

La démarche Bâtiments durables franciliens

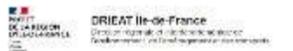


*L'intelligence
collective pour
mieux bâtir*

Commission Conception du 25 mai 2023



Ekopolis
est soutenue par :



Reconstruction du Collège Louis Issaurat– Créteil (94) - APD – Commission BDF #35



L'équipe projet



AMO environnement

KARAWITZ

AMO environnement

Marché Global de Performances



Maitrise d'ouvrage



Mandataire groupement
Entreprise TCE



Architecte

BET HQE

BET Technique

Paysagiste

Acousticien

Ergonome

BET Restauration

Economiste

Exploitant - Mainteneur

L'équipe du jour

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



Aurélie

LECOINTRE

Accompagnatrice

**Helder
PEUX**

CD94
Chargé
d'opération

**Thomas
CHABERT**

Platane & Ilic
Chef de projet

**Christopher
GONÇALVES**

Wald
Paysagiste

**Guillemette
LAFONT
AMOÈS**

Cheffe de
projet

**Paul THUBERT-
DUVAL**

BC.n
Directeur de
projet

**Platane
BERES**

Platane & Ilic
Architecte
associé

**David
THOUVENIN**

EPDC

Contexte

Présentation du site

Collège Louis Issaurat – Créteil (94) - APD



Helder PEUX
CD94
Chargé d'opération

Contexte

Présentation du site

Collège Louis Issaurat – Créteil (94) - APD



Contexte

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



Un projet inséré dans un tissu urbain dense



Contexte

La programmation de l'opération

24 divisions, soit 720 élèves maximum : 30 élèves/classe (dont 2 PMR) + 1 AESH (accompagnant des élèves en situation de handicap) + 1 professeur

- **Espaces extérieurs** : dépose transporteur, cour de récréation, préau, espaces verts, aire de livraisons, places de stationnement aérien, vélos....
- **Locaux d'enseignement** : 18 salles d'enseignement général, 4 salles d'enseignement scientifique, 1 technologie, 1 éducation musicale, 1 salle d'arts plastique
- **Locaux ULIS** : 3 salles de classe, salle de kinésithérapeute, salle de motricité, salle d'ergothérapie, salle AES, salle de repos élèves, salle d'évaluation, bureau MDPH, WC spécifiques
- **Locaux d'accompagnement** : Vie scolaire, CDI, pôle médico-social, espace d'accueil

- **Locaux des enseignants**

- **Locaux de l'administration**

- **Restauration**

- **Locaux techniques et de maintenance**

- **Sanitaires élèves**

- **Unité Indépendante** : Locaux d'EPS, salle polyvalente, espace parents

- **5 logements de fonction**

Contexte

Collège Louis Issaurat – Créteil(94) - APD



Les objectifs de l'opération

Fonctionnels : Collège évolutif, surveillance, ULIS, accessibilité tous handicaps

Environnementaux :

- Obtention démarche Bâtiments Durables Franciliens niveau argent minimum
- Atteinte du niveau 1 du label biosourcé
- Gestion des EP à la parcelle à ciel ouvert

Energétiques : Label Bâtiment Passif pour l'ensemble des enveloppes thermiques du projet (collège, logements, demi-pension, Unité Indépendante)

Performanciers : 5 indicateurs associés à un objectif de performance énergétique contractuel (programme, PMV, CCAP)

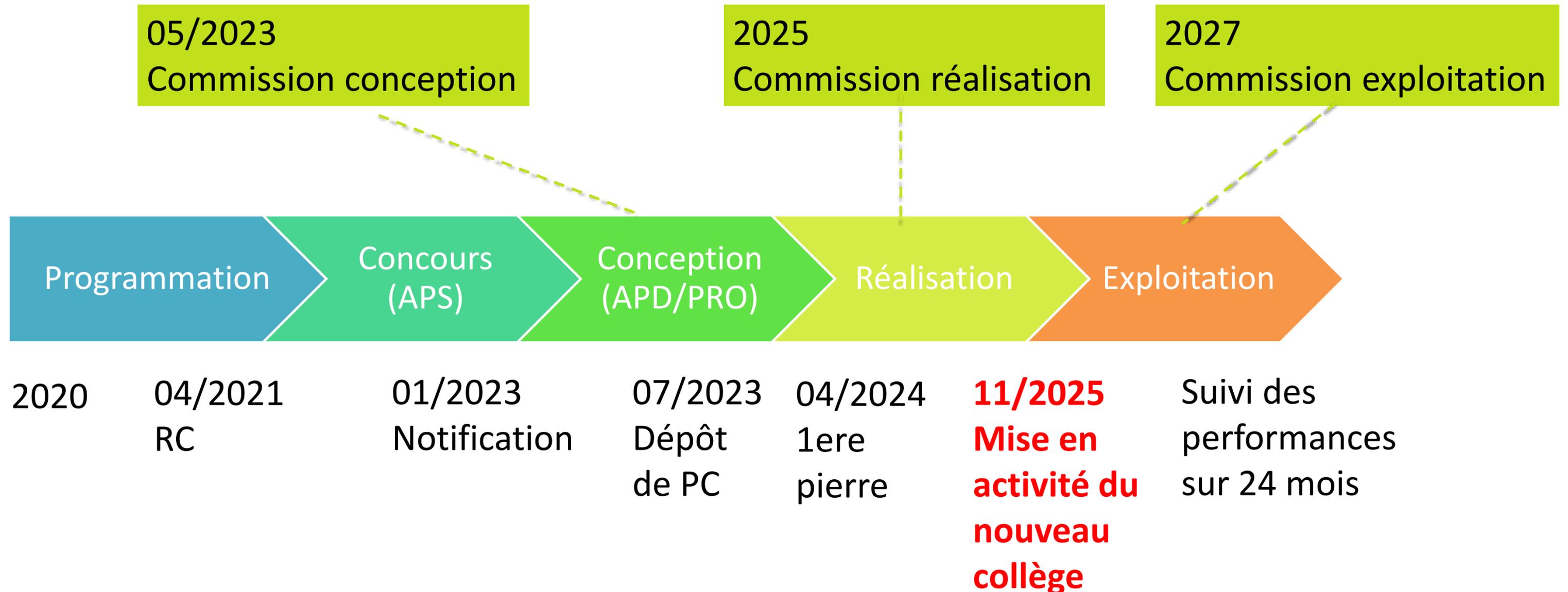
Maintenance : accessibilité, fiabilité, homogénéisation, standardisation, durabilité, outils d'aide à l'exploitation GTB et BIM, commissionnement

Financiers : Etude en coût global

Contexte

Le calendrier

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



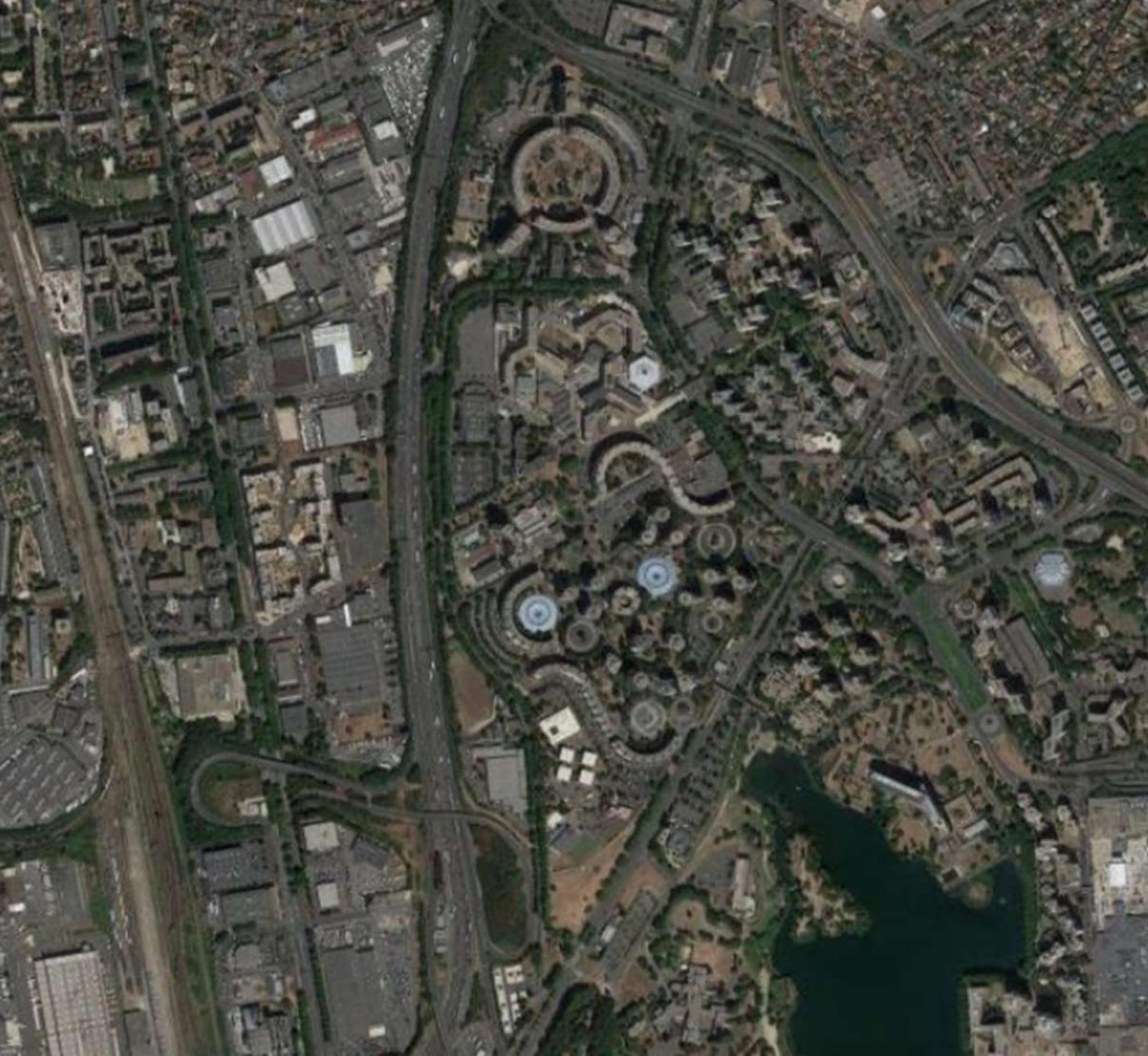
Présentation

du projet au travers des 7
thèmes de la démarche BDF

Collège Louis Issaurat – Créteil (94) - APD



Gestion de projet · Territoire et site · Solidaire · Énergie · Eau · Autres ressources · Confort et santé



Collège Louis Issaurat – Créteil (94) - APD



Territoire et site
Eau



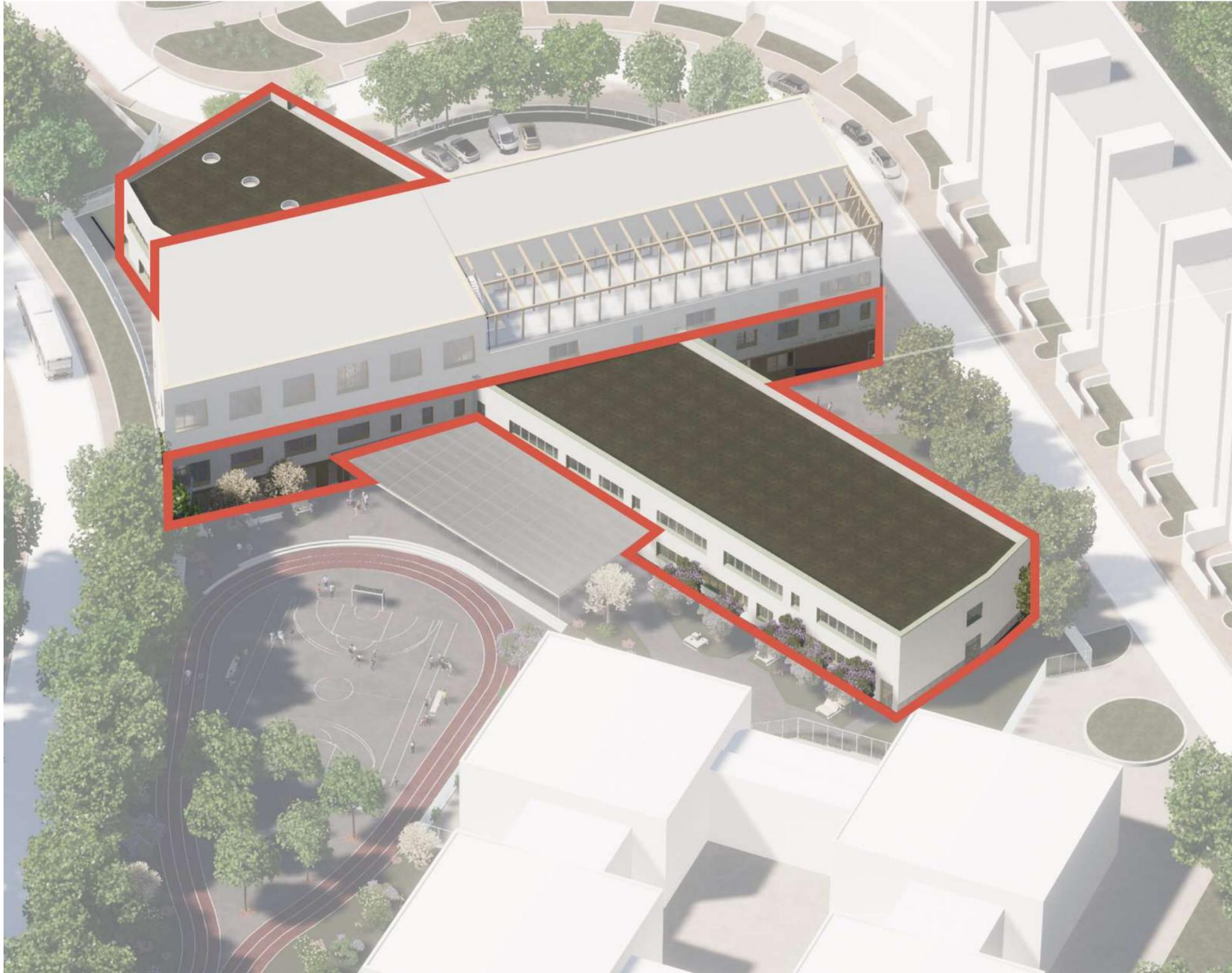
- Implantation qui permet une organisation linéaire sur **la plus grande longueur du site**, avec une **bonne orientation** d'un point de vue des objectifs environnementaux.
- Éléments programmatiques d'enseignement et spécifiques ULIS sur cet axe
- Autres éléments programmatiques sur l'axe perpendiculaire à l'axe pédagogique. Cet axe de service, **structurant** permet d'accompagner TOUS les collégiens depuis l'entrée avec la loge, jusqu'à la cour en passant à travers le collège sous le préau.
- **Les deux éléments forment une croix.** Elle organise quatre espaces extérieurs :
 - Un espace d'accueil végétalisé
 - La cour oasis non genrée
 - Un accès de livraison depuis la rue Louis Pasteur Valléry-Radot
 - Un parking



