

Commission d'évaluation : CONCEPTION du

Lycée Audiberti (06)



Maître d'Ouvrage	Architecte	BE Technique	AMO
Région PACA	SOPHIE NIVAGGIONI ETHIQUE ATELIER D'ARCHITECTURE	BET CFO-CFA-VDIE : Sarl AG TEC BET Fluides-acoustique : Conseil Plus Ingénierie BET Structure : Exact CA BET QE-Thermique : Sarl Enviro'therm Coordonnateur SSI : PCA SUD-EST Economiste : CEEC Radicchi BET Cuisine : CP Ingénierie	INDDIGO



Extension et restructuration du

Lycée Audiberti

Programme datant de 2010

- Conserver et **valoriser des surfaces** construites existantes
- **Construit 1963** mais plusieurs réaménagements / réorganisations => bâtiments de constructions différentes
- Etablissement accueillant **1500 élèves**
 - *Enseignement général,*
 - *Filières post-baccalauréat de type BTS*
 - *Formation continue (GRETA)*
- Un ancien internat utilisé pour l'enseignement
- Une demi-pension : **1000 repas / jour**

OBJECTIFS:

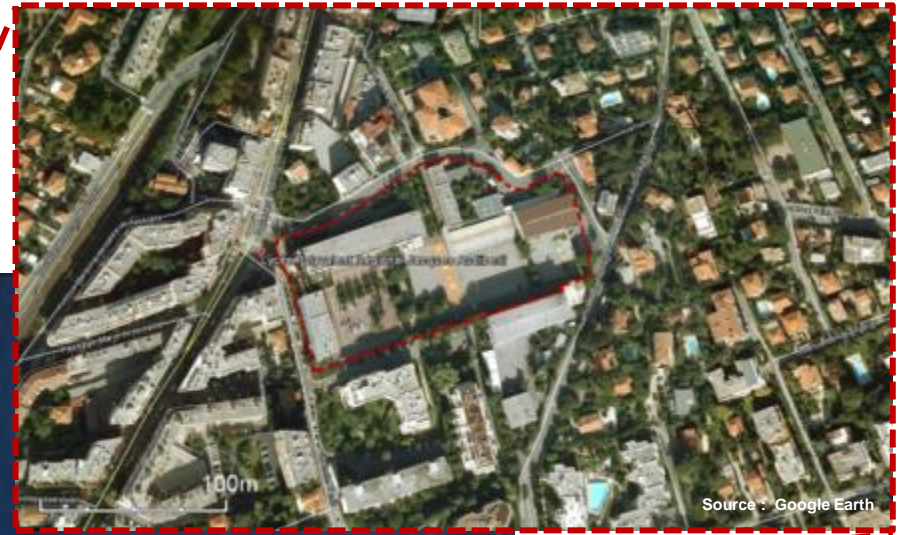
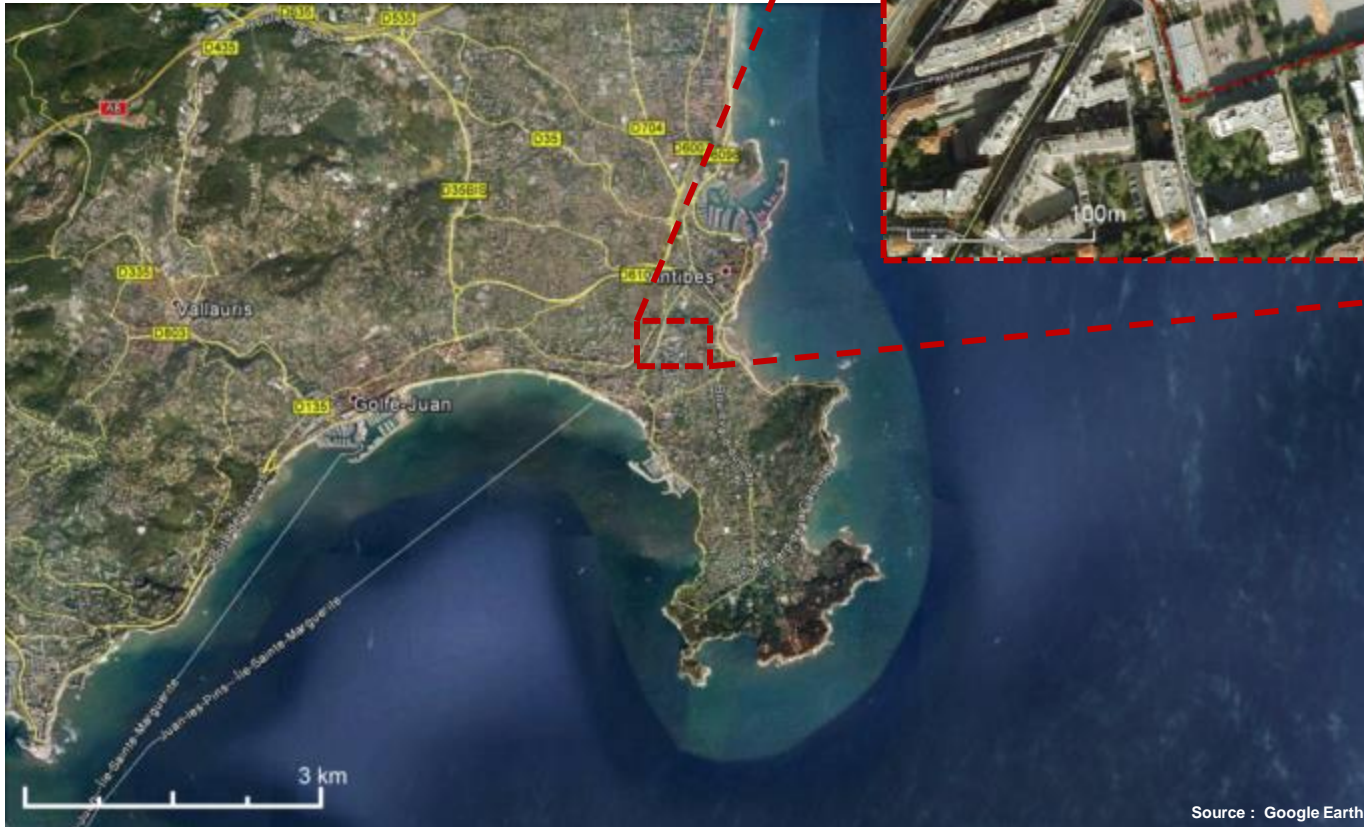
- 1 - **Améliorer la lisibilité** du lycée dans la ville
- 2 - Améliorer la **fonctionnalité** des locaux
- 3 - Répondre aux besoins d'un lycée de 1600 élèves
- 4 – Réaliser opération en **site occupé**, en limitant les nuisances de fonctionnement
- 5 - Suivre une démarche de qualité environnementale conformément au référentiel « **Développement Durable et Qualité Environnementale du Bâti dans les lycées, de la Région PACA et à la Démarche BDM**

CONTEXTE



LE PROJET DANS SON TERRITOIRE

Vues satellites :



LE TERRAIN ET SON VOISINAGE

Vue aérienne ouest :



EXISTANTS : Les bâtiments



EXISTANTS



EXISTANTS

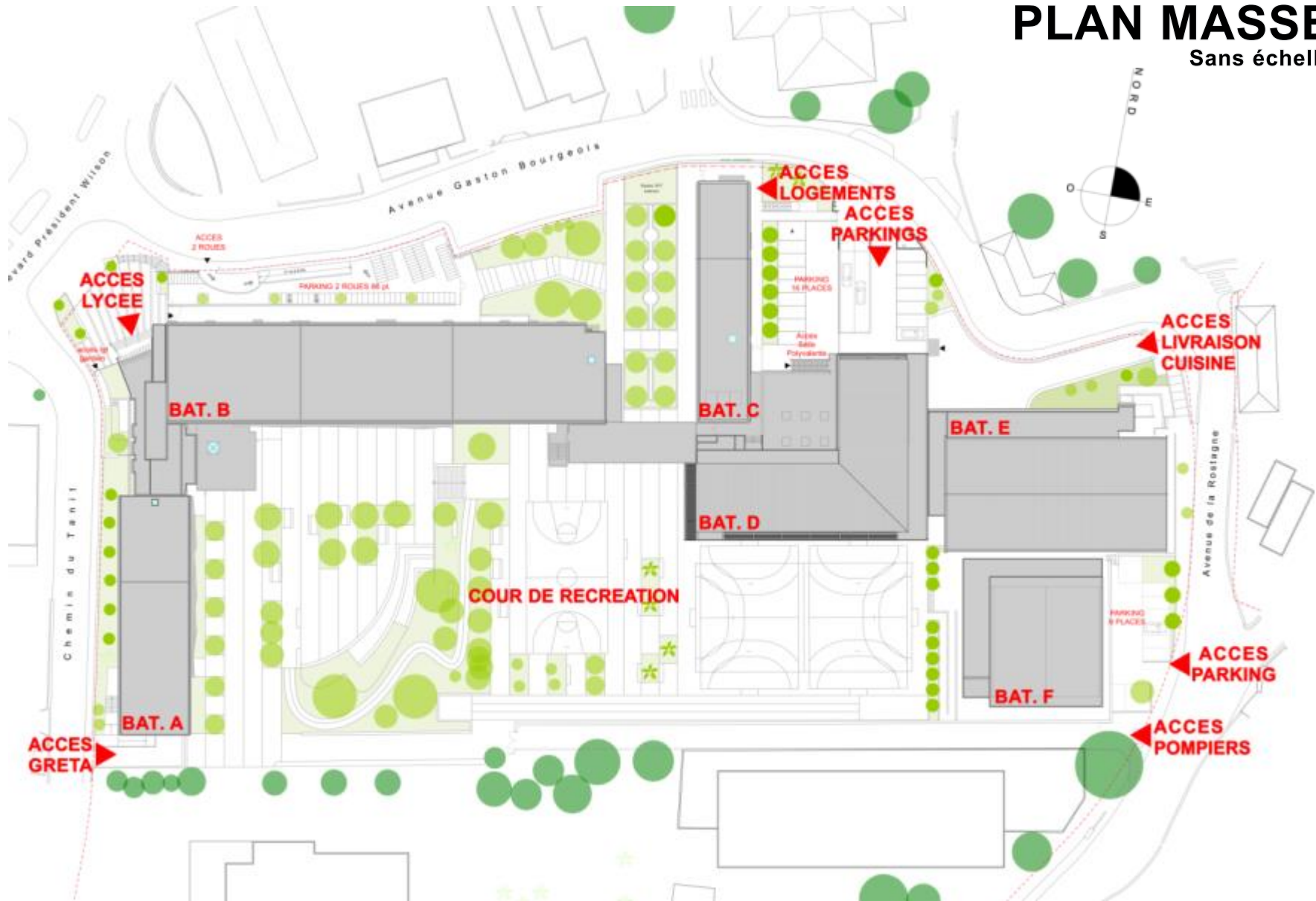


ENJEUX DURABLES DU PROJET

PROGRAMME	REPONSES DU PROJET
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Améliorer la lisibilité du lycée dans la Ville ▪ Limiter le nombre accès ▪ Réorganiser les espaces extérieurs 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Création d'un accès unique pour les élèves avec ouverture d'un parvis rendu à l'espace public ▪ Cour rendue aux élèves par la création d'un parking souterrain ▪ Végétalisation de la cour et mise en œuvre d'un parcours extérieur accessible aux PMR
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Améliorer le confort des bâtiments, en particulier thermique d'été 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en œuvre de protections solaires extérieures ▪ Renouvellement d'air assuré par une solution hybride : VMC simple flux + ouverture des fenêtres ▪ Renforcement de l'isolation phonique des façades et des parois ▪ Traitement du confort acoustique particulier des pièces de rassemblement, hall, foyer et réfectoire
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limiter les consommations 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Isolations des parois opaques ▪ Reprise complète du système de chauffage
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Améliorer la fonctionnalité des locaux 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clarification de l'organisation: redistribution spatiale des fonctions, le bâtiment enseignement distingue ses particularités par niveau, le Greta est rendu indépendant, l'administration et la loge ceinture le Hall, les logements sont regroupés et indépendants... ▪ Bâtiment neuf : Restauration, CDI et salle polyvalente
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limiter l'impact environnemental 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservation des bâtiments existants, amélioration avec une mise en valeur des structures existantes

