



crédit photo © H. Douris

FICHE D'IDENTITÉ

Maître d'ouvrage :	Ville de SAINT-DENIS	Site :	Coeur vert familial - Les Camélias
Architectes :	A. PERRAU architectures et Atelier EPICÉA	Type d'opération :	Gymnase
BET Structure :	A3 Structures	Surface utile :	1371 m ²
BET Fluides :	INSET Nord	Année de livraison :	Mai 2014
BET Acoustique :	AIEE	Coût des travaux (hors VRD) :	2.400.000 € ht



L'OPÉRATION

L'opération prend place au sein du coeur vert familial en zone PRU. Ce parc urbain de 35 hectares dédié aux loisirs en plein cœur de Saint-Denis, jalonné de nombreux équipements, contribue à l'échange et au bien-vivre de tous les dionysiens et permet de relier plusieurs quartiers entre eux. Le programme de ce gymnase d'entraînement prévoit, hormis la halle de sports, des vestiaires, club-house et bureaux. Ce projet propose **une conception passive, avec un bâtiment poreux et donc non étanche à l'eau et à l'air** ce qui constitue une approche différente des gymnases calqués sur la métropole avec des façades fermées. Il s'agit d'un **abri climatique**.

INSERTION DANS LE TERRITOIRE

Implantation

À la fine pointe ouest du coeur vert, le bâtiment prend place entre le boulevard urbain Jean Jaurès (Bd Sud) et un tissu populaire hétéroclite constitué de maisons et d'immeubles. Il s'y raccroche en prolongeant la rue de la Verdure y menant par une passerelle piétonne.

Sur la frange côtière, à moins de 700 m de l'océan, le site est soumis au régime soutenu des alizés (accélération côtière) de secteur Est et bénéficie également des brises thermiques. Le site est marqué par les deux dépressions des fossés (collecteur d'eaux pluviales) au Nord et au Sud. Le bâtiment prend naturellement place entre ces deux ouvrages, en proue, parallèlement au boulevard Sud disposant ainsi idéalement ses longues façades au Nord Nord-Est / Sud Sud-Ouest vis-à-vis du soleil et du vent.

Abords et aménagements

En dehors de la zone d'emprise des bâtiments, les abords du terrain et du bâtiment sont laissés en pleine terre et largement plantés. Ce choix permet de profiter des **effets bénéfiques des plantations** : **filtre au vent, fixation des poussières, climatisation naturelle, ombrage, perméabilité du sol, ralentissement des vitesses de ruissellement** des eaux pluviales. Les abords du projet sont donc arborés, en particulier le fossé Nord et le boulevard sud (arbres d'alignement). Ils ont été réalisés dans le cadre des travaux du cœur vert familial.

Flux - accès

L'implantation prend en compte les modes de déplacements sur le site et depuis les équipements périphériques et en particulier les flux piétons (depuis les parkings, le quartier situé au sud du terrain et la piste cyclable du boulevard sud).

Les interférences autos, vélos et piétons ont été simplifiées au maximum tout en privilégiant ces derniers et une lisibilité optimale. Les véhicules motorisés ne viennent pas sur le site du projet, sauf secours. L'accessibilité aux personnes à mobilité réduite est de fait facilitée.



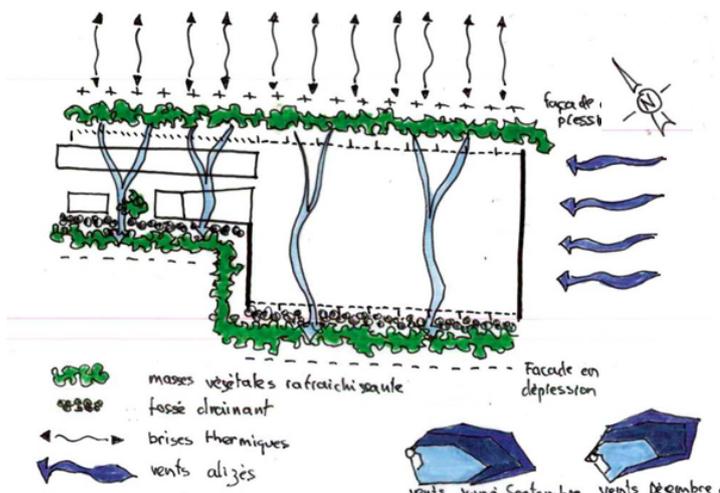


CONFORT, SANTÉ ET AMBIANCES

La localisation du projet en zonage 1 de PERENE, a amené les concepteurs à privilégier le confort thermique par ventilation naturelle et de fortes protections solaires des façades.

