



COLLÈGE NIKI DE SAINT PHALLE

CONSTRUCTION D'UN COLLÈGE BOIS PAILLE À ÉNERGIE POSITIVE
SECTEUR ARTEM, 54 000 NANCY





“Ce projet vise l’excellence environnementale. Le collège Niki de Saint Phalle est conçu dans une démarche de construction passive (Passivhaus), avec son ossature bois et son isolation paille. Il est le premier collège à énergie positive de la Région Grand Est et le premier ERP en R+3 réalisé en bois et paille en France”

PRÉSENTATION DU PROJET

Favoriser l'intégration urbaine...

Un dessin à la fois prismatique et furtif. L'enjeu de cette élégante proposition était l'intégration du collège à son environnement bâti, plus encore au campus qui l'accueille, conçu par l'agence ANMA. Cette silhouette énigmatique interpelle autant qu'elle répond à la figure expressive de la galerie Artem filant le long d'établissements universitaires parmi lesquels compte l'École Nationale Supérieure d'Art et de Design de Nancy.

... et sociale

Le collège Niki de Saint Phalle est né de la réunion de deux établissements scolaires dont certains enfants sont issus de familles défavorisées. L'ambition de la Métropole et du Département, en plaçant ce nouvel équipement au sein d'un campus universitaire, est d'ouvrir l'horizon de ces jeunes adolescents et de favoriser leur développement personnel dans un environnement stimulant. Dans cet esprit d'intégration, les espaces de restauration sont mutualisés avec le Crous et l'université. De même, le 1% artistique imaginé pour le collège a été pensé par Jocelyn Cottencin, en interaction avec l'École Nationale Supérieure d'Art et de Design de Nancy.

Une architecture de bois...

Si le bois permet de faire vivre les forêts et de lutter contre l'effet de serre, il est un matériau chaleureux, léger et solide, au fort pouvoir hygrothermique. Le recours au bois et l'utilisation d'isolants biosourcés (paille, fibre de bois et ouate de cellulose) permettent de réduire considérablement l'impact carbone du projet, tout en améliorant l'efficacité énergétique. Par ailleurs, le poids du lot 'gros œuvre' a été fortement diminué puisque de nombreux éléments ont été préfabriqués et montés en atelier.

... et de paille

Dans son appel d'offres, la maîtrise d'ouvrage réclamait la mise en œuvre de matériaux biosourcés sans que ceux-ci ne soient spécifiés. En parcourant la Lorraine, MU Architecture a identifié des acteurs dont la production de paille est destinée à la construction. Les machines des producteurs locaux produisent des ballots de 36 centimètres d'épaisseur, une dimension généreuse allant au-delà du nécessaire. Ces proportions ont nécessité de développer une structure en bois parfaitement adaptée. À travers ce projet, les charpentiers ont pu se former à la mise en œuvre de la paille, laquelle a été associée à de la ouate et à de la fibre de cellulose.

Un équipement au service de la transition écologique

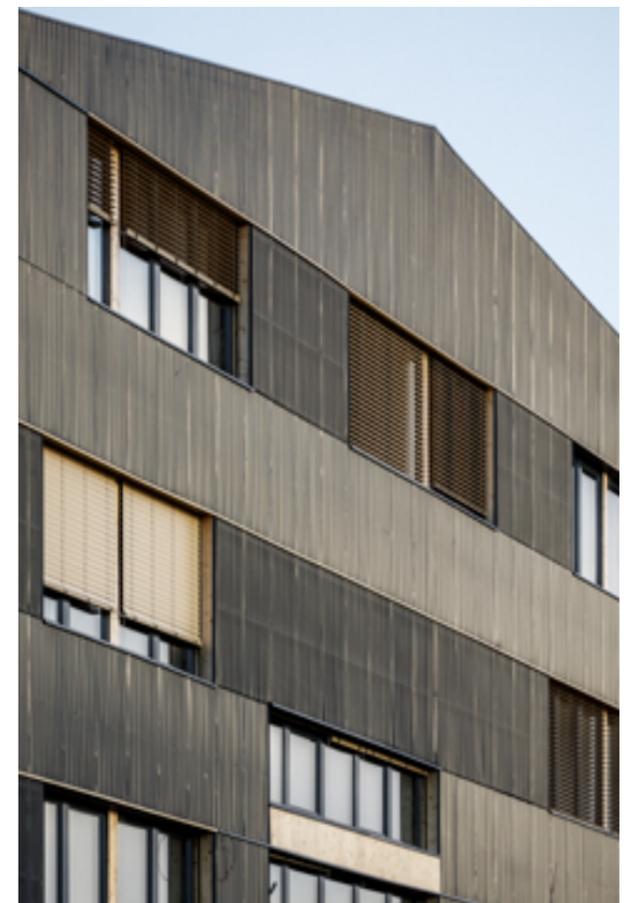
Des brasseurs d'air et une centrale adiabatique assurent le confort thermique au sein du collège en maintenant, tout au long de l'année, une température constante. L'ensemble a par ailleurs été conçu pour qu'il n'y ait aucun besoin en chauffage et en refroidissement et que les besoins en Energie soit inférieur à 15 kWhEP/m² ("Près de la moitié des bâtiments en France ont été construits avant 1975. Leur consommation moyenne est d'environ 240 kWh énergie primaire /m²/an alors que les exigences actuelles se situent autour de 50 kWh/m²/an" Source Ministère de la transition écologique). Des murs épais ont, en ce sens, été conçus ; ils présentent une épaisseur de 60 centimètres dont, 36 sont remplis de paille. L'ensemble des détails techniques, notamment les jonctions entre la structure et l'enveloppe, a été parfaitement étudié pour obtenir une étanchéité complète à l'air et ainsi répondre au label PassivHaus.

Anticipation du dérèglement climatique et temporisation des eaux pluviales

La Métropole de Nancy a revu ses prévisions climatiques ; si aucune action mondiale n'est imaginée pour endiguer le réchauffement climatique, elle annonce par anticipation une pluviométrie accrue en Lorraine dans les années à venir. Aussi, de nouvelles contraintes ont été fixées pour ce projet, notamment l'absorption in situ de 100 % des eaux pluviales reçues pour n'en rejeter aucune en dehors de la parcelle. Cette ambition s'est révélée d'autant plus délicate que l'infiltration par les sols est, à cet endroit, particulièrement difficile. Deux stratégies ont été en conséquence imaginées. La première a porté sur la création, sous le terrain sportif et la rue nord, d'un « réservoir » composé uniquement de gros cailloux de calcaire formant des vides (35% environ) et donc un volume de rétention d'eau (172m³). La seconde a proposé la mise en place d'une toiture végétalisée épaisse, laquelle permet de stocker l'eau (35m³) et d'étaler le temps d'infiltration. Si la pluie pénètre ce sol situé en hauteur, l'eau y demeure un certain temps avant d'être naturellement et progressivement évacuée dans la cour, via une noue de récupération paysagère ou via la "chaussée réservoir" décrite ci avant.



Façade sud-ouest sur cour



Matérialité de la façade

La lisibilité des espaces

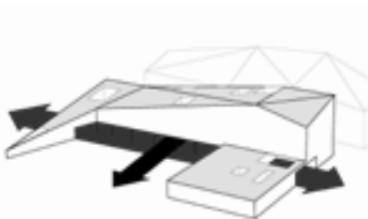
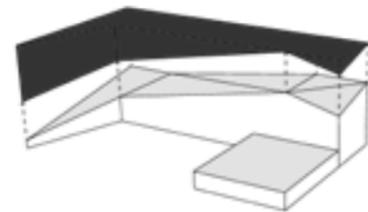
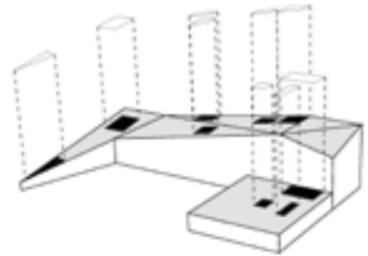
Le plan du collège Niki de Saint Phalle a été pensé pour que tout un chacun puisse s'orienter facilement. La compréhension immédiate des espaces et de leur articulation est un principe fondateur du projet. Depuis l'entrée, une large perspective mène vers le préau et la cour. Le grand hall d'entrée est également généreusement ouvert sur les deux niveaux supérieurs. L'escalier qui l'anime met en scène les circulations. Cette lisibilité du plan est soulignée par le traitement de l'ensemble. Les sous-faces en bois du hall se retournent notamment sur les murs à l'intérieur. Cette matérialité participe d'une lecture aisée de l'espace. Les circulations sont en outre dilatées pour offrir plus de confort mais aussi des surfaces libres d'occupation, ouvertes à tout type d'usage.



