agence Engasser + associés

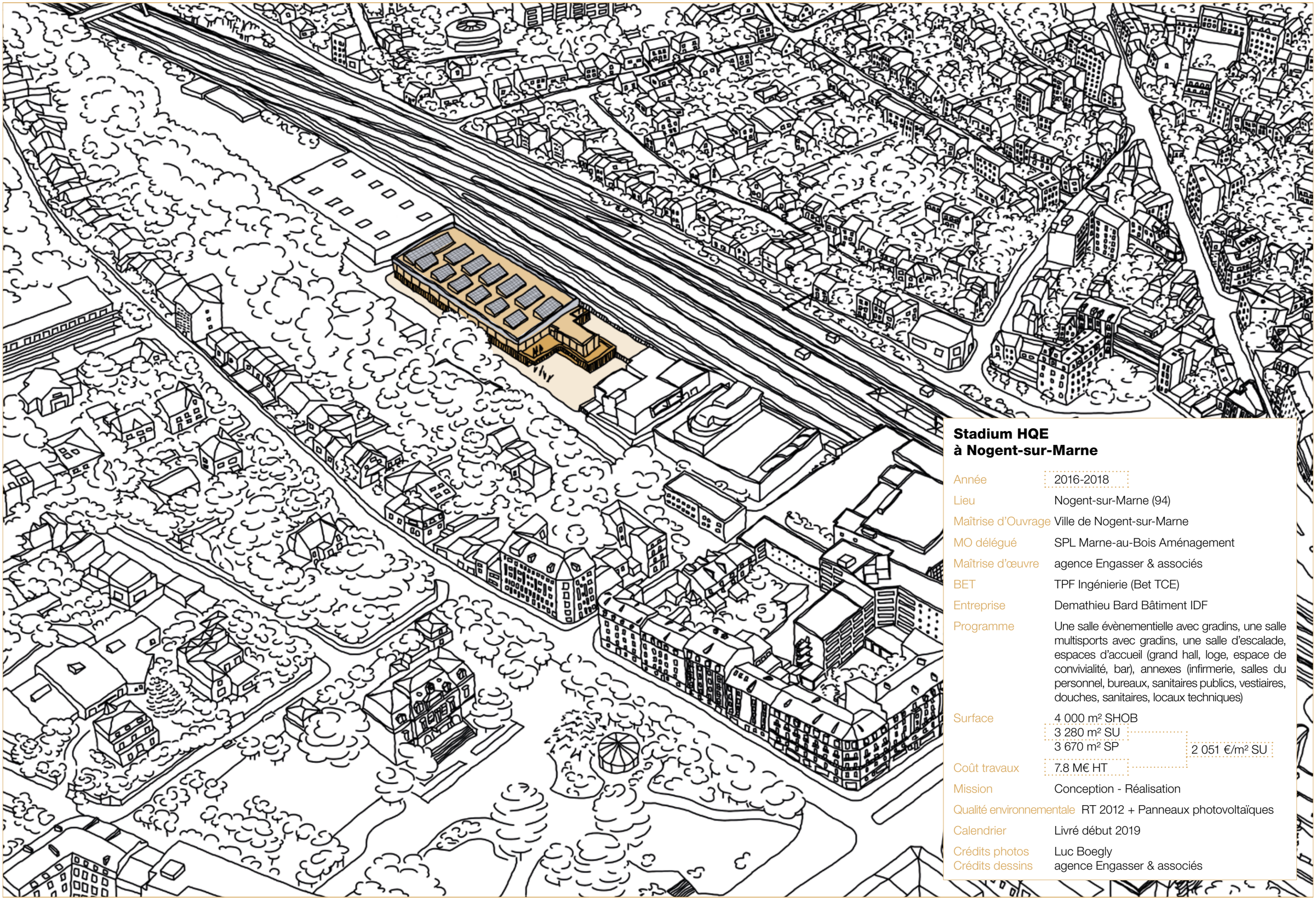
Stadium HQE à Nogent-sur-Marne

agence engasser + associés

agence Engasser + associés

Stadium HQE
à Nogent-sur-Marne

agence engasser + associés



Stadium HQE à Nogent-sur-Marne

Année	2016-2018
Lieu	Nogent-sur-Marne (94)
Maîtrise d'Ouvrage	Ville de Nogent-sur-Marne
MO délégué	SPL Marne-au-Bois Aménagement
Maîtrise d'œuvre	agence Engasser & associés
BET	TPF Ingénierie (Bet TCE)
Entreprise	Demathieu Bard Bâtiment IDF
Programme	Une salle évènementielle avec gradins, une salle multisports avec gradins, une salle d'escalade, espaces d'accueil (grand hall, loge, espace de convivialité, bar), annexes (infirmerie, salles du personnel, bureaux, sanitaires publics, vestiaires, douches, sanitaires, locaux techniques)
Surface	4 000 m² SHOB 3 280 m² SU 3 670 m² SP
	2 051 €/m² SU
Coût travaux	7.8 M€ HT
Mission	Conception - Réalisation
Qualité environnementale	RT 2012 + Panneaux photovoltaïques
Calendrier	Livré début 2019
Crédits photos	Luc Boegly
Crédits dessins	agence Engasser & associés

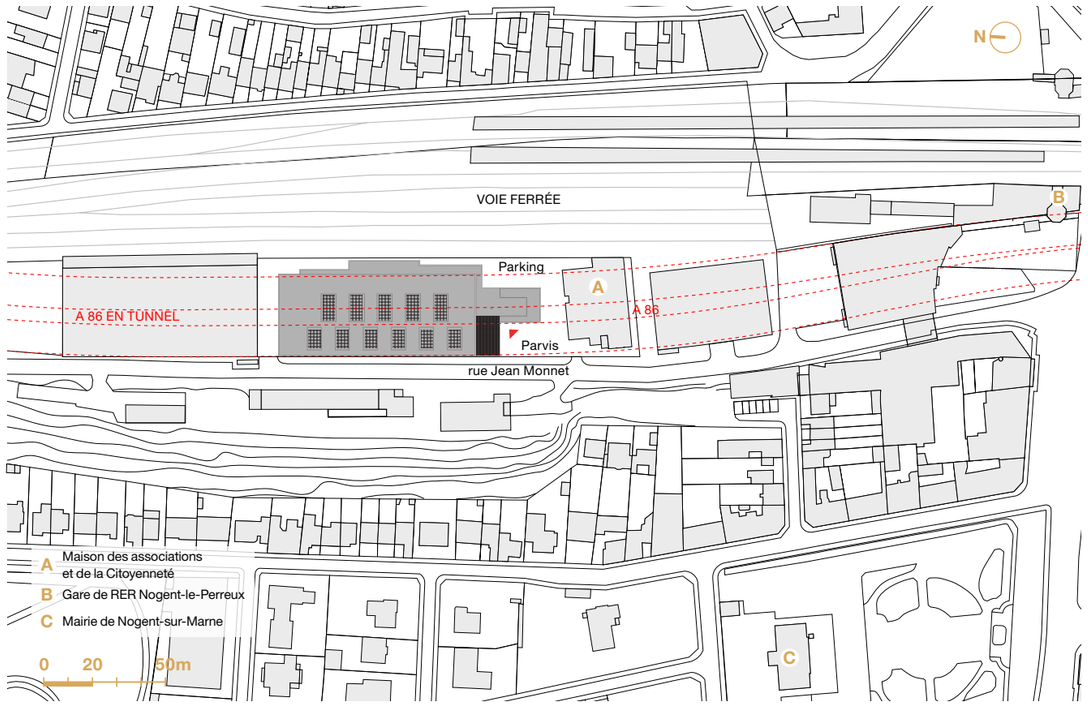
Implantation et choix structurel

L'adéquation du site et du programme

Le premier acte du projet est l'implantation sur la parcelle des trois salles de sport formant un grand espace sportif en continuité : une seule direction possible, qui conditionne l'orientation du Stadium dans un axe longitudinal Nord-Sud, entre la rue Jean Monnet à l'Ouest et la voie ferrée du RER à l'Est, la Maison des Associations au Sud et l'entrepôt, futur Centre Technique Municipal, au Nord.