Thomas
CHABERT
Platane & Ilic
Architecte

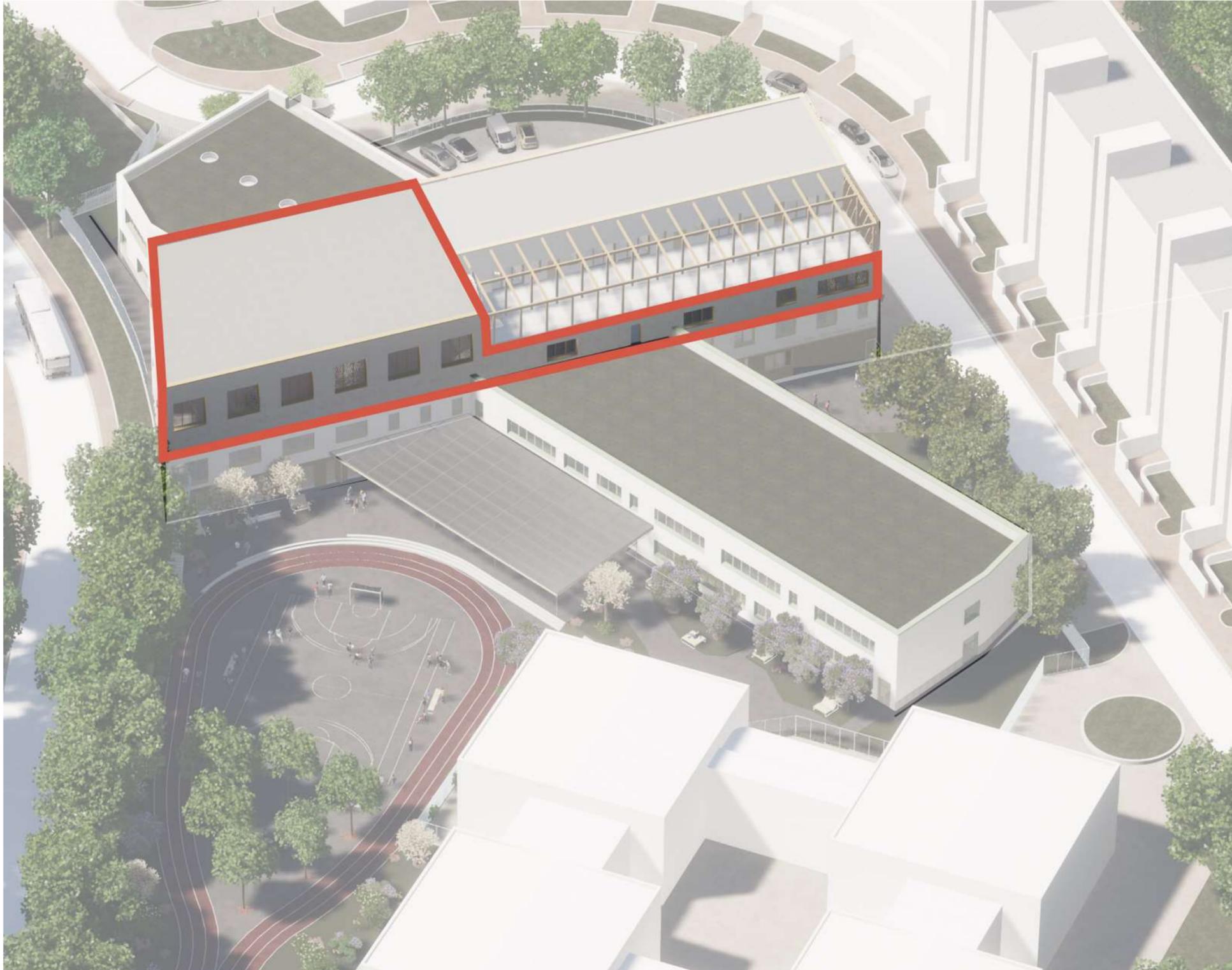
Organisation fonctionnelle

Collège Louis Issaurat – Créteil (94) - APD



- **Collège organisé sur deux niveaux :** RDC et R+1.
- Unité indépendante au R+2 : accessible de manière indépendante depuis la rue ou depuis le parvis intérieur pour les collégiens par un escalier et un ascenseur à forte capacité.
- Logements en duplex au R+3 : accessibles par un hall indépendant depuis le parking. Ils sont distribués par un escalier et un ascenseur indépendants, et disposent d'une terrasse au Sud avec une pergola.

Organisation fonctionnelle

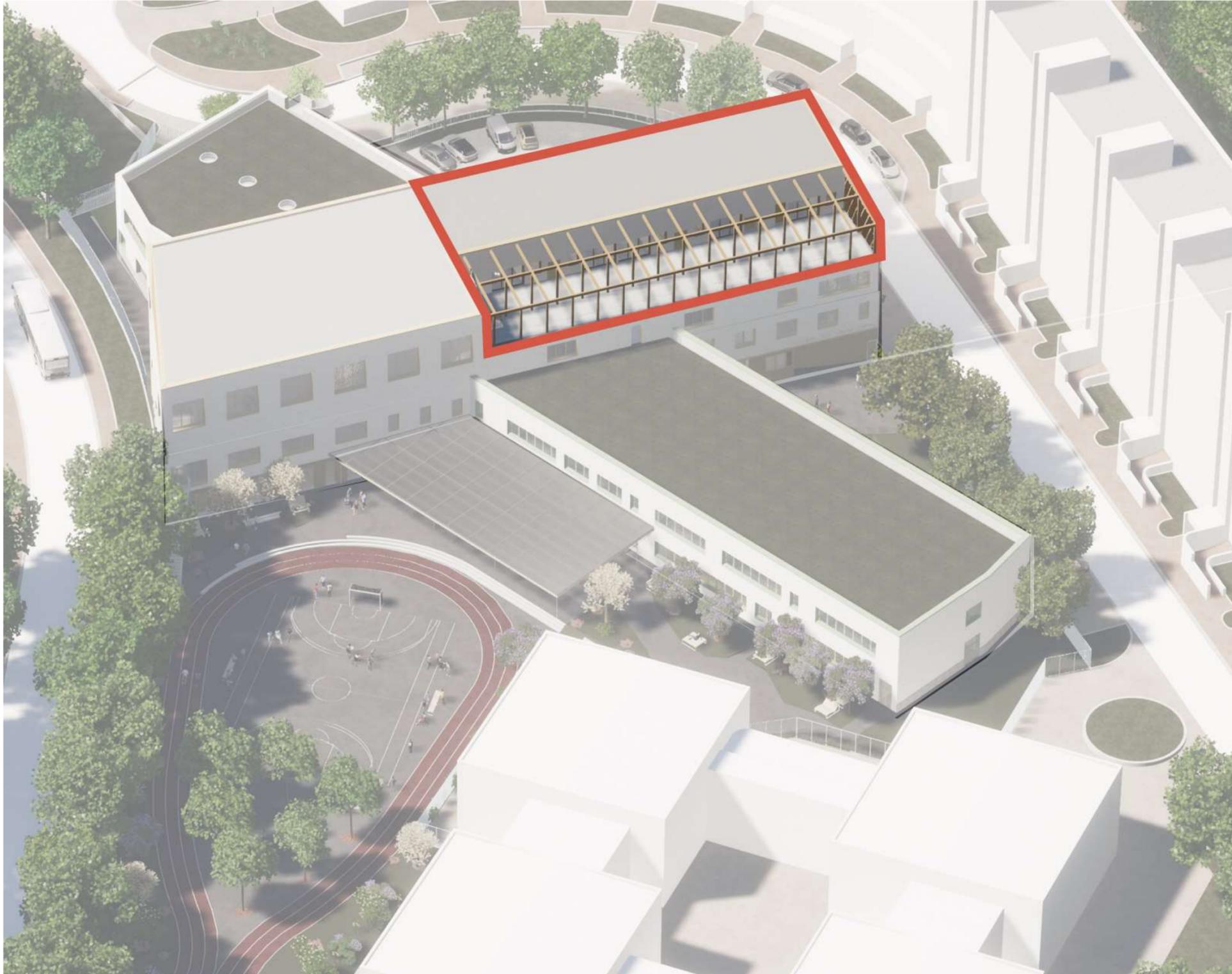


Collège Louis Issaurat – Créteil (94) - APD



- Collège organisé sur deux niveaux : RDC et R+1.
- **Unité indépendante au R+2 :**
accessible de manière indépendante depuis la rue ou depuis le parvis intérieur pour les collégiens par un escalier et un ascenseur à forte capacité.
- Logements en duplex au R+3 :
accessibles par un hall indépendant depuis le parking. Ils sont distribués par un escalier et un ascenseur indépendants, et disposent d'une terrasse au Sud avec une pergola.

Organisation fonctionnelle



Collège Louis Issaurat – Créteil (94) - APD



- Collège organisé sur deux niveaux : RDC et R+1.
- Unité indépendante au R+2 : accessible de manière indépendante depuis la rue ou depuis le parvis intérieur pour les collégiens par un escalier et un ascenseur à forte capacité.
- **Logements en duplex au R+3 :** accessibles par un hall indépendant depuis le parking. Ils sont distribués par un escalier et un ascenseur indépendants, et disposent d'une terrasse au Sud avec une pergola.

Organisation fonctionnelle



Collège Louis Issaurat – Créteil (94) - APD



- **Organisation fluide** de l'établissement intégrant des principes de **sécurité** et de circulations claires adaptées à la spécificité **ULIS** du collège Louis Issaurat.
- **Regroupement par pôle** en respect des orientations du programme. La **configuration en croix** de l'établissement permet de distinguer les fonctions d'enseignements des fonctions de services satellites, support de l'enseignement.
- **La rampe centrale est l'élément de liaison** entre tous les élèves. Elle participe à la pleine inclusion des élèves ULIS.

Approche de la mobilité

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



- Accueil en sécurité des étudiants (parvis d'accueil, parking voiture éloigné..)
- Parking vélos et trottinettes sous le porche pour favoriser les mobilités douces
- Parking véhicules **indépendant**, séparé par une clôture et un portail pour passage des véhicules échelles pompiers.

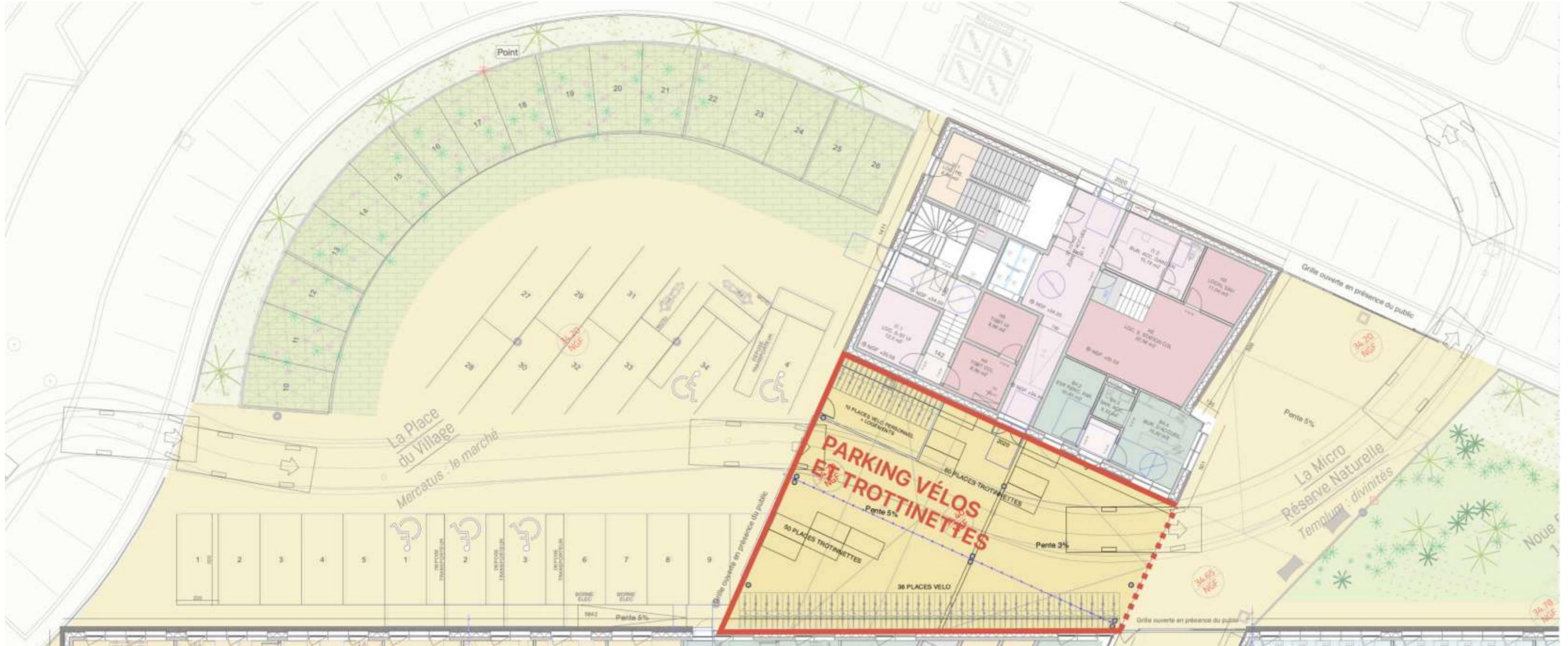


Approche de la mobilité

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



- Accueil en sécurité des étudiants (parvis d'accueil, parking voiture éloigné..)
- Parking vélos et trottinettes sous le porche pour **favoriser les mobilités douces**
- Parking véhicules **indépendant**, séparé par une clôture et un portail pour passage des véhicules échelles pompiers.