PLAN MASSE

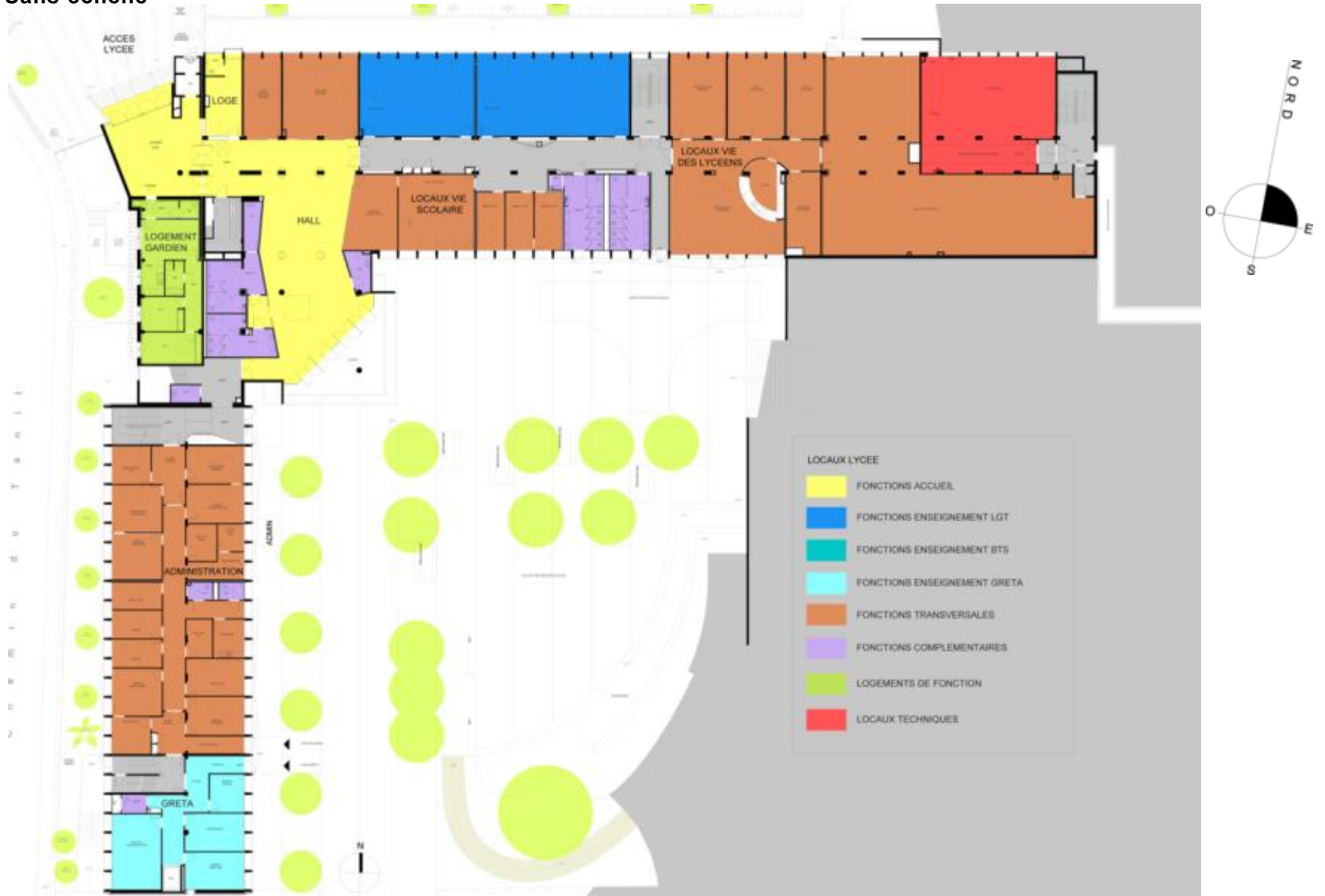
Sans échelle



PLAN DE NIVEAU 0 (+26,72)

Sans échelle

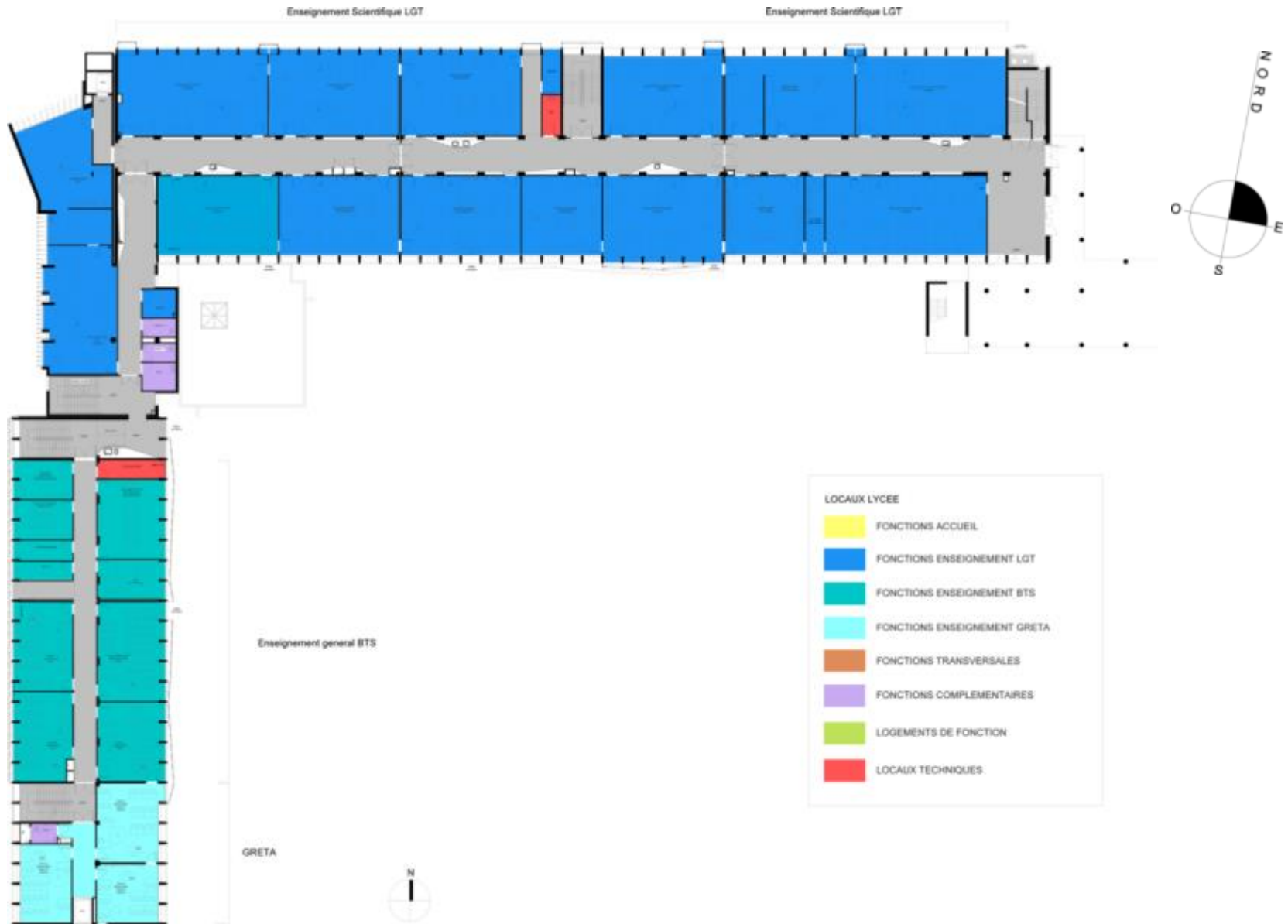
Bâtiments A & B



PLAN DE NIVEAU 1 (+29,97)

Sans échelle

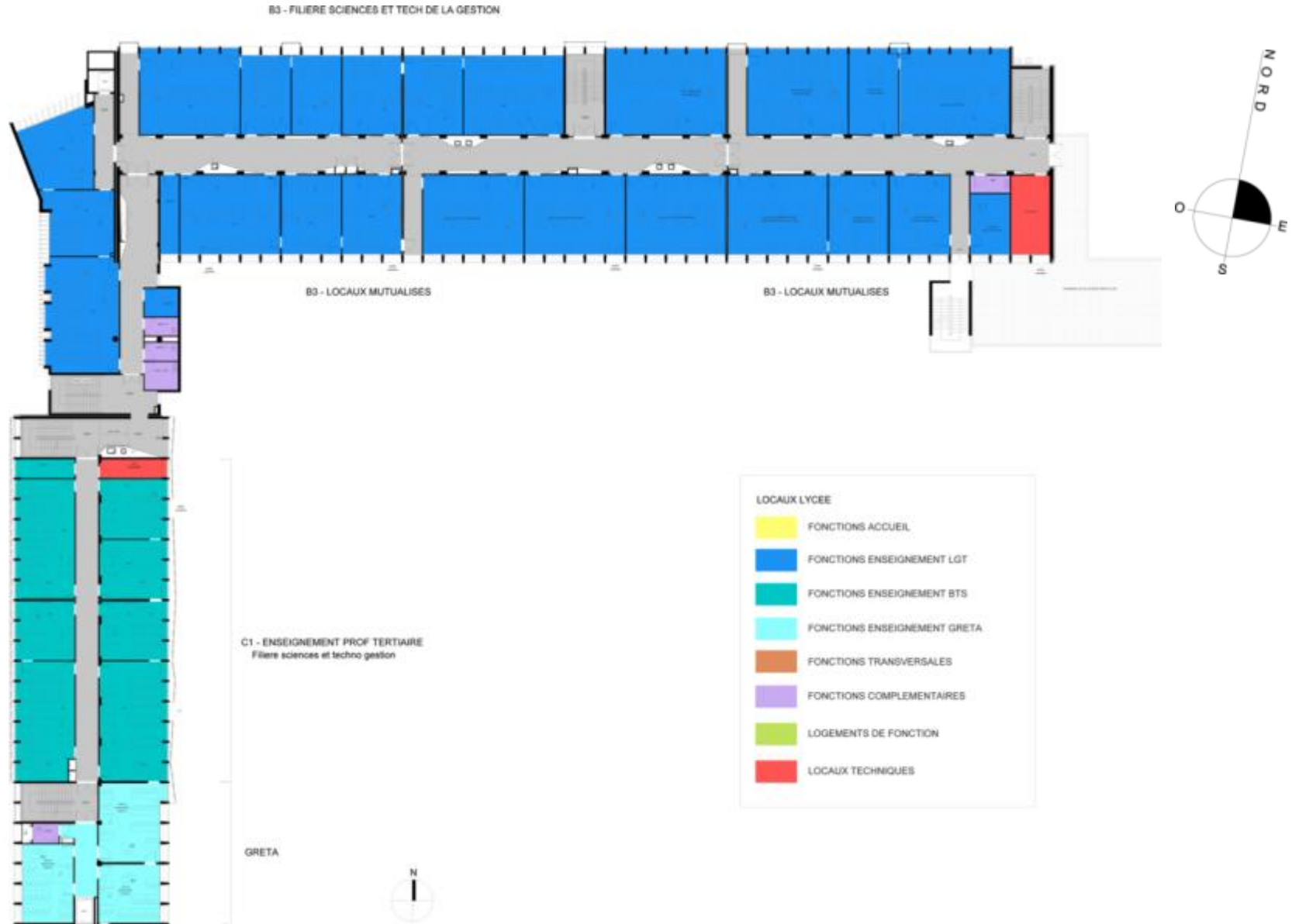
Bâtiments A & B



PLAN DE NIVEAU 2 (+33,22)