La ventilation naturelle

L'implantation, l'orientation, la volumétrie et l'architecture en général tiennent compte des vents dominants omniprésents sur le site et particulièrement forts en période d'hiver, de secteur Est. Outre les filtres du végétal, la façade exposée (pignon Est) de la salle est très fermée à ces vents pour limiter leur impact, seules des ventilations à hauteur d'homme, réglables, permettent de gérer cette orientation. En été, les larges ouvertures des filtres des façades permettent quant à elles de capter les brises



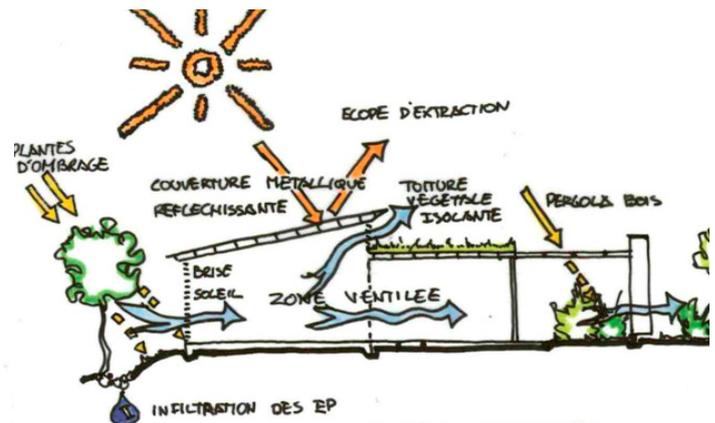
thermiques, mer, montagne. **La ventilation naturelle a été privilégiée et concentrée complètement à hauteur des usagers**, avec des écopés complémentaires ventilant fortement le plenum du volume. La ventilation traversante se décline en plusieurs dispositifs.

Dans la salle de sports, les longs linéaires de persiennes bois à hauteur d'homme sur les deux grandes façades opposées permettent de générer un flux d'air constant sur les usagers. Les façades en textile micro perforées de la grande salle complètent ce dispositif en évacuant les surcharges thermiques en partie haute.

Dans les vestiaires, la ventilation traversante se fait par une entrée d'air du côté de la circulation «chaussures de sports» dont les façades (Nord Est) sont poreuses (persiennes bois). L'air est aspiré par les ouvertures en partie haute de la façade opposée. L'évacuation de l'air chaud se fait par extraction aérothermique.

Les brasseurs d'air suppléent à la ventilation naturelle les jours sans vent.

Dans les deux cas, **la forme de la toiture (monopan) et son orientation au vent augmente l'effet «pression/dépression»**, base de la ventilation naturelle traversante. Tous les locaux à occupation prolongée fonctionnent en ventilation naturelle traversante.



La porosité des façades de ces locaux est largement supérieure à 30%. **La salle de sports a une porosité de 90% à hauteur d'homme**. Pour les vestiaires sanitaires, la porosité est de 60% (persiennes aluminium à lames Z toute hauteur) en façade Nord et de 20% en façade Sud (position en écope en toiture)

La nature des menuiseries (jalousies) permet aux utilisateurs de moduler aisément la porosité en fonction du débit de ventilation recherché. Les porosités ont été calculées avec les portes fermées.

La conception d'un bâtiment poreux permet également **une hyper ventilation nocturne (Night cooling)** par les brises fraîches nocturnes et donc de stocker du froid dans les dalles béton, participant ainsi à l'amélioration générale du confort.



La porosité des façades et cloisons intermédiaires prolongée par le patio pour une meilleure ventilation naturelle

crédit photo © H. Douris

Protections solaires

L'orientation du bâtiment Nord-Ouest / Sud-Ouest et son insertion dans un parc arboré minimisent le recours des protections solaires. Cependant ce point est complété de forts débords de toiture notamment sur la salle (protection également aux intempéries) et des façades composées soit de toiles micro perforées soit de persiennes bois en partie basse. Les pignons exposés sont en bois.