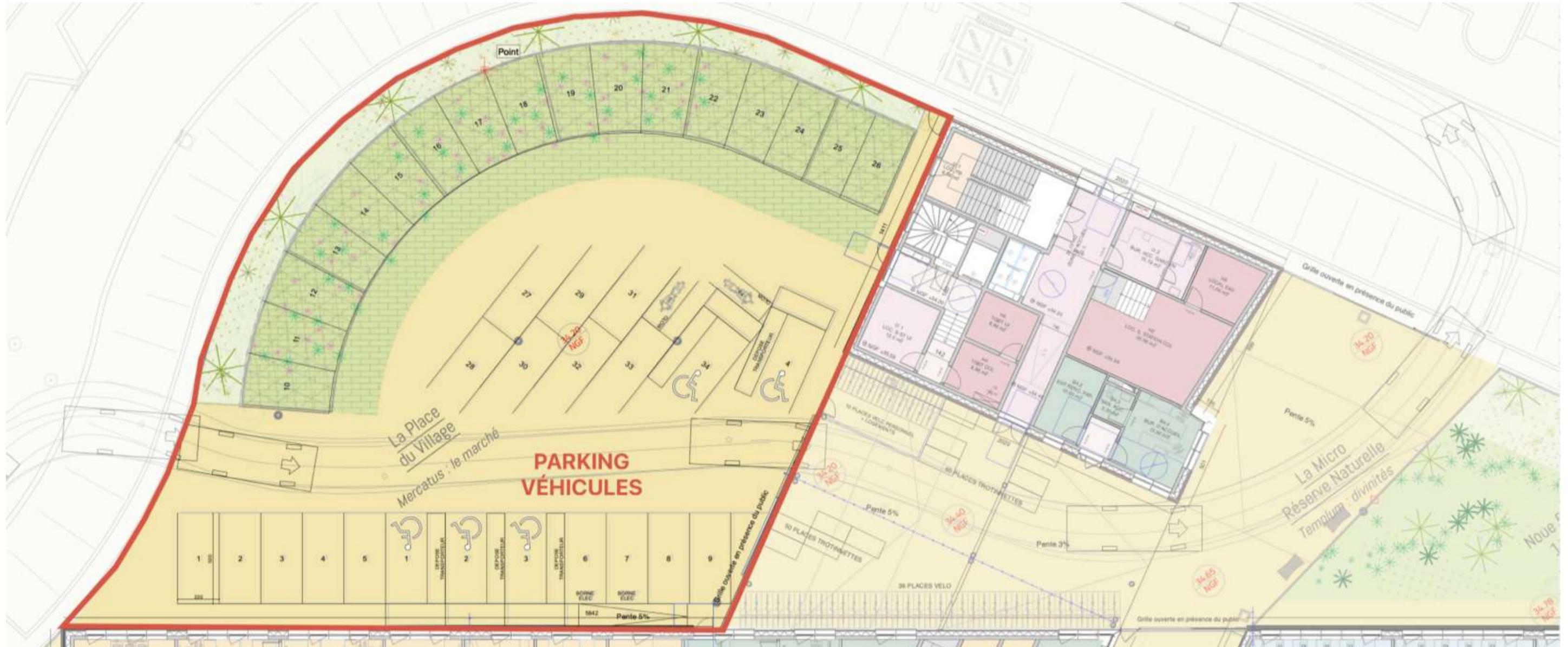


Approche de la mobilité

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD

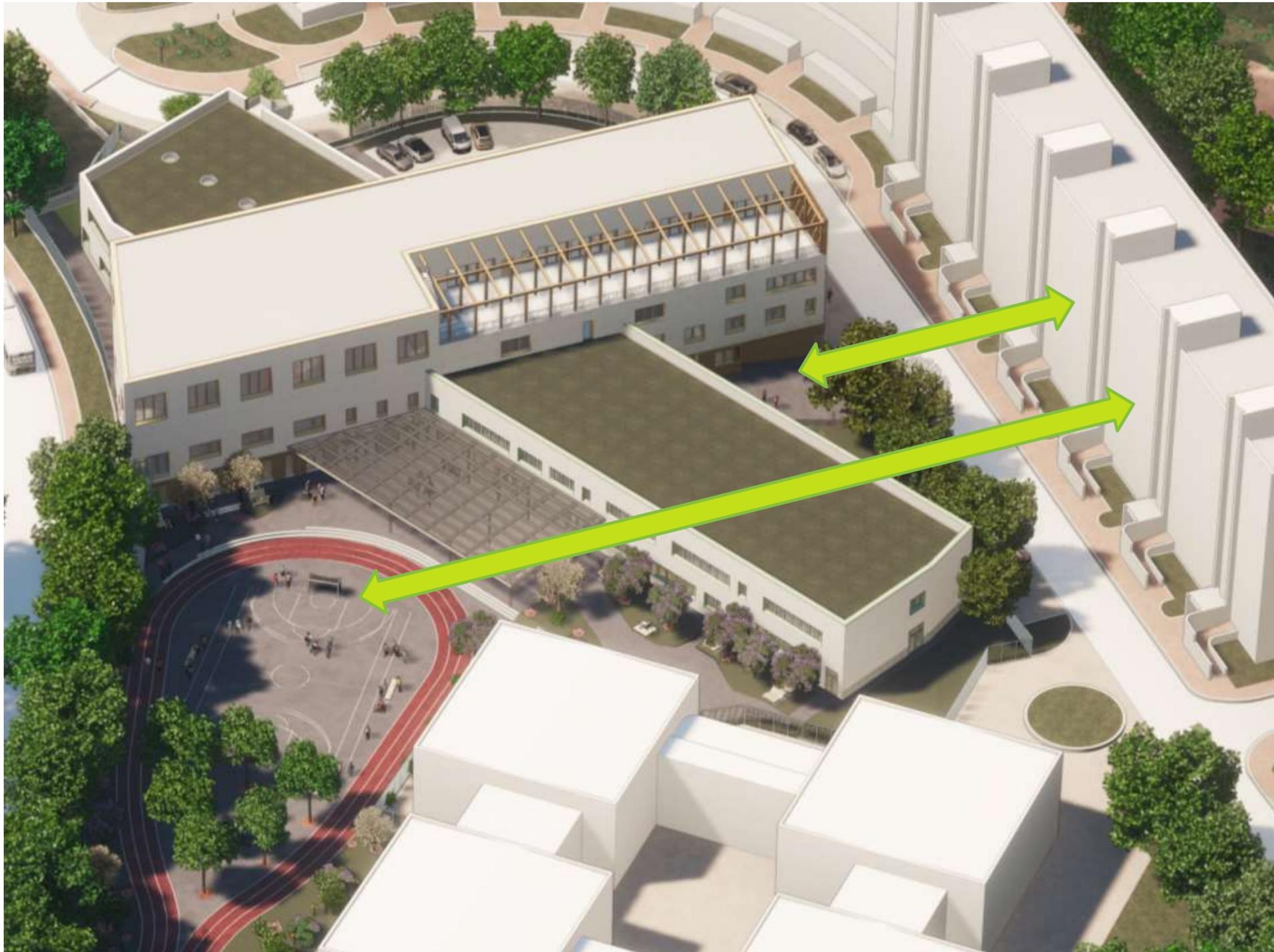


- Accueil en sécurité des étudiants (parvis d'accueil, parking voiture éloigné..)
- Parking vélos et trottinettes sous le porche pour favoriser les mobilités douces
- Parking véhicules **indépendant**, séparé par une clôture et un portail pour passage des véhicules échelles pompiers.



Risques et nuisances subies et créées

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



- Retrait de la façade du collège permet au parvis et la micro-réserve naturelle de fonctionner comme un espace tampon
- Nuisances acoustiques : **isolement acoustique** des façades donnant sur l'autoroute A86 située à 140 m
- **Qualité de l'air intérieur** : préfiltre gravimétrique M5 complété par un filtre opacimétrie F7 sur l'air neuf des CTA
- **Confort acoustique** : Isolement aux bruits d'impacts entre la partie enseignement (RDC / R+1) et l'unité indépendante (R+2) par un **plancher flottant** en béton mis en œuvre sur une **sous couche résiliente** associé à un revêtement de sol sportifs.



1. Limiter l'imperméabilisation de la parcelle

- 1600 m² de toiture végétalisée
- 2900 m² de pleine terre
- 1850 m³ de revêtements perméables
→ **68 % des surfaces traitées**

2. Gérer les eaux pluviales : 0 Rejet

- Pluie courantes 10 mm gérés à la source : 93 m³
- Pluie 20 ans infiltrées : 404 m³
- Pluie exceptionnelle contenue sur la parcelle et infiltrée : 554 m³

3. Créer un paysage en lien avec la gestion des Eaux Pluviales

- Noues et dénivelés pensés pour la récupération des EP
- Matériaux évitant l'artificialisation et imperméabilisation
- Palette végétale adaptée



Approche de l'îlot de chaleur urbain

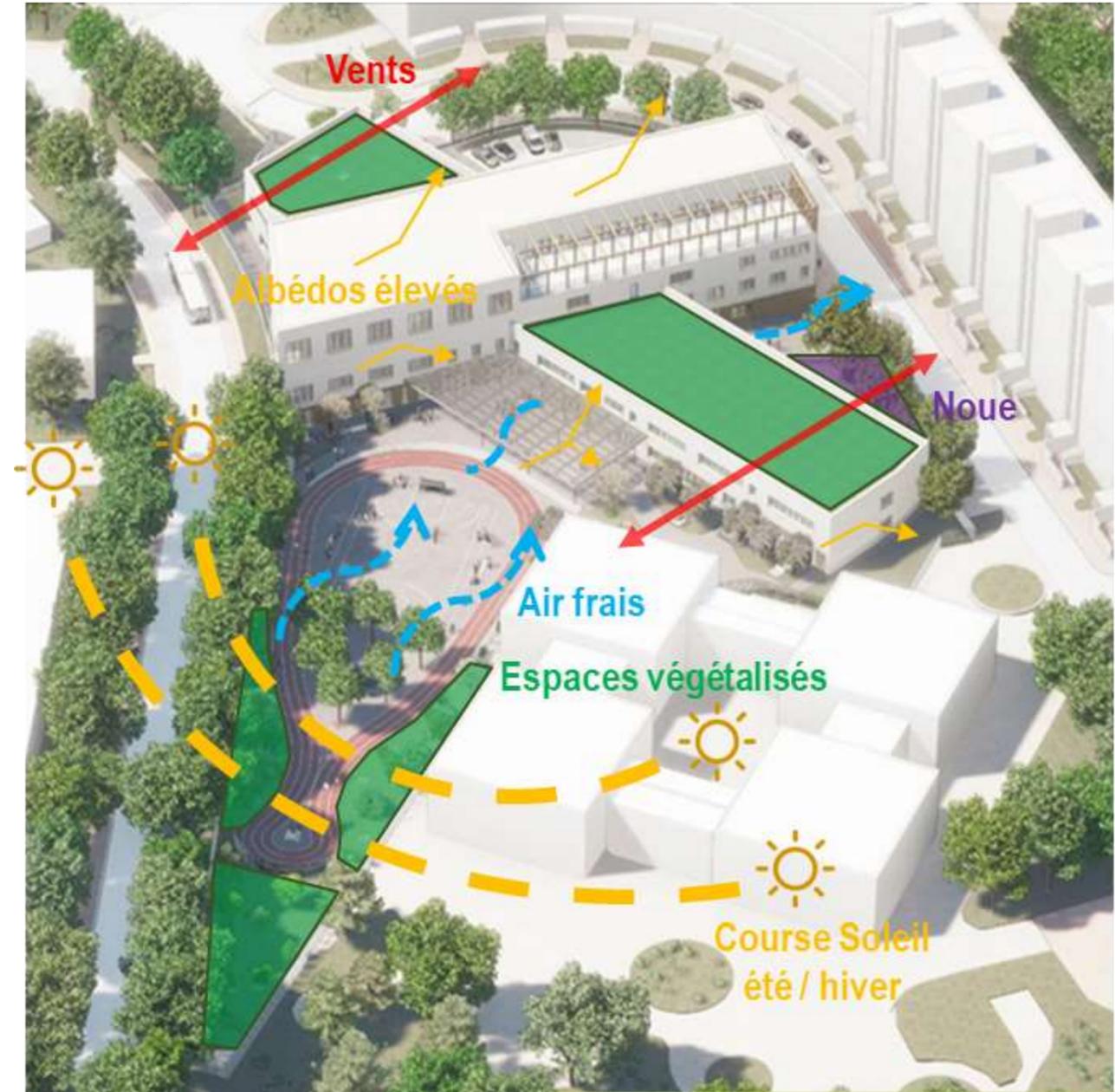
Situation existante



Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



Projet

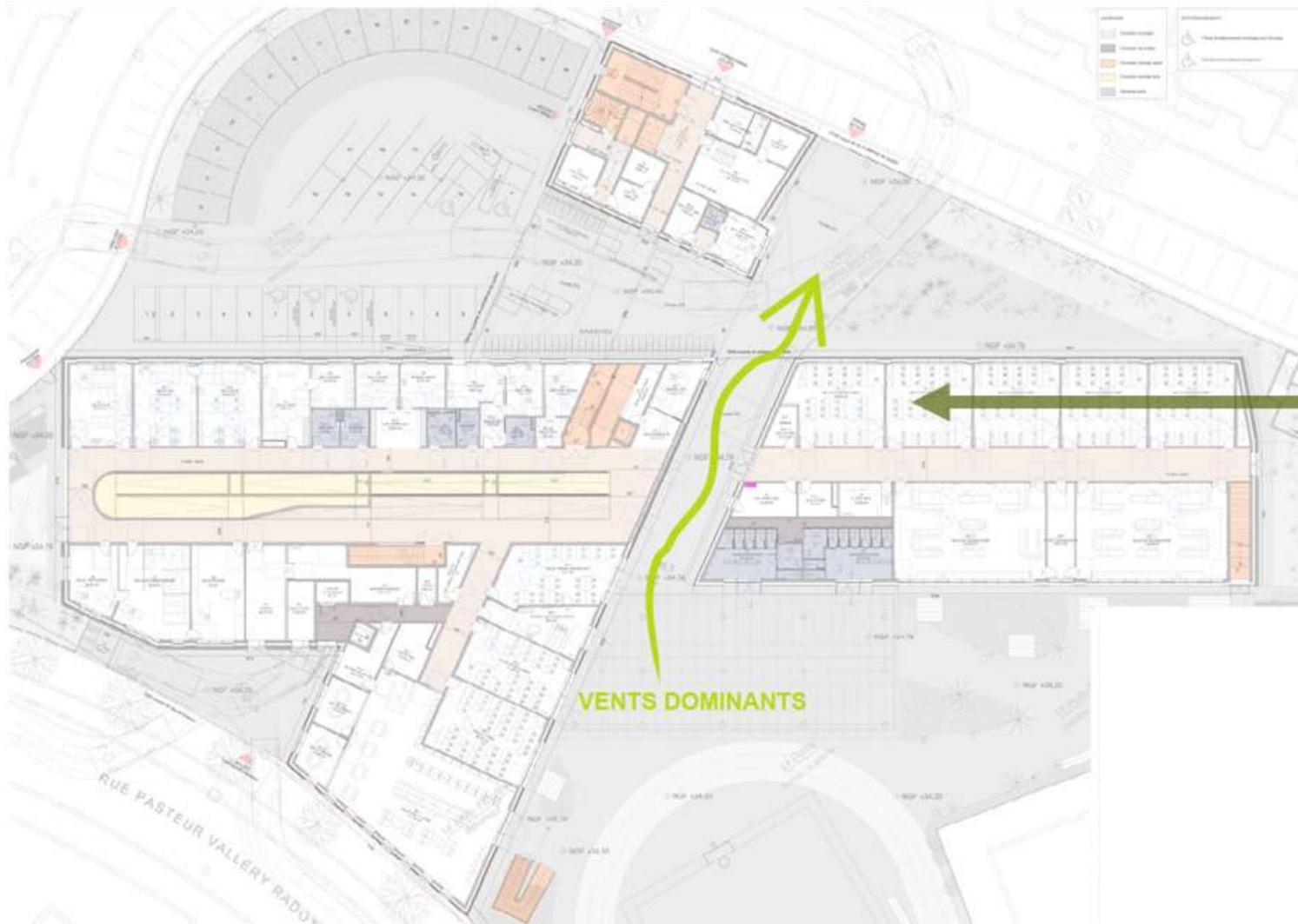


Approche de l'îlot de chaleur urbain

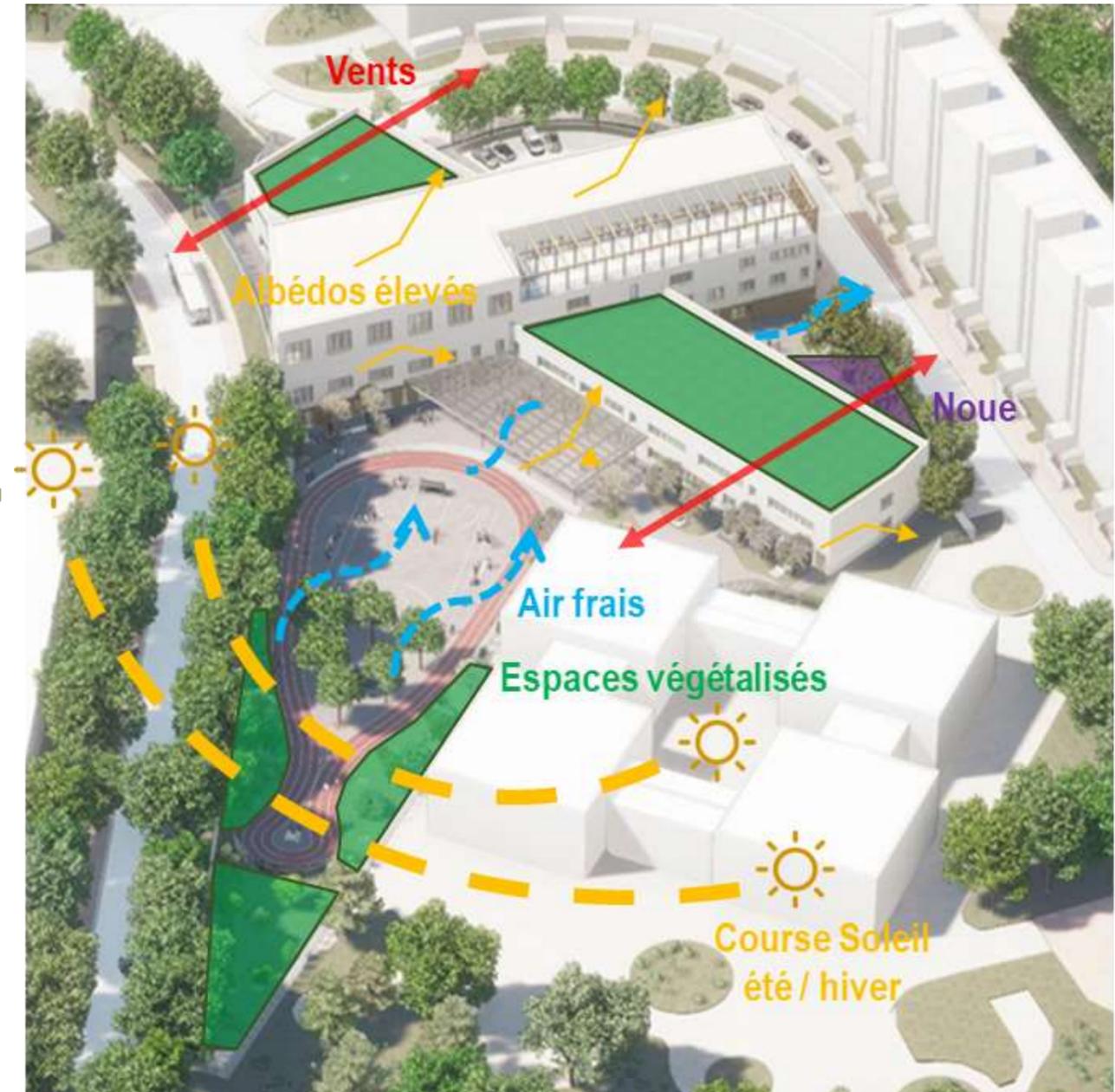
Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



