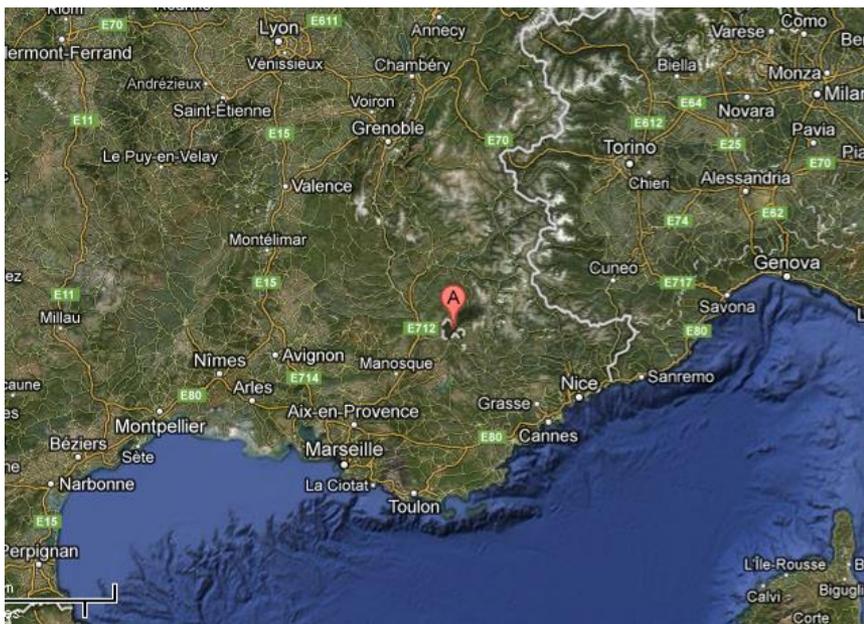


Lycée Alexandra David-Neel à Digne les Bains Alpes de Haute Provence (04)



Maître d'Ouvrage	Architecte	BET TCE	BET HQE
Région PACA	SARL LETEISSIER CORRIOL	GINGER SUDEQUIP	NEXT ENVIRONNEMENT



Contexte



Le projet porte sur l'extension-restructuration du lycée Alexandra David NEEL construit dans les années 60. Il s'agit de restructurer les bâtiments existants (hors internat et gymnase) et de construire de nouveaux édifices en jonction des anciens : au total le projet concernent 11000m² dont 3000m² d'extensions neuves bois (structure et enveloppe) à R+1 ou RDC, avec traitement des extérieurs sur le thème du jardin d'Alexandra David NEEL : mise en scène des plantes des pays traversés par l'exploratrice. L'utilisation du matériau bois (structure+enveloppe) pour les nouveaux édifices (construits à R+1 maximum) et la végétalisation des espaces extérieurs ont pour objectif de redonner humanité et convivialité à ce lycée à structure rationaliste et au contexte immédiat minéral.

Enjeux Durables du projet

Les bâtiment neufs sont principalement à ossature bois avec un bardage bois et une isolation en fibre de bois. Les qualités constructives et l'importante utilisation du bois ont permis de remporter le trophée bois 2012.