Confort visuel, acoustique et olfactif

Le confort visuel

L'éclairage naturel est largement favorisé par la toile tendue en façades et couverture qui diffuse une lumière douce et homogène (4% de transmission de la lumière solaire au travers de la toile). L'absence de lumière directe supprime l'éblouissement et les zones d'ombre peu propices aux jeux de balle. **La translucidité de la toile assure 800 Lux d'éclairage naturel en moyenne sur toute l'année.** Le confort visuel est optimal. L'éclairage artificiel est nécessaire uniquement la nuit. La toile permet aussi de larges percées visuelles vers le paysage lointain et sur les jardins périphériques. Les autres locaux disposent tous d'un éclairage naturel.

Le confort acoustique

Dans un gymnase, le temps de réverbération doit être maîtrisé pour ne pas perturber l'audition des informations devant parvenir aux joueurs. Ainsi, les persiennes ajourées, le bois et les toiles sont peu réverbérants et les formes courbes en toiture limitent le phénomène de réverbération acoustique.

Dans la halle de sports, **le temps de réverbération est de 50% inférieur** aux objectifs de la norme.

Dans les autres locaux sont mis en place des faux plafonds absorbants. L'absence d'équipements techniques bruyants, l'environnement proche végétalisé et calme améliorent le confort.

Le confort olfactif

Il n'a pas été employé de matériaux connus pour leurs émanations de COV ou formaldéhydes. La forte ventilation naturelle des espaces éviterait d'être exposé à d'éventuelles émanations.

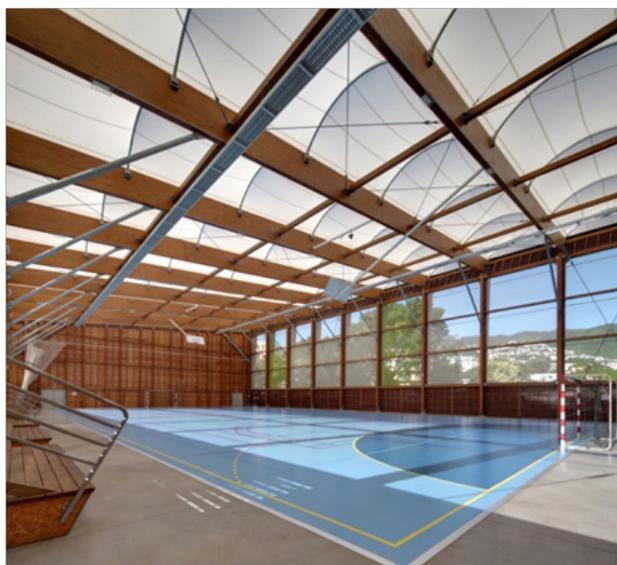
Le concept d'abri climatique est parfaitement illustré





crédit photo© H. Douris

La toile allie le confort thermique à un confort visuel idéal pour une salle de sport



Élévation - Persiennes bois et toile précontrainte. Les grands débords de toiture protègent la façade.



un centre de ressources





MATÉRIAUX, NUISANCES

Matériaux

- Soubassement : en béton armé et parement moellons,
- Dallages en béton armé
- Ossature bois lamellé-collé assemblage par éléments en métal galvanisé
- Bardage bois ou panneaux dérivés
- Circulations en deck bois.

Utilisation générale du bois classe IV anti-termites labellisés (stockage de CO₂, 100 tonnes pour la charpente). - Couverture en textile mince thermo réfléchissant, aisément recyclable, membrane textile Ferrari Précontraint 1202 T2 avec revêtement antisalissure.

- Couverture de la circulation principale : Bac acier thermolaqué + laine de roche 100mm + étanchéité végétalisée
- Couverture des vestiaires sanitaires et du local rangement fourniture et pose d'une couverture en bac acier revêtus type complexe mince thermo acoustique de chez ONDULIT.

RESSOURCES

ET ÉNERGIE, EAU ET DÉCHETS D'ACTIVITÉ

L'approche énergétique s'appuie sur une conception bioclimatique du bâtiment par une bonne orientation solaire, de fortes protections des façades, une forte porosité pour une ventilation naturelle traversante accrue et la translucidité de la couverture qui supprime complètement l'utilisation de l'éclairage artificiel en journée.

La production d'eau chaude solaire, par panneaux plans couvre 70% des besoins avec un appoint électrique.

Les principaux objectifs visés sont : réduction des dépenses et consommations du bâtiment, réduction de l'impact environnemental du bâtiment et des émanations de CO₂, réduction de la maintenance.