Porche au RDC



Projet



Approche de l'îlot de chaleur urbain

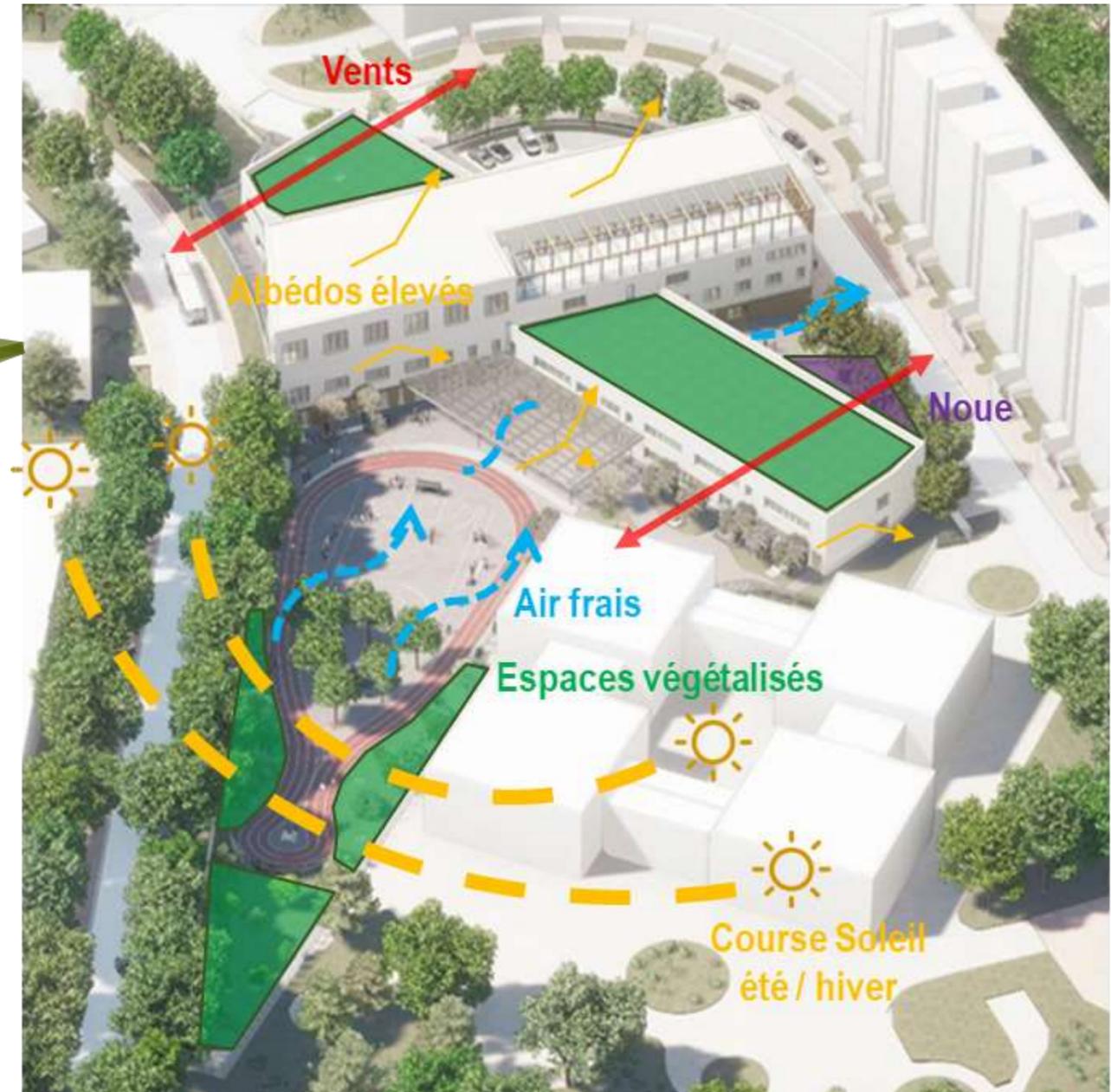
Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD

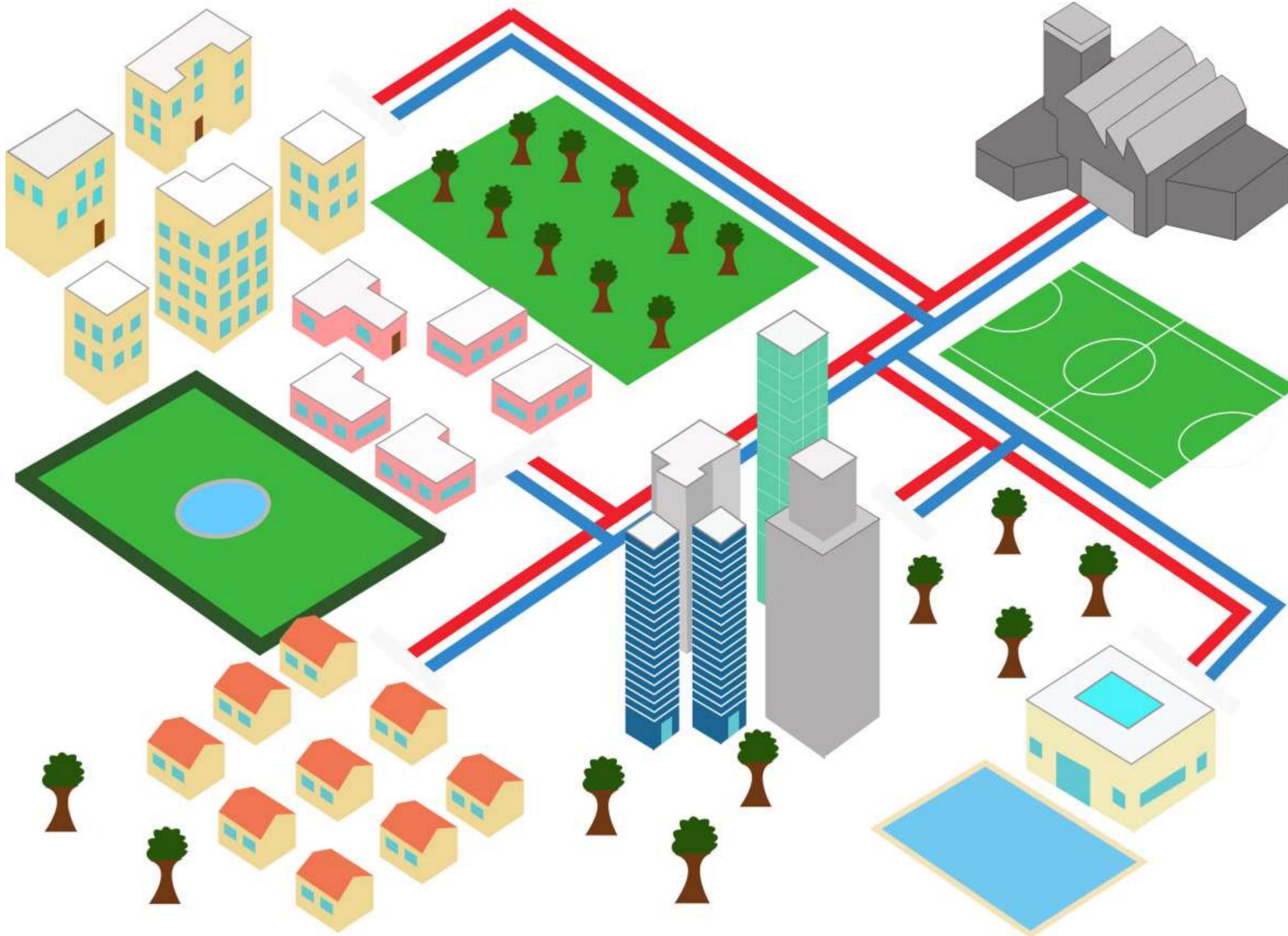


Albédos élevés



Projet



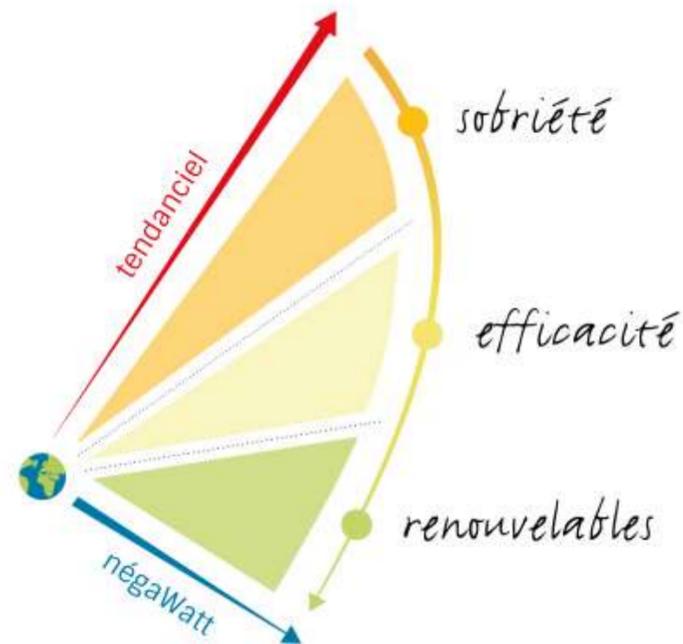


Stratégie de performance énergétique

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



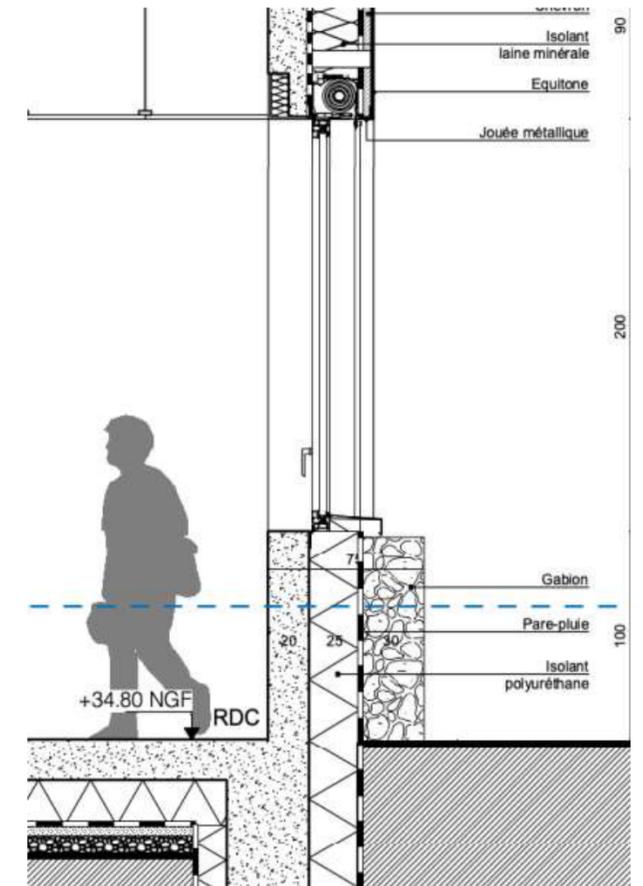
Parti pris



© Association négaWatt - www.negawatt.org



Outil



Conception bioclimatique - **Sobriété**

- + Orientation bioclimatique et adaptation aux usages
 - + Compacité : 0.31 (surface déperditive / volume chauffé)
 - + Étanchéité à l'air : $n_{50} \leq 0.6$ vol/h (niveau Passif)
 - + Enveloppe fortement isolée : $U_p \leq 0.15$ W/m².K
 - + Menuiseries performantes et protections solaires adaptées
 - + Ponts thermiques maîtrisés
- = Besoins de chauffage < 15 kWh/m².an

Entité	Besoin de chauffage [kWh/m ² .an]
Enseignement	13.1
Restauration	1.8
Unité Indépendante	23.9
Logements	10
Au global	13.6