Autour de l'imposant volume des salles, adressé aux arbres du talus bordant la rue Jean Monnet, s'articulent les autres éléments programmatiques :
- l'entrée du Stadium et son hall en double hauteur en vis-à-vis de la Maison des Associations, communiquant avec elle par un accueillant parvis,
- les dépôts et locaux techniques du côté de l'entrepôt au Nord, constituant un ensemble logistique cohérent et fonctionnel de part et d'autre d'une large aire de manœuvre en enrobé,
- les gradins et vestiaires entre salles et voies ferrées, formant une protection acoustique en béton devant les espaces de pratique.

L'implantation des volumes respecte à la fois la distance supérieure à 8 m vis-à-vis des constructions voisines nécessaire à la sécurité incendie, et l'alignement ou le retrait minimum de 3 m sur les limites de l'unité foncière. Le volume haut de la salle est également mis à distance des caténaires non consignées des voies ferrées, par le volume bas des annexes.

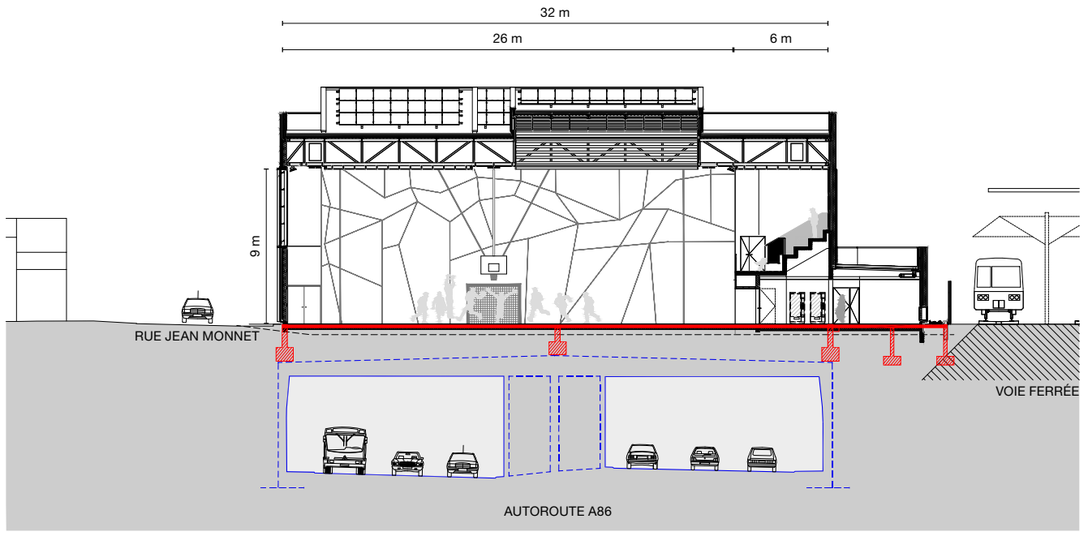


Franchir l'autoroute A86

Outre l'environnement particulier constitué en surface par les quatre limites bien spécifiques du terrain (la rue et son talus, l'entrepôt, les voies ferrées, la Maison des Associations), la composition des éléments programmatiques est fondamentalement liée à la contrainte majeure du site : l'autoroute A86 qui passe en tunnel sous le Stadium.

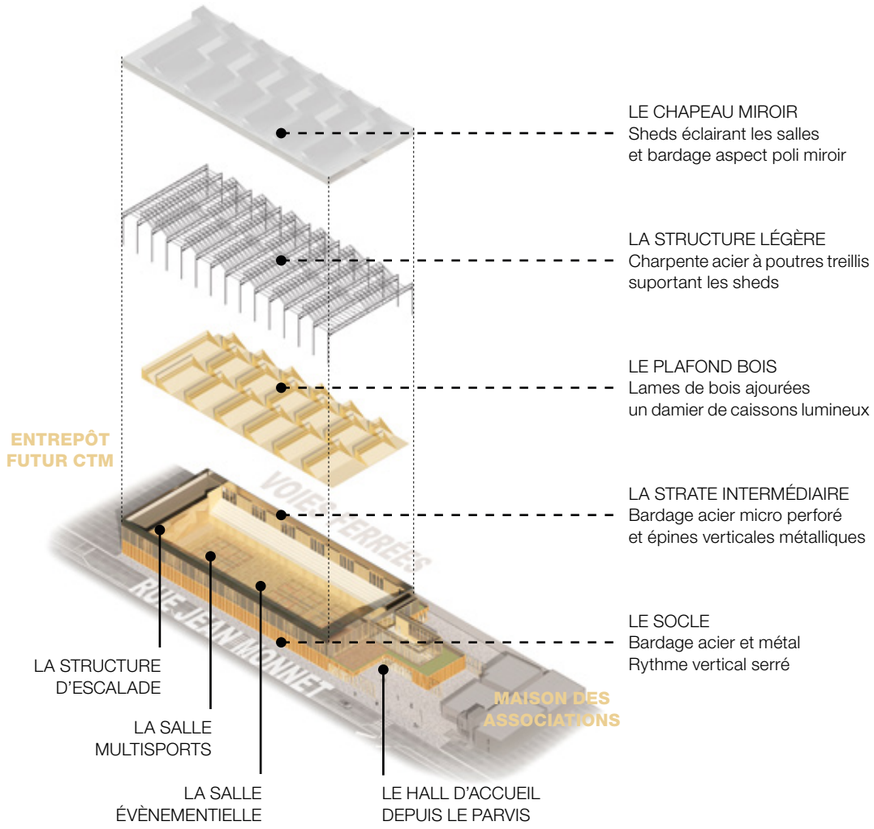
Dans un souci d'économie de moyens et afin de dédier le budget à la qualité des prestations plutôt qu'à des travaux d'infrastructure, notre équipe a intégré dès les prémices de la conception la largeur de l'autoroute comme une portée à respecter impérativement dans la volumétrie du bâtiment. Ce parti pris évite d'avoir une structure unique chevauchant la limite de l'autoroute, qui devrait nécessairement être dissociée pour pallier aux tassements différentiels liés à deux assises distinctes ; il évite également la réalisation de pieux entre tunnel autoroutier et emprise ferroviaire.