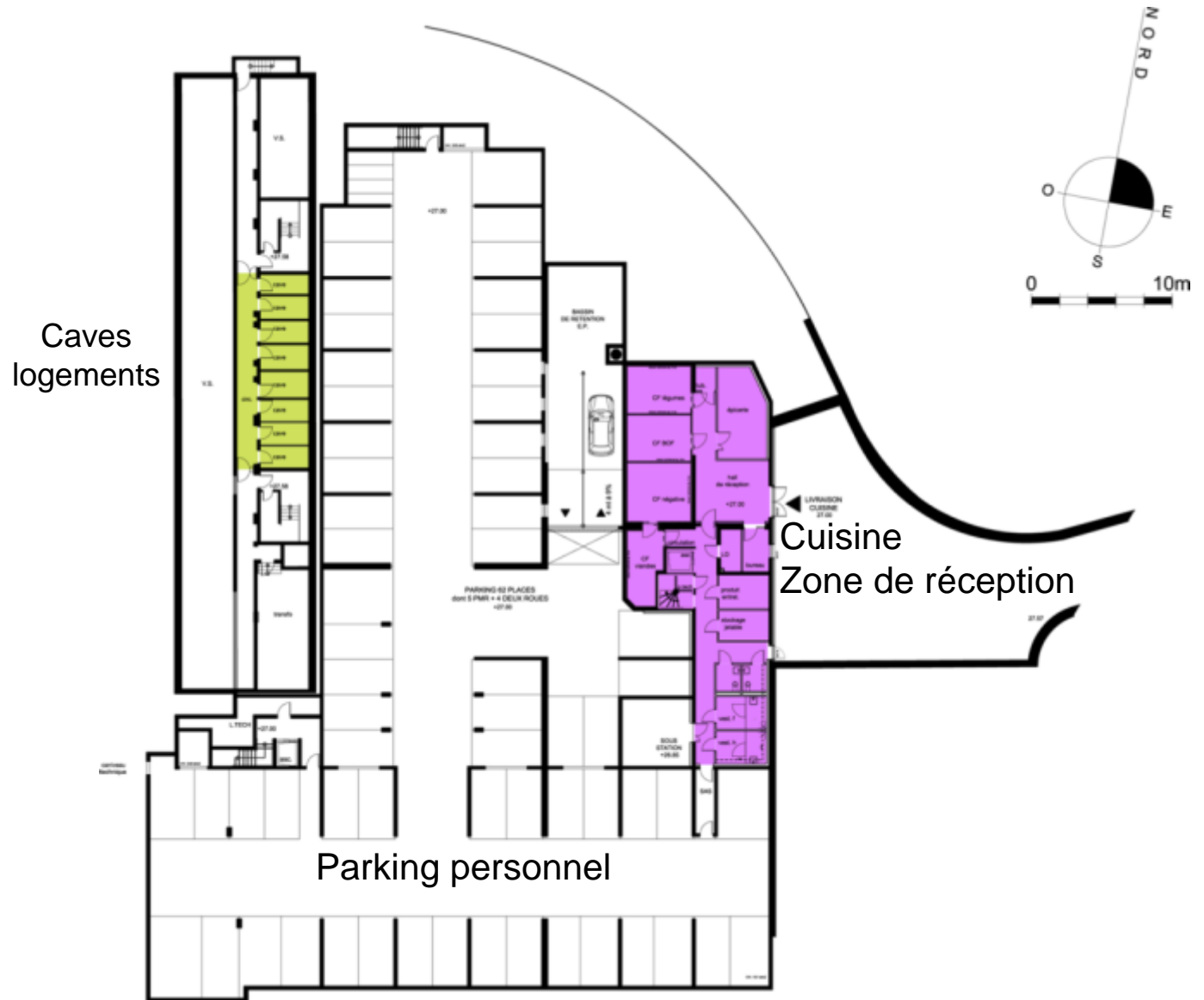
Sans échelle

Bâtiments A & B



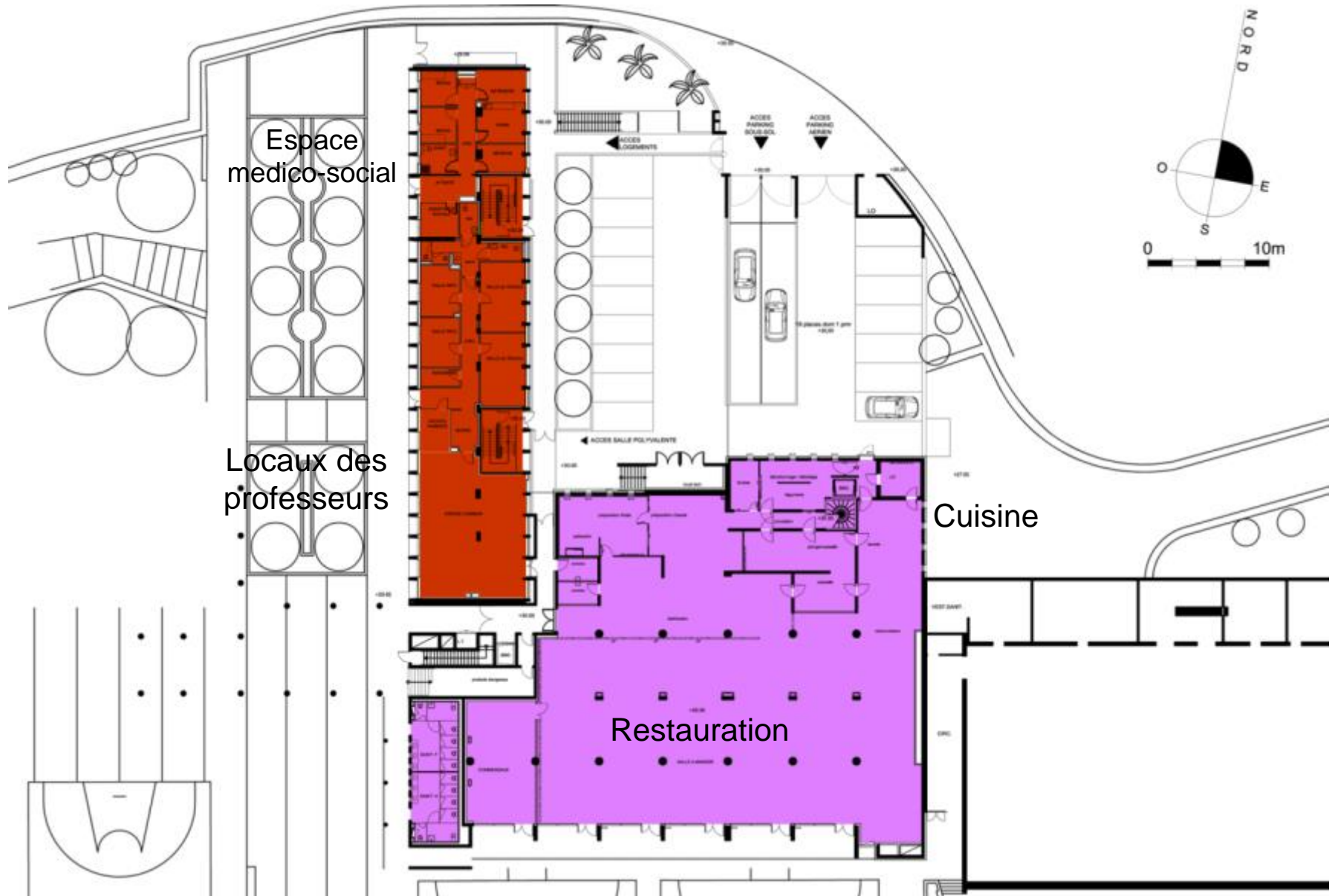
PLAN DE NIVEAU -1 (+27,00 & +27,50)

Bâtiments C & D



PLAN DE NIVEAU 0 (+30,00)

Bâtiments C & D



PLAN DE NIVEAU 1 (+33,25 & +34,00)