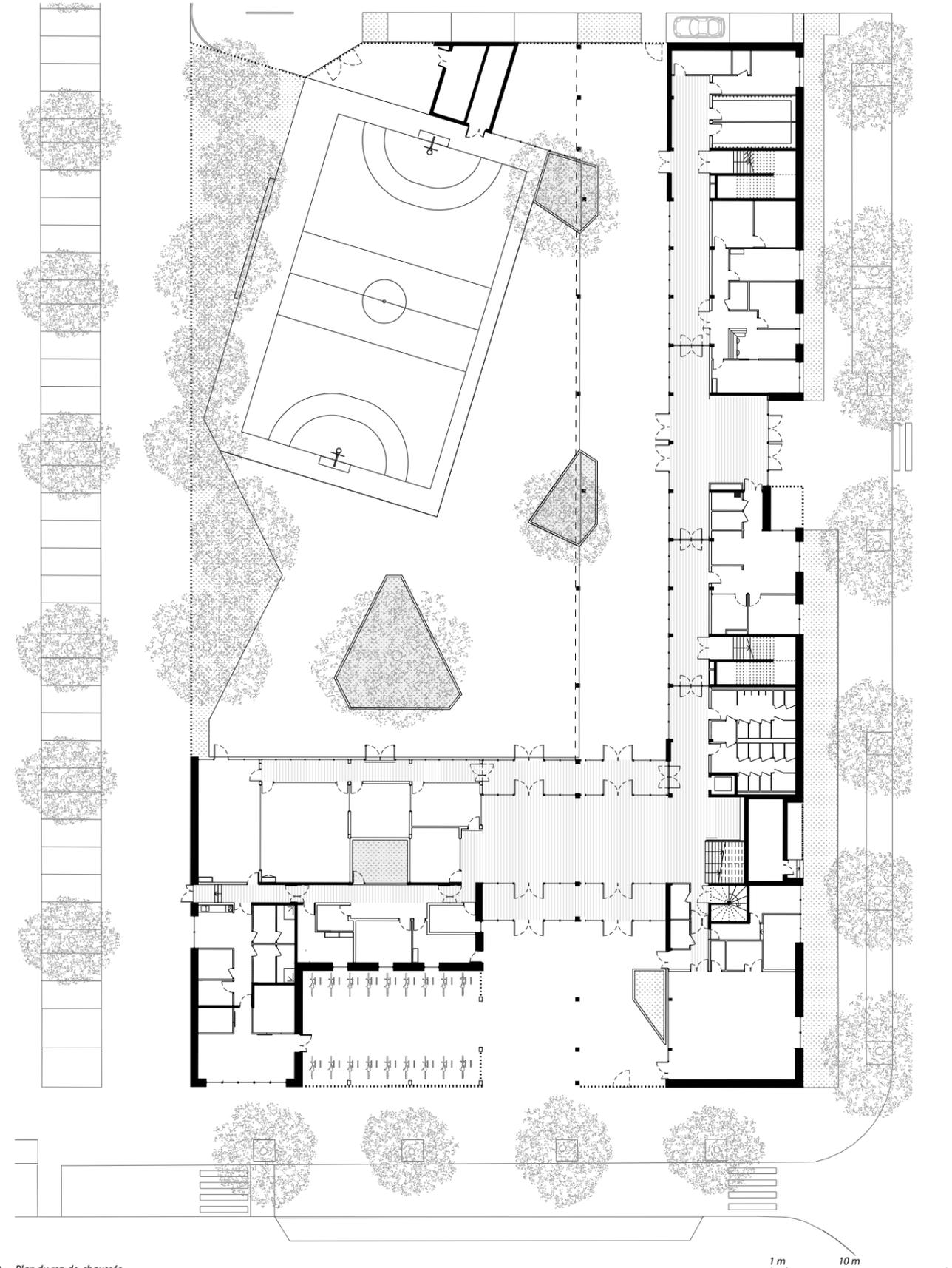
① Plan de masse

Mission mobilier et réemploi

L'agence MU a pris le parti audacieux d'associer une stratégie de réemploi à la mission de création du mobilier. Chaises, tables et bureaux des deux anciens établissements scolaires réunis au sein du collège Niki de Saint Phalle ont été récupérés et transformés par une association de réinsertion professionnelle.



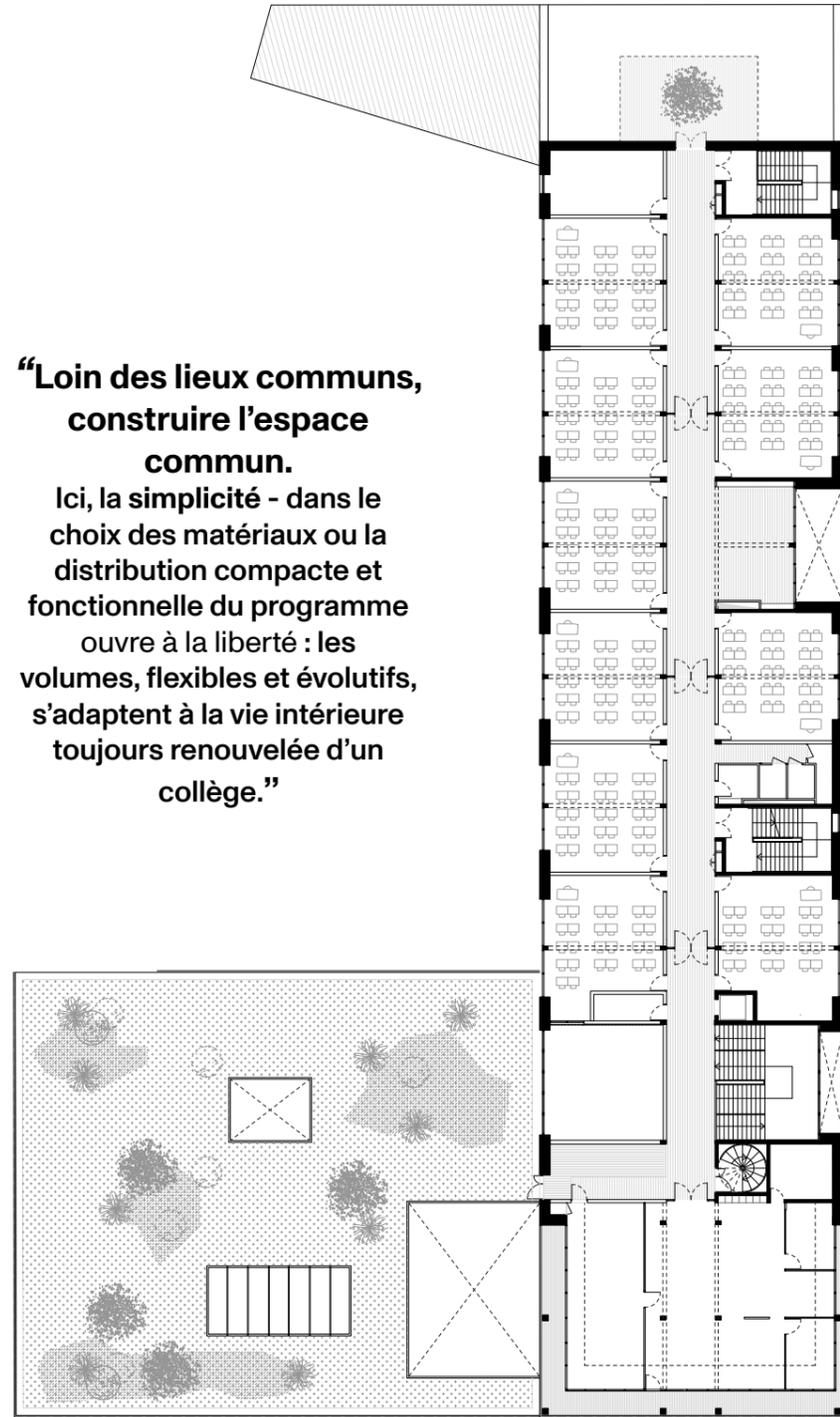
Schémas de principe du projet



① Plan du rez-de-chaussée

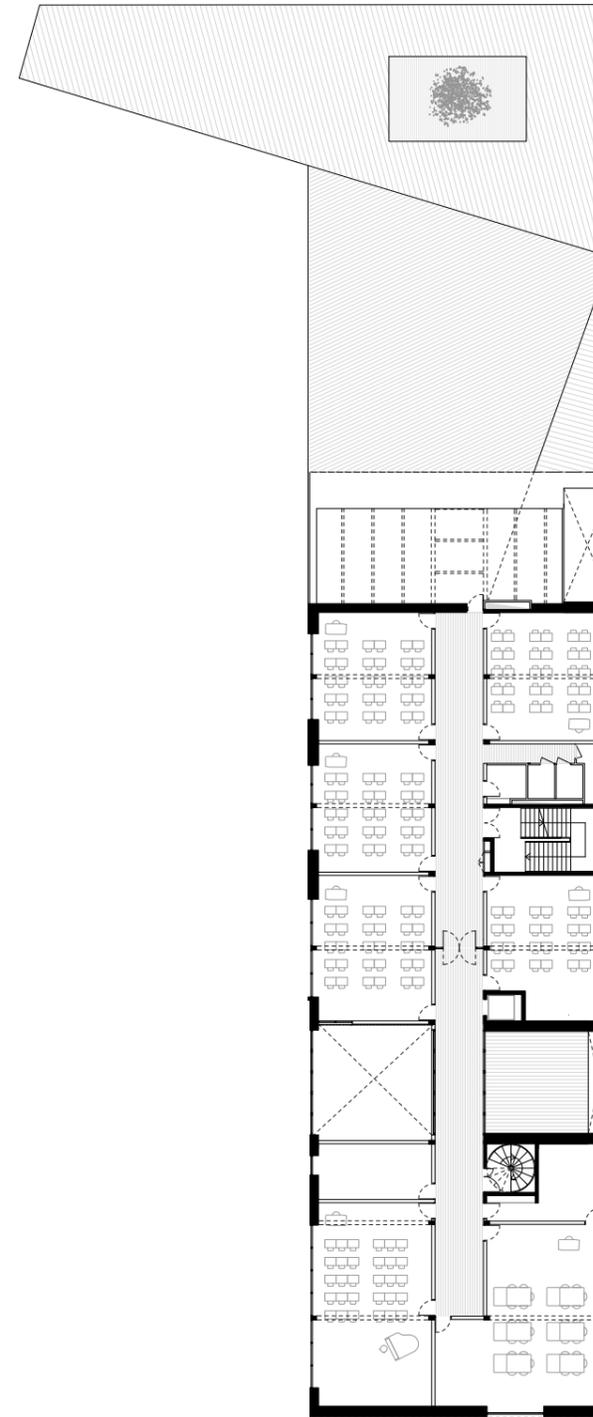
**“Loin des lieux communs,
construire l’espace
commun.**

Ici, la simplicité - dans le
choix des matériaux ou la
distribution compacte et
fonctionnelle du programme
ouvre à la liberté : les
volumes, flexibles et évolutifs,
s’adaptent à la vie intérieure
toujours renouvelée d’un
collège.”