L'analyse des possibilités de fondations au droit de cet ouvrage nous a conduit à appuyer celles-ci exclusivement sur les piédroits de l'autoroute. Le projet intègre donc cette contrainte en créant un joint de fractionnement entre deux systèmes structurels correspondant également sans ambiguïté à deux volumes bâtis : l'un franchissant l'autoroute, l'autre en pleine terre côté voies ferrées.
La structure des salles de sport franchit la largeur totale de l'autoroute, soit environ 32 m. C'est la cote retenue pour intégrer dans ce volume les terrains d'une largeur de 26 m et les gradins dans les 6 m restants. Cette épaisseur permet sous les gradins d'accueillir les vestiaires.
Au-delà de ces 32 m prennent place d'autres locaux annexes et le foyer déambulatoire des sportifs, sous forme d'une galerie vitrée qui serpente entre des patios plantés : on est ici en pleine terre, hors emprise de l'autoroute, et séparé de la structure des salles de sport.



Privilégier la préfabrication

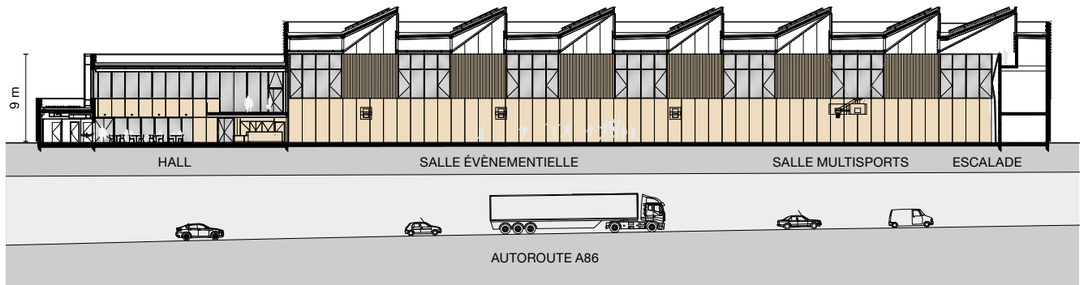
Les contraintes du site et la volonté de mener un chantier propre poussent à recourir à la préfabrication, qui présente de multiples avantages : un chantier à faibles nuisances qui réduit les délais, le bruit, la production de déchets. Le projet comporte des prémurs et prédalles en superstructure, une charpente métallique dont le montage ne prendra que quelques semaines, des murs à ossature métallique intégrant l'isolant en façade. Nous envisageons ainsi les choix constructifs comme partie intégrante de la conception architecturale, tant pour le bénéfice du chantier que celui de l'ouvrage fini.

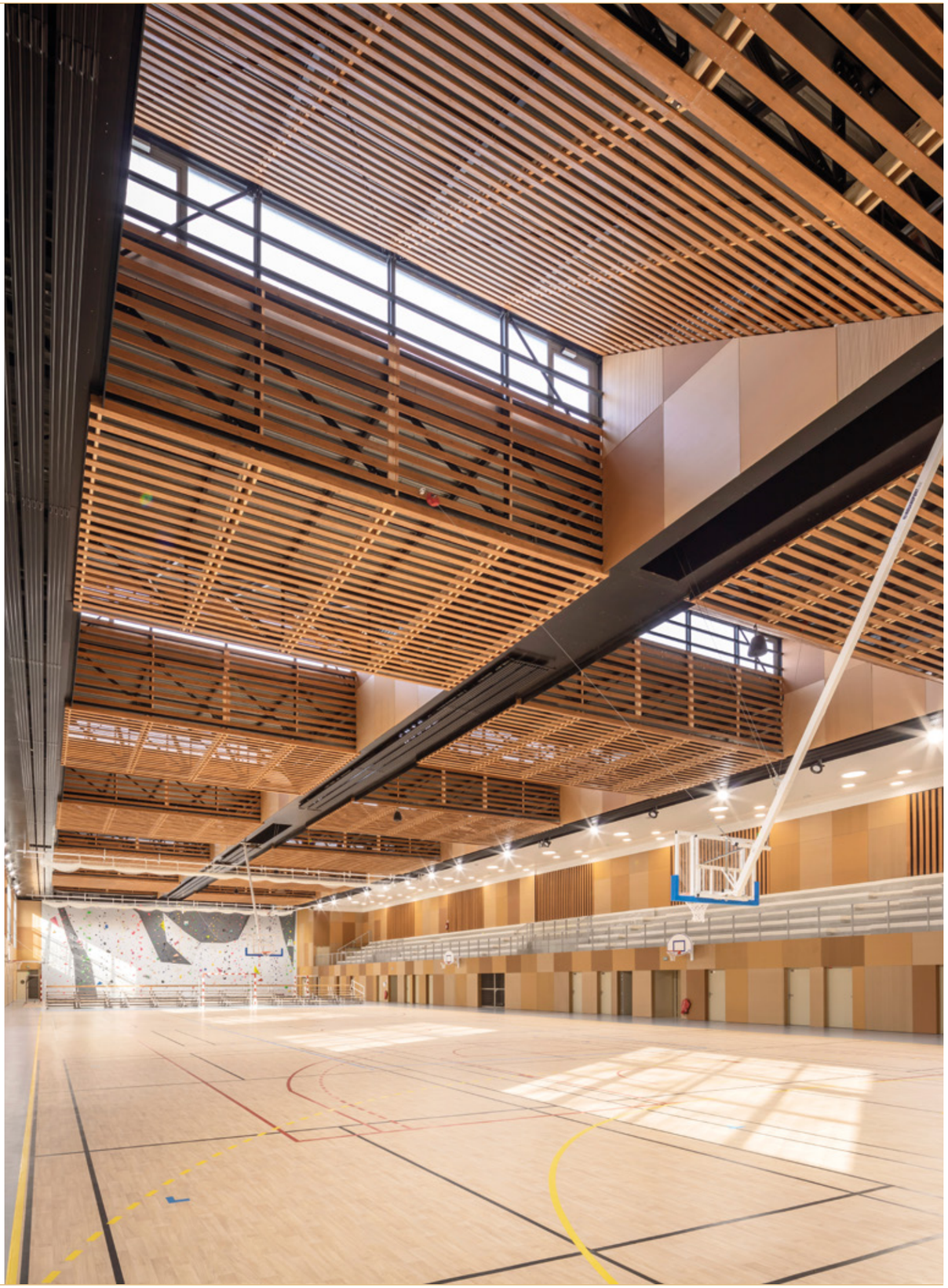


Volumétrie et matériaux

Un toit de lumière

L'implantation d'une salle de sport conditionne toujours la composition des volumes et des parois, afin de garantir le confort visuel des sportifs et spectateurs. La lumière du Nord, douce, homogène et non éblouissante, est à privilégier à cet égard.
L'orientation de la parcelle ne permet pas ici d'ouvrir au Nord un long pan des salles de sport ; c'est l'opportunité de leur offrir un éclairage zénithal généreux et confortable par la création de grands sheds en toiture, captant la lumière du Nord pour la diffuser dans le volume intérieur. La grande hauteur de la salle et la disposition des sheds garantissent le confort visuel quel que soit le sport pratiqué. Le parti architectural est ainsi fondé sur la prise en compte de l'usage avant tout.
Une fois changé, on entre dans les salles de sport. Le damier de sheds de la toiture baigne la salle de la lumière homogène du Nord, la plus propice à la pratique du sport. Cet éclairage zénithal généreux minimise les besoins en éclairage artificiel et garantit le confort des utilisateurs : c'est une lumière contrôlée.
Les baies translucides ouvertes dans la façade rue Jean Monnet en partie haute de la salle laissent percevoir la lueur verte des arbres du talus dans de grands cadrages pour les spectateurs des gradins. Associées au plafond en lames de bois ajourées et aux doublages muraux, elles permettent la pratique sportive dans une ambiance de sous-bois. Ces baies se situent à 4,5 m au-dessus du sol du gymnase et ne constituent donc en rien une gêne pour les sportifs, que ce soit en sports collectifs comme pour l'escalade ou le tir à l'arc. De même pour l'éclairage zénithal par les sheds : là où le regard du sportif porte, il n'est pas ébloui.