Éclairage

Les luminaires de la halle ont été sélectionnés afin d'optimiser les coûts de l'énergie et de maintenance (lampe longue durée ayant un bon rapport éclairage / puissance / homogénéisation des types de matériels).

Pour les autres locaux, a été privilégié l'utilisation d'appareils fonctionnant avec des lampes fluo compacte avec commande, selon le type de local, temporisée, sur horloge, avec détecteur de présence ou encore crépusculaire.

Le projet ne fait pas partie d'un programme de suivi des consommations cependant la maîtrise d'oeuvre s'était fixée un objectif de consommation le plus faible possible.

Eaux

Les eaux pluviales sont rejetées dans les exutoires à ciel ouvert prévu dans le parc urbain.

Faible empreinte

Une charte de chantier vert a été appliquée mais c'est avant tout le recours à la «filière sèche bois» de toute l'ossature du bâtiment, l'emploi préférentiel du bois également dans le second oeuvre, la mise en oeuvre de faux plafonds partiels sans découpes et des parements et ossatures laissés bruts (sans traitement) qui concourent de concert à un faible impact du chantier et de la construction.



Ossature bois lamellé-collée assemblée par des pièces métalliques galvanisées. Toile précontrainte tendue par les arceaux en métal



POINTS REMARQUABLES

- La maîtrise de la ventilation naturelle traversante par plusieurs dispositifs selon la nature des locaux
- **La concept d'abri climatique** : bâtiment poreux non étanche à l'air et à l'eau
- **L'emploi de la toile précontrainte en façades et surtout en toiture** répondant aux exigences d'une bonne ventilation naturelle, d'une bonne protection solaire et d'un confort acoustique et visuel remarquables.
- **Optimisation du confort d'usage, de la qualité thermique, visuelle et acoustique** pour les sportifs
- En lice pour le prix Observ'ER 2015-2016

AMÉLIORATIONS POSSIBLES

Prévu initialement comme un équipement d'entraînement, le gymnase reçoit actuellement des compétitions à des heures tardives. La forte porosité du bâtiment, si utile au confort thermique, ne limite pas les nuisances sonores de l'activité sportive vers les riverains au Sud. Ce point, va être corrigé par un écran antibruit extérieur.

La conception du gymnase prévoyait que par pluie battante de secteur Nord-Est, l'eau puisse pénétrer de quelques mètres dans le bâtiment. Cet aléa a été incorporé à la conception pour éviter toute dégradation grâce à une forme de pente admissible (1%) dans le dallage et à un revêtement de sol plombant (et non collé). Ces pénétrations bien que peu fréquentes sont ressenties comme une gêne par les agents en charge de l'entretien (nécessité de racler l'eau résiduelle). Cet inconvénient mineur, au regard des apports en terme de confort thermique tout au long de l'année, pourrait être mieux accepté par tous grâce à une information adaptée.

Le patio devait être planté, dans un esprit de jardin naturel à faible entretien et forte densité, et apporter ainsi confort et intimité aux locaux du club-house et du bureau du chef de site. Les pourtours du volume devaient être réalisés par une bande libre en zoizia tenuifolia (pas de tonte nécessaire) arrosée régulièrement par drainage des eaux grises. Malheureusement, le traitement des abords et du patio ne fait pas partie du présent marché et reste en suspend ■



La nuit, grâce à la toile, le gymnase se transforme en lanterne magique et prolonge le repérage urbain diurne



LISTE DES INTERVENANTS

MAÎTRE D'OUVRAGE Ville de SAINT-DENIS

MAÎTRISE D'OEUVRE

Architectes **Antoine PERRAU Architectures**
(mandataire) et **Atelier EPICéa**
architectes

Bet Structure **A3 Structures**

Bet Fluides **INSET Nord**

Bet Acoustique **AIEE**

OPC **EPIC**

Bureau de contrôle **APAVE**

CSPS **3C**

ENTREPRISES

Fondations, Gros Oeuvre, Revêtements durs **ANGELLOZ PESSEY**

Charpente Couverture, Bardages **SMC2 - BIOCLIMATIK**

Étanchéité, Peinture **NPEI**

Menuiseries Métalliques **CONSTRUIR**

Menuiseries Bois **PIERRE & BOIS**

Sols sportifs **TENNIS ET SOLS**

Équipements **BEC**

Plomberie, ECS, protection incendie **EFS**

Électricité (CF-Cf) **SAUGER**

