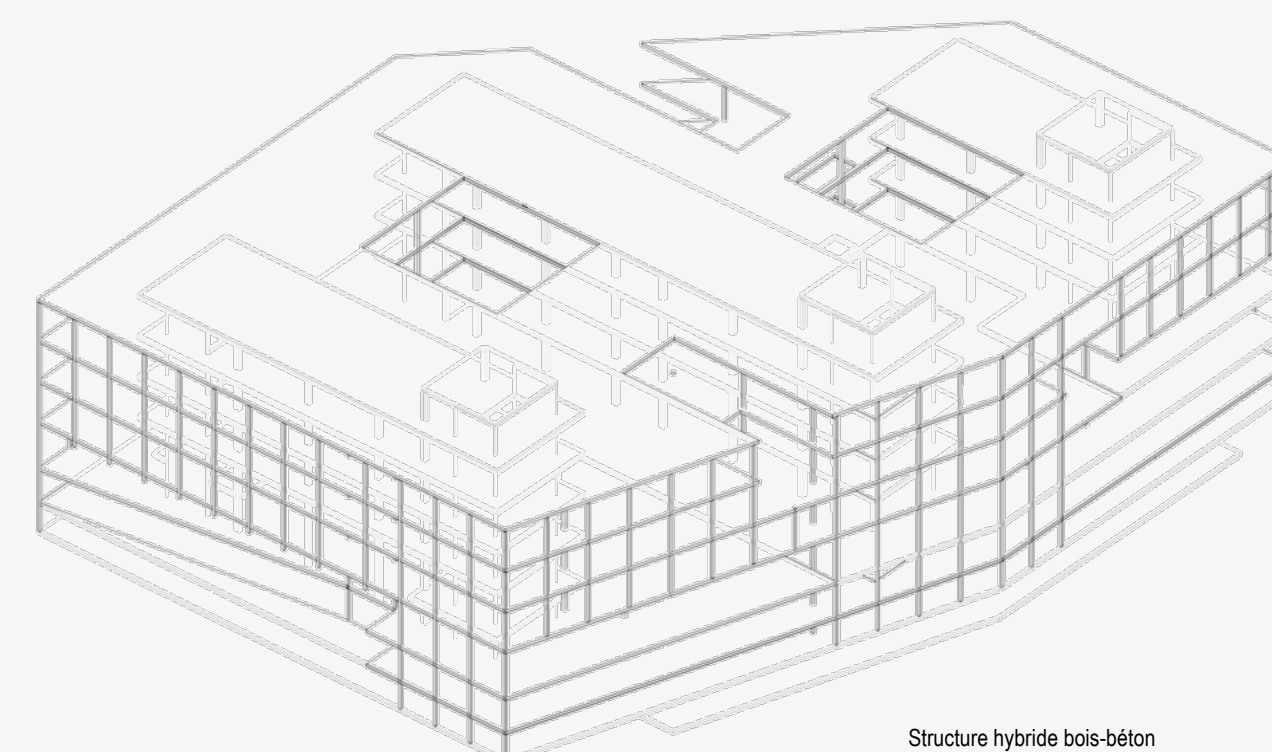
Le système préconisé permet la réalisation des principes architecturaux recherchés, avec en priorité la flexibilité des salles et du programme, tout en offrant la possibilité d'économies au niveau des mesures constructives. La définition efficace de trois types de secteurs anti-feu devient également possible:

1. Chaque nœud en béton est défini comme un secteur anti-feu indépendant, faisant office de sortie de secours direct.
2. L'espace de la cafétéria est défini comme un secteur anti-feu isolé.
3. Tout le reste du bâtiment est traité comme un seul secteur anti-feu indépendant.

Le concept de protection incendie, basé sur les directives AEAI de la protection contre l'incendie (2003), a été élaborée en collaboration avec l'Institut Suisse de Promotion de la Sécurité.



Structure noyau en béton massif



Structure hybride bois-béton

Descriptif technique du système ERNE
Partie hybride du bâtiment

Ce bâtiment représente l'aboutissement d'années de recherche dans le domaine de la construction en ossature bois sur plusieurs niveaux. Il présente plusieurs avantages que nous allons essayer de résumer dans ces quelques lignes.

Une structure porteuse dissociée de l'enveloppe du bâtiment :

Les charges appliquées sur les éléments de toiture et de plancher sont redistribuées sur deux poteaux porteurs par un sommier intégré dans l'épaisseur de la dalle, ces éléments se situent à l'intérieur de l'espace chauffé. L'enveloppe isolée du bâtiment est conçue sous forme d'éléments en ossature bois préfabriqués, ces éléments sont suspendus à la structure porteuse squelettique. Cela a pour avantage de limiter au maximum les ponts de froid engendrés par des éléments porteurs de grosse section à l'intérieur de la couche isolante. A plus long terme, il sera aussi possible de changer l'enveloppe du bâtiment sans pour autant porter atteinte à sa structure.

Une enveloppe du bâtiment perspirante

Les couches des éléments de paroi extérieurs sont choisies en fonction de leur perméabilité à la vapeur d'eau et disposés de manière décroissante, le revêtement de façade est, lui, posé sur un lattage ventilé. Cela a pour avantage de permettre aux vapeurs d'eau présentes dans la construction d'en sortir facilement.

Un matériau écologique, renouvelable et hygrométrique

Le système de construction que nous vous proposons se compose en grande partie d'éléments à base de bois massif ou lamellé-collé, environ 500m³ de bois, séché mécaniquement et non-traité. Le bilan écologique du bâtiment est donc particulièrement favorable, de plus la présence de grandes quantités de bois dans le bâtiment, participe à la régulation du taux d'humidité de l'air.

Du bois mais pas seulement

Pas de bois à tout prix, particulièrement à celui du confort de l'utilisateur. L'utilisation d'une fine couche de 7cm de béton mise en œuvre dans nos ateliers permet d'augmenter notablement la valeur d'isolation phonique de nos planchers, il réduit également fortement la hauteur statique des dalles tout en augmentant massivement la rigidité du système. Les vibrations ne sont dès lors plus un problème, les dalles « Suprafloor » sont dimensionnées à une fréquence propre de minimum 8Hz