Stratégie de performance énergétique

Collège Louis Issaurat – Créteil (94) - APD

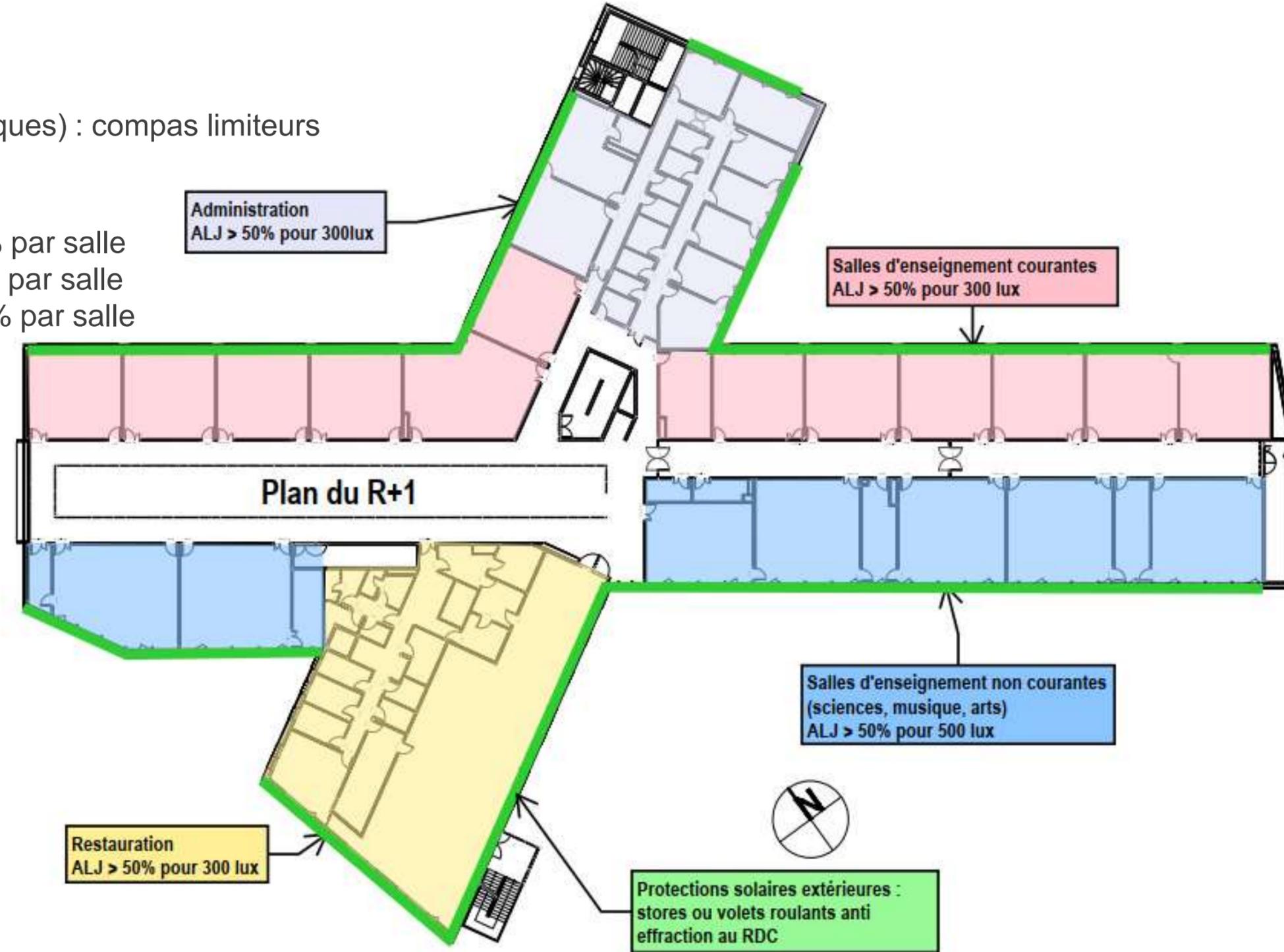


Conception bioclimatique - **Sobriété**

Zoom sur les menuiseries et leurs spécificités :

- Contraintes sécurité importantes (exigences programmatiques) : compas limiteurs d'ouverture / volets roulants anti effraction au RDC
- Indice de porosité I_p faible :
 - Avec compas et protection solaire fermée : $I_p < 1\%$ par salle
 - Avec compas sans protection solaire fermée : $I_p < 4\%$ par salle
 - Sans compas ni protection solaire fermée : $I_p > 16\%$ par salle

Orientation	Ratio S_f / S_p	U_w [W/m ² .K]
Nord	23%	0.86
Est	10%	0.83
Sud	26%	0.88
Ouest	23%	0.84
Vertical	0%	1.17



Efficacité

CTA double flux à roue de récupération certifiées Passives

Airflow range

540-15000 m³/h
at an external pressure of
255-390 Pa¹⁾

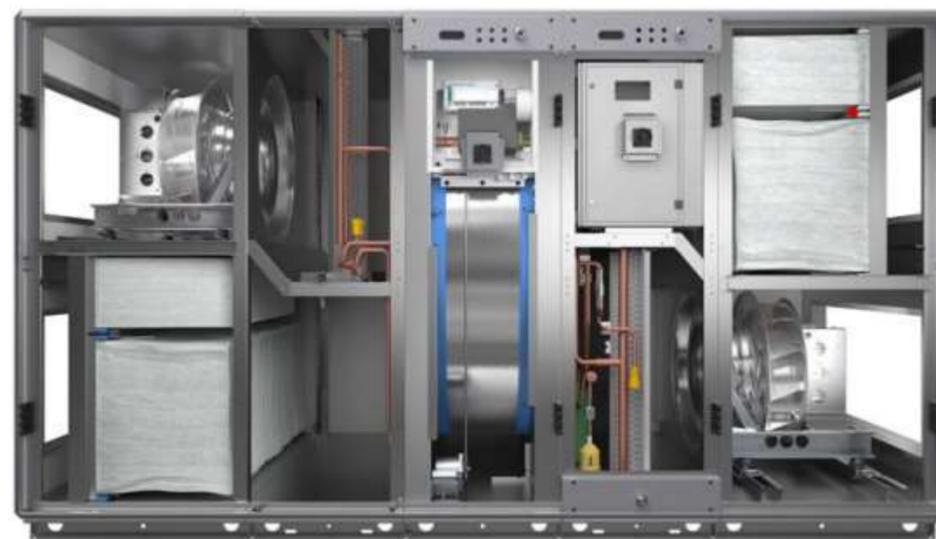
Requirements non-residential
buildings (Therefore also applic-
able for residential buildings)

Heat recovery rate

$\eta_{HR} \geq 78\%$

Specific electric power

$P_{el,spec} \leq 0.45 \text{ Wh/m}^3$



SWEGON GOLD RX

Longueurs de réseaux maîtrisées et calorifuges importants

- Classe 4 en volume chauffé -> ex : pour un Ø40, calo épaisseur 40mm
 - Classe 6 hors volume chauffé -> ex : pour un Ø40, calo épaisseur 70mm
- NB : pour un λ isolant $\approx 0,04 \text{ W/m.K}$



Stratégie de performance énergétique

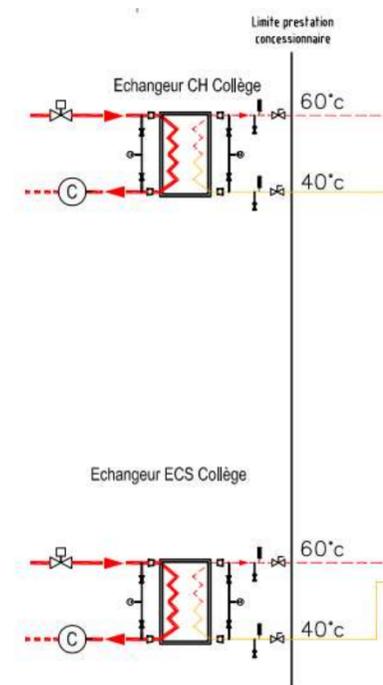
Production - **Renouvelable**

Collège Louis Issaurat - Créteil(94) - APD

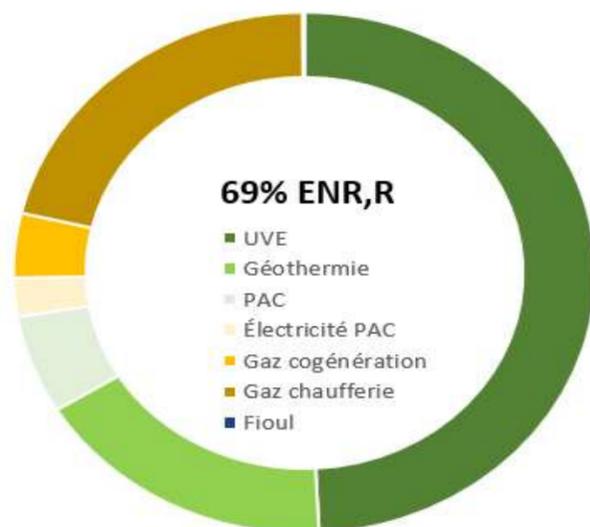


Chaleur :

- Raccordement au réseau de chaleur SCUC (Société de Chauffage Urbain de Créteil)
- 69% d'ENR,R en 2021, qui s'améliore chaque année (prévision 2023 : 83% d'ENR,R grâce aux travaux en cours)
- Contenu CO2 84 g/kWh en 2021, qui tend à baisser
- 3 échangeurs :
 - 1 chauffage Enseignement / Restauration / Logements
 - 1 ECS Restauration
 - 1 chauffage Unité Indépendante

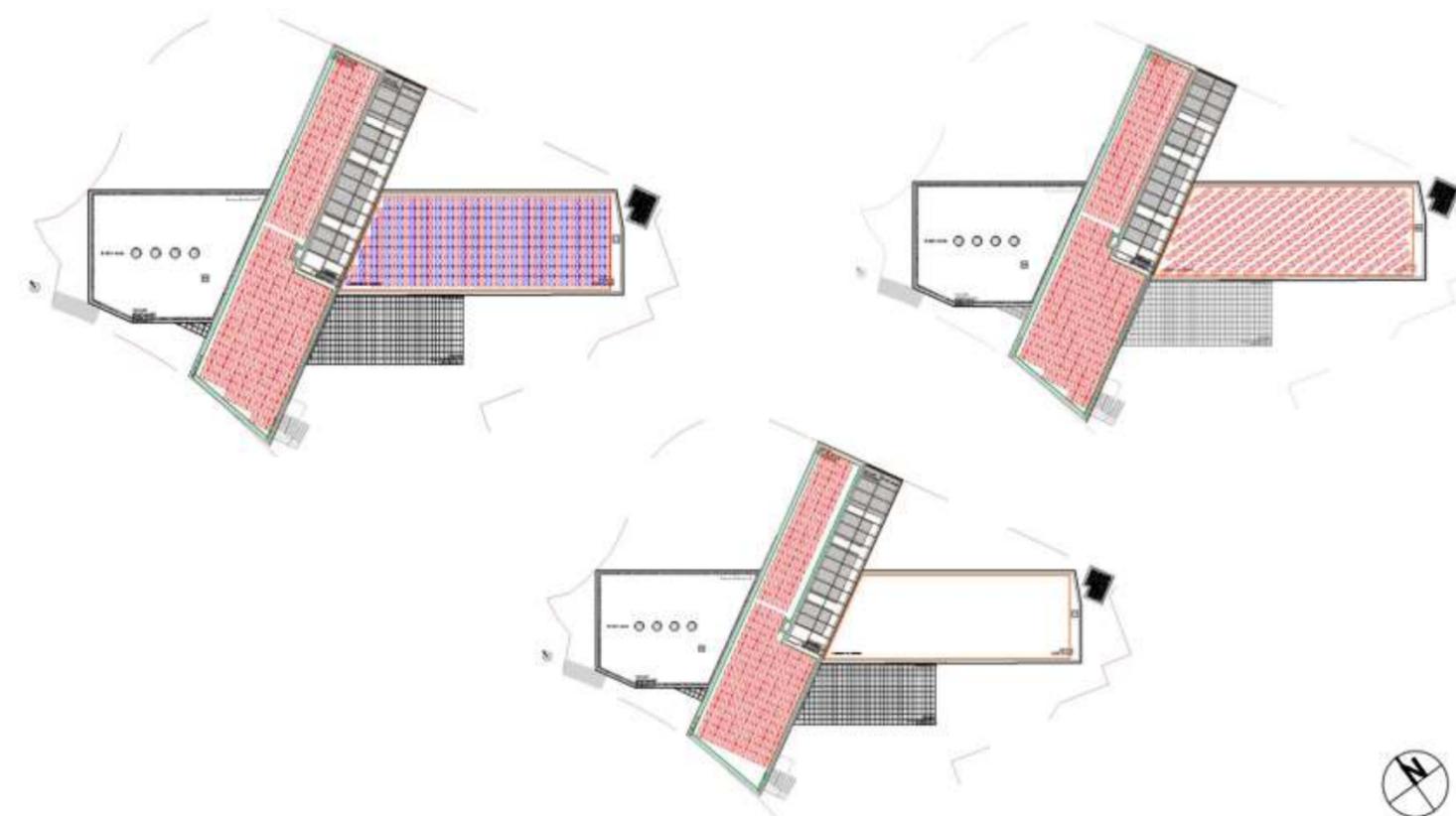


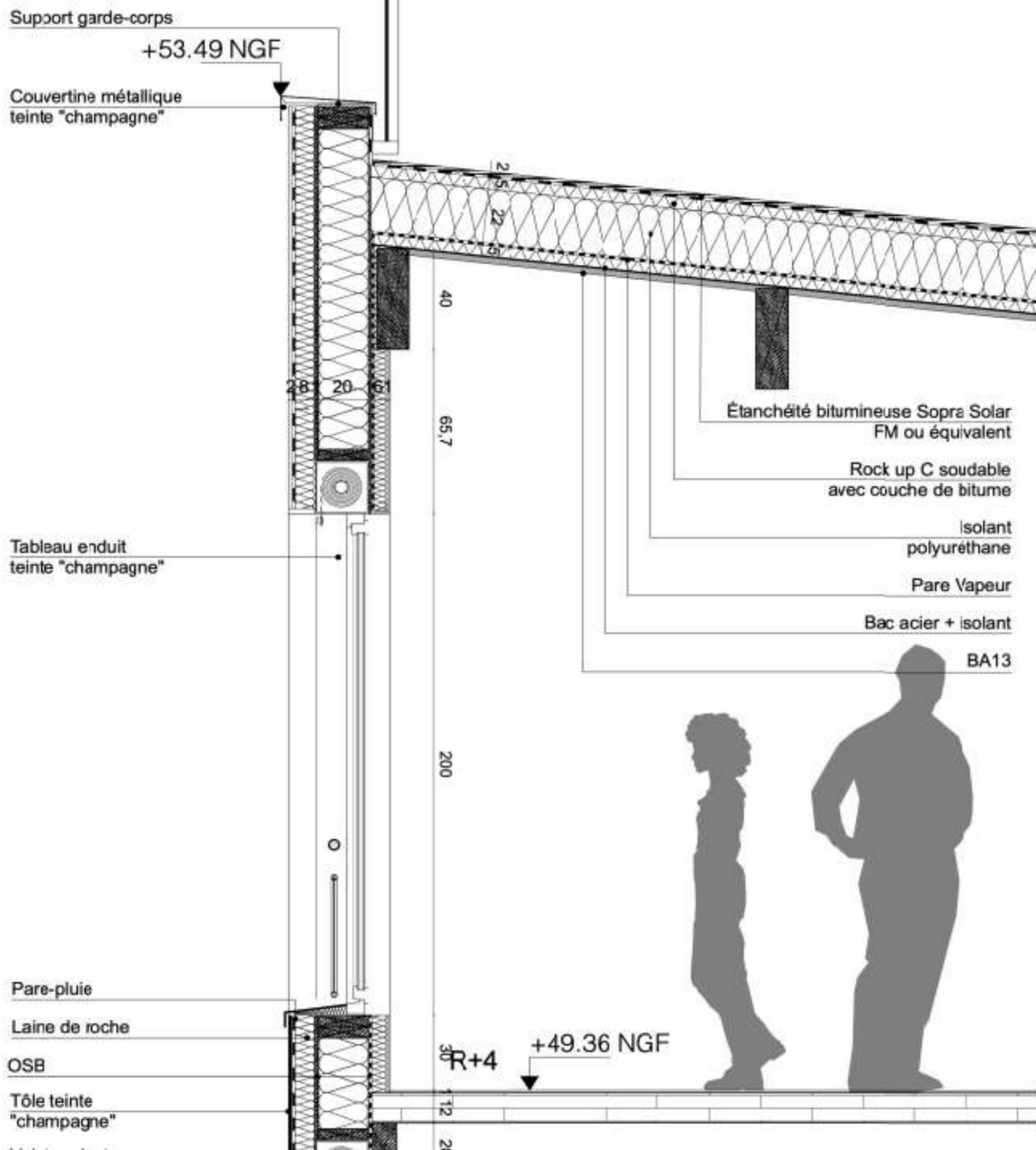
Sous station collègue

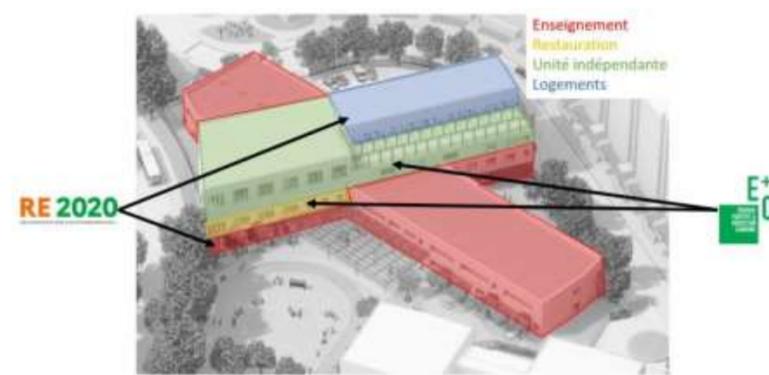


Électricité :