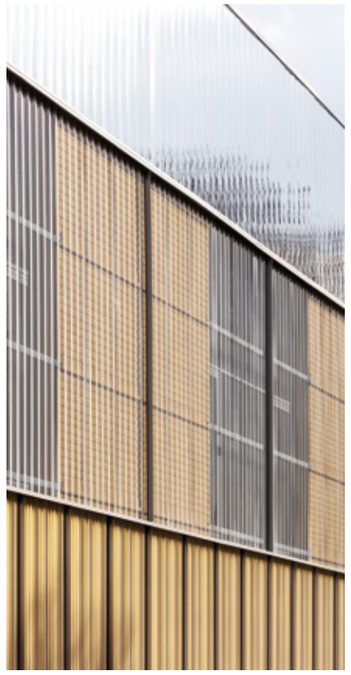
Trois strates pour une échelle familière

Un autre enjeu pour créer un bâtiment accueillant porte sur la bonne intégration dans le paysage urbain du gabarit imposant que représentent nécessairement des salles de sport de cette taille.

Le concept était de minimiser sa hauteur et d'alléger le volume en le dématérialisant verticalement, du plus présent au plus abstrait, par une association de 3 matériaux.

Le volume est décomposé pour en minimiser la hauteur :

- La strate basse, correspondant au niveau des annexes, est revêtue d'un bardage acier aux ondes verticales serrées, vibrantes, dans une teinte bronze irisée, en alternance avec des parties vitrées.
- La strate intermédiaire, correspondant à la double hauteur du hall et la hauteur libre de la salle, est composée d'un contre bardage jaune et d'un bandeau en second peau en métal perforé aux couleurs irisées silver / champagne, laissant ponctuellement filtrer la lumière par de grandes baies vitrées côté rue Jean Monnet.
- La strate haute, comme un chapeau « céleste » posé sur les salles de sport, présente une surface polie en aluminium, un miroir qui la fait disparaître dans les reflets du ciel : c'est un trompe-l'œil qui modifie l'échelle du bâtiment.



Rythmer la longueur

Le Stadium est un équipement sportif volumineux de 3 272 m² d'emprise au sol et dont le travail des strates fut de diminuer sa hauteur.
Nous souhaitions en parallèle lui donner une dynamique et de l'élan pour y trouver un écho entre son usage, le sport, et son site, les infrastructures.

Des épines métalliques en aluminium thermolaqué fixées verticalement en façade donnent à lire la régularité de la structure, dans une subdivision variable : serrées sur la strate basse, elles s'écartent d'une distance double sur la strate intermédiaire et disparaissent complètement sur la strate haute.

Cette trame accentue ainsi la dématérialisation de la strate haute par l'unification des deux autres strates. Elle confère au Stadium des proportions élancées par un effet double : en minimisant sa hauteur et en rythmant sa longueur. Elles donnent au bâtiment un caractère cinétique, mettent en scène son appartenance au monde de la vitesse et des infrastructures : les voies ferrées et en surfaces, l'autoroute en tunnel.
Ces épines deviennent mouvantes en arrivant vers le parvis ; elles tanguent et se croisent. Elles quittent la façade, la dématérialisent en la prolongeant sous forme d'une résille légère sur le parvis.

Ouvrir le Stadium sur un parvis partagé

Le hall prend place entre les salles de sport du Stadium et la Maison des Associations. Il est un passage doux et généreux entre l'échelle du piéton qui arrive par le Sud de la rue Jean Monnet, et celle du grand volume des salles de sport.

On y accède sous un auvent, dans un angle rentrant, généreusement vitré vers lequel mène naturellement la perspective du parvis.

Un pavage béton unifie le parvis, depuis le Stadium jusqu'à la Maison des Associations : il nous semble impératif de traiter cet espace comme un ensemble plutôt que d'arrêter l'aménagement sur la limite actuelle de l'entrepôt et du terrain d'assiette.
C'est la condition nécessaire à la réunion du Stadium et de la Maison des Associations autour d'un parvis accueillant.

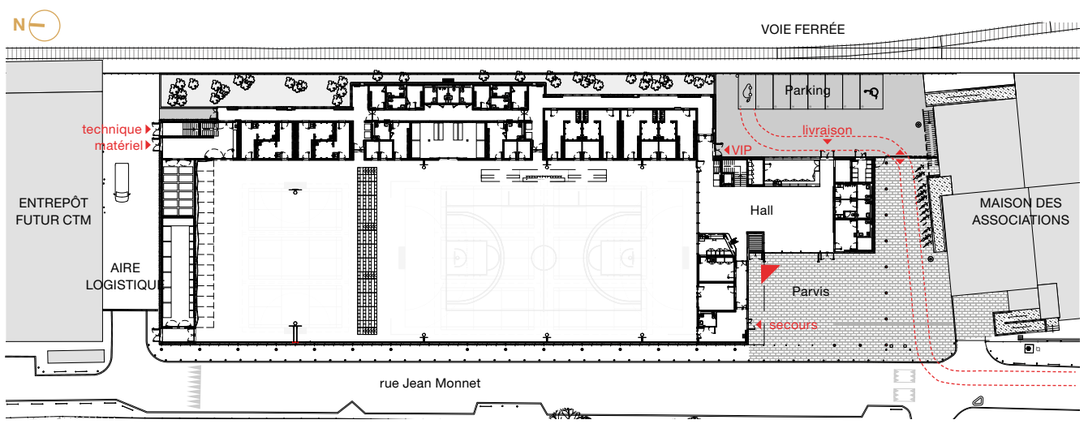
L'enjeu du stationnement et des mobilités

L'aménagement du parvis privilégie l'usage piétonnier. Son revêtement de sol unitaire invite à la déambulation et au prolongement du hall en une terrasse extérieure. La voiture n'y est que de passage. Les véhicules autorisés passent les bornes amovibles et franchissent le portail pour se garer derrière le bâtiment sur un parking comportant une borne de recharge électrique et une place adaptée aux personnes handicapées : la voiture disparaît et le parvis est apaisé.
Deux accès spécifiques à l'intérieur du Stadium sont possibles depuis ce parking : une entrée VIP sur le côté du hall, et une entrée à l'arrière du bar et près de sa réserve pour les livraisons de boissons et matériels.