Bâtiments C & D

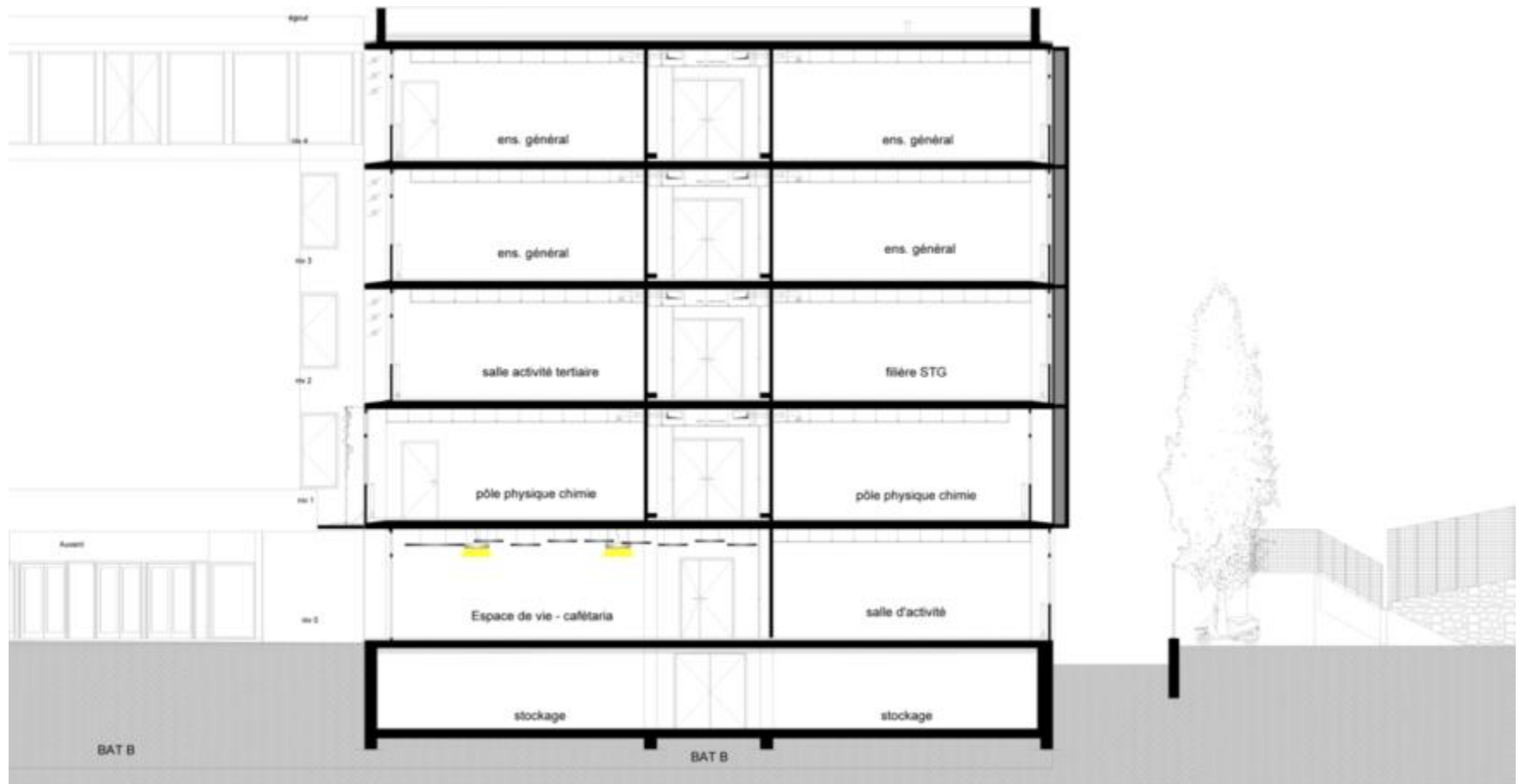


COUPE B-B

Sans échelle

Bâtiment B

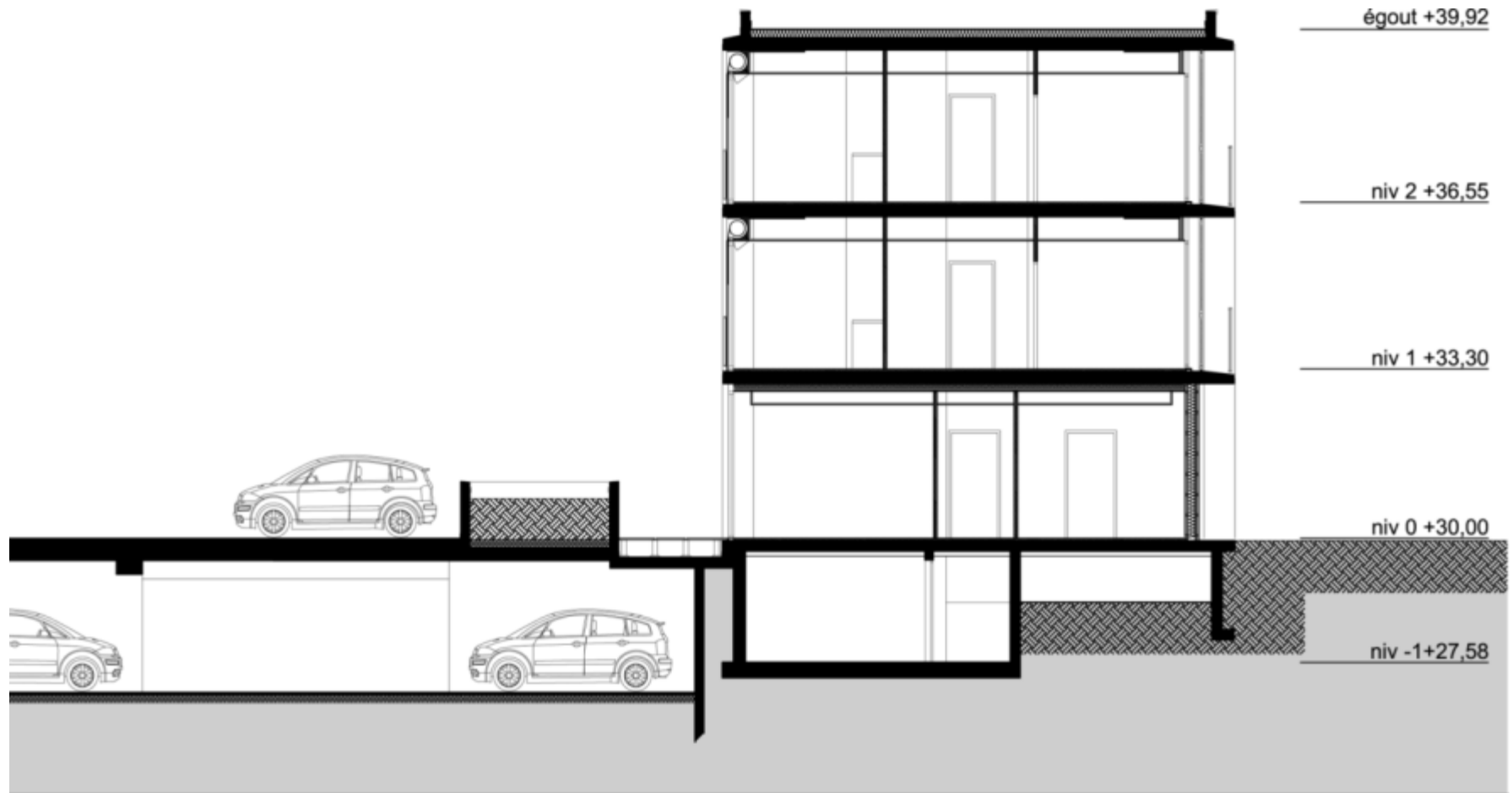
- Isolation toiture
- Isolation sous-sol
- Isolation pignon
- Isolation allège en tranche conditionnelle



COUPE 3-3

Bâtiment C

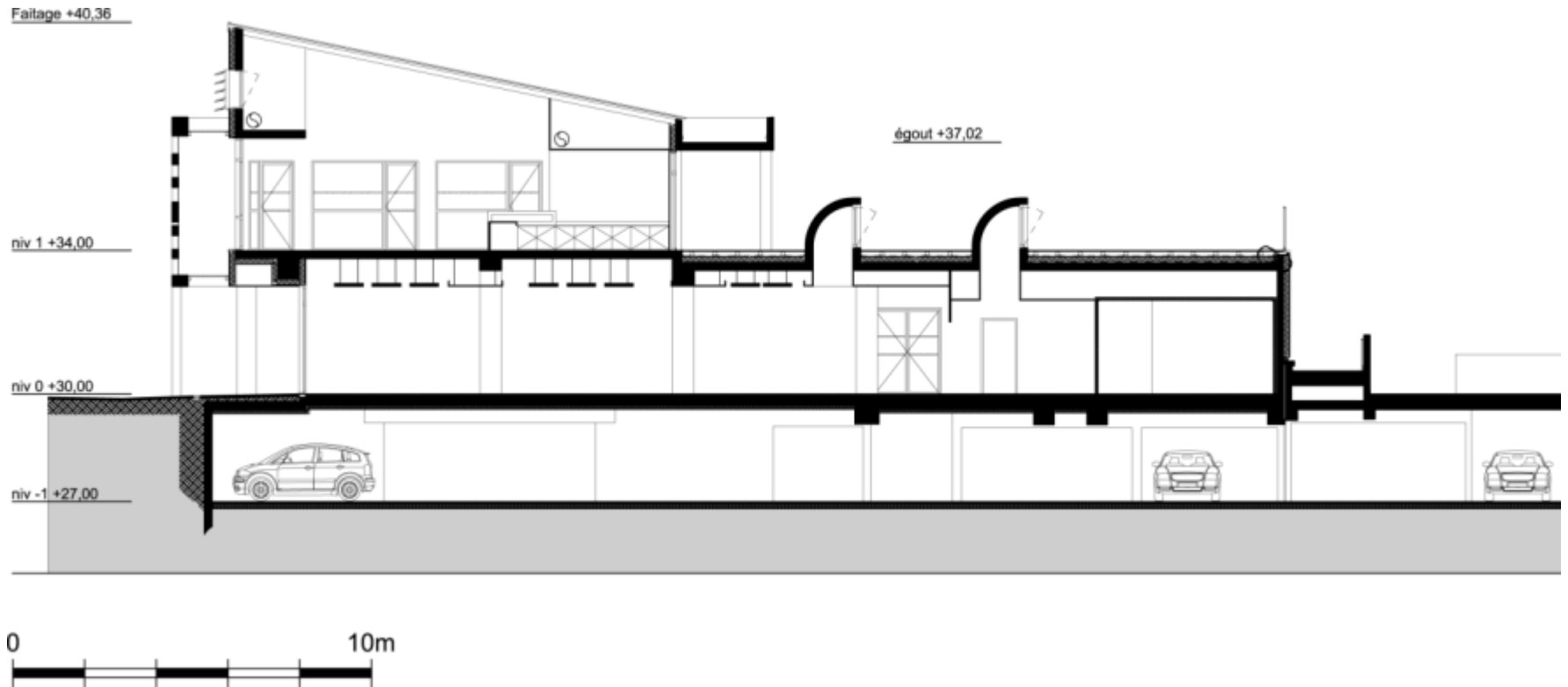
- Isolation fibre de bois dans ossature bois



COUPE 1-1

Bâtiment D

- Isolation thermique par l'extérieur sur parties non accessibles au public
- Isolation thermique par l'intérieur sur zone publique