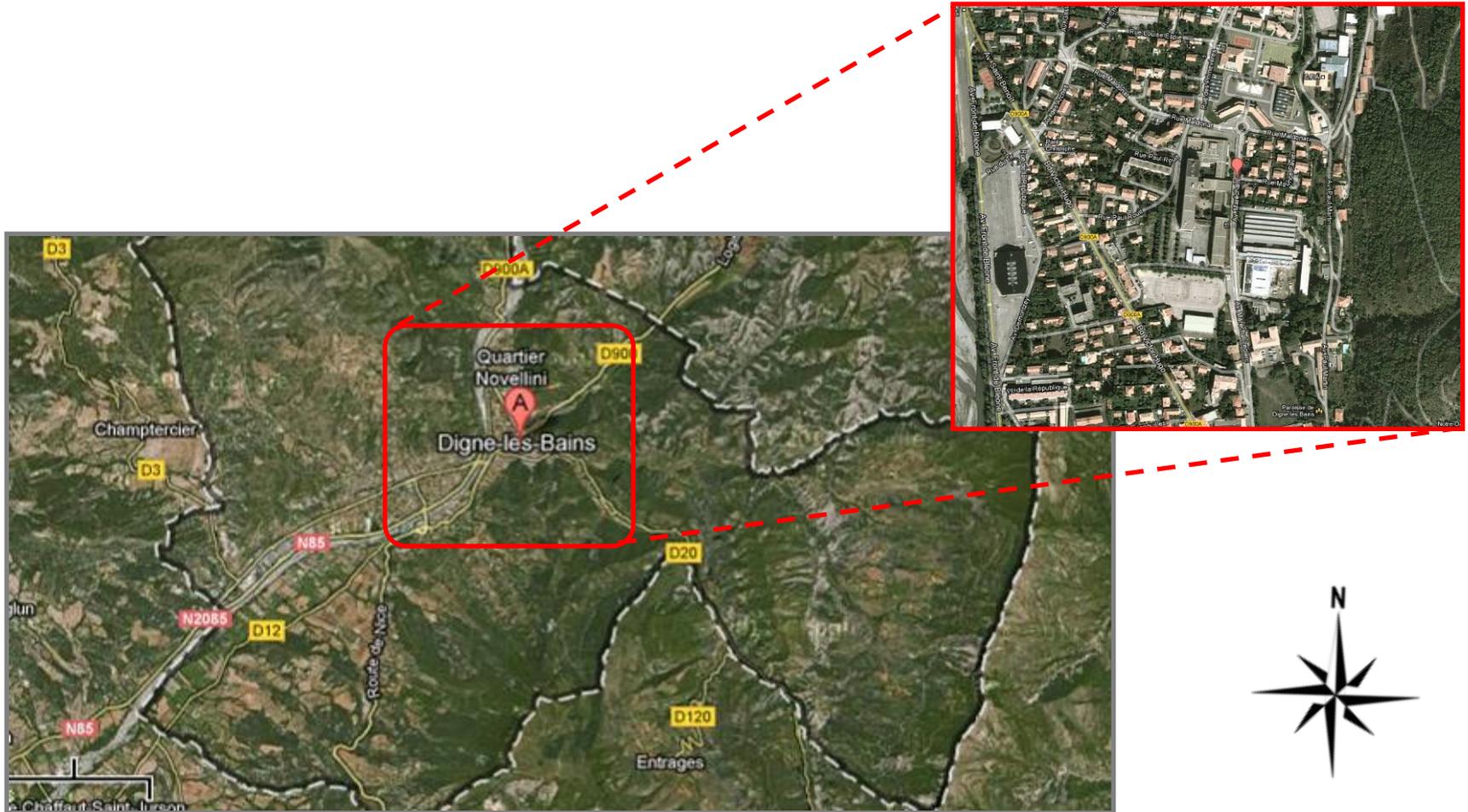
Il est prévu de raccorder le lycée à la chaufferie du LEP situé de l'autre côté de la rue. Un fourreau a été mis en œuvre sous la chaussée séparant les 2 établissements.

Les travaux ont permis de requalifier la façade urbaine avec l'aménagement d'un espace public à l'échelle des différents équipements publics qui structurent l'avenue.