- Mesures conservatoires prises en compte dès le concours
- Réalisation en phase APD d'une étude de faisabilité d'installation photovoltaïque selon 3 scénarios pour déterminer le meilleur compromis autoconsommation / compacité / rendement







Performance carbone

RT2012 / E+C- / RE2020 :

- Bâtiment mixte RT/RE
- Stratégie bois de la toiture de l'Unité Indépendante qui est restée en RT2012

• Concours (E+C-)

	Eges PCE kg _{eq} CO ₂ /m ² SDP	Eges PCE max C1 kg _{eq} CO ₂ /m ² SDP	Eges PCE max C2 kg _{eq} CO ₂ /m ² SDP	Niveau E- Atteint	Marge sur niveau
Bâtiment ON	888.65	1030.97	750	C1	14%
Bâtiment OF	899.22	1030.97	750	C1	13%

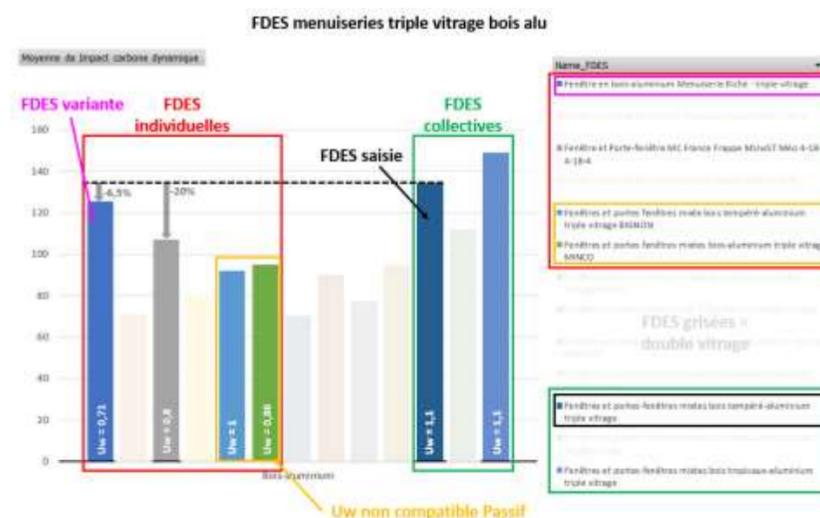
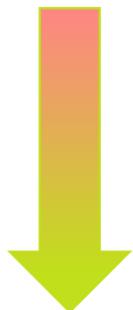
• Début APD

	RE 2020 kg _{eq} CO ₂ /m ²	Ic,c kg _{eq} CO ₂ /m ²	Ic,c max kg _{eq} CO ₂ /m ²	Marge sur niveau
"Bâtiment"		1090.78	1023.59	-7%
Enseignement		1138.6	1053	-8%
Logements		699.3	783.2	11%

	Eges PCE kg _{eq} CO ₂ /m ² SDP	Eges PCE max C1 kg _{eq} CO ₂ /m ² SDP	Eges PCE max C2 kg _{eq} CO ₂ /m ² SDP	Niveau E- atteint	Marge sur niveau
"Bâtiment"	649.24	1050	750	C2	13%
Restauration	672.95	1050	750	C2	10%
Unité Indépendante	630.39	1050	750	C2	16%

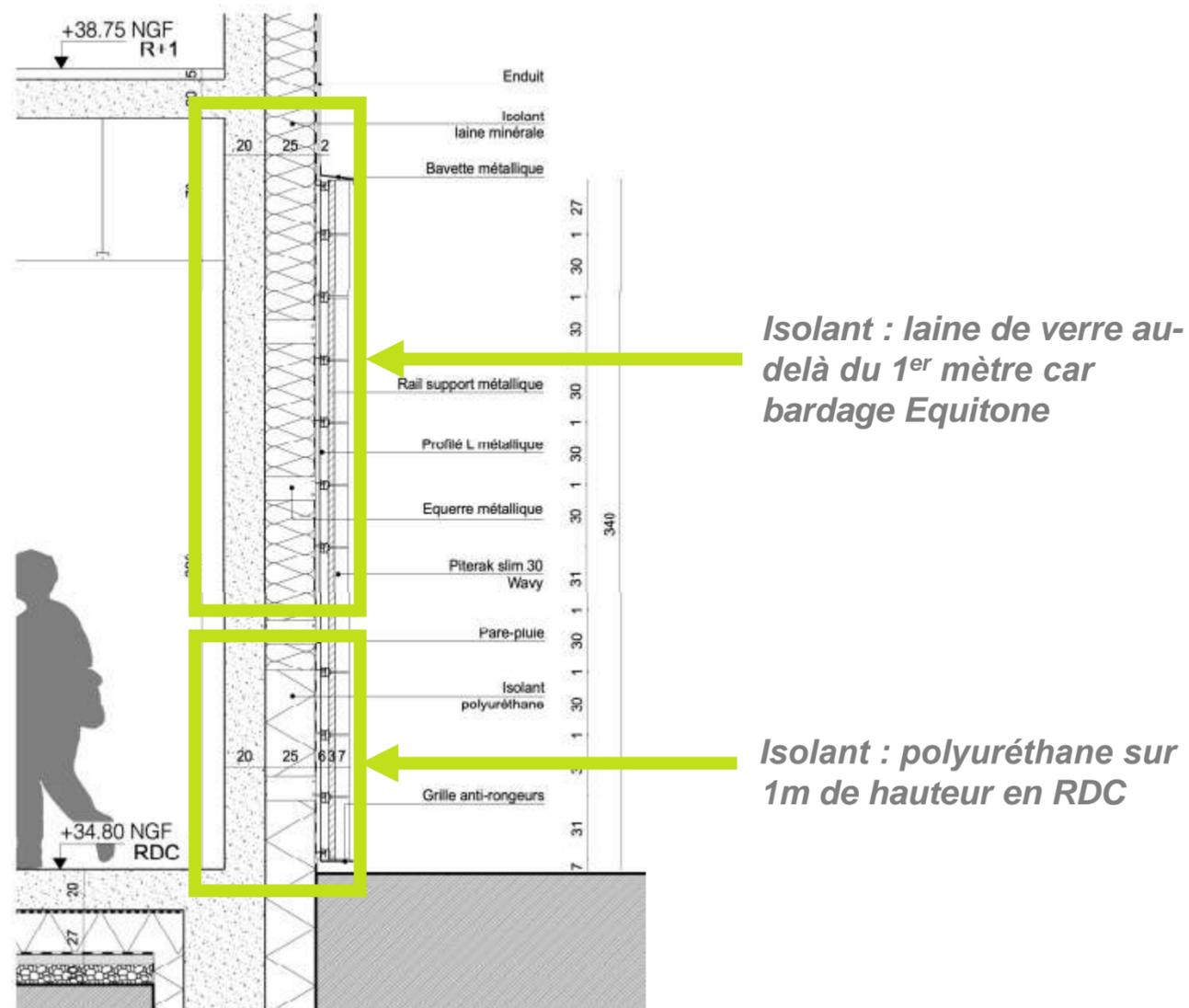
Évolutions toujours en cours

- Recherche de variantes matériaux
 - Intégration de 24,68% de béton bas carbone (CEM III en fondation et dalles portées en super)
 - Réflexion sur les FDES : DED -> Collective -> Individuelle
- Réflexion sur les modes constructifs
 - Réflexion sur un R+1 en bois
 - Recherche du point d'équilibre qui permettrait d'atteindre le seuil Ic,c
- Réflexion sur la marge à atteindre
 - Pas de REX en RE2020 entre la conception et la réalisation
 - Quel impact des futures FDES individuelles ?



Points forts & contraintes du projet:

- Pas de sous-sol
- Pas de parking infra (34 places aériennes au RDC)
- PPRI : contrainte matériaux en RDC

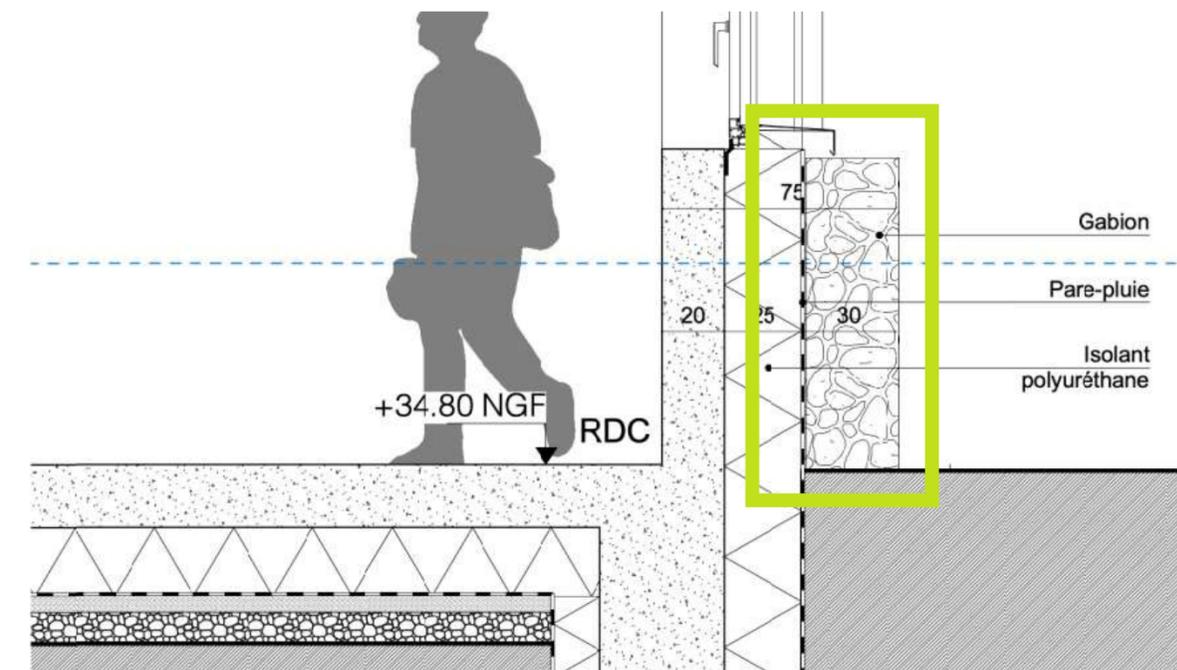


Biosourcé & réemploi

- Atteinte du niveau 1 du Label Bâtiment Biosourcé demandé au programme

Qté	Niveau Atteint
18.93 kg/m ² _{SDP}	Niveau 1

- Labellisation du bois : PEFC ou FSC
- Réemploi : déchets inertes pour les fonds de forme / gabions en parement au RDC sur les façades inaccessibles aux élèves
- Réemploi : lot cuisine : en cours de réflexion

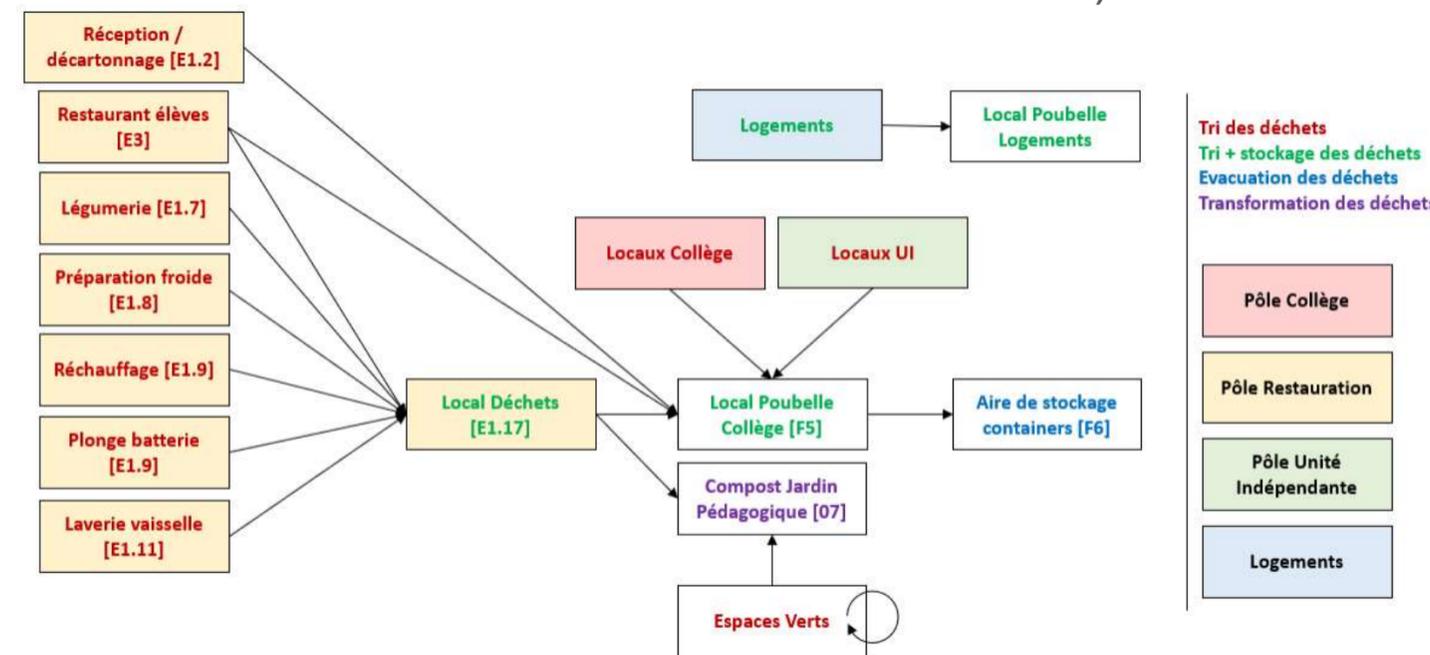
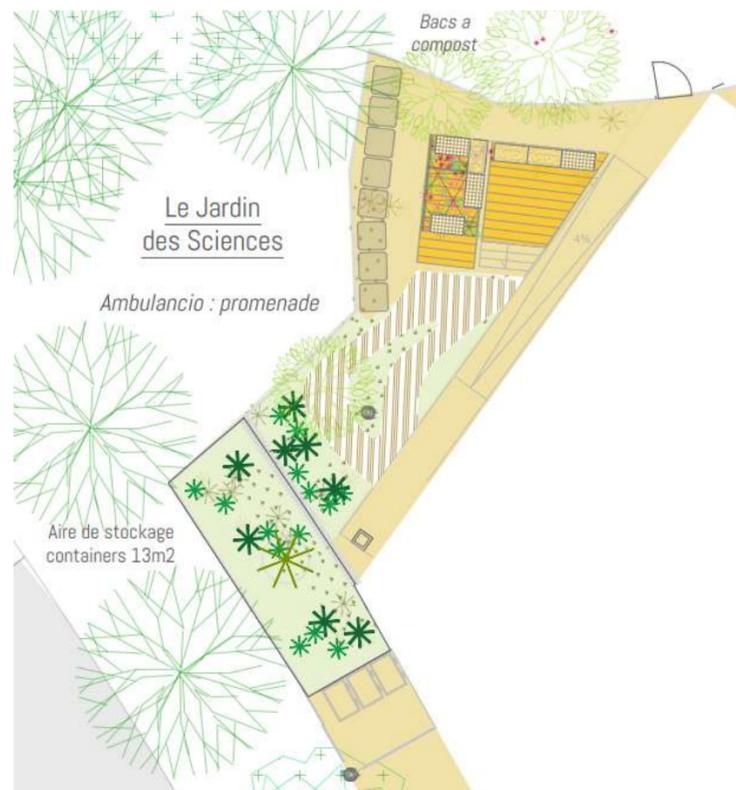