FACADES Nord Bât. B – Ouest Bât. A



Perspective sur l'entrée des élèves

FACADES Est Bât. A – Sud Bât. B



Perspective sur cour

FACADES Ouest Bât. C - Sud Bât. D



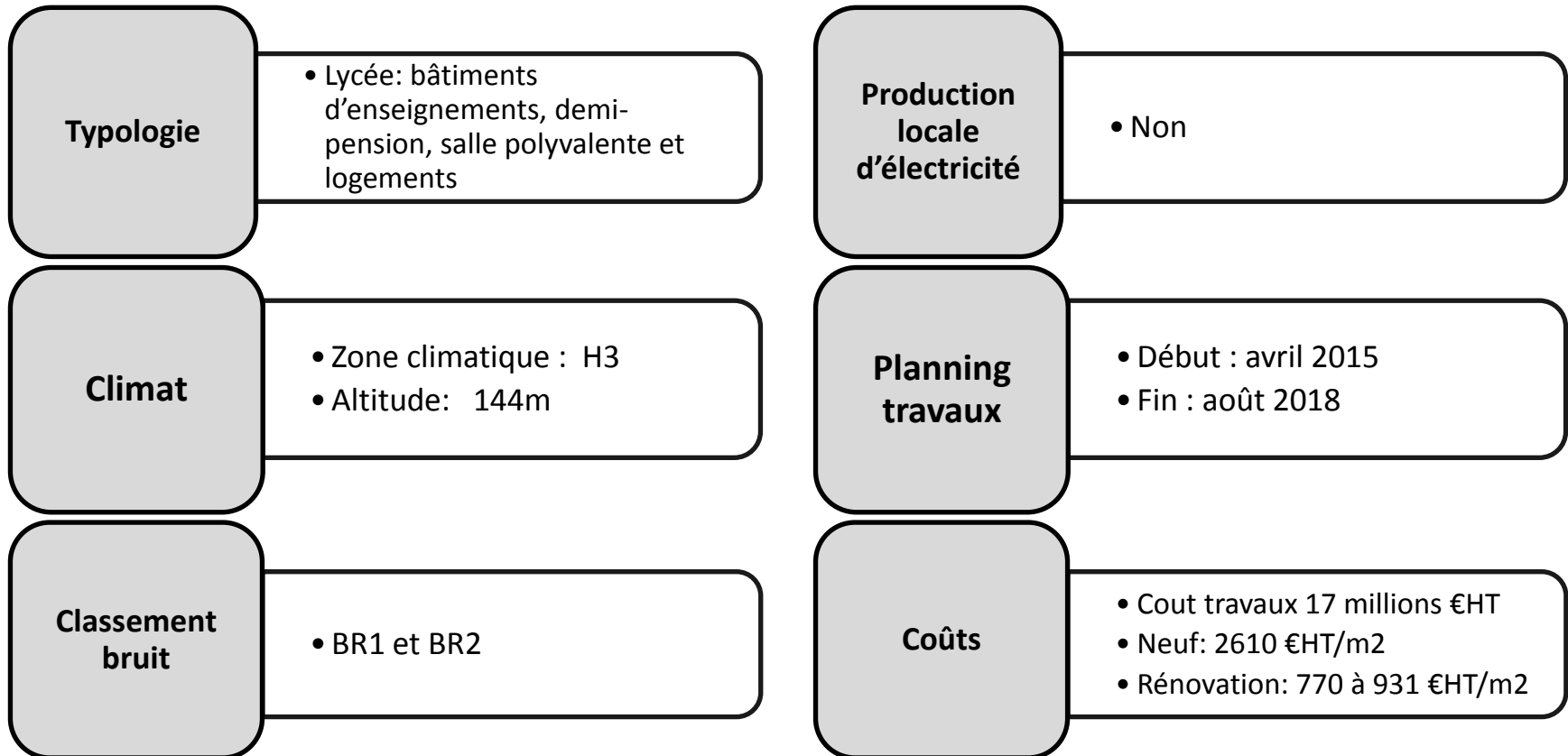
Perspective sur cour et extension

FACADES Est Bât. C - Nord Bât. D



Perspective sur entrée, parking et extension

FICHE D'IDENTITE



FICHE D'IDENTITE

BATIMENTS

	A et B Enseignement	C Logement Enseignement	D Enseignement NEUF
Surface	10 859 m ²	2 764 m ²	2012 m ²
Ubât (W/m ² .K)	2	0,55	Bbio = 43 pts
Bbio	0,60 0,71		Bbiomax – 8%
Consommation d'énergie primaire (kWhep/m ² shon.an)	47 = Cref – 5% 34 = Cref – 34% 43 = Cref – 17%	72 = Cref – 42% BBC réno	91 = Cepref – 21%
	50 à 70% de gain sur consommations initiales	41% de gain sur consommations initiales	

**Sans prise en compte de l'éventuelle production d'électricité*

GESTION DE PROJET

Intégration d'une démarche environnementale dès les premières phases de projets :

- **Programme environnemental**
- **Diagnostic de site**

⇒ Etudes approfondies de plusieurs scénarios d'interventions selon les bâtiments en fonction de leurs caractéristiques (années de construction, isolation...)

- **Mise en place d'une Charte de chantier à faible nuisance**

⇒ Phasage, accès de chantier...

SOCIAL ET ECONOMIE

Social

- Prise en compte des utilisateurs et de leur avis : dès la phase programmation, puis tout au long de la conception.
- Mise en avant de la place de l'utilisateur: réflexion sur les types de commande (éclairage, protections solaires...).
- **Prise en compte du ressenti des utilisateurs sur les différents types de protections solaires: enquêtes prévues.**
- Clause d'insertion dans les marchés

Economie

- **Recherche d'économies et réflexion pour aboutir à des choix cohérents:** calcul en coût global notamment sur le remplacement de certaines menuiseries (finalement conservées au regard de l'équilibre du projet)

PRINCIPES GENERAUX – Bâtiments A & B

SYSTÈME CONSTRUCTIF	<ul style="list-style-type: none"> •Murs béton 	CHAUFFAGE	<ul style="list-style-type: none"> •Chaudière gaz condensation
PLANCHER	<ul style="list-style-type: none"> •Plancher béton sur vide sanitaire ou sous-sol isolé en sous face : $U=0,26W/m^2K$ 	VENTILATION	<ul style="list-style-type: none"> •Salle des classes : simple flux •Bureaux : simple flux avec détection présence
MURS	<ul style="list-style-type: none"> •Pignon ITE : $U=0,22W/m^2K$ •Allège menuiseries : $U=0,23W/m^2K$ 	RAFFRAICHISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> •N/A
PLAFOND	<ul style="list-style-type: none"> •Toiture terrasse : $U=0,14W/M^2k$ 	ECS	<ul style="list-style-type: none"> •BEC électriques instantanés près des points de puisage
MENUISERIES	<ul style="list-style-type: none"> •Existante alu : $U_w=2,90W/m^2°C$ •Bât 2 – neuves – alu rupt : $U_w=1,50W/m^2°C$ 	ECLAIRAGES	<ul style="list-style-type: none"> •Mixte LED/basse consommation
CHANTIER VERT	<ul style="list-style-type: none"> •Application charte « chantier durable » 	ETANCHEITE A L'AIR	<ul style="list-style-type: none"> •$2m^3/(h.m^2)$ ou gain de 30% par rapport à la perméabilité existante

PRINCIPES GENERAUX – Bâtiments C

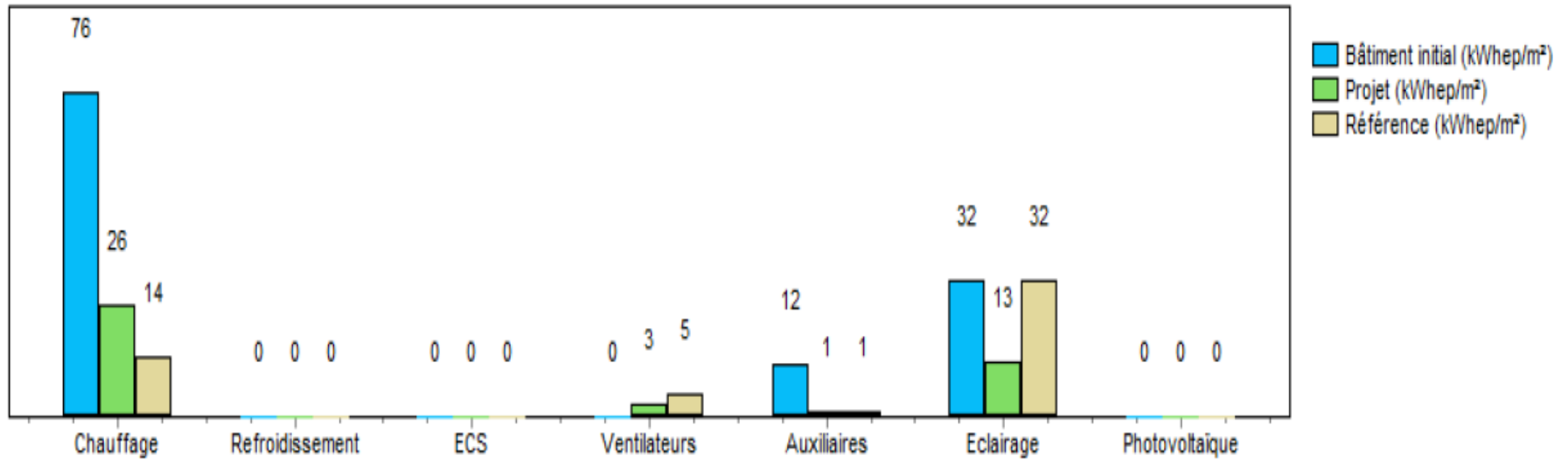
SYSTÈME CONSTRUCTIF	<ul style="list-style-type: none"> •Poteaux et plancher béton •Panneaux de façade bois 	CHAUFFAGE	<ul style="list-style-type: none"> •Chaudière gaz condensation •Radiateurs eau chaude
PLANCHER	<ul style="list-style-type: none"> •Plancher béton sur vide sanitaire isolé en sous face : $U=0,26W/m^2K$ 	VENTILATION	<ul style="list-style-type: none"> •Salle prof : DF avec récupération d'énergie •Logements : hygro B
MURS	<ul style="list-style-type: none"> •Panneaux ossatures bois : $U=0,23W/m^2K$ 	RAFFRAICHISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> •N/A
PLAFOND	<ul style="list-style-type: none"> •Toiture terrasse : $U=0,14W/m^2k$ 	ECS	<ul style="list-style-type: none"> •Solaire + préparateur ECS semi-accumulation (chaufferie)
MENUISERIES	<ul style="list-style-type: none"> •Alu, rupt, ponts thermiques •$U_w=1,50W/m^2C$ •$U_g=1,00-fs-0,44$ 	ECLAIRAGES	<ul style="list-style-type: none"> •Mixte LED/basse consommation
CHANTIER VERT	<ul style="list-style-type: none"> •Application charte « chantier durable » 	ETANCHEITE A L'AIR	<ul style="list-style-type: none"> •Logements : $1,2m^3/(h.m^2)$

PRINCIPES GENERAUX – Bâtiments D

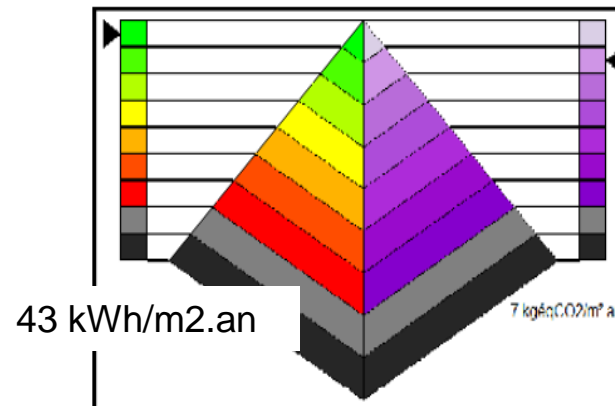
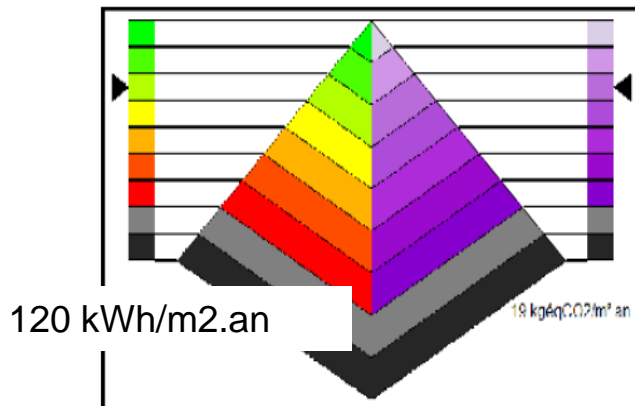
SYSTÈME CONSTRUCTIF	<ul style="list-style-type: none"> •Murs béton 	CHAUFFAGE	<ul style="list-style-type: none"> •Chaudière gaz condensation •Radiateurs eau chaude
PLANCHER	<ul style="list-style-type: none"> •Plancher béton sur sous-sol isolé en sous face : $U=0,20W/m^2K$ 	VENTILATION	<ul style="list-style-type: none"> •Salle polyvalente, CDI : DF avec récupération d'énergie •Salle restaurant : DF
MURS	<ul style="list-style-type: none"> •Mur béton ITI ou ITE – 16cm PSE : $U=0,18W/m^2K$ 	RAFFRAICHISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> •N/A
PLAFOND	<ul style="list-style-type: none"> •Panneaux toiture : $U=0,14W/m^2K$ •Toiture terrasse – 16 cm PSE : $U=0,14W/m^2K$ 	ECS	<ul style="list-style-type: none"> •Préparateurs ECS semi-accumulation depuis réseau chaufferie
MENUISERIES	<ul style="list-style-type: none"> •Alu, rupt, ponts thermiques •$U_w=1,80W/m^2C$ •$U_g=1,12 - f_s=0,44$ 	ECLAIRAGES	<ul style="list-style-type: none"> •Mixte LED/basse consommation
CHANTIER VERT	<ul style="list-style-type: none"> •Application charte « chantier durable » 	ETANCHEITE A L'AIR	<ul style="list-style-type: none"> •$1,2 m^3/(h.m^2)$