Le projet dans son territoire

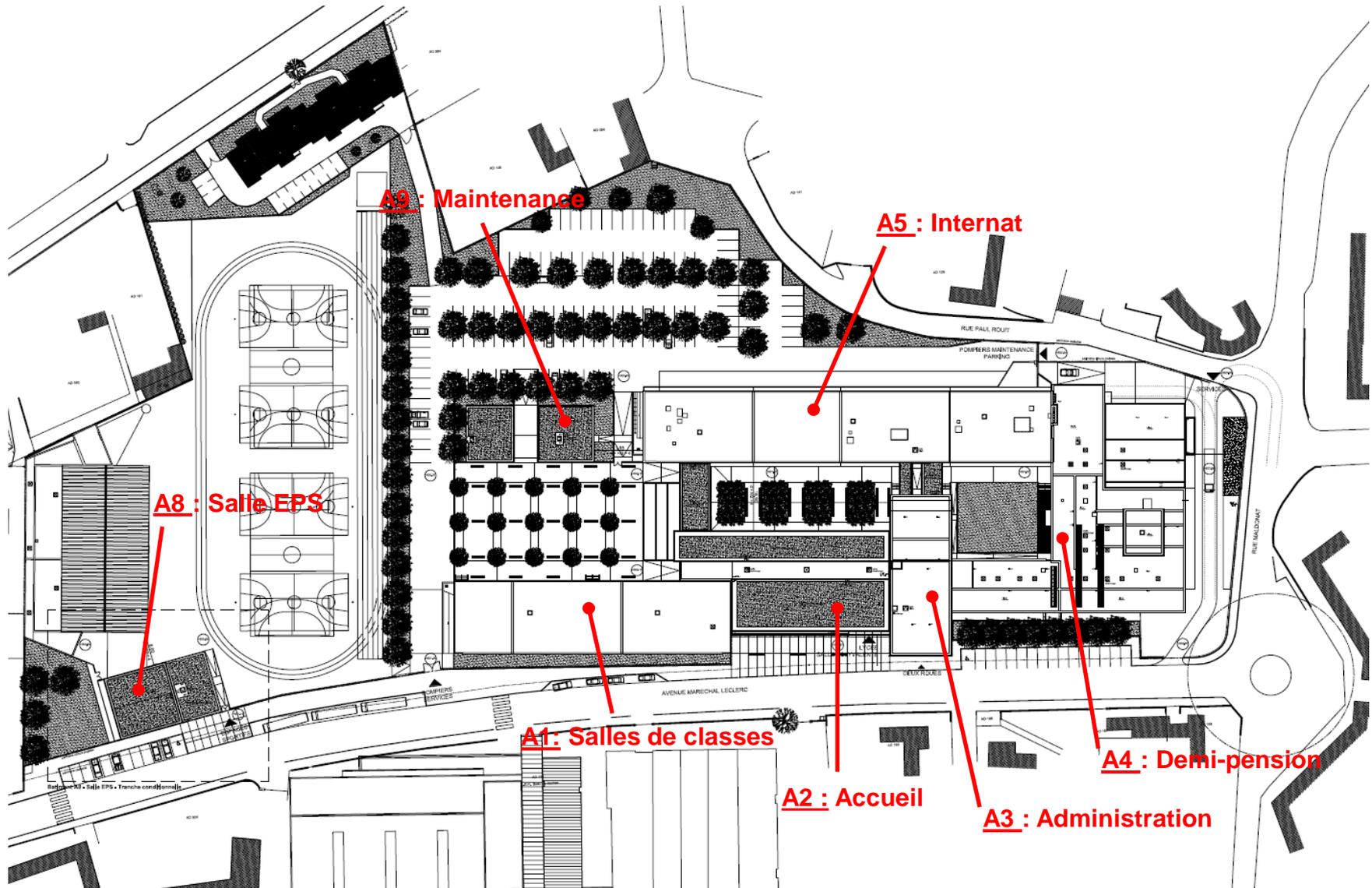
Vues satellite



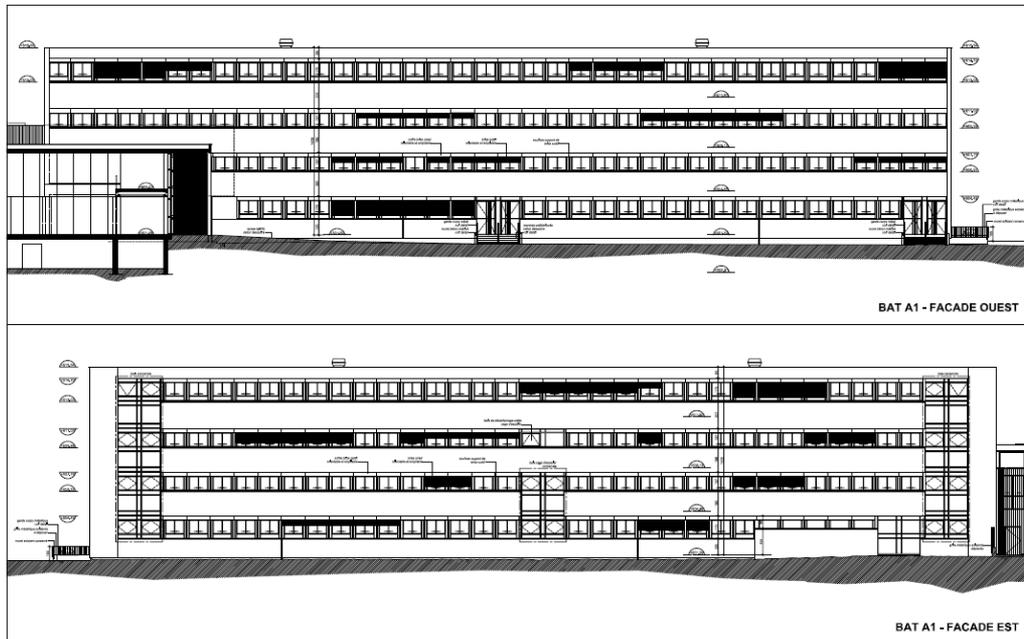
Le terrain et son voisinage