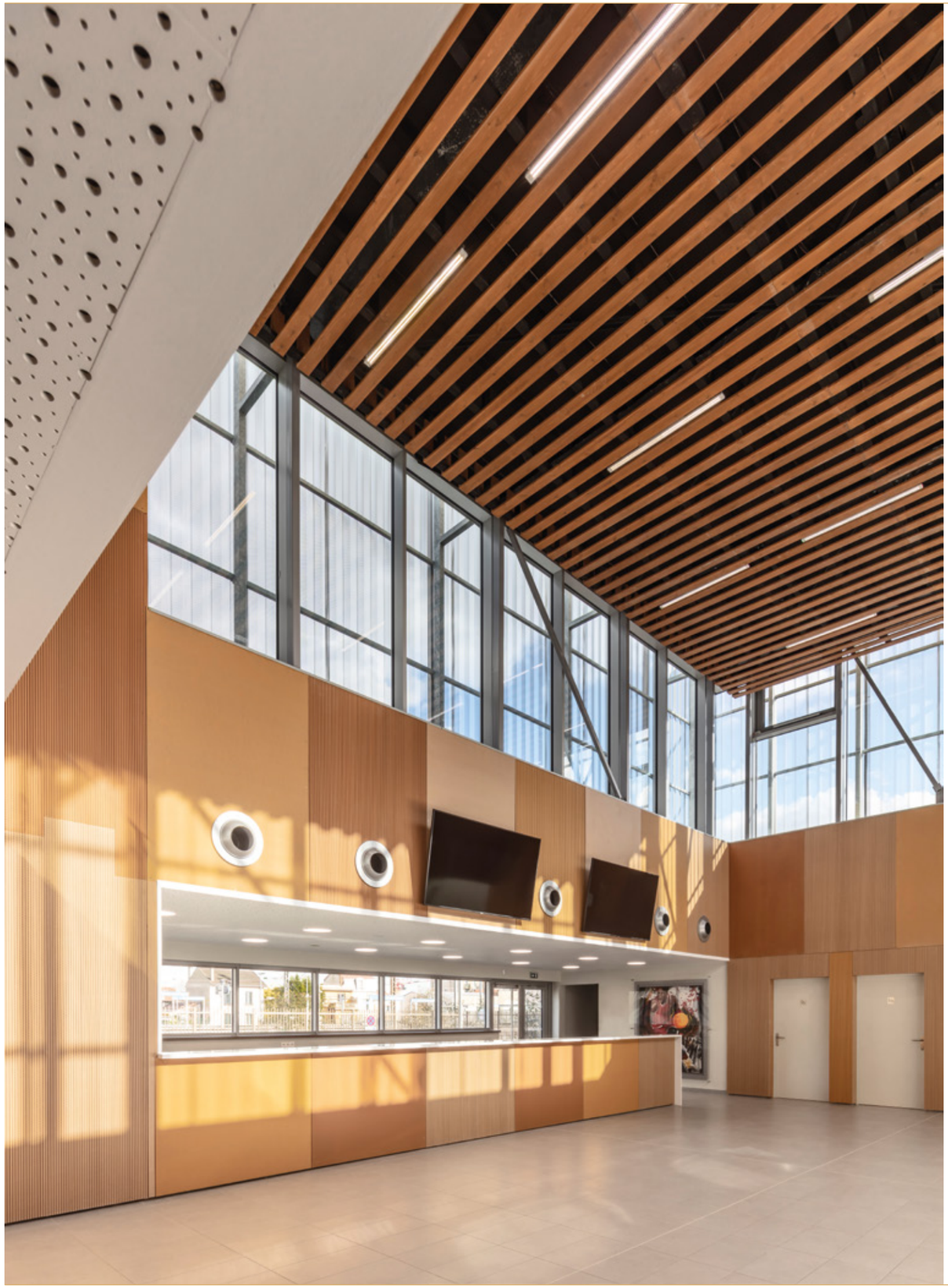
Une dépose minute autocar sera aménagée lors de la réfection de la rue Jean Monnet, elle pourra prendre place sur toute sa longueur devant l'entrée du Stadium. À cet emplacement pourront aussi stationner les véhicules de secours, en liaison directe avec l'infirmerie. Enfin, les vélos bénéficient d'un emplacement dédié, sur le côté du hall, à la liaison entre parvis et parking.

L'accès dédié à la logistique

À l'opposé du parvis, côté entrepôt, l'espace libre de 8 m est traité comme une large aire de manœuvre en enrobé, mutualisée entre :
• l'usage futur de Centre Technique Municipal de l'entrepôt,
• les larges accès de plain-pied aux dépôts et salles de sport,
• la desserte des locaux techniques situés au-dessus des dépôts,
• les issues de secours Nord du Stadium.



Organisation intérieure



Un Stadium accueillant avant tout

Outre le confort d'usage attendu dans les salles de pratique sportive qui sont le cœur de l'équipement, la première exigence d'un équipement public porte sur la qualité de son accueil, qui doit être attrayant, agréable, et permettre d'emblée une bonne orientation. La position du hall et la composition de son volume sont conçues pour répondre à ces objectifs.
Depuis le parvis, les équipes, les associations, les élèves peuvent attendre leurs encadrants à l'abri du préau en continuité de l'accès principal. Ils passent alors le sas d'entrée avant d'accéder au hall.

Sa belle double hauteur et mezzanine offrent alors un espace se prêtant à la convivialité.

Le traitement en bois apporte lui une continuité avec la grande salle et se prolonge jusqu'au bar et la banque d'accueil dans une esthétique et une ambiance chaleureuse avec ses 3 teintes de bois vernis. Il permet également le traitement acoustique par une alternance de panneaux pleins et perforés.

L'espace est baigné de lumière. Filtrée en partie haute, en partie basse celle-ci passe par de grandes baies vitrées toutes largeures, de part et d'autre du bâtiment.

Aux beaux jours, on ouvre les parois vitrées pour disposer tables et chaises, ouvrant ainsi la mezzanine extérieure au public et prolongeant la convivialité sur le parvis.

Le hall

Une vision synoptique du Stadium

Parvenu dans le hall, un généreux volume en double hauteur offre une vision synoptique de l'ensemble des lieux proposés par le Stadium :

• Depuis le sas et sous le contrôle visuel de la loge d'accueil, on peut accéder à la salle du personnel, au bureau banalisé et à l'infirmerie, bien isolés du reste de l'équipement.

• Face à l'entrée, le bar occupe toute la longueur de la paroi, prêt à accueillir les sportifs pour un rafraîchissement après l'effort.

• À droite, les sanitaires du public, et le local anti-dopage utilisé lors des compétitions.

• À gauche, une large baie vitrée permet la vue dans les salles de sport sur toute la hauteur du hall : on perçoit d'emblée les activités en cours dans le Stadium.