REPARTITION DE LA CONSOMMATION EN ENERGIE PRIMAIRE

BATIMENTS EXISTANTS



Etiquettes énergétiques indicatives (avant et après travaux) - Histogramme des consommations (kWh/m²)

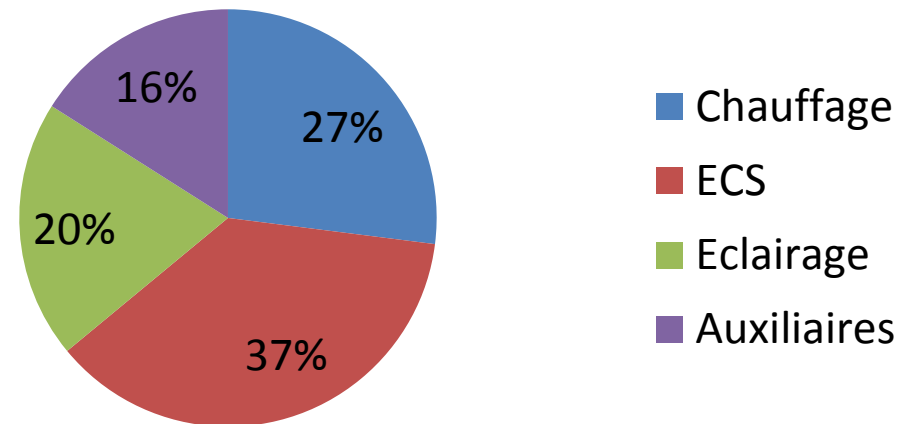
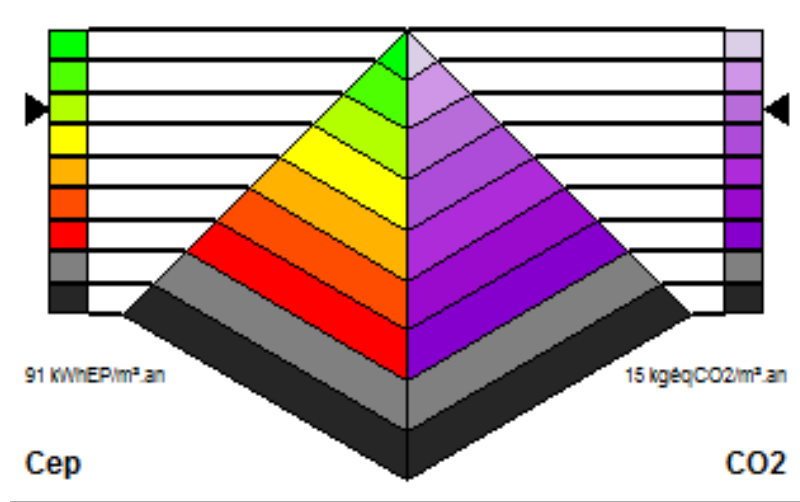


REPARTITION DE LA CONSOMMATION EN ENERGIE PRIMAIRE

BATIMENT NEUF

Cep = 91 kWh_{ep}/m².an

Repartitions consommations



EAU

Réduction de la consommation en eau par l'usage d'appareils hydro-économes tels que :

- *chasses d'eau à double commande 3/6 litres*
- *limiteurs des débits*
- *robinets à poussoirs*
- *mitigeurs...*

Comptages par bâtiment : suivi et maîtrise des consommations et « détection » d'éventuelles fuites.

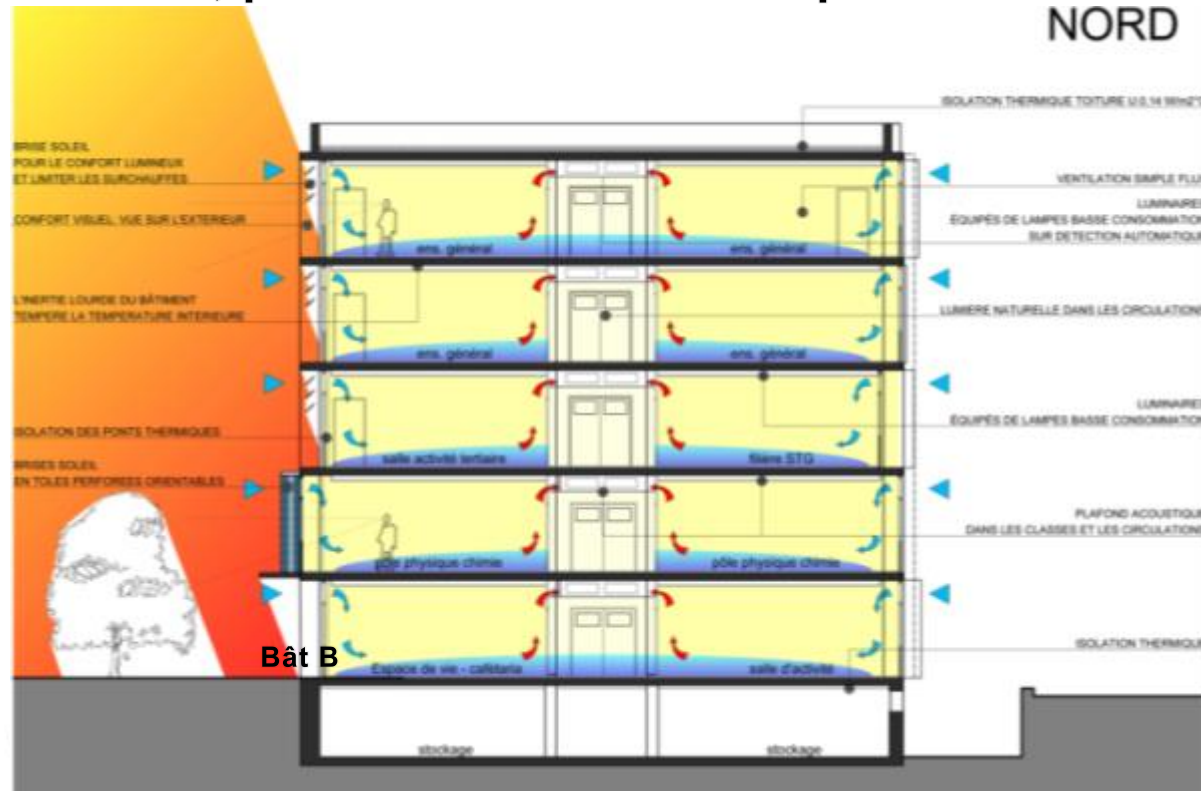
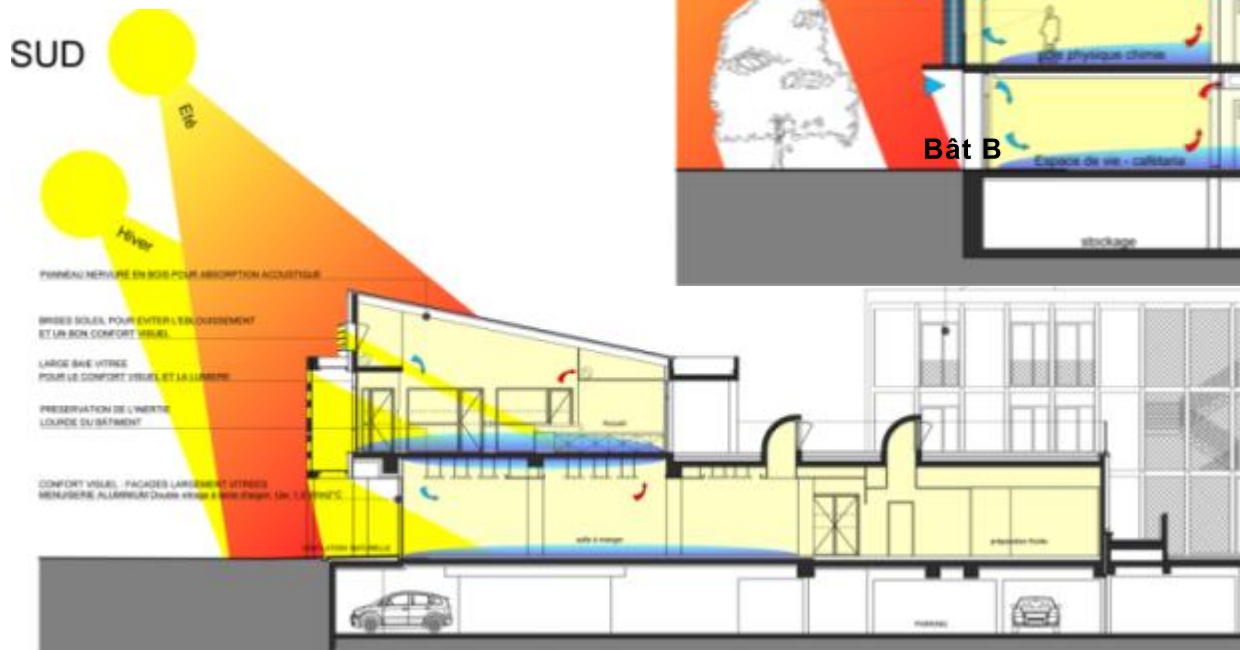
Végétalisations de surfaces pour limiter l'imperméabilisation du site, réaménagement de la cours et des surfaces (actuellement stationnements).

Gestion des eaux pluviales et retard du rejet des eaux au réseau via un bassin de rétention.