Plan masse

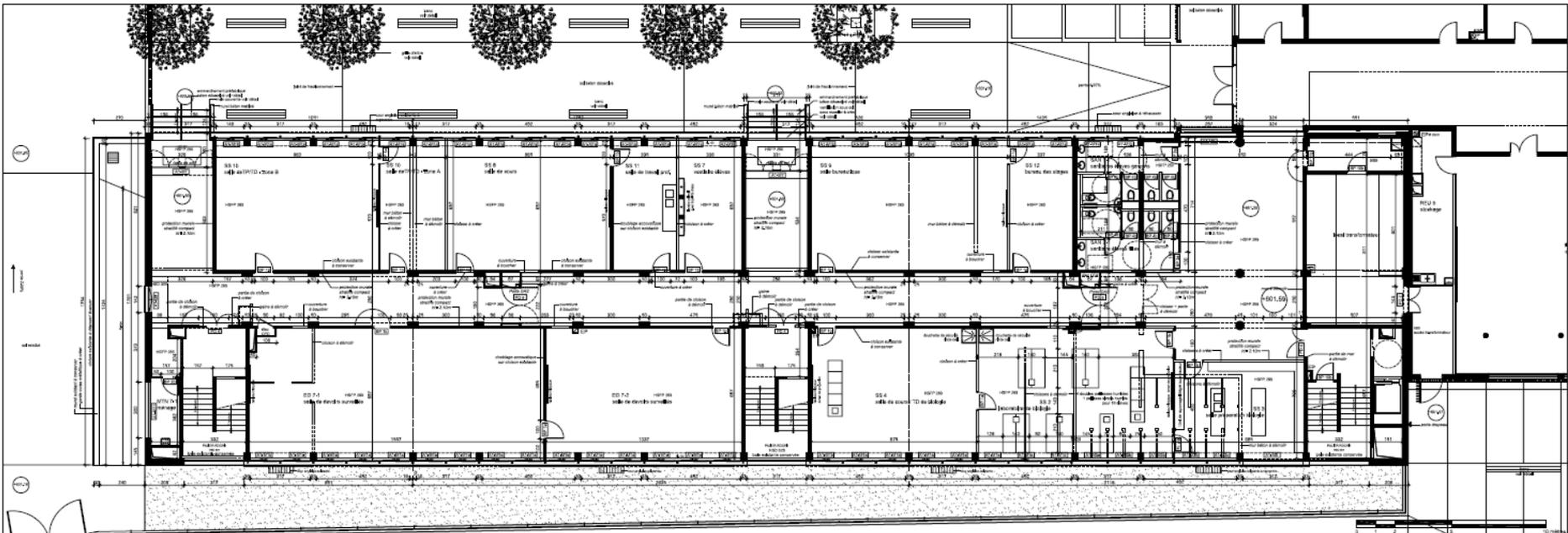


Façades *bâtiment A1 Enseignement*



Plan de niveaux *bâtiment A1 Enseignement*