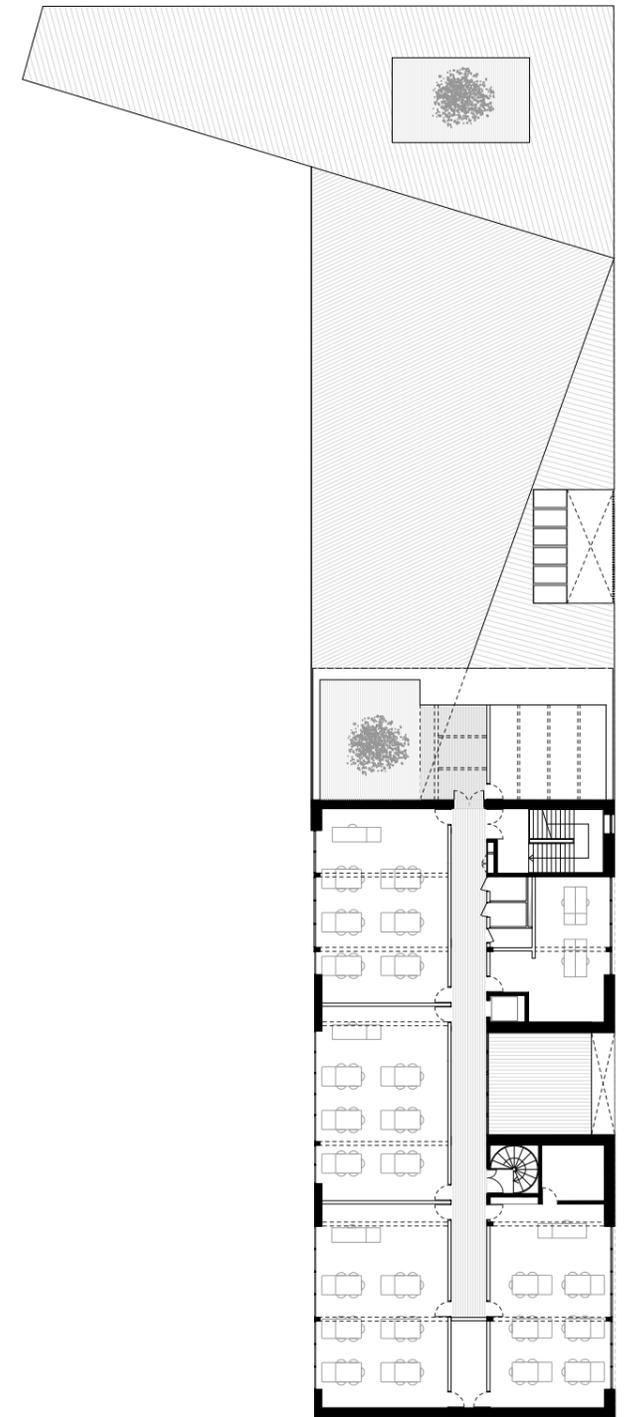


Plan du 1er étage

1 m 10 m



Plan du 2ème étage



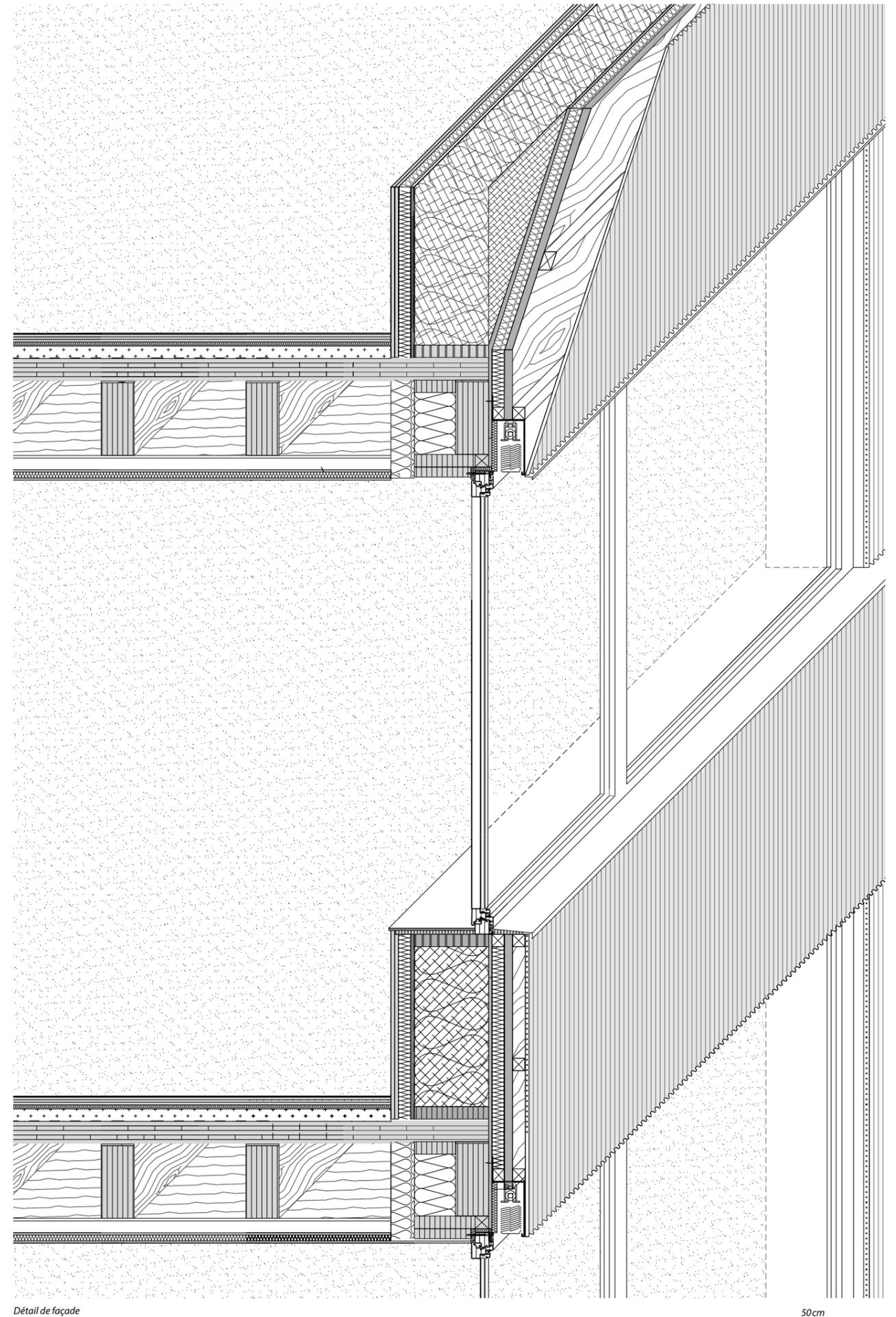
Plan du 3ème étage





La paille est l'un des matériaux qui respectent le plus l'environnement. Elle est naturelle, renouvelable, biodégradable et disponible localement. Elle est propre sur chantier, saine à vivre, hygrorégulatrice et de bonne résistance mécanique lui assurant une bonne durabilité.

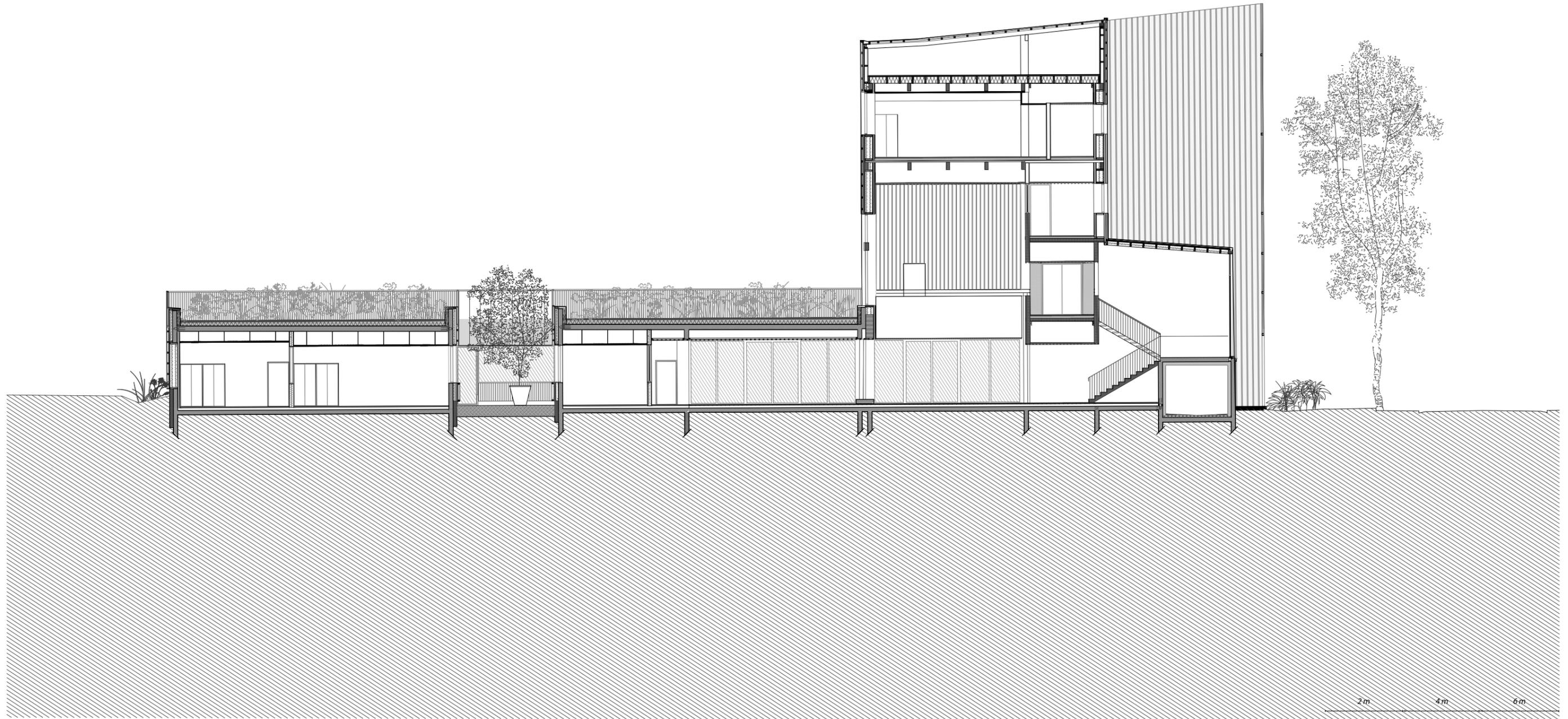
Le bois est un matériau de construction d'avenir. Il permet de faire vivre les forêts et de lutter contre l'effet de serre. C'est un matériau chaleureux, léger et solide, avec un fort pouvoir hygrothermique.