Le hall, baigné de lumière par de larges baies vitrées en périphérie de la double hauteur, offre différentes qualités d'espaces se prêtant à toutes circonstances :

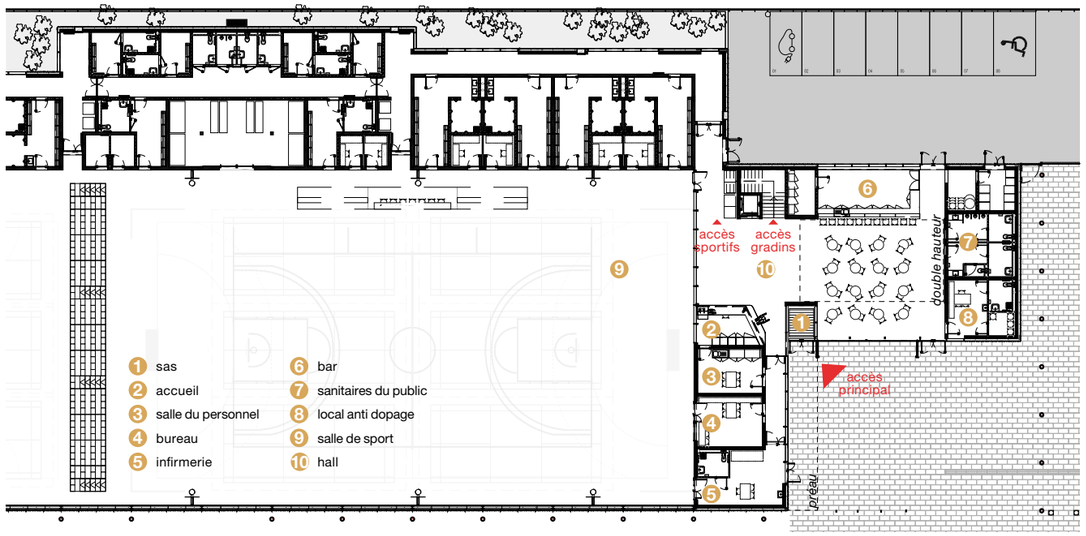
• L'espace central en double hauteur accueillera des cérémonies de remises de prix, des pots de fin de saison, des célébrations de victoires ; mais aussi à l'occasion, les cocktails du club des partenaires, le mot du maire depuis la mezzanine en surplomb…

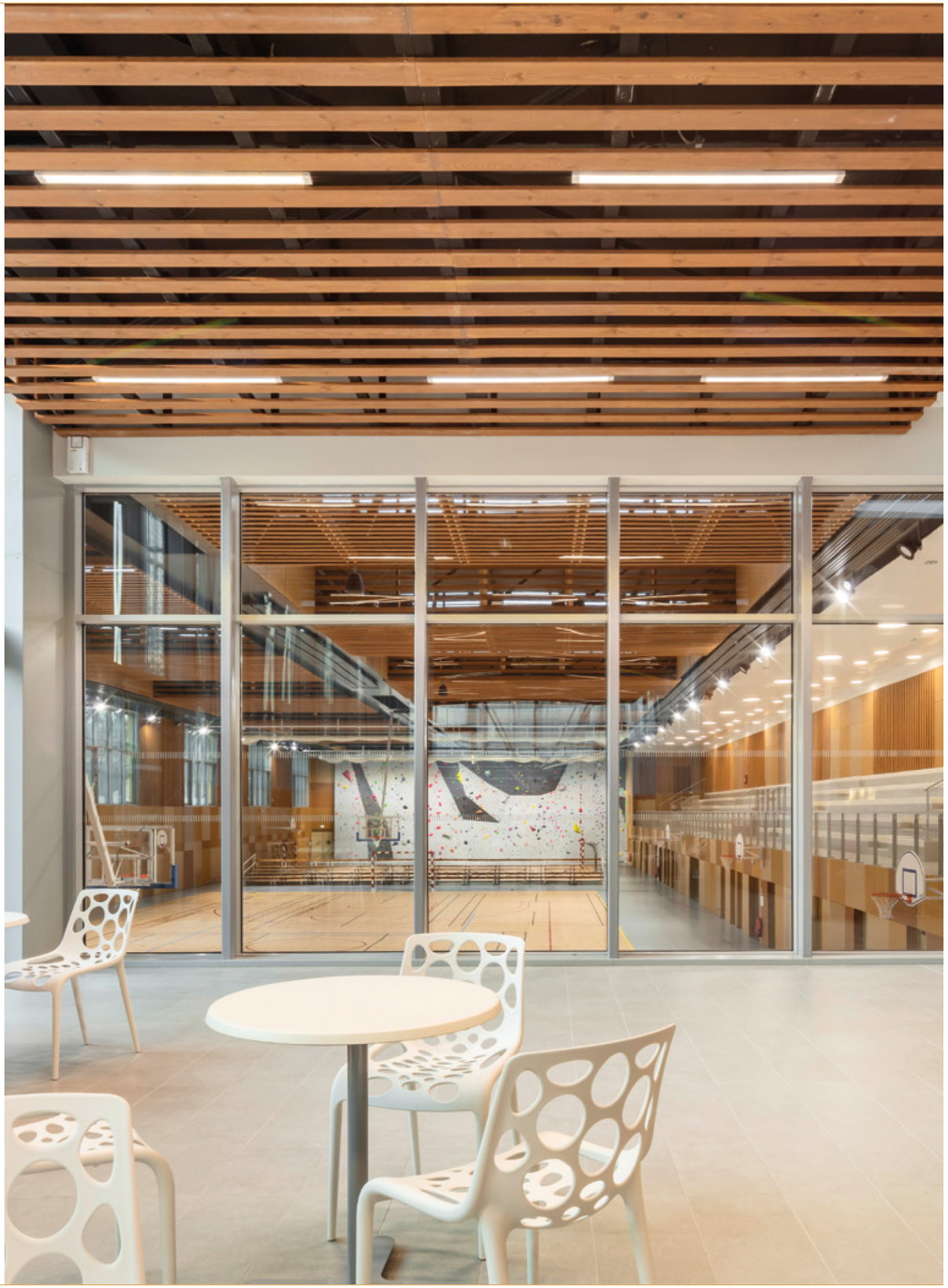
• Dans l'épaisseur du sas, une partie centrale du hall, plus basse sous plafond est propice au repos d'après match autour d'un verre ou pour visionner au calme le match en cours. Une deuxième partie plus basse sous plafond sur les collatéraux (côté bar et parvis) réduit les nuisances sonores et affirme une échelle plus conviviale.

La mezzanine est desservie par un escalier et un ascenseur immédiatement visibles dès l'entrée. Le choix est alors évident :

• Sous l'oeil du gardien, les sportifs se dirigent au RDC le long des salles de sport vers le foyer déambulatoire bas qui dessert les vestiaires partagés et les espaces professeurs.

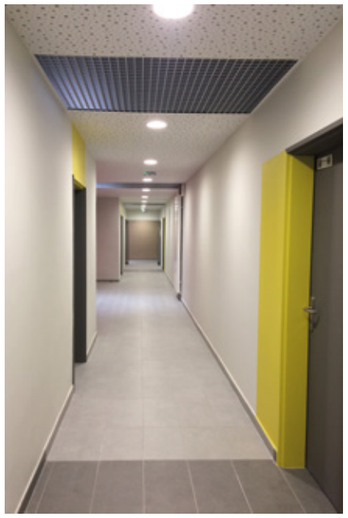
• Les spectateurs montent vers la mezzanine, où ils peuvent s'arrêter un instant pour regarder les salles de sport en contrebas, pour se diriger ensuite vers les gradins ou la terrasse aménagée sur la toiture des annexes.