En chantier :

- ≥ 80% taux de valorisation global des déchets en masse
- ≥ 50% taux de valorisation matière des déchets

En exploitation :

- ≥ 51% de valorisation matière des déchets évacués
- Dimensionnement des locaux déchets qui tient compte de l'étude déchets réalisée par le CG94
- Compost prévu pour les biodéchets de la Restauration, situé dans le jardin pédagogique
- Déchets paysagers en flux fermé
- Réemploi en cours de réflexion avec l'équipe pédagogique (ex : cartons pour arts plastiques)
- Sensibilisation des usagers à définir avec l'équipe pédagogique (ex : label Eco Ecole)





Confort et santé

Confort d'été

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



Diagramme de Givoni

Salle de classe courante - **Fichier météo A2 2030** :

Objectifs :

- Inconfort < 100 h/an sur le diagramme de Givoni
- Inconfort < 2% par an du temps d'occupation

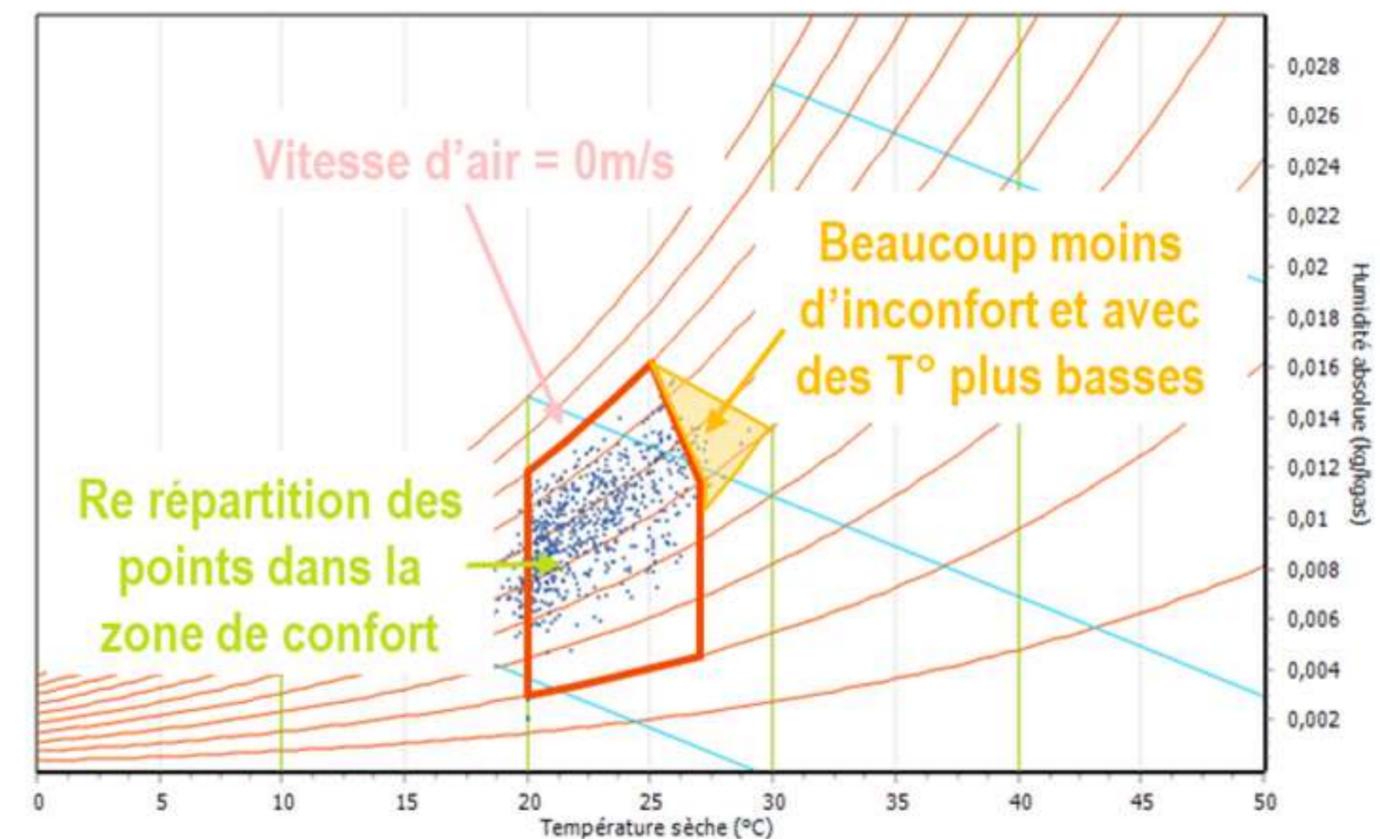
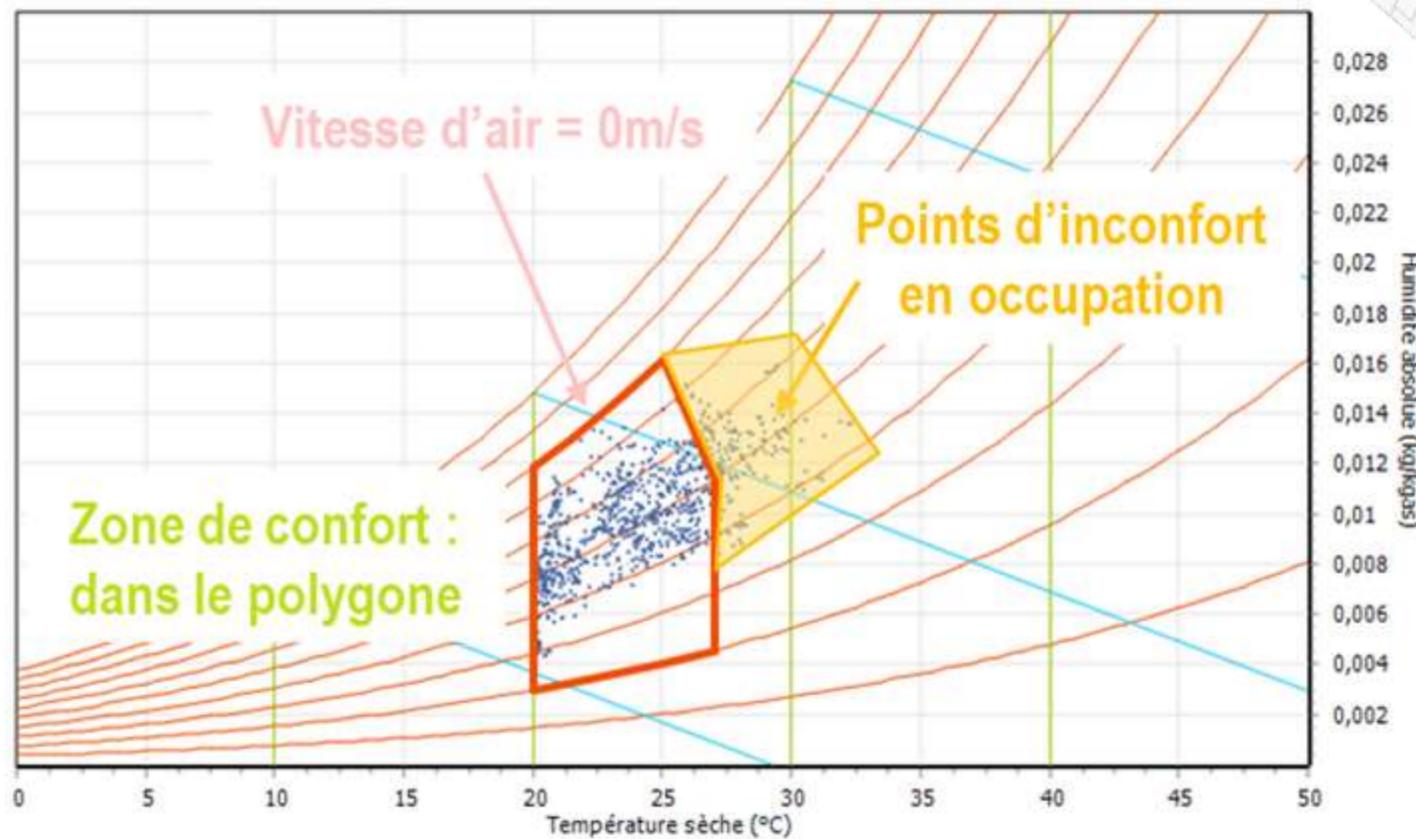
Simulation de base

- Occultations solaires **50%**
- Ventilation mécanique nocturne **off**
- Rafraîchissement adiabatique **off**
- Ventilation naturelle diurne **off**



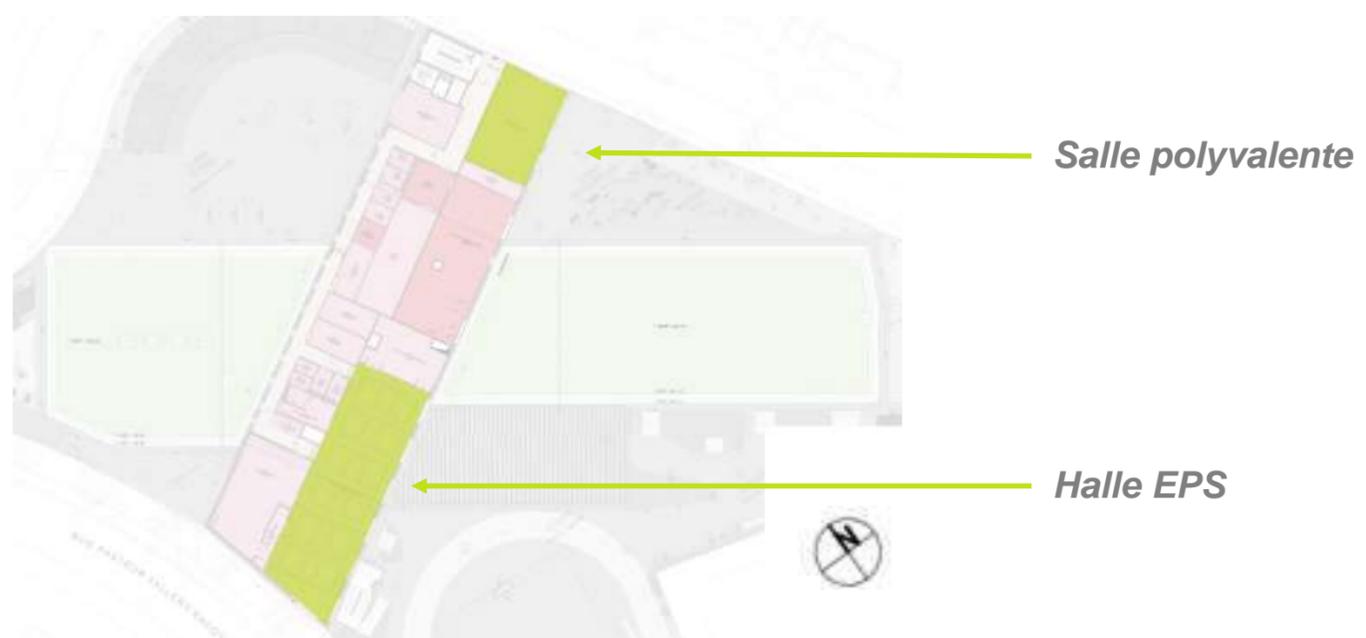
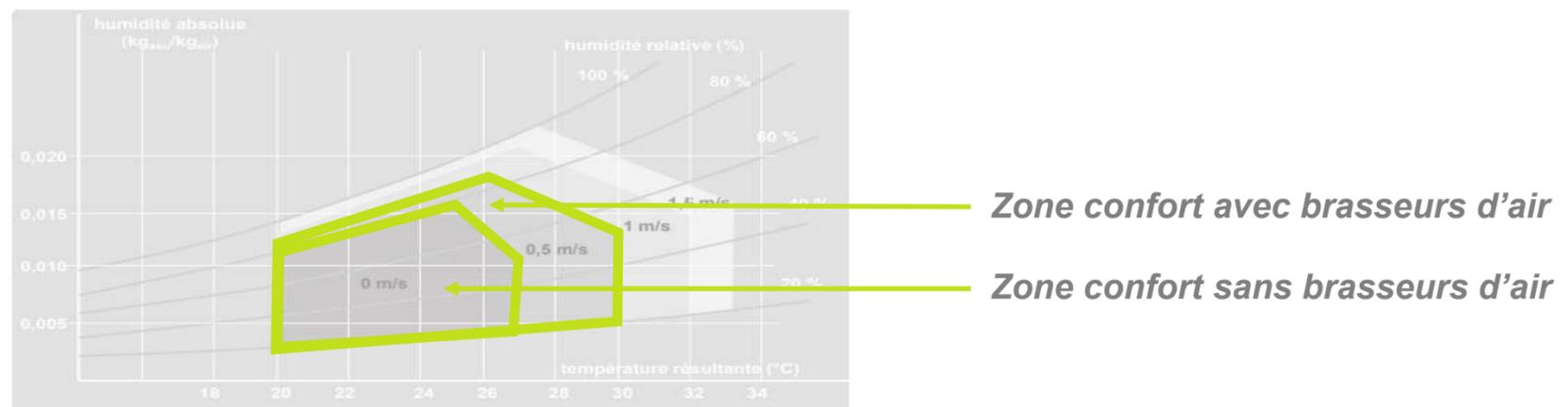
Simulation finale

- Occultations solaires **50%**
- Ventilation mécanique nocturne **on**
- Rafraîchissement adiabatique **on**
- Ventilation naturelle diurne **off**



Brasseurs d'air :

- Des attentes seront prévues sur les locaux les plus défavorisés (halle EPS et salle polyvalente)



Résultats fichier météo actuel & A2 2030 :

Local	Nb heures inconfort selon Givoni 0m/s	
	Actuel	A2 2030
Salle de classe type 2	44	26
Salle de classe type 1	49	26
Salle de sciences	42	8
Bureau du principal adjoint	29	17
Salle informatique	54	31
Restaurant	13	5
CDI	28	8
Salle polyvalente	91	122
Halle EPS	43	112
Salle escalade	38	81
Salon	13	25
Chambre	52	92

Plan canicule :

- Réflexion en cours avec la Maîtrise d'Ouvrage sur le plan canicule du collège et sur un espace refuge



Gestion de projet

Collège Nelson-Mandela Champigny-sur-Marne



OUVERT
Depuis septembre
2022

- 5e collège du Département du Val de Marne en MGP certifié PassivHaus
- Expertise interne au Département déployée au sein des groupes projets
- 2 années de suivi des engagements énergétiques et exploitation-maintenance du bâtiment
- Participation des usagers à la programmation et à la conception (équipe pédagogique + référente accessibilité)



Olivier Capitanio
Président
du Département
du Val-de-Marne

Lors de cette rentrée, les élèves du collège Nelson-Mandela, ainsi que leurs parents, ont été marqués par leur nouvel établissement. Un collège flamboyant qui leur permettra de travailler dans un environnement propice à leur réussite. Cette rentrée est aussi significative pour l'équipe éducative qui se voit pourvue d'excellentes conditions de travail. Elle représente enfin un événement important pour le Département qui inaugure son 107^e collège.