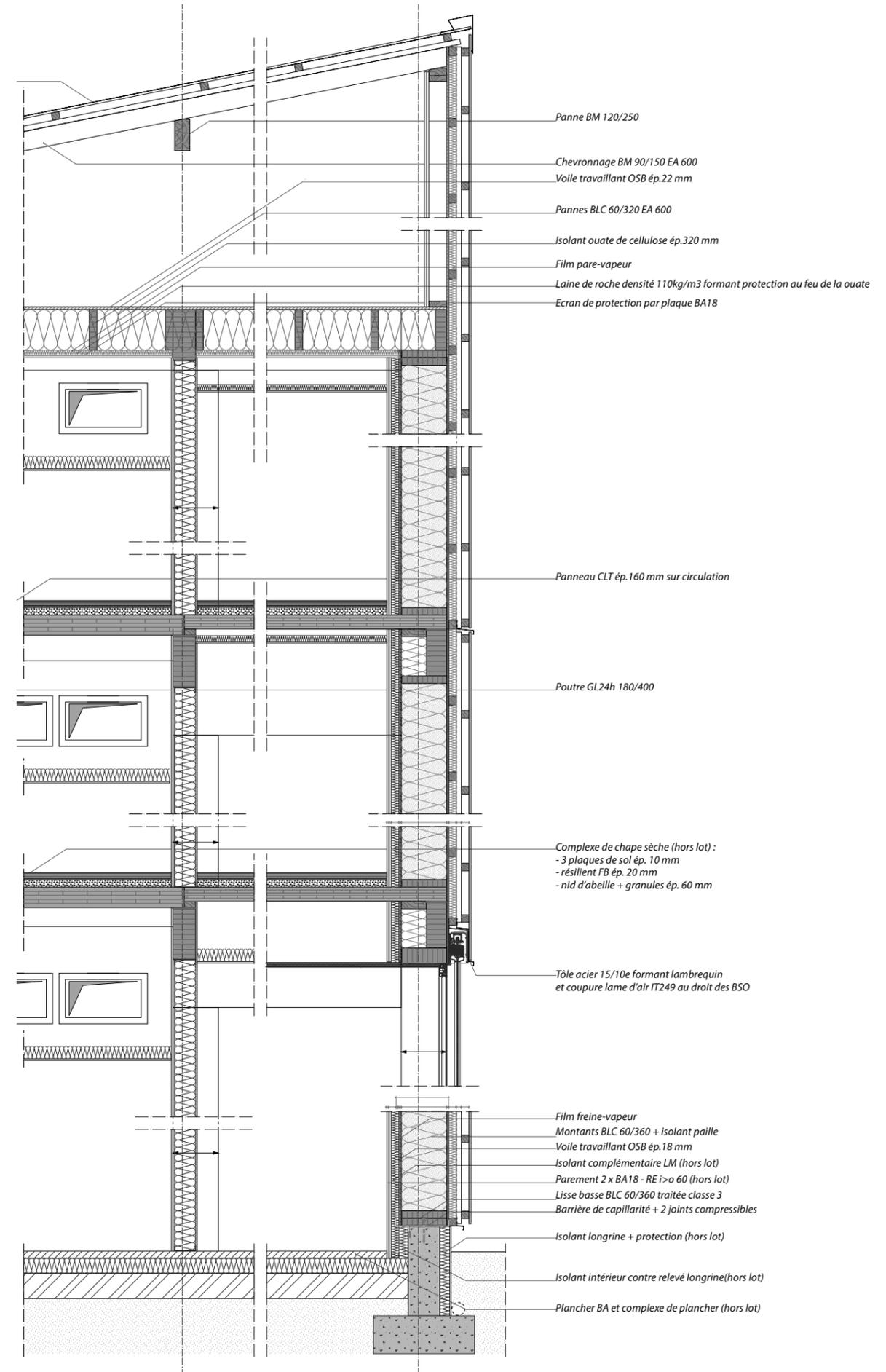
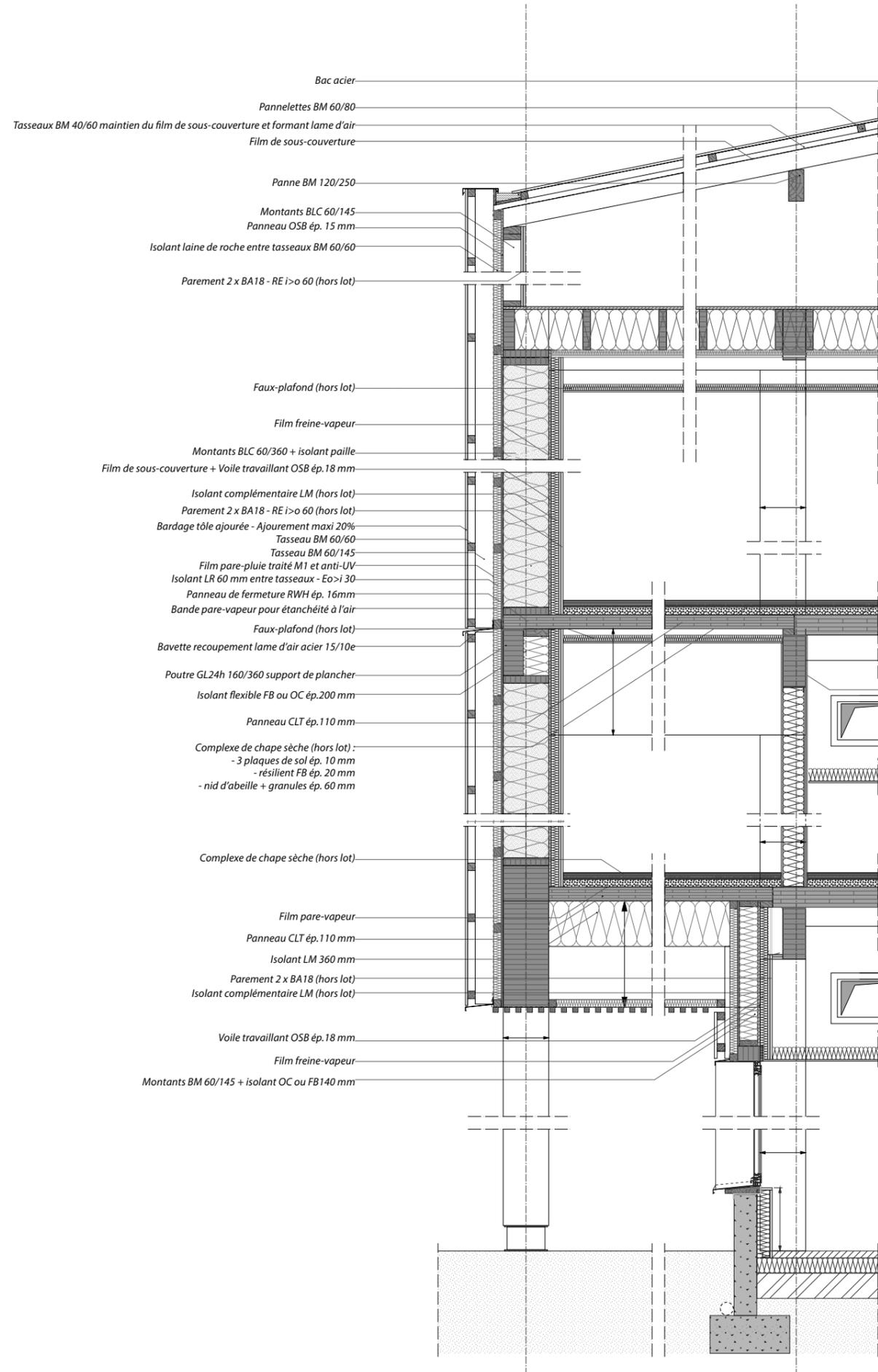