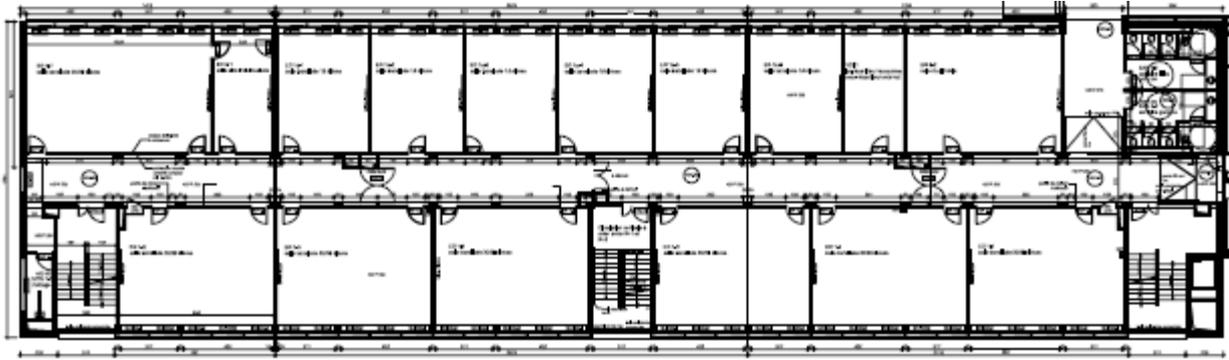
Niveau RDC



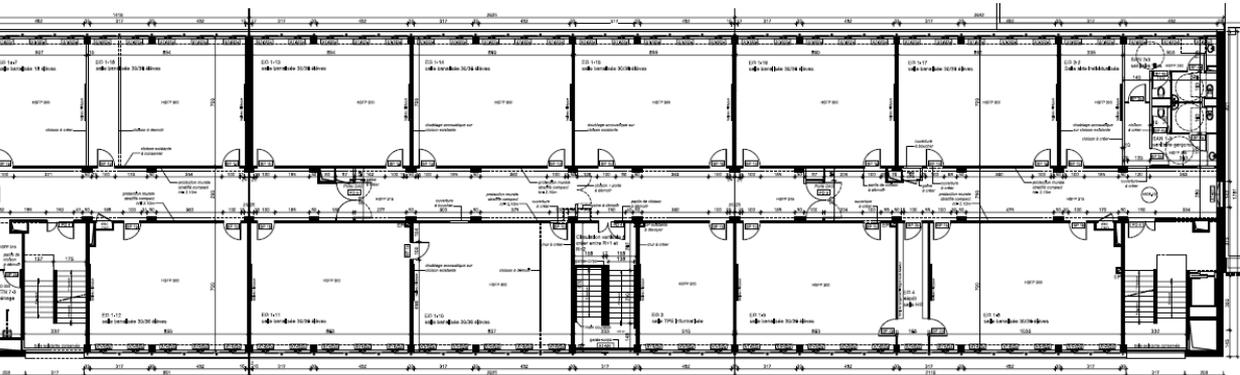
Plan de niveaux *bâtiment A1 Enseignement*