Une galerie conviviale

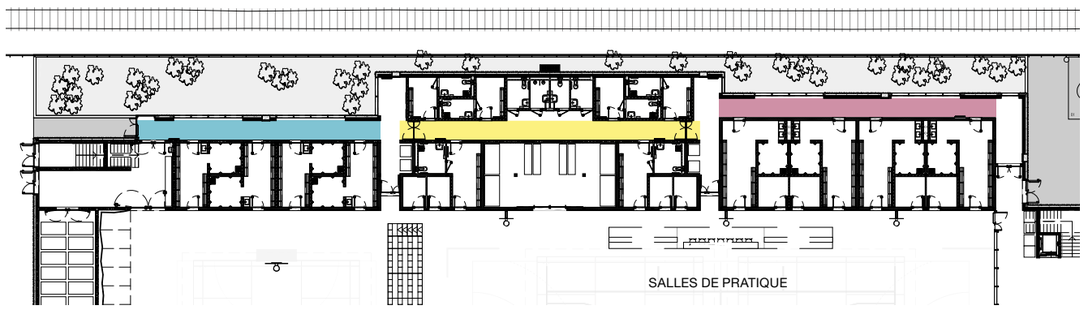
Les vestiaires et annexes des salles de pratique



L'ensemble des annexes constitue une frontière épaisse, à la fois poreuse et protectrice, entre le Stadium et les quais du RER, préservant les salles de sport des nuisances des voies ferrées.

Mais il est important dans l'usage quotidien des pratiquants de faire des vestiaires et de leur accès, un espace agréable : plutôt qu'un long couloir dans le noir, le projet propose une déambulation dans une galerie vitrée, visuellement élargie par des patios arborés en pleine terre. Elle est séparée des voies ferrées par une clôture en tôle d'acier perforée qui crée une perméabilité mouvante entre les deux côtés, selon la luminosité ambiante.

Les vestiaires sont toujours traversants pour respecter le schéma pieds sales – chaussures de ville / pieds propres – chaussures de sport, indispensable au bon fonctionnement et à l'entretien aisé d'un tel équipement sportif.
Les bureaux des clubs et le local de rangement ouvrent directement sur les salles pour un accès aisé durant les activités.
Des sanitaires sont accessibles aux sportifs depuis chaque salle.
L'organisation rationnelle, symétrique des vestiaires et annexes autour des salles de sport, permet un cheminement clair et fonctionnel, mais en même temps riche par les décrochés et dilatations des couloirs en espaces conviviaux.



Les salles de sport

Un espace en trois temps

C'est depuis les vestiaires que l'on entre dans ce grand espace à l'atmosphère chaleureuse.
Il peut être partitionné en 3 plus petits espaces aux usages différents.

• Dans un premier temps, à l'opposé du hall, telle une grande fresque sur toute la largeur de la salle, se trouve le mur d'escalade. Un shed sur toute sa longueur l'éclaire d'une lumière douce tandis que l'on peut descendre un filet afin d'isoler les grimpeurs. La structure artificielle d'escalade dispose au sommet d'un cheminement continu, accessible par des escaliers depuis le dépôt de la salle en passant par les gradins.

• Dans un second temps se trouve la « salle multisport ». Le terrain est transversal et en fonction de l'usage on peut, là encore, descendre un filet de séparation. Peut s'y ajouter des gradins mobiles à l'occasion de rencontres sportives.

• Et enfin, la salle évènementielle, un grand terrain longitudinal pour accueillir les cours, matchs et compétitions.

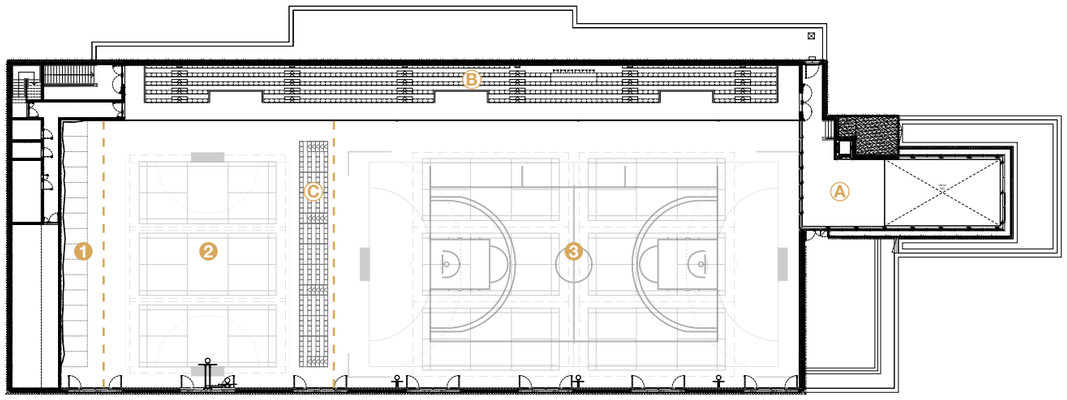
Cette salle, de 9 m de libre en hauteur, a été pensée afin de pouvoir répondre aux différents besoins des sports pratiqués (Handball, Volley-ball, Basket-ball, Teqball, Tennis de table, Badminton, Tir à l'arc, Gymnastique rythmique et sportive, Twirling bâton) tout en conservant transparence et lumière homogène dans ce beau volume.

La ventilation double-flux, les réseaux d'eau pluviale EPAMS, les luminaires, tous les équipements sont intégrés à l'architecture intérieure de la salle ; la technique est présente pour garantir confort et fonctionnalité, mais elle n'est pas ostentatoire.

Le traitement acoustique de cette grande salle se fait, en partie basse et haute côté gradin, par un bardage bois, alternant panneaux pleins et panneaux perforés, vernis dans un camaïeu de trois teintes chaudes. En partie haute, côté fenêtres, et au plafond, on trouve un bardage bois à claire-voie. Enfin dans les gradins, le plafond acoustique est revêtu de plaques de plâtre perforées aléatoirement.

Afin de minimiser la largeur totale de l'ensemble salles + gradins + annexes et économiser ainsi du volume chauffé, les gradins fixes prennent place sur les vestiaires. L'ensemble salle 26 m + gradins 6 m plombe ainsi avec les piédroits de l'autoroute.

Les gradins fixes ont une capacité d'accueil (154 places pour la salle multisports, 301 places pour la salle évènementielle), et les gradins mobiles 152 places sur 4 rangs, dont la mise en place se fait sans manipulation mécanique.



Ⓐ Mezzanine
Ⓑ Gradins fixes (430 places)
Ⓒ Gradins mobiles (172 places)
1 Mur d'escalade
2 Salle multisports
3 Salle évenementielle

La loge et ses annexes : simplicité d'usage et contrôle des activités

Les salles non destinées au public ou aux sportifs sont regroupées dans une partie du bâtiment à l'accès contrôlé et indépendant du reste du Stadium. En entrant dans le sas, on se trouve au contact de la loge et sur le pivot de cet accès vers les salles du personnel ou vers le reste du Stadium.

La loge d'accueil est comme un écran de contrôle à 180°, avec vue panoramique sur le parvis, le sas d'entrée, le hall, l'accès aux vestiaires, les salles de pratique sportive…
La salle du personnel est en relation directe avec la loge mais aussi avec la circulation dédiée. On passe ensuite devant le bureau banalisé, traversant entre circulation et salle, sur laquelle il dispose d'une vue directe et complète.
L'infirmerie est également traversante avec 3 accès : depuis la salle, la circulation, mais aussi le parvis extérieur pour un accès facile et direct des véhicules de secours.