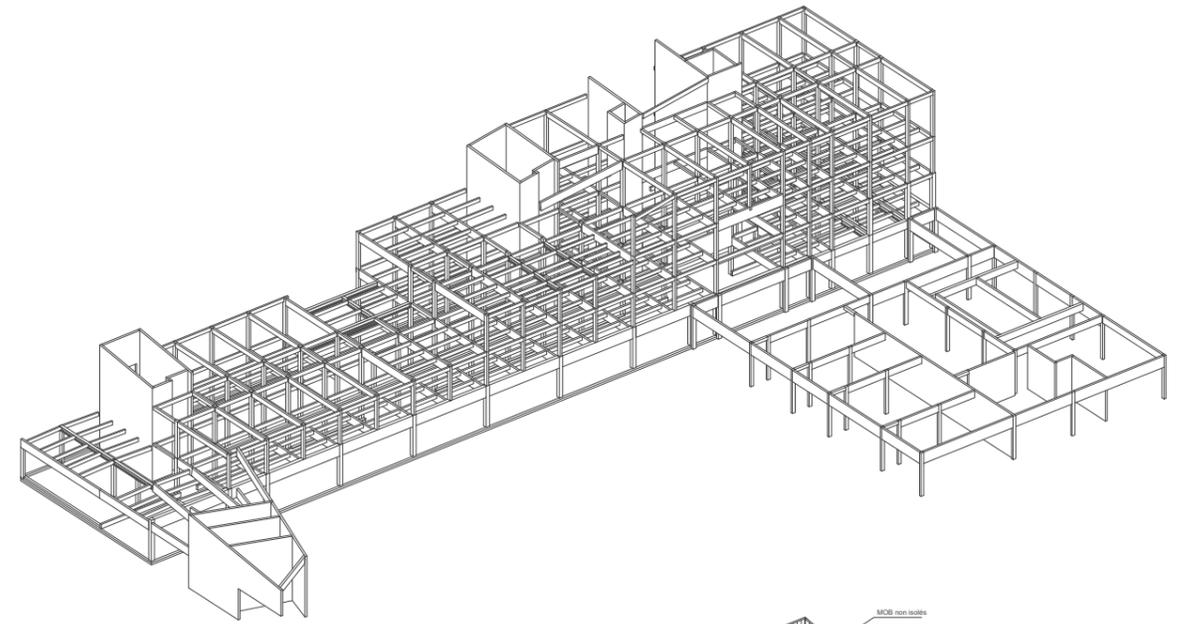
Détail de façade

50 cm

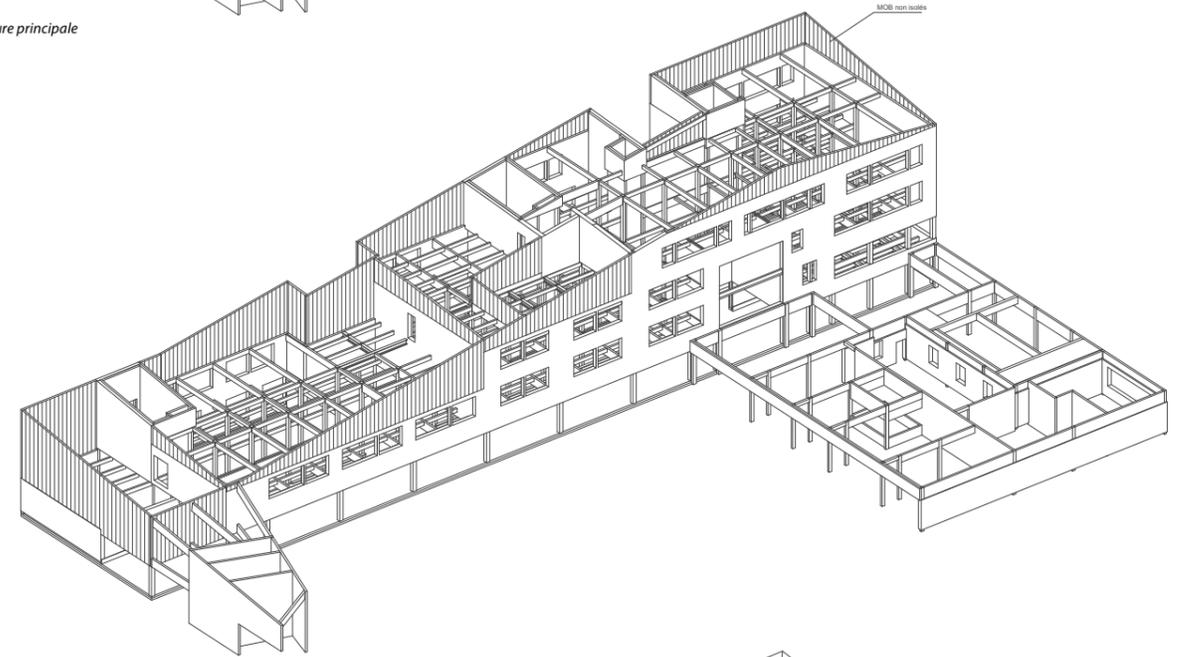




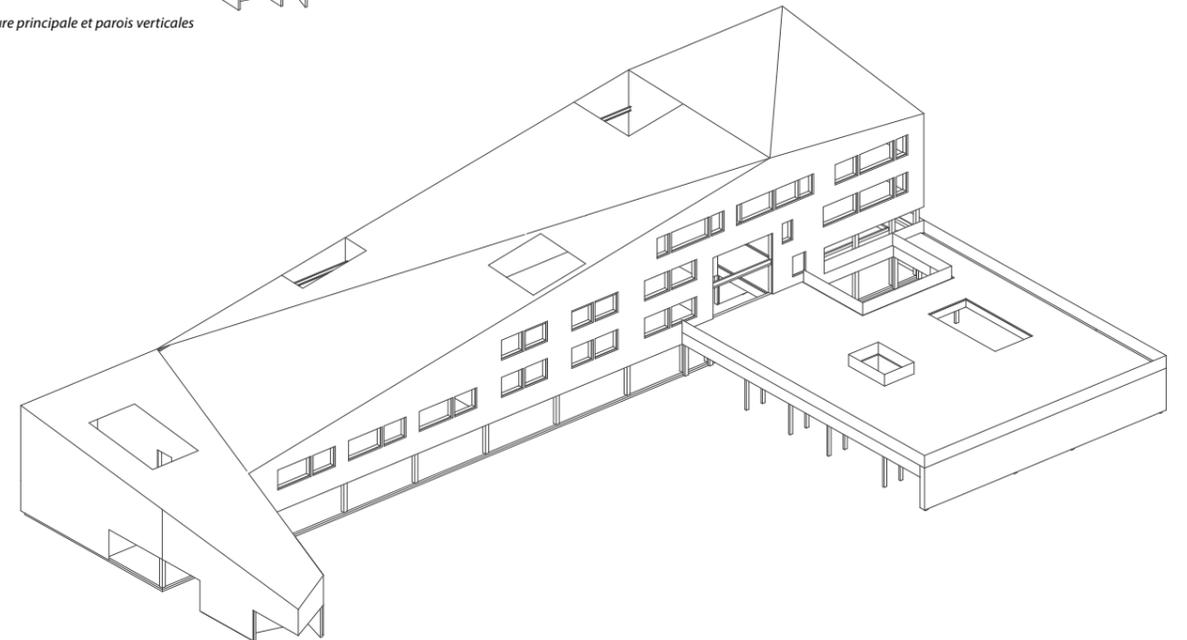




Structure principale



Structure principale et parois verticales



Axonométrie avec parements et couvertures

Axonométrie décomposée, Gaujard technologie SCOP

LES CARACTÉRIQUES TECHNIQUES

Méthodologie

Définition et partage d'une stratégie basée sur les caractéristiques du site et les objectifs du programme :

- Écoute réciproque et travail de synthèse piloté par l'architecte mandataire ayant conduit : À l'optimisation des volumétries, la rationalisation des descentes de charges et des passages de réseaux, l'optimisation du traitement thermique et du principe d'ouverture, etc.
- Validation des grands principes dès l'esquisse notamment via des études d'ensoleillement, simplification de l'enveloppe thermique par analyse des plans / coupes, validation des principes d'ouverture par études d'éclairage naturel, etc.
- Equivalent Passiv Haus (besoin chaud <15 kWh/m².an, consommations totales < 120 kWh/m².an visé).
- Performance de l'enveloppe (avec prise en compte triple vitrage et photovoltaïque): Bbio projet = 24.10 Bbio max = 70.00
- Consommation en énergie primaire du bâtiment : Cep projet = 21.10 kWh/m²/an, Cepmax = 77,00 kWh/m²/an. Par rapport à la RT2012 (en vigueur à date de permis de construire) Bbio = Bbio max moins 65% / Ceo = Cep max moins 73% BEPOS : E3C2
- Confort d'été maîtrisé à la livraison et à l'horizon 2050 (validation de confort suivant le diagramme de Givoni sur un fichier météo moyen et sur un fichier météo critique 2050 (Nancy Scénario IPCC A1B 2050).
- Projet lauréat de l'appel à projet « Bâtiments exemplaires passifs » de la région Grand Est – Dispositif Climaxion.

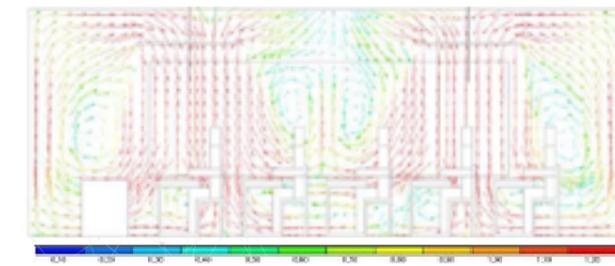
Performances

- Le système constructif : poteaux-poutres bois et de planchers bois CLT accueillants une chape sèche.
- Isolation des murs est faite de bottes de paille en remplissage de façade (MOB) + doublage laine de roche intérieur et extérieur (croisement des couches), $U_p = 0,12 \text{ W/m}^2/\text{K}$.
- Isolation des planchers hauts inaccessibles: caissons bois avec remplissage ouate de cellulose, $U_p = 0,11 \text{ W/m}^2/\text{K}$.
- Menuiseries bois-alu, triple vitrage 74/54, $U_g = 0,50 \text{ W/m}^2/\text{K}$, $U_w \leq 0,92 \text{ W/m}^2/\text{K}$.
- Protection solaire : Brise-soleil orientable et repliable sur l'ensemble des espaces d'activité (qui permettent la ventilation naturelle de confort en journée tout en offrant une protection très efficace).
- Brasseur d'air plafonnier dans les salles de classe.
- Centrale de traitement d'air double flux avec récupération de chaleur et module adiabatique (pour rafraîchissement de l'air neuf hygiénique en période estivale).
- Raccordement au réseau de chaleur ESTIA Blandan Médreville, contenu CO₂: 91 gCO₂/kWh, taux d'énergie renouvelable 64%.

Dimensionnement

- Identification de l'inconfort par simulations thermiques dynamiques.
- Définition de la vitesse d'air à cibler pour atteindre les objectifs de confort via le diagramme de Givoni (jusqu'à 1 m/s visé pour limiter l'inconfort à moins de 20 h / an sur un fichier météo critique 2050).
- Validation des vitesses d'air par étude des écoulements fluides (CFD) sur la base des caractéristiques réelles des brasseurs d'air,
- Benchmark brasseur d'air : identification des produits ayant la consommation la plus faible dans la gamme de débits d'air souhaités (les brasseurs qui présentent un meilleur rendement mais pour des débits trop élevés sont par exemple exclus car risques de générer des surconsommations non justifiées).
- Définition de la trame des brasseurs comme le meilleur compromis entre nombre de brasseur d'air et homogénéité du confort local (densité de brasseur : 4 brasseurs par salle courante de 55 m²).
- Etude de la consommation des brasseurs pour valider l'impact projet : identification des périodes d'inconfort nécessitant l'activation du brasseur d'air, identification de la vitesse à laquelle le brasseur devra être utilisé, calcul de la consommation moyenne annuelle des brasseurs et comparaison avec les autres alternatives au traitement de l'inconfort d'été.

Choix des brasseurs d'air pour le confort d'été



Modélisation CFD, Ecoulement fluides sous les brasseurs

- Choix des brasseurs d'air pour le confort été
- Nécessité de répondre à l'augmentation des températures tout en évitant la mise en place d'une climatisation active (moins de consommation, absence de machine thermique utilisant des fluides frigorigènes à fort potentiel de réchauffement climatique, maîtrise des opérations de maintenance, etc.).
- Volonté de permettre aux utilisateurs de gérer localement leurs conditions de confort (il est possible d'adapter l'utilisation du brasseur au besoin local, en les activant ou non et en modulant leur vitesse).





PRÉSENTATION DE L'AGENCE

Deux lettres, pour les uns. Une syllabe, pour les autres. MU est un nom évocateur et la mutation s'invite promptement à l'esprit. Il en irait davantage, aux dires des trois associés (Maïra Caldoncelli-Vidal, Grégoire Dubreux et Ludovic Malbet) d'un « continent imaginaire ». En effet, Mu est une terre de fantasme. Celle d'abord d'un auteur britannique, ancien colonel, qui, en 1926, a publié un livre à sensation au sujet de ce pays mythique de l'océan Pacifique. Cette figure mi-littéraire, mi-géographique est, pour de jeunes architectes, l'image d'un désir, celui de travailler les territoires du rêve.

MU est aussi un nom japonais, dont la plus fidèle traduction conduirait sur les chemins de la sobriété et de la simplicité. Ces références multiples finissent par trahir l'esprit curieux de professionnels aux allures d'explorateur. Peut-être s'agit-il aussi d'un doux syncrétisme, mélange de cultures, que MU incarne notamment par la rencontre de trois personnalités aussi attachantes que différentes. L'un a fait ses études en Autriche, l'autre au Japon, le troisième au Brésil. Leurs parcours font se croiser dans un improbable concert de souvenirs Coop Himmelb(l)au, Oscar Niemeyer et l'Atelier Bow Wow. Les livres de l'agence constituent d'ailleurs de précieux témoignages à ce sujet et tous rappellent, à force de papier, ces époques révolues.

Si tous les trois se sont rencontrés à Paris, si tous les trois ont été ensemble jusqu'en Californie animés par la volonté d'explorer, d'une adresse à l'autre, une architecture déconstruite et computationnelle, tous les trois ont fini par se réunir au sein d'une même agence pour développer, au-delà de toutes références, une manière qui serait la leur.

En guise de commande, il y a eu d'abord l'extension d'une maison familiale puis la création de vestiaires en marge d'un gymnase. À l'étroitesse de ces programmes, MU répond par l'ouverture d'esprit. Ces petites interventions ont toutes été l'occasion d'établir une véritable philosophie de projet mêlant approche bioclimatique, construction fertile et bâtiment-paysage. L'architecture s'est faite

alors topographie. Au point de devenir un nouveau continent ? « C'est une projection du regard », répondent-ils à l'unisson.

Le propos pourrait paraître énigmatique mais, illustré de quelques exemples, il prend tout son sens. Chaque projet est en effet l'opportunité d'étudier les sols mais aussi les plafonds, de créer des perspectives et des parcours ponctués de seuils, qui cadrent les vues et annoncent la suite. Cette méthode n'a accouché d'aucun systématisme. À chaque site, son expression. À chaque programme, sa solution.

“Aussi, le territoire rêvé de MU serait celui qui anéantirait toutes les frustrations et qui, par la même occasion, ferait découpler tous les plaisirs : l'architecture du bonheur !”

L'exercice passionné du métier d'architecte assure le développement d'une pratique raisonnée. De concours publics en commandes privées, MU participe à Réinventer Paris. L'appel à projets innovants est l'opportunité de rencontres nouvelles. L'agence aborde avec engagement les thèmes de l'économie de la fonctionnalité ou encore de l'économie circulaire. Aujourd'hui, le biomimétisme capte son attention. Composer avec la nature est aussi apprendre d'elle.