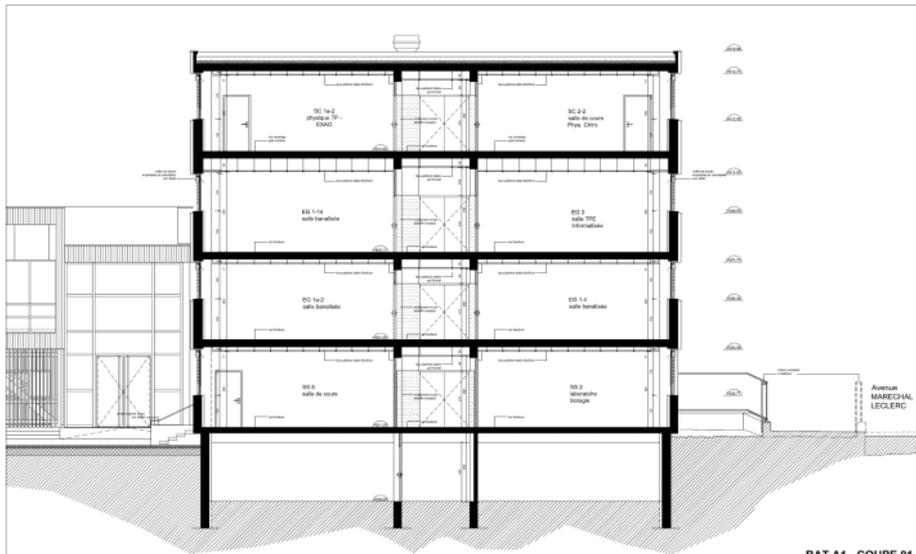
Niveau R+1



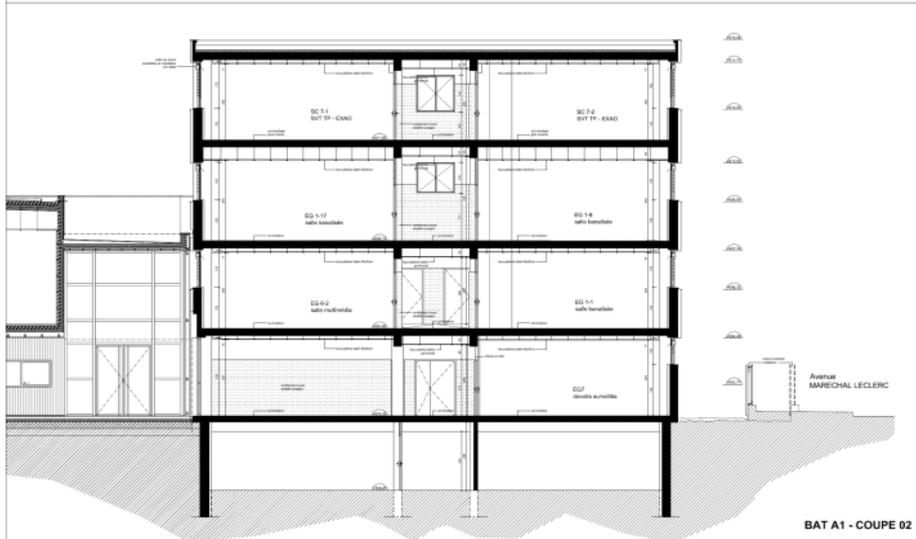
Niveau R+2



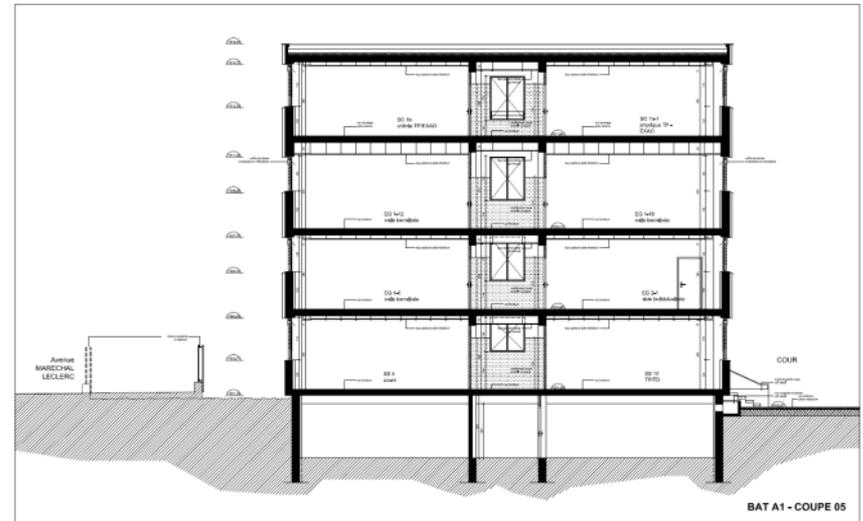
Coupes *bâtiment A1 Enseignement*



BAT A1 - COUPE 01



BAT A1 - COUPE 02