Principes énergétiques

CARACTÉRISTIQUES DE L'ENVELOPPE		Coefficeint thermique R en m²K/W
Mur extérieur maçoné	ISOCONFORT 35 180_1200_2300 18 cm + Béton plein (léger) 12 cm	5.22
Bardage double peau type	Acier inoxydable 1 cm + Feutre bardage 10 cm + Laine de Roche KNAUF PLB 200 20 cm + Feuillus légers 1.3 cm	7.59
Plancher Béton brut	Béton lourd 20 cm	0.11
Toiture bac acier	Acier inoxydable 2 cm + Laine de Roche KNAUF PLB 100 10 cm + Isolant EFIGREEN DUO+160 16 cm	9.45
Toiture accessible	Isolant EFIGREEN DUO+120 12 cm + Béton plein (léger) 20 cm	5.32
Terrasse non accessible	Cartons feutres et chapes souples 2,5 cm + Isolant EFIGREEN DUO+120 12 cm + Béton plein (léger) 20 cm	5.43
Plancher équipé chauffant	Laine de Roche KNAUF THERM SOL NC TH 35 - 100 10 cm + Béton plein (lourd) 15 cm + Isolant Maxima plancher chauffant 10 cm + Béton plein (léger) 6,5 cm	5.91
Plancher bas sur terre plein	Béton plein (lourd) 15 cm + Laine de Roche KNAUF THERM SOL NC TH 35 - 160 16 cm +	4.67
Parois intérieures béton type	Béton plein (léger) 20 cm	0.12
Relevés d'étanchéité	Panneaux de mousse de polyuréthane type Efigreen Duo + 10 cm	
Soubassements, longrines et pieds de bardage	Isolation type Roofmate LG X 12 cm	

CARACTÉRISTIQUES DES MENUISERIES		W.m-².K-1
Vitrage	Type double vitrage avec menuiserie aluminium Transmission lumineuse des vitrages ≥ 70% Fs vitrage sans store ≤ 0,45	Uw ≤ 1,50 Uj/n ≤ 1.40
Portes en acier		Uw = 1.5

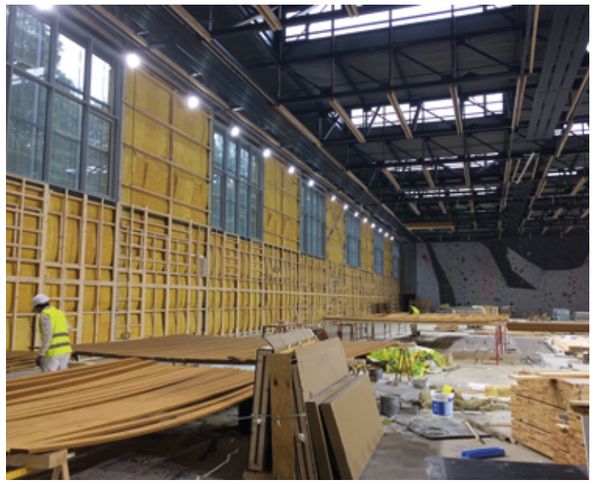
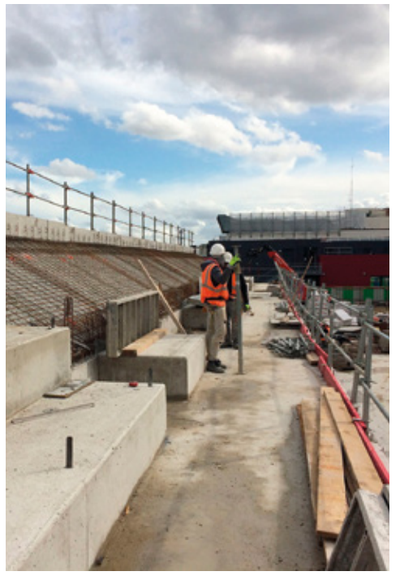
PERFORMANCE DE L'ENVELOPPE	**BBIO = 66.10** POUR BBIO MAX = 110.00	**SOIT RT2012 - 39.91%**

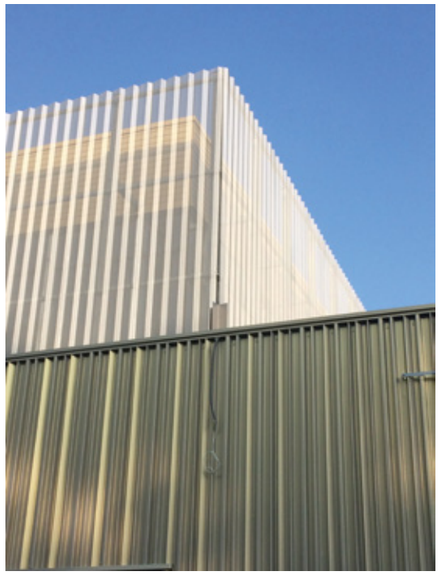
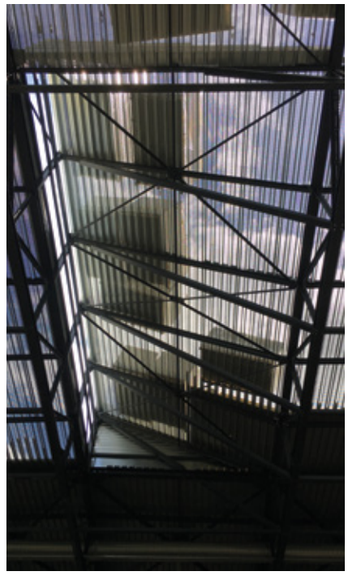
ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES		Consommations en kWhep/m².an
Chauffage	2 chaudières Atlantic Guillot de type : Varmax de puissance unitaire : 136kW	16.50
Eau chaude sanitaire	Chaudières Gaz avec échangeur à eau 129kW et ballon de stockage 2500 L	28.80
Éclairage	Électricité et panneaux photovoltaïques en toiture 200 m² (puissance de production 43.7kW)	25.70
Ventilation	CTA double flux	14.20

CONSOMMATIONS ÉNERGIE	**CEP = 59,50 KWHEP/M².AN** POUR CEP MAX = 132.00	**SOIT RT2012 - 54.62%**

PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE	**580 M² PANNEAUX** R BBIO M	**± 43.7KW** EN MOYENNE

Photos chantier

agence engasser + associés

10 bis rue Bisson - 75020 Paris
T 01 82 83 59 40

agence@agenceengasser.com
www.agenceengasser.com

Le projet s'inscrit dans un tissu urbain particulier à Nogent-sur-Marne. Trois salles de sport formant le grand espace sportif du Stadium s'implantent selon un axe longitudinal Nord-Sud, entre la rue Jean Monnet à l'Ouest et la voie ferrée du RER à l'Est, la Maison des Associations au Sud et l'entrepôt, futur Centre Technique Municipal, au Nord. Le bâtiment a été pensé pour être rationnel et accueillant, la composition volumétrique, l'agencement des espaces, de structures et fluides, étudiés pour concevoir un bâtiment pérenne et confortable au quotidien.
Chaleureux, ouvert sur la ville par son parvis, il constitue également un signal fort depuis les quais du RER.
Un damier de sheds en toiture baigne la salle de la lumière homogène du Nord, la plus propice à la pratique du sport. De grandes baies translucides ouvertes dans la façade rue Jean Monnet en partie haute de la salle laissent percevoir la lueur verte des arbres. Associées au plafond en lames de bois ajourées et aux murs en medium vernis, elles permettent la pratique du sport dans une ambiance de sous-bois.

www.agenceengasser.com