Face aux grands défis contemporains, MU répond dès lors présent. Le trio écoute avec attention et note les positions de chacun. La “frugalité heureuse” ? « Pourquoi pas !, répondent-ils. Mais nous lui préférerions une “frugalité gourmande” et généreuse d'espaces.» Aussi, le territoire rêvé de MU serait celui qui anéantirait toutes les frustrations et qui, par la même occasion, ferait découpler tous les plaisirs : l'architecture du bonheur !



De gauche à droite : Grégoire Dubreux , Ludovic Malbet et Maïra Caldoncelli-Vidal

INTERVIEW DES ARCHITECTES

Comment appréhendez-vous la conception d'un établissement scolaire ?

Grégoire Dubreux : Nous avons conçu bon nombre d'équipements scolaires dont plusieurs ont été réalisées. La question de l'éducation est selon nous la clef de la société de demain, de ses enjeux citoyens et écologiques. Concevoir un établissement scolaire signifie avant tout bâtir un lieu où l'enfant va s'épanouir, se construire, trouver une place dans le groupe, dans le monde et même au sein de la nature. À l'agence, les équipements scolaires font, de fait, l'objet d'une réflexion poussée sur la manière d'habiter les espaces et de s'y déplacer : entrer, sortir, aller en classe ou au CDI, se rendre dehors ou chez le CPE sont des mouvements parfaitement étudiés. Un collège doit par ailleurs offrir à des adolescents en pleine croissance une juste liberté, autrement dit, une liberté contrôlée.

Maïra Caldoncelli-Vidal : L'architecture doit, dans ces circonstances, suggérer l'idée sinon la possibilité d'une surveillance passive. Les élèves ont des degrés de maturité très différents. Dans un groupe scolaire associant par exemple une école maternelle et une école primaire, nous devons proposer des espaces singuliers d'éveil et de découverte en plus d'offrir un rapport ludique à l'architecture. À l'inverse, un collège appelle davantage une lecture immédiate des lieux afin que tout un chacun puisse comprendre le fonctionnement de l'établissement et qu'il ne se sente jamais perdu. Dès lors, nous travaillons sur des espaces apaisés.

De quelle manière concevez-vous ces espaces apaisés ?

Ludovic Malbet : La matérialité d'un projet, mais surtout son organisation spatiale participent à l'apaisement des élèves. Nous prôtons, en ce sens, l'ouverture vers l'extérieur. Certains de nos projets faisant la part belle à cette relation intérieur/extérieur ont porté leurs fruits ; des professeurs nous ont récemment affirmé avoir noté, dans ces circonstances, des changements d'attitudes, en particulier chez les élèves autistes. Il y a aussi, de manière générale, beaucoup moins de tensions et d'incidents entre les adolescents.

Existe-t-il un modèle-type d'établissement ?

LM : Concevoir une école appelle la création d'espaces protégés, clos, abrités du monde extérieur mais, par la même occasion, extrêmement ouverts : ouverts aux découvertes, ouverts à la vie, ouverts à la nature. Les salles de classe sont, en résumé, les espaces de l'esprit. La cour est, quant à elle, le lieu du corps et de l'expression physique. À nous de faire jouer, de faire bouger, au gré des programmes et des situations, les frontières entre ces deux typologies.

GD : S'il fallait énoncer un principe récurrent, il s'agirait du fonctionnement intuitif. S'orienter dans un établissement, plus encore dans un collège, doit être particulièrement aisé. La hiérarchisation des espaces doit être appréhendée sans austérité.

MCV : À chaque contexte cependant, son projet. Nous ne faisons jamais de machines à démultiplier. Selon les parcelles et les climats dans lesquels nous intervenons, nous travaillons aussi bien la domesticité des espaces que la volumétrie des circulations. Créer des lieux différents est une spécificité de notre démarche.

“S'il fallait énoncer un principe récurrent, il s'agirait du fonctionnement intuitif. S'orienter dans un établissement, plus encore dans un collège, doit être particulièrement aisé. La hiérarchisation des espaces doit être appréhendée sans austérité.”

Faut-il par conséquent être parfois hors programme ?

LM : Nous tenons à développer les potentialités d'une architecture. Autrement dit, nous cherchons à profiter de tous les espaces créés dans le cadre d'un programme dûment respecté pour ancrer de nouveaux usages. À Nancy, le bâtiment forme une grande coque pour répondre au cahier des charges du campus. Il restait, dans le volume requis, des espaces à exploiter, notamment sur le toit. Nous avons alors décidé, de notre propre chef, de ménager deux salles-patios. L'une tournée vers le ciel, l'autre ouverte sur l'horizon. Ce sont des lieux nouveaux que les élèves et les professeurs peuvent s'approprier afin de développer d'autres formes de pédagogie.

Enfin, comment pensez-vous le lien de ces équipements avec la nature ?

MCV : Un établissement s'inscrit et s'insère dans

un paysage. Nos projets visent l'intégration du bâti voire son « immersion » dans la nature. Ce sont des écoles ou des collèges de « plein-air ». Enfants et adolescents s'épanouissent davantage dès lors qu'ils sont en contact étroit avec un milieu naturel.

GD : Il est important, dans chaque projet scolaire, que le paysage fasse lui-même école. Il est un lieu d'un apprentissage... d'apprenti(pay)sage ! Un établissement scolaire peut devenir un lieu d'observation et l'enseignement peut suivre aisément le rythme des saisons.

LM : Nous aimons cette idée qu'il existe une analogie entre l'éducation et le mouvement de la nature : « cultiver », dit-on ou encore « mûrir », « se développer »... Il n'y a aucun hasard dans ses rapprochements sémantiques : l'épanouissement de l'enfant et de l'adolescent se conçoit à l'image d'une nature féconde. Tout établissement doit être un jeu de correspondance entre nature et culture.



© Artefactory - Groupe scolaire centre socio-culturel d'Issy les Moulineaux - livraison 2026





INTERVIEW DE DELPHINE MONTRELAY, CHARGÉE D'OPÉRATIONS AU SERVICE DES GRANDS PROJETS DU CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE MEURTHE-ET-MOSELLE

Pourquoi un nouveau collège à Nancy ?

La priorité du Conseil départemental de Meurthe-et-Moselle est de réhabiliter les collèges existants pour limiter l'impact environnemental et privilégier l'économie de projet. Mais dans le cas présent, le collège existant comportait des problèmes structurels, il s'est donc avéré inadapté à une restructuration. Le choix a donc été de construire un collège neuf dans le campus ARTEM, un site urbain particulier qui réunit trois écoles supérieures (ENSAD Nancy, l'École des Mines et ICN Business School), pour stimuler l'effervescence pédagogique, donner envie d'apprendre et améliorer la mixité sociale.

Comment ce nouveau collège s'inscrit-il dans son environnement construit et paysager alentour ?

Ce collège s'inscrit dans une ZAC dont l'agence ANMA Architects Urban Planners de Nicolas Michelin est l'urbaniste. Le projet devait par conséquent intégrer les contraintes du cahier des prescriptions architecturales d'ANMA. Et l'agence MU a très bien su répondre à ces contraintes ! De l'extérieur, le collège fait écho à l'école d'art existante par son bardage foncé et sobre. Sur le volet paysager, la végétation est très présente dans la cour de récréation et sur la toiture jardin, avec une grande diversité d'essences végétales pour la pollinisation et le développement de la biodiversité, comme les oiseaux et les insectes.

En quoi ce nouveau collège se veut-il emblématique de votre politique « collège nouvelle génération » ?

Il est le 3^{ème} collège passif et le 2^{ème} collège en structure bois construit dans le département de Meurthe-et-Moselle, avec des particularités remarquables : premier collège labellisé BEPOS, il a eu recours autant que possible à des matériaux biosourcés, avec de la paille en isolation, du bois pour la structure poteau-poutre, les planchers et les menuiseries extérieures comme intérieures, du linoléum pour les sols, une chape sèche, et des plafonds en lattis bois et fibres de bois. Il intègre également la gestion des eaux pluviales, avec une infiltration complète des eaux sur la parcelle grâce à une structure réservoir drainante en graves uniquement et une toiture jardin composée de 40 centimètres de terre.

“De l'extérieur, le collège fait écho à l'école d'art existante par son bardage foncé et sobre. Sur le volet paysager, la végétation est très présente dans la cour de récréation et sur la toiture jardin, avec une grande diversité d'essences végétales”



INTERVIEW DE CHRISTELLE

QUINONÉRO

GAUJARD TECHNOLOGIE SCOP,
BUREAU D'ÉTUDES STRUCTURE BOIS ET
ENVELOPPE EN MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Quelle essence de bois a été privilégiée pour le collège Niki de Saint Phalle ?

Les essences de bois utilisées sur tout le bâtiment sont différentes en fonction des ouvrages. Ainsi, celles mises en œuvre en extérieur ou exposées aux intempéries sont réalisées en Douglas, pour le bardage, et en mélèze, pour les bois lamellé-collé extérieurs. Ces deux essences de résineux sont naturellement durables et ne nécessitent pas de traitement spécifique si elles sont correctement mis en œuvre (dispositions drainantes évitant toute stagnation d'eau, bonne ventilation, etc.). Les essences utilisées pour les ouvrages situés dans le bâtiment sont par contre du sapin et de l'épicéa. Ces deux résineux sont tout à fait adaptés pour une utilisation en intérieur, sur des ouvrages non soumis à des intempéries et à une humidification.

Quels sont les avantages à associer le bois à la paille ?

Le bois et la paille sont des matériaux qui fonctionnent bien ensemble. Le principe des murs à ossature bois, par la logique de la construction en panneaux préfabriqués intégrant des cavités à remplir entre les montants, se prête particulièrement bien à la mise en œuvre de la paille. Les deux sont des matériaux biosourcés, issus de ressources renouvelables et faiblement transformées. Aujourd'hui, l'acte de bâtir se doit d'être plus vertueux et frugal pour l'environnement. Le bois et la paille ont cet avantage d'être largement disponibles sur notre territoire, ce qui favorise une logique de circuit court, où l'ensemble des acteurs travaille au plus près du projet.

En quoi ce collège peut-il être considéré comme un bâtiment innovant ?

Le collège Niki de Saint Phalle s'inscrit dans une logique « low-tech » grâce à cet usage de matériaux biosourcés. Il s'agit aussi d'un

bâtiment d'envergure, totalement en bois et paille, et innovant dans le sens où il est le premier bâtiment ERP (établissement recevant du public) bois-paille construit en R+3 en France. Cela est le fruit d'un travail de concertation aboutie qui a réuni autour de la table la maîtrise d'ouvrage, les architectes, le bureau de contrôle (Alpes Contrôles, bureau de contrôle reconnu pour son implication pour l'accompagnement à l'innovation), notre bureau d'études ainsi que les pompiers de Meurthe-et-Moselle, à qui le projet a été présenté en amont de la consultation des entreprises.