Ce bâtiment constitue le deuxième collège « passif » du Val-de-Marne, un des premiers de France. Il sera certifié « Haute qualité environnementale - Bâtiment durable ». Une double distinction qui traduit les fortes ambitions environnementales portées par le Département.

Ce nouveau collège, ainsi que la politique éducative et d'accompagnement déployée par le Département, témoignent de la priorité que notre collectivité accorde à l'avenir des collégiens. Je souhaite aux générations d'élèves qui suivront leur scolarité dans ce nouveau collège tous mes vœux de réussite.



Helder PEUX
CD94
Chargé d'opération

- Organisation unique pour Conception et Construction
 - + de performance
 - + d'anticipation
- MGP: Entreprise de construction et exploitant intégrés dès les premières étapes de la conception
 - Construction orientée vers les usagers et la durabilité du bâtiment
- Force du Groupe VINCI: DRTO
 - Appui technique sur toute les phases du projet
 - Commissionnement assuré
- Consultation des entreprises BTP locales
- Heures insertion 5% en phase travaux, profils ciblés avec service support dédié

*Build Better
Together*



Paul THUBERT-
DUVAL
BC.n
Entreprise



Solidaire

Un collège inclusif

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD



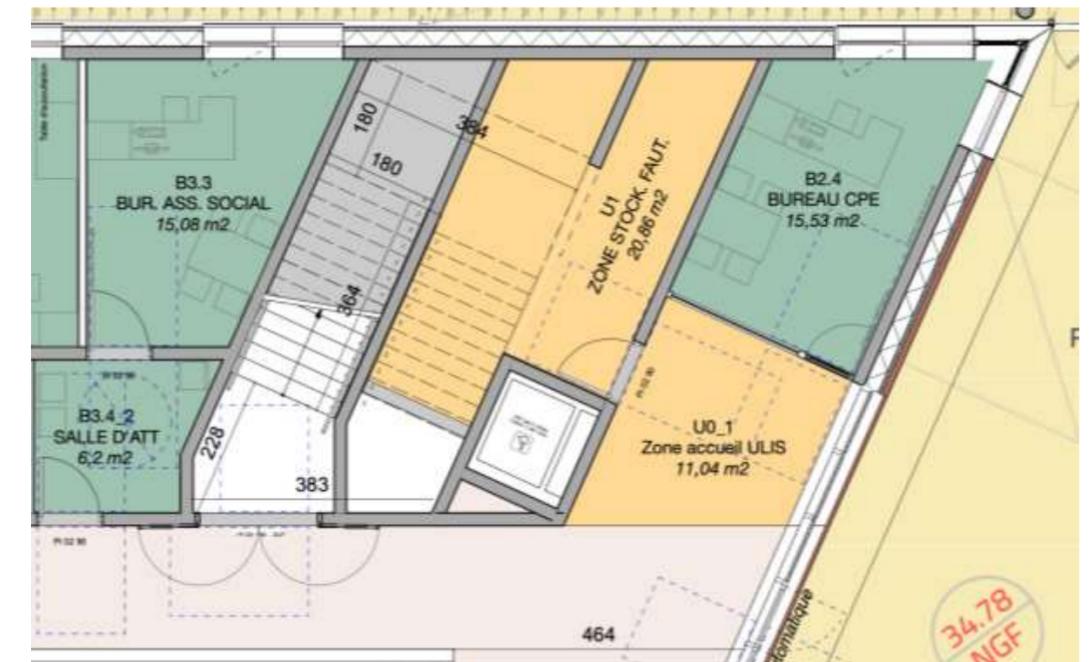
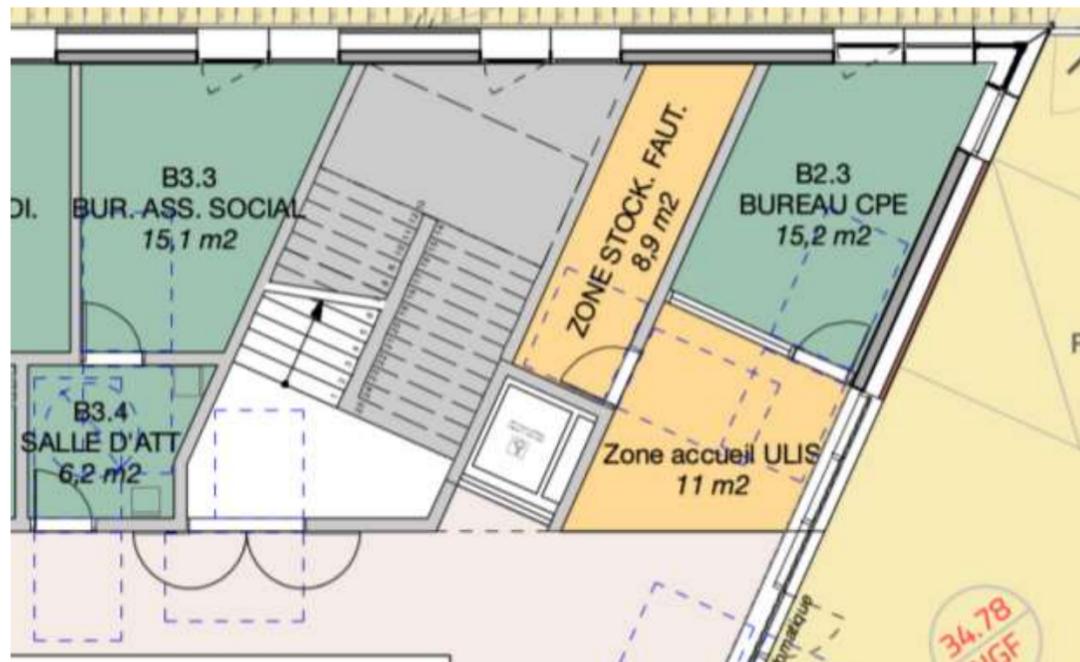
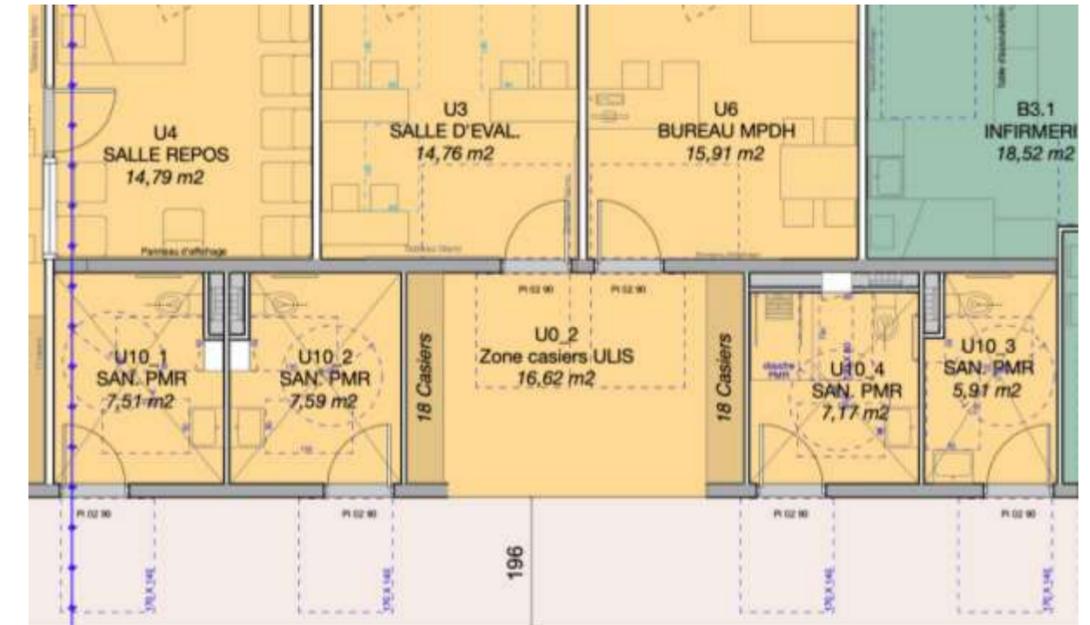
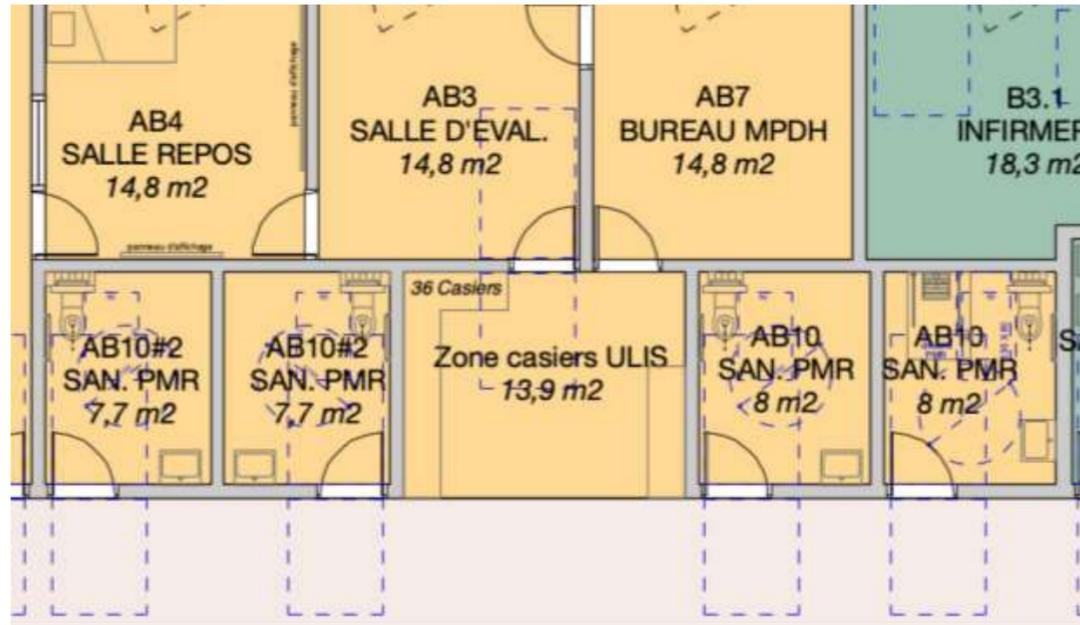
- Le collège Louis Issaurat accueillera 3 sections d'Unités Localisées pour l'Inclusion Scolaire (ULIS).
- Le département souhaite **favoriser l'accès du collège** aux ULIS présents par la création d'une rampe.
- Conception d'une **rampe intérieure** qui permet aux ULIS et à l'ensemble des élèves de **partager l'espace de distribution**.
- Un collège sur **un seul niveau au-dessus du rez-de-chaussée (R+1)** pour une **libre circulation** dans les espaces pédagogiques sans différence.
- L'installation de la rampe à l'intérieur du collège est un **choix fondateur** qui organise le nouveau collège.



Thomas
CHABERT
Platane & Ilic
Architecte

Un collège inclusif

Organisation d'une rencontre avec la référente accessibilité du CD94 concernant les espaces dédiés au pôle ULIS.



Mixité d'usages

Collège Louis Issaurat - Créteil (94) - APD

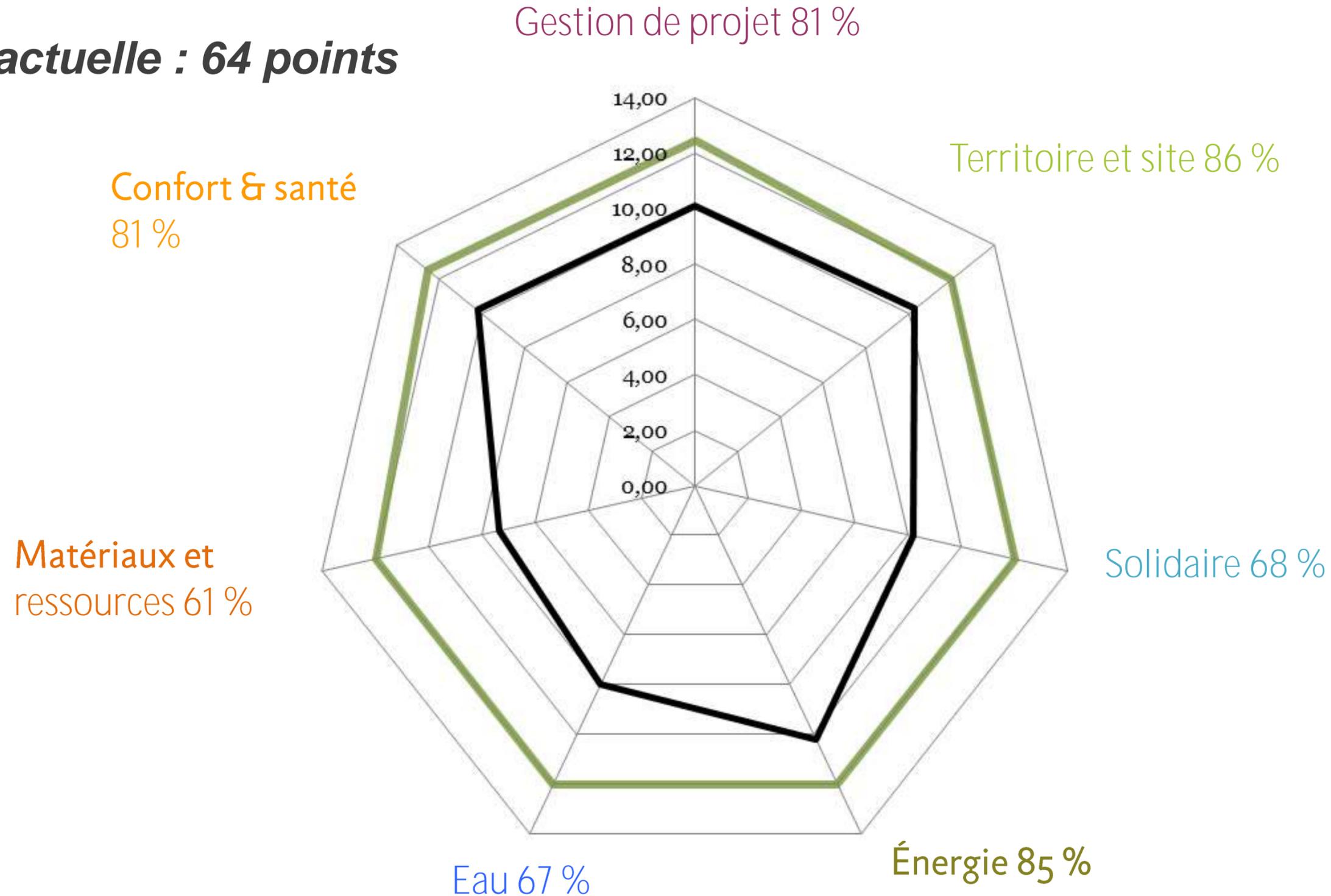


- Les différentes salles de l'unité indépendante (Escalade, Hall EPS, Espace parents et Salle polyvalente) sont accessibles durant le temps scolaire par les usagers du collège et **hors temps scolaire par des associations.**



Radars BDF

Evaluation actuelle : 64 points



Points forts du projet & Innovations

Collège Louis Issaurat – Créteil (94) - APD



- Marché Global de Performances (implication entreprise générale et exploitant)
- **Expérience et organisation de l'équipe (coté MOA et groupement)**
- Participation des usagers
- **Mixité et inclusion (rampe intérieure)**
- **Unité indépendante (accessible au public)**
- Gestion des eaux pluviales sur la parcelle
- Certification PassivHaus
- Solutions passives pour le confort d'été
- Matériaux biosourcés (ossature bois, laine de bois)