CONFORT ET SANTE : LUMIERE

Baies, protections solaires et qualité de l'air

- Renouvellement d'air par ventilation mécanique
- Ouvertures de fenêtres pour les salles de classe



NORD

Bât B

CONFORT ET SANTE : LUMIERE

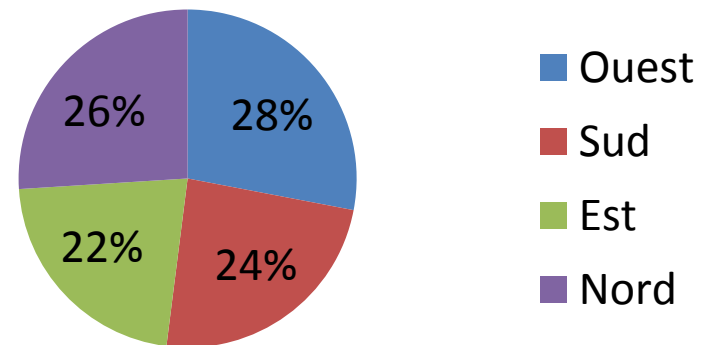
Baies

Menuiseries	Composition
<p>Baies (menuiseries remplacées)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menuiseries : $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ • Vitrage : $U_g = 1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ facteur solaire f_s ou $S_w = 0,44$ transmission lumineuse $TL = 0,55$ • Nature des fermetures : coulissantes

Au global:

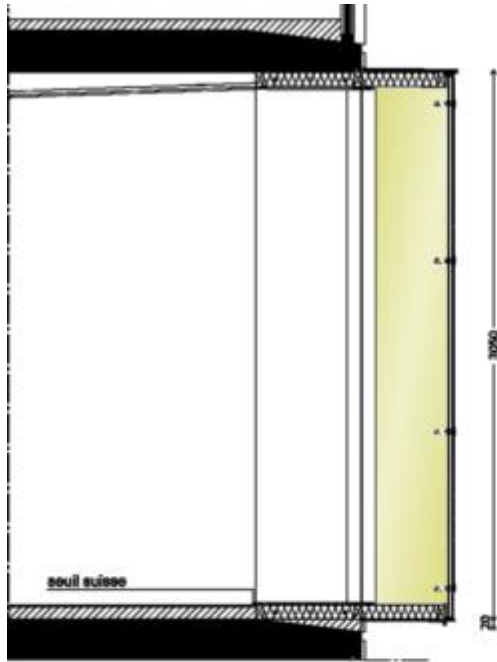
Surfaces vitrée = 24% des surfaces de façades

Orientation Vitrages

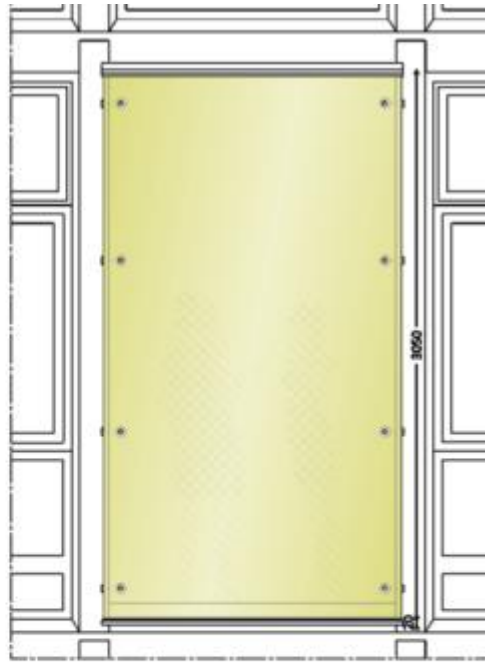


CONFORT ET SANTE : LUMIERE

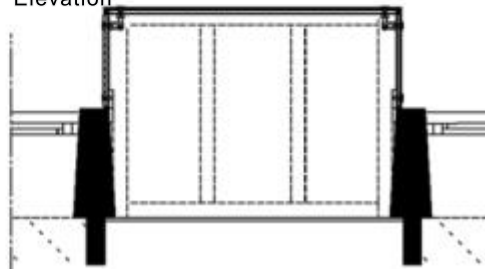
Boîtes de verre et canons de lumière – Bâtiments B & D



Coupe



Elévation

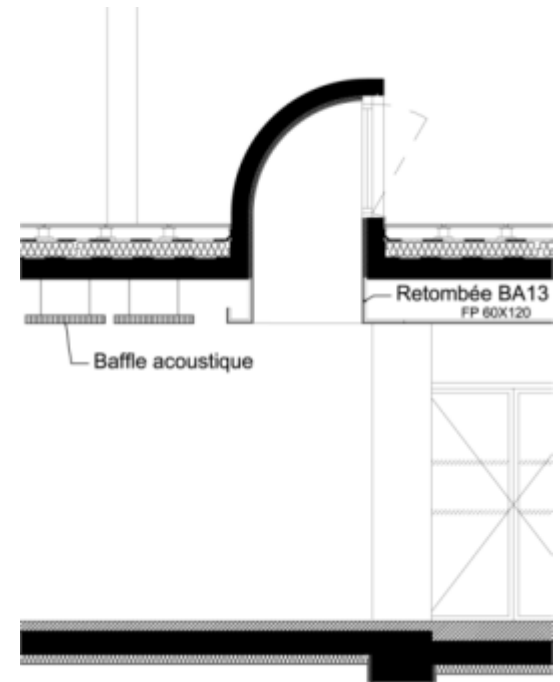


Plan



Vue

Boîtes de verre
Bât B



Coupe

Canons de lumière
Bât D

CONFORT ET SANTE : LUMIERE

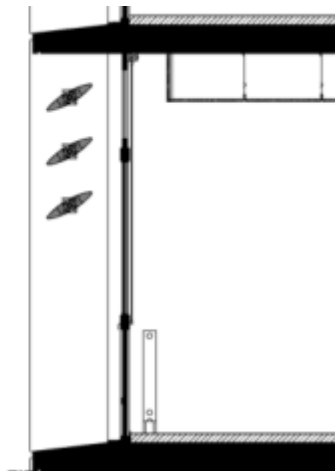
Protections solaires - Bâtiments A & B



Vue



Elévation



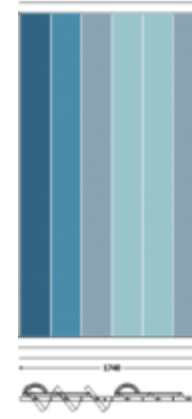
Coupe

**Brise-soleil lames horizontales
alu - Bât A & B**

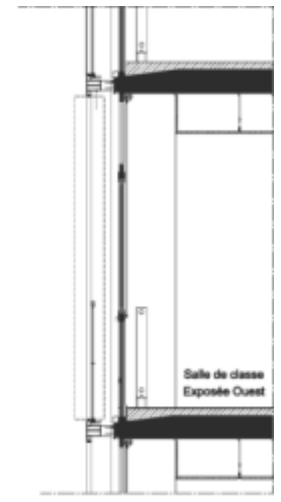


Vue

Panneau 6 lames



Elévation/plan



Coupe

**Brise-soleil lames verticales
alu perforé - Bât A & B**

CONFORT ET SANTE : LUMIERE

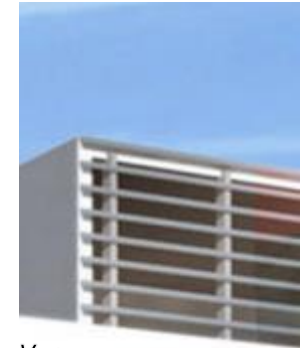
Protections solaires - Bâtiments C & D



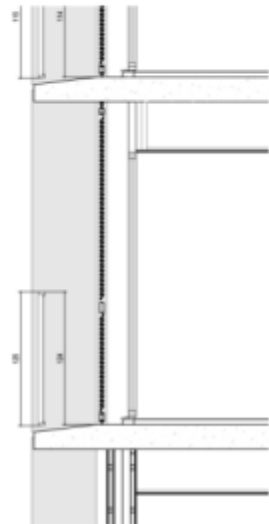
Vue



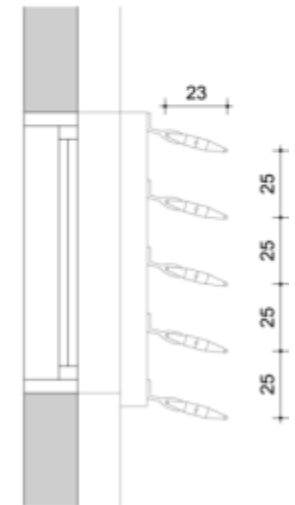
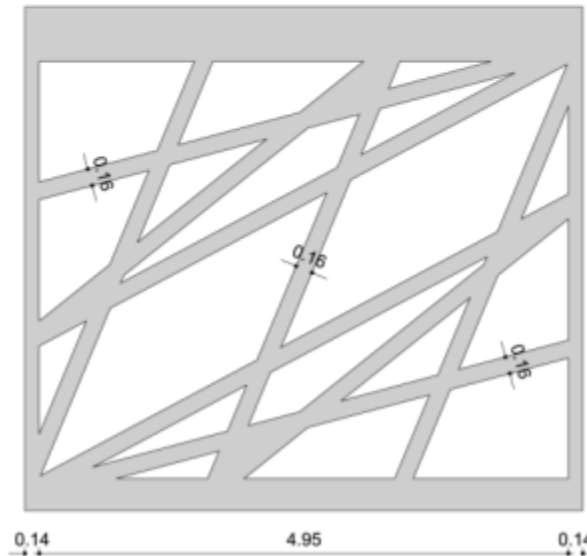
Vues



Vue



Coupe



Coupe

**Volets « persiennés »
lames alu - Bât C**

**Trame décorative
béton - Bât D**

**Brise-soleil horizontal
lames alu - Bât D**

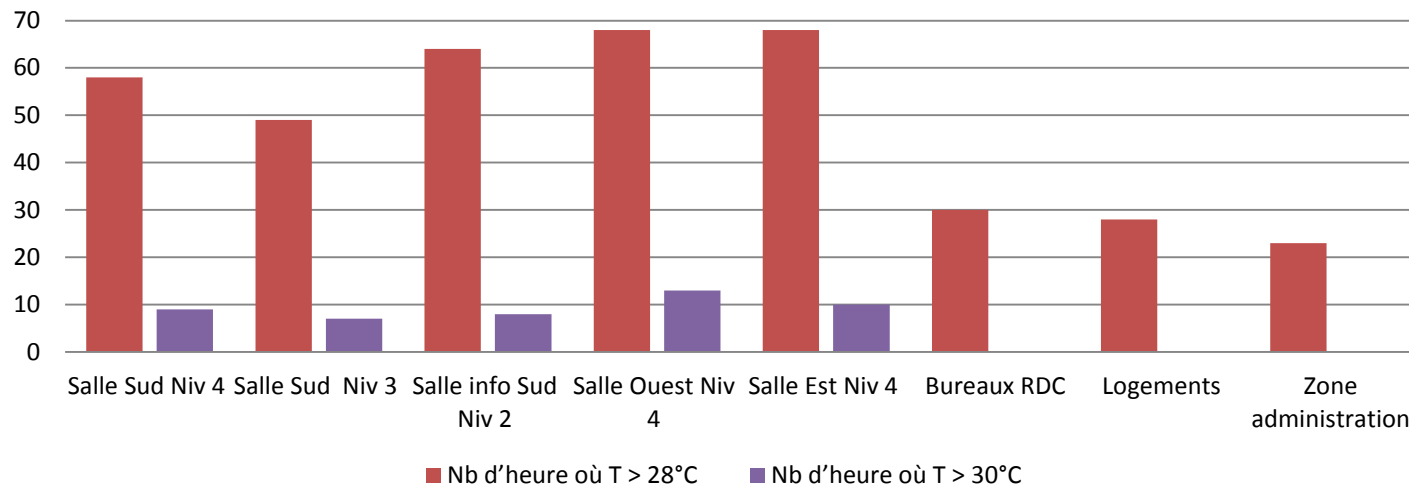
CONFORT ET SANTE : CONFORT ESTIVAL

Simulation Thermique Dynamique (STD)

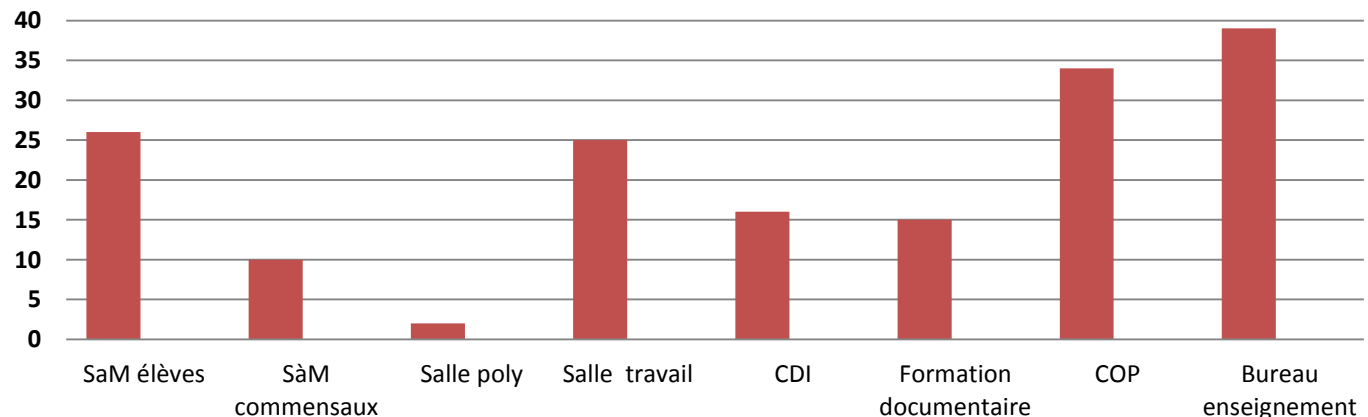
BATIMENTS EXISTANTS

Salles de classes : Qd dépassements (salles sous toiture et la salle informatique)