INTERVIEW DE JOSEPH GELTZ, DE UNIVERT'FOIN, FABRICATION DE PETITES BOTTES DE FOIN ET MURS DE PAILLE SUR MESURE

Quelles sont les avantages du matériau paille sur ce genre de chantier ?

C'est un matériau naturel, renouvelable, disponible, extrêmement durable dans le temps, très résistant au feu car il ne brûle pas et à faible coût. Sur un chantier, travailler en filière sèche est souvent plus rapide, plus facile et plus propre. Il faut juste faire attention à ce que la paille ne mouille pas, d'où l'intérêt de la préparer en amont et de la mettre sous caisson en atelier par exemple. Pour les futurs usagers, c'est aussi un très bon isolant acoustique et sain à vivre car il n'émet pas de pollution interne, comme celle issue d'isolants chimiques. Il permet également de réduire considérablement les coûts de chauffage et de climatisation grâce à ses excellentes capacités thermiques, tout en satisfaisant aux meilleurs labels énergétiques. Par rapport au bâtiment précédent, le collège Niki de Saint Phalle devrait ainsi réaliser près de 90 % d'économies en chauffage, mais aussi 50% en électricité !

Comment travaillez-vous ce matériau ?

La paille achetée est sélectionnée pour son origine, la longueur de ses brins, son taux de séchage... et elle est rigoureusement contrôlée. Celle utilisée pour le collège provient par exemple d'un agriculteur à côté de mon exploitation, qui travaille avec une moissonneuse qui sait respecter la paille ! Les fibres sont ensuite démêlées et triées selon de nombreux critères exigeants, puis passées dans une machine à dépoussiérer. Le procédé de fabrication consiste ensuite à presser très fortement la paille hors stade de fermentation. La presse utilisée pour créer ces bottes a été modifiée par mes soins pour permettre une grande flexibilité de l'outil et l'adapter à tous les besoins de dimensions et de densités, avec des longueurs possibles jusqu'à 240 centimètres.

Quelles ont été les spécificités de ce chantier ?

Au contraire de la majorité des chantiers de cette ampleur sur lesquels j'ai travaillé, j'ai pu échanger ici avec différents intervenants, dont des conseils de mises en œuvre avec l'entreprise Le Bras Frères, et j'ai également été invité à une porte ouverte. L'objectif c'est de savoir s'adapter à chaque chantier, de proposer une gamme de produits assez étendue, avec différents gabarits pour pouvoir faire du sur mesure. C'est pourquoi avec Univert'Foin je travaille sur des nouveaux produits plus simples à appliquer, pour adapter les bottes de paille aux exigences actuelles des architectes pour l'éco-construction. En cours de brevet, cette paille insufflée pourra ainsi compenser la ouate de cellulose et/ou le bois qui lui sont régulièrement associée mais qui sont des produits plus coûteux. Les clients peuvent me demander du sur mesure, différentes épaisseurs ou largeurs, de réduire le coût de transport... Mon leitmotiv : quand c'est impossible, il faut le faire !





INTERVIEW DE JEAN-PHILIPPE DUFREIGNE ET JÉRÉMIE VAREILLES, AGENCE MILIEU STUDIO, INGÉNIERIE D'ÉCO-CONCEPTION POUR L'ARCHITECTURE

Comment la dimension écologique a-t-elle été prise en compte dans toutes les étapes successives du projet, de la conception jusqu'à sa livraison ?

Nous avons commencé à travailler avec l'architecte dès la phase d'esquisse en identifiant les enjeux, priorisant les actions et étudiant les options. Il y a ainsi eu une phase importante d'allers-retours et d'optimisations dès les premières réflexions et explorations. Nous croyons fortement en une conception réalisée de manière itérative et en amont. Cela a permis de fixer des bases solides à tout point de vue : architecture, usage ainsi que performance environnementale. À chaque étape, nous avons poursuivi ce travail d'optimisation : validation des performances par des études paramétriques, évolution du projet en fonction de ces études et cela jusqu'à traduire ces performances dans le dossier de consultation des entreprises. Ensuite, nous avons accompagné la sélection des entreprises, participé au suivi du chantier jusqu'à la livraison afin de nous assurer que les critères environnementaux issus des ambitions du maître d'ouvrage et de la phase de conception demeurent atteints et validés durant la phase d'exécution.

L'évolutivité d'un bâtiment est-elle un incontournable de l'éco-conception ? Comment cela a-t-il été traité ici ?

L'évolutivité est un élément très important d'une conception raisonnée car elle doit permettre de limiter les interventions futures sur le projet, tout en permettant son évolution dans le temps. Les volumes ont ainsi été simplifiés dans leur forme et leur alignement. La structure bois, outre sa qualité environnementale intrinsèque, permet d'offrir une structure poteau-poutre facilitant l'évolutivité. La façade est tramée, permettant là aussi l'adaptation de l'usage.

Un axe structurant de notre stratégie a également été la résilience du projet au changement climatique, qui est une base essentielle à son évolution dans les décennies à venir. Dans cette optique, le collège intègre une réflexion poussée sur la forme des baies vitrées, sur l'efficacité de la protection solaire et sur des solutions complémentaires permettant de s'adapter aux effets du changement climatique, c'est-à-dire la capacité à maintenir le confort en période de canicule (amenée à se produire de manière plus fréquente et plus intense dans les années futures), sans recours à la climatisation active. C'est pourquoi la maîtrise d'œuvre, ainsi que la maîtrise d'ouvrage, ont validé la mise en œuvre de ventilateurs plafonniers permettant d'améliorer localement le confort en brassant l'air, ainsi que des centrales d'air adiabatiques pour rafraîchir l'air neuf sans système thermodynamique.

La philosophie du projet met en avant une « sobriété de conception » : pouvez-vous apporter plus de détails sur ce point précis ?

Pour nous, la sobriété est la capacité à traiter les enjeux tout en limitant la consommation de ressources et de matières. Mais c'est surtout une demande incontournable que nous impose le changement climatique. Sachant que nous vivons sur une planète aux ressources finies, nous n'avons pas le choix : nous devons apprendre à construire ou rénover autant voire mieux, avec moins. Cela doit questionner au quotidien nos pratiques dans le secteur du bâtiment, que nous soyons architectes, ingénieurs ou maîtres d'ouvrage. La conception bas carbone a trop tendance à être résumée au choix de matériaux vertueux, alors que le premier des pré-requis est d'économiser de la matière. Cela se traduit avant tout par l'optimisation des formes et des volumes, avec pour objectif ici de simplifier l'enveloppe thermique du bâtiment, de compacter le volume, d'optimiser les descentes de charge structurelles, etc. Ce travail a un impact positif à la fois sur la consommation d'énergie et sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Nous avons ensuite eu recours à des solutions simples pour concevoir une enveloppe thermique performante : rationalité des ouvertures

tramées et sur allège pleine, continuité de l'isolation et traitement des ponts thermiques, qualité de l'étanchéité à l'air, récupération de chaleur sur les centrales de traitement d'air. Plus l'enveloppe est performante, moins nous dépendons des systèmes techniques pour assurer le confort des occupants et la performance énergétique du bâtiment. Et cela permet de minimiser la taille des équipements et donc d'économiser des matériaux, donc des émissions carbone, mais aussi de réduire le coût. Cela donne un aperçu du cercle vertueux de sobriété de conception que nous aspirons à mettre en pratique. L'utilisation de matériaux faiblement carbonés, comme l'isolation paille, traduit également une logique de sobriété : c'est un matériau produit localement de façon abondante - la paille du collège provient de Moselle -, faiblement transformé, puits de carbone et proposant un bon niveau d'isolation thermique.

En quoi ce collège peut-il être un modèle d'éco-conception reproductible ?

Le projet est reproductible dans le sens où toute l'approche bioclimatique développée peut être reproduite sur d'autres projets et d'autres sites, sans réelle contrainte (sobriété, approche passive, adaptation au changement climatique, etc.). Les utilisations de la paille et de ventilateurs plafonniers sont également des solutions pouvant être reproduites à grande échelle, dans une économie de projet maîtrisée. Elles représentent des opportunités de décarbonation massive du secteur du bâtiment pour répondre efficacement à l'urgence climatique. La question de la construction bois, est-elle aussi reproductible, mais plus fortement liée au contexte économique, compte tenu du surcoût qu'il peut encore exister entre le bois et d'autres matériaux de structure.





INTERVIEW DE CHRISTELLE KIRCHSTETTER, DIRECTRICE DE L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ART DE DESIGN DE NANCY ET DÉLÉGUÉE GÉNÉRALE ARTEM

Qu'est-ce qui vous a séduit dans ce projet ?

J'ai découvert ce projet à ma prise de fonctions en septembre 2019, et notamment parce que le conseil départemental de Meurthe-et-Moselle m'a associé au jury du 1 % artistique. D'emblée, j'ai adoré l'idée qu'un collège soit implanté sur un campus universitaire et surtout sur celui d'ARTEM qui réunit l'ENSAD Nancy, l'École des Mines, avec ICN Business School, avec le PEEL - Pôle entrepreneuriat étudiant lorrain de l'Université de Lorraine -, et l'Institut Jean Lamour, spécialisé dans la recherche sur les matériaux. Le campus ARTEM, dont fait à présent partie le Collège Niki de Saint Phalle, a été conçu comme en hommage à l'École de Nancy, avec une attention portée à la qualité architecturale comme environnementale, mais aussi à cette capacité à « faire ensemble », ici encouragée par la réunion des acteurs d'ARTEM sur un même espace. Le projet architectural répondait bien à cette attente et il fallait donc s'assurer que celui du 1 % artistique s'inscrive aussi dans cet « esprit ARTEM ».

Quels sont les enjeux majeurs d'une telle opération ?

Au sein d'un écosystème de formations supérieures, de recherche et d'innovation, qui associe l'art, le design, les sciences, les technologies et le management, il s'agit d'abord d'accueillir une communauté de l'éducation secondaire

(élèves, enseignants, équipes administratives et techniques) et de l'intégrer à nos organisations comme à nos projets. Avant même l'ouverture du collège, le projet « L'Assemblée » conduit par l'artiste Jocelyn Cottencin dans le cadre du 1 % artistique a rapidement permis de répondre à cette attente. Dans un premier temps, les collégiens ont pu venir travailler avec lui et quelques étudiants en Communication à l'ENSAD Nancy. À compter de la rentrée 2021, un atelier ARTEM a pu être initié et des élèves de 5^{ème} ont travaillé une fois par mois avec des étudiants de l'ENSAD Nancy, de Mines Nancy (l'école d'ingénieurs) et d'ICN (école de management). La coopération va pouvoir se poursuivre grâce à une résidence financée par le Conseil départemental et permettra sans doute plus encore de pleinement associer la communauté du collège à la vie du campus. L'autre enjeu était de proposer une construction qui réponde à des normes environnementales comme à une inscription, par le bâti, à un ensemble architectural qui participe également de ce désir de faire communauté. Cette volonté est héritée de la célèbre « École de Nancy » animée par des artistes, des architectes, des industriels et des intellectuels soucieux de développer un écosystème à même de répondre au développement économique, sociétal et environnemental du territoire. Nous faisons face aujourd'hui aux mêmes questionnements que ceux qui ont nourri ce projet au début du XX^{ème} siècle et il nous revient d'inventer la « nouvelle École de Nancy ». ARTEM a pour mission de répondre, par l'éducation, la recherche et l'innovation, à ces enjeux pour que les futures générations puissent mieux vivre sur ce territoire. C'est désormais aussi avec le collège que nous pouvons nous atteler à cette tâche et nous engager dans la transformation.