BAT A1 - COUPE 05

Photos *bâtiment A2 Accueil CDI*



Photos bâtiment A2 Accueil CDI



Photos *bâtiment A2 Accueil CDI*



Photos bâtiment A2 Accueil CDI



Photos *bâtiment A2 Accueil CDI*



Photos *bâtiment A2 Accueil CDI*



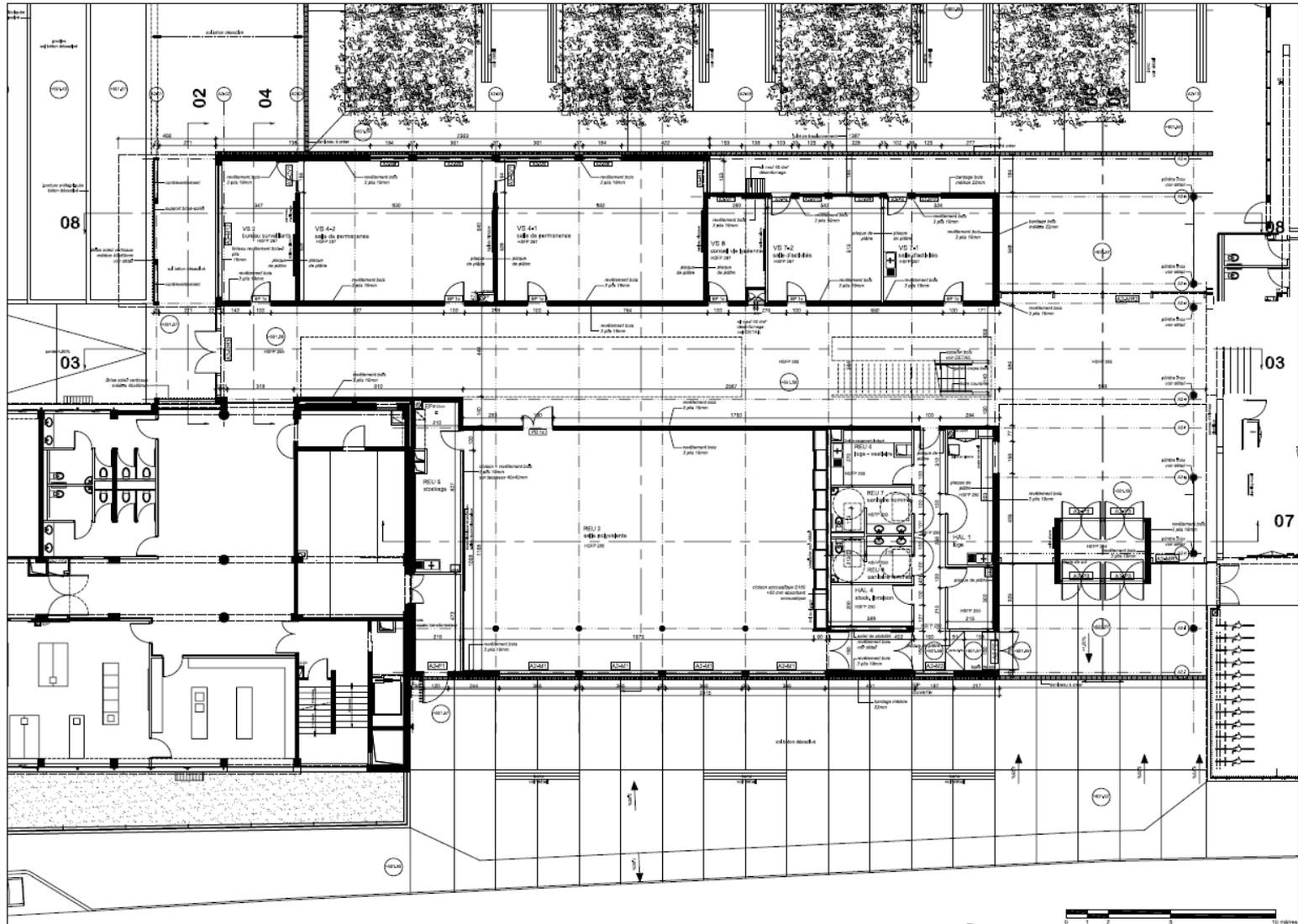
Photos *bâtiment A2 Accueil CDI*



Photos *bâtiment A2 Accueil CDI*



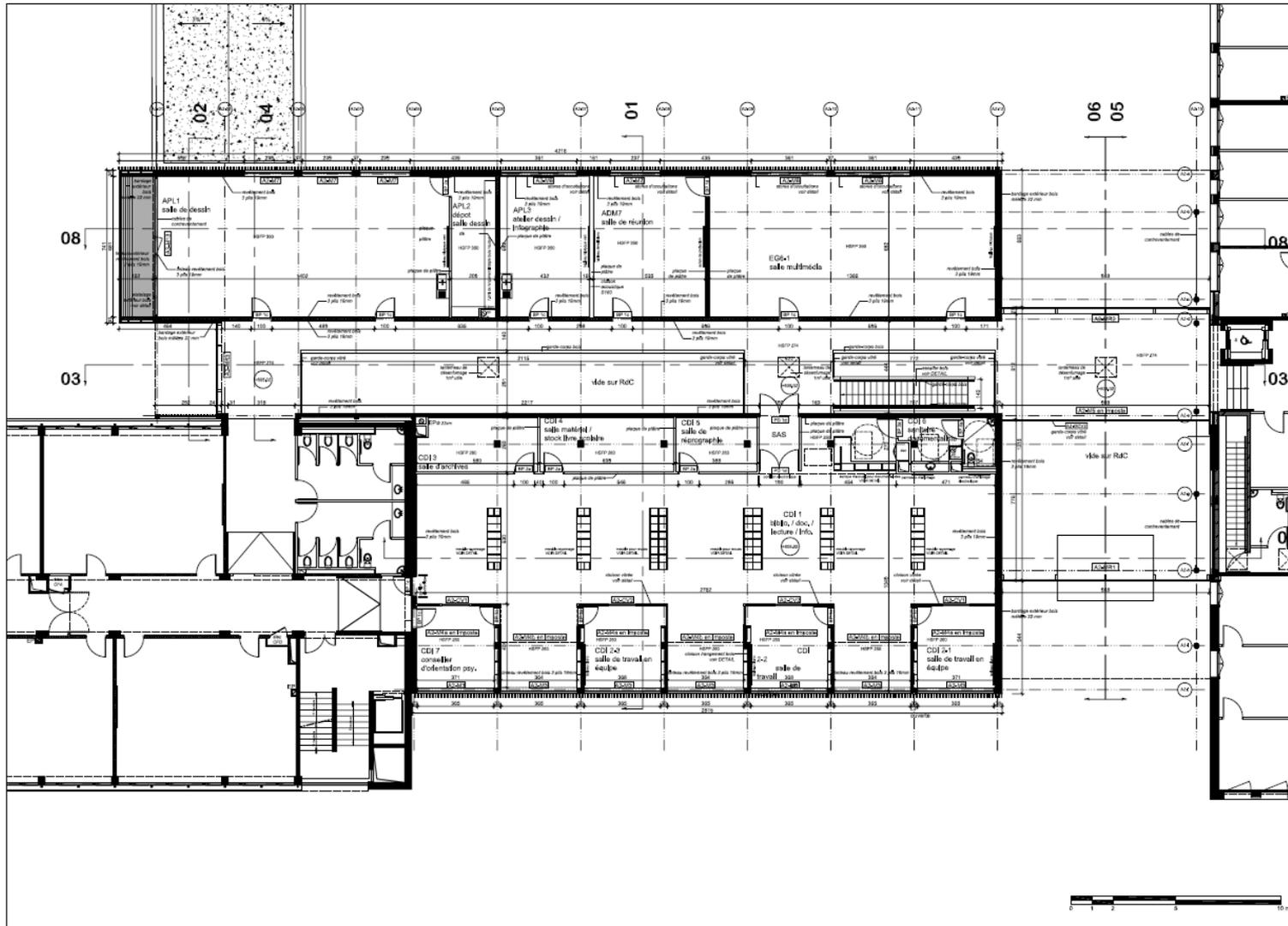
Plan de niveaux *bâtiment A2 Accueil CDI*



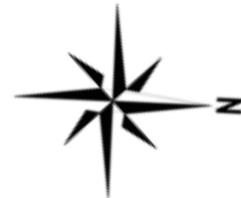
Niveau RDC