Les protections solaires et la ventilation des locaux (mécanique et naturelle) permettront d'améliorer le confort intérieur, **les températures maximales intérieures seront réduites de 3°C environ par rapport à l'état actuel.**



BATIMENT NEUF

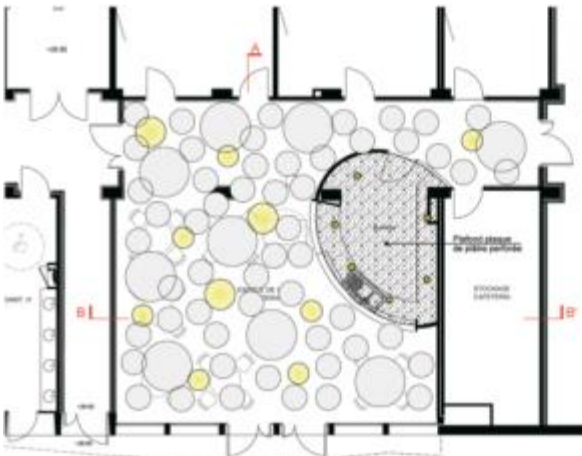


CONFORT ET SANTE : CONFORT ACOUSTIQUE

Baffles en laine de verre et panneaux bois

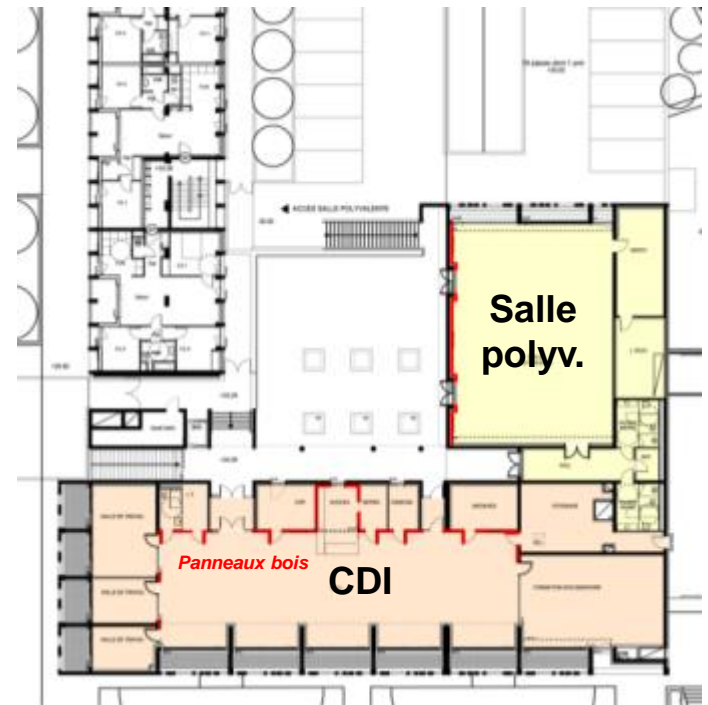


Vue espace de vie des lycéens



Extrait de plan espace de vie des lycéens

Baffles en laine de verre
Zone restauration/Hall/Cafétéria



Panneaux bois
Salle polyvalente/CDI

MATERIAUX

BOIS 10 dm3/m2

Charpente

Isolation fibre de bois

Bardage extérieur Trespa© : 70% de fibres de bois ou cellulosiques

Lambris « acoustique » : LIGNOTREND ©

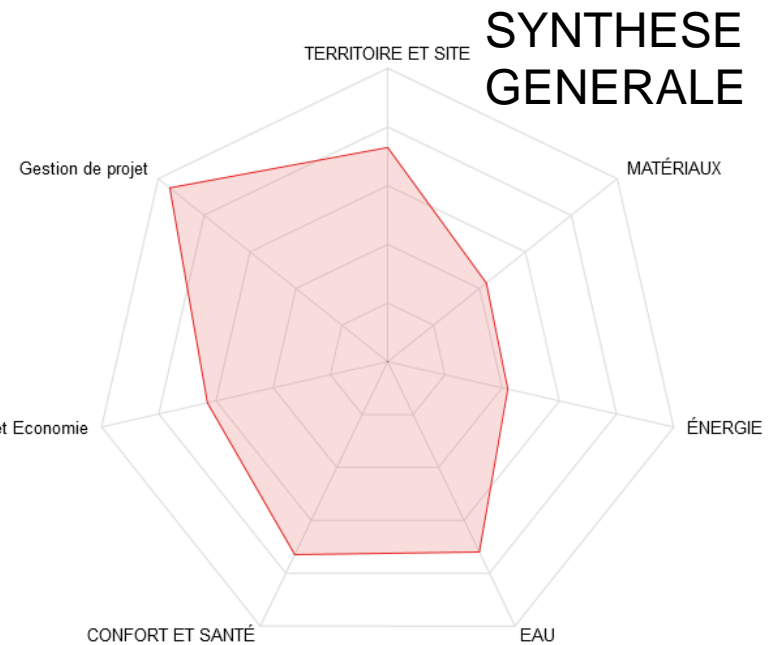
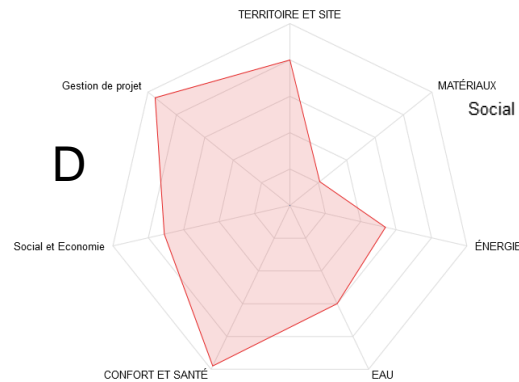
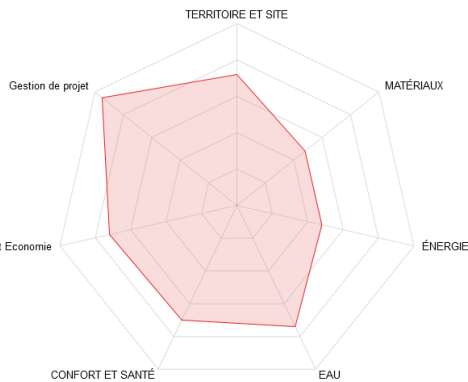
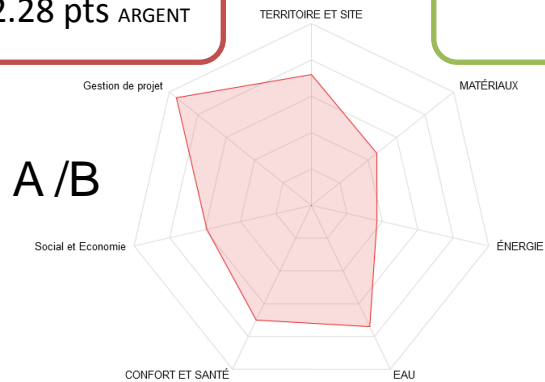
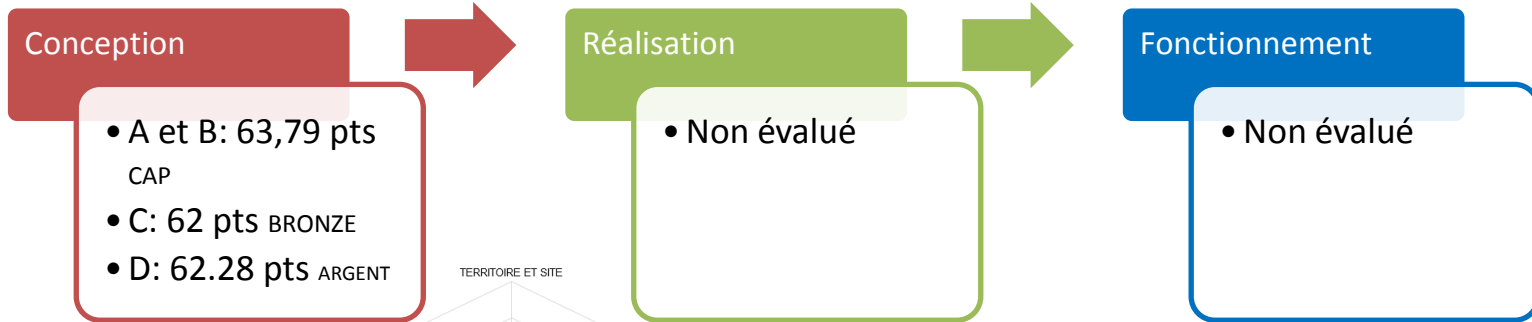


Sol LINOLEUM

Baffles acoustique en laine verre ECOPHON ©

- Ecolabel du Cygne (The Nordic Swan eco-label)
- Label pour l'Ambiance Climatique Intérieure
- Recommandé par l'Association Suédoise pour l'Asthme et les allergies
- Etiquetage sanitaire A+

VUE D'ENSEMBLE AU REGARD DE LA DEMARCHE BDM



POINTS PERTINENTS SUR CE PROJET

1 - Traitement, organisation des espaces extérieurs et des accès :

- *Création d'un accès **unique** pour les élèves par l'intermédiaire d'un parvis rendu à l'espace public*
- ***Cour de récréation** rendue aux élèves par création d'un parking souterrain*
- *Végétalisation de la cour*
- *Création d'un parking 2 roues à l'intérieur de l'enceinte du lycée*
- *Accès dissociés pour chaque fonction*

2 – Gestion du confort d'été:

- ***Résolution de l'inconfort thermique d'été**, problématique essentielle d'un lycée à Antibes*
- *Mise en œuvre de **brise-soleil** comme protection solaire*
- *Logements et locaux traversants*
- *Végétalisations*
- *Isolation*

3 – Le projet répond aux besoins d'un lycée de 1600 élèves et améliore la fonctionnalité des locaux

3 POINTS A AMELIORER SUR CE PROJET

1 - Recours à des matériaux plus « écologiques » :

- *Variantes à demander sur isolants (fibre de bois uniquement sur le Bâtiment C)*
- *Brise-soleil alu au lieu de bois (impossible à cause du règlement pompier)*

2 - Avoir pu proposer en base (dans le budget) l'isolation des allèges

Afin de traiter de manière global les enveloppes thermiques de l'ensemble des bâtiments

3 – Avoir pu réaliser le remplacement des menuiseries de la façade Nord du Bat B

Points bonus/innovation à valider par la commission



- Analyse de l'efficacité et du ressenti par les occupants des protections solaires
- Plusieurs types de lames sur une même façade