Quelles ont été vos premières impressions à l'ouverture du collège ?

Dans la mesure où l'ENSAD Nancy a accompagné le projet de 1 % artistique dès son lancement, nous avons eu la chance de visiter en avant-première l'établissement. D'emblée, nous avons pu apprécier la qualité des espaces, des matériaux employés, plus généralement encore de l'ambiance douce et chaleureuse qui se dégage de ce bâtiment, très certainement parce que le bois y est très présent, mais aussi parce qu'une réelle attention a été portée à la lumière. Tout a été pensé pour que les élèves, les enseignants et les équipes administratives et techniques y vivent et y travaillent au mieux. J'apprécie aussi beaucoup le travail sur la façade qui s'inscrit en continuité avec le bâtiment de l'ENSAD Nancy, situé en face. Pour tout dire, quand je suis dans le collège, j'éprouve ce même sentiment heureux que lorsque j'évolue dans l'École d'art et de design : il y a comme une parenté entre ces deux espaces, bien sûr renforcée par les projets que nous partageons, mais aussi par cette même attention des architectes à faire de ces lieux d'étude des endroits ouverts, accueillants et vivants.

Selon vous, qu'est ce qui fait la force du projet de l'agence MU Architecture ?

Récemment, nous avons participé avec l'ENSAD Nancy à la Biennale d'ELIA - European League of Institute of arts - organisée cette année à Helsinki, en Finlande. Nous y avons présenté l'ENSAD Nancy, le Campus ARTEM et le projet conduit par Jocelyn Cottencin dans le cadre du 1 % artistique et donc avec les élèves du collège. Ce séjour nous a aussi permis de visiter d'autres lieux, comme la Bibliothèque Centrale d'Helsinki qui propose les fonctions classiques d'un tel équipement, mais a aussi été conçue comme un lieu de diffusion élargie de la culture, comme un lieu de travail, de vie, d'accueil et de rencontre. Lors de cette visite, mon collègue Loïc Horellou, Directeur des études et des formations, lui-aussi très impressionné par ce projet, a déclaré : « C'est un lieu qui appartient davantage à ses usagers qu'à l'institution ». Il me semble que nous pourrions dire exactement la même chose du collège Niki de Saint Phalle !

INTERVIEW DE JOCELYN COTTENCIN, ARTISTE DU 1 % ARTISTE DU PROJET

Quelles sont vos démarches quand vous commencez à travailler sur ce type d'intervention ?

Mon parcours depuis ma sortie de l'École nationale supérieure des Arts Décoratifs de Paris a été mené au travers d'une recherche sur les langages, les codes, les images, en utilisant différentes disciplines comme terrain d'investigation. Depuis le champ des arts visuels, j'engage des projets qui activent des expériences, des expériences collectives, et tentent d'inventer de nouvelles histoires au travers de différentes réalisations, qu'elles soient graphiques, cinématographiques, performatives, éditoriales, etc. Depuis une dizaine d'années, mon travail s'est peu à peu dirigé vers des formes qui se dématérialisent, la performance, le film, notamment. Si le 1% est un contexte qui permet la rencontre d'une œuvre avec des utilisateurs d'un lieu, il m'apparaît aujourd'hui comme un espace où la possibilité d'interagir avec les communautés présentes devient non pas le fait de poser une œuvre dans l'espace et de voir ce qu'il peut se passer dans ce dialogue, mais une possibilité de faire ensemble, de faire œuvre ensemble, et par là de repenser la notion de production en art. J'utilise de plus en plus le terme de sculpture sociale productive dans mes projets. Une des figures et questions qui ne cesse de m'intéresser et à laquelle je reviens de différentes manières est celle du groupe. Le groupe est pour moi une forme sculpturale : comment faire groupe, qu'est ce qu'une communauté, comment des individualités peuvent travailler ensemble tout en gardant les singularités individuelles ? Je sollicite cette forme dans beaucoup de projets.

Comment vous êtes vous inspiré du contexte et de l'architecture du bâtiment pour votre intervention ?

C'est un des éléments qui a été déterminant. Les choix des architectes, avec un engagement sur des matériaux et des technologies qui permettent au bâtiment d'être vertueux en terme



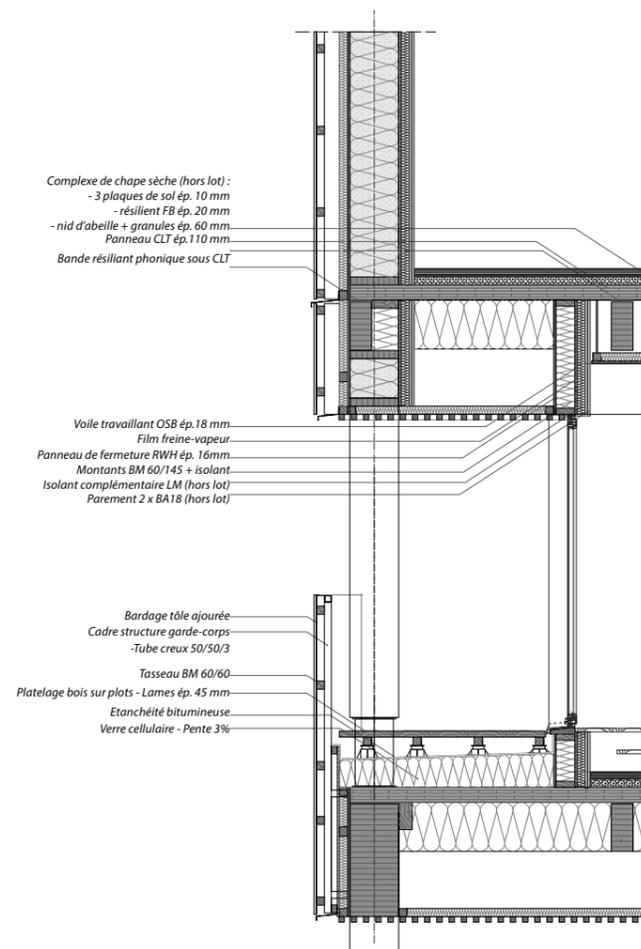


de consommation d'énergie, sont évidemment majeurs pour moi. Concevoir un projet comme «L'assemblée, lexique lacunaire pour maintenant » n'a de sens que si le bâtiment est pensé dans une conception bioclimatique et à énergie positive. C'est un engagement nécessaire par rapport à la façon dont nous devons habiter les espaces que nous utilisons aujourd'hui. Le projet que j'ai mené va dans le même sens : changer les perspectives, partager une nouvel imaginaire pour engager une autre lecture des lieux dans lesquels nous vivons. Le collège n'avait pas encore son nom quand j'ai développé le projet. Niki de Saint Phalle est une figure forte, déterminée et aussi iconoclaste : je pense que si le nom avait là depuis le début, il aurait aussi été un paramètre !

Comment le programme même du projet et ses futurs usagers vous ont-ils inspirés ?

« L'assemblée, lexique lacunaire pour maintenant » existe au travers d'une série d'ateliers avec les collégiens, les étudiants des trois grandes écoles et des enseignants aboutissant à un poème, une série d'affiches, trois dessins muraux, une signalétique, ainsi qu'un projet éditorial. Comme on le sait, une école secondaire est un lieu de transition : passage d'un âge à l'autre, de l'enfance à l'adolescence, choix et orientation pour le lycée et évidemment pour la vie après le lycée. Nous vivons dans une société en plein bouleversement dans un monde qui change. Le changement climatique aura un impact décisif sur l'environnement dans lequel nous vivons. De nouveaux modèles sont à inventer. Pour ce projet, j'ai voulu donner une matière qui puisse être au cœur d'une série d'échanges et de création à travers l'écriture, la narration et la signalétique. C'est donc sur ce terrain avec des étudiants de trois grandes universités dans différentes disciplines (art, commerce et science) que ces adolescents du futur collège vont étudier. Et ils sont la génération qui supportera de plein fouet le changement climatique. Mon projet démarre à partir de là, de ce terrain et de ces communautés comme possibilités. «L'assemblée, lexique lacunaire pour maintenant » est un projet à la fois ambitieux et modeste, utopique et déterminé. Nous sommes au milieu de l'effondrement de la

biodiversité, du réchauffement climatique, des bouleversements sociaux et culturels. Tous ces événements ne sont plus annoncés dans les grands médias, mais ils existent et s'aggravent chaque jour. Issu du champ de l'art, en lien avec d'autres espaces disciplinaires ou plutôt indisciplinaires, ce projet tente modestement - mais avec une ambition importante - de réengager une lecture du monde à la lumière d'un possible nouveau rapport à celui-ci. Non pas comme une terre qui ne serait qu'une ressource à exploiter, mais comme un sol auquel nous sommes reliés, avec lequel nous sommes interdépendants et dont nous faisons partie. Le projet part de l'idée que nommer c'est définir, c'est donner une lecture. Son objectif est de renommer, de voir autrement, de réaliser un nouveau lexique pour nommer le monde, ou plutôt pour en réengager une lecture à la lumière des interdépendances animales, végétales, climatiques et sociales que nous semblons avoir oubliées. Parler de milieu plutôt que d'environnement, c'est déjà le début d'un changement de posture pour comprendre où nous en sommes.









MU Architecture
Ordre S13072 SELARL 9000€
RCS 511 039 521
+33 9 52 00 43 91
43 rue Beaubourg 75003 Paris
37 rue du Docteur Héron 37000 Tours



Maître d'ouvrage :

Département de Meurthe-et-Moselle

Études :

Maître d'oeuvre : **MU Architecture - Ludovic Malbet**

Cheffe de projet : **Laura Houssin**

Cheffe de chantier : **Frédéric Gay**

Paysagiste : **Atelier Moabi**

Structure bois : **SCOP Gaujard Technologie**

Structure : **Anatech**

Éco-conception : **Milieu Studio**

Fluides : **Louis Choulet**

Économie : **VPEAS**

VRD : **3IA**

SSI : **BSSI**

Caractéristiques :

Effectif de 400 à 480 élèves pour 16 classes.

Particularité :

Collège urbain sur un parcellaire étroit 4890 m²
(95 m x 51 m).

Chantier lots bois :

Structure, charpente vêtue : **LE BRAS Frères**

Fournisseur paille : **Joseph GELTZ Univert'foin** (dpt 54)

Crédit photos : collège Artem

11h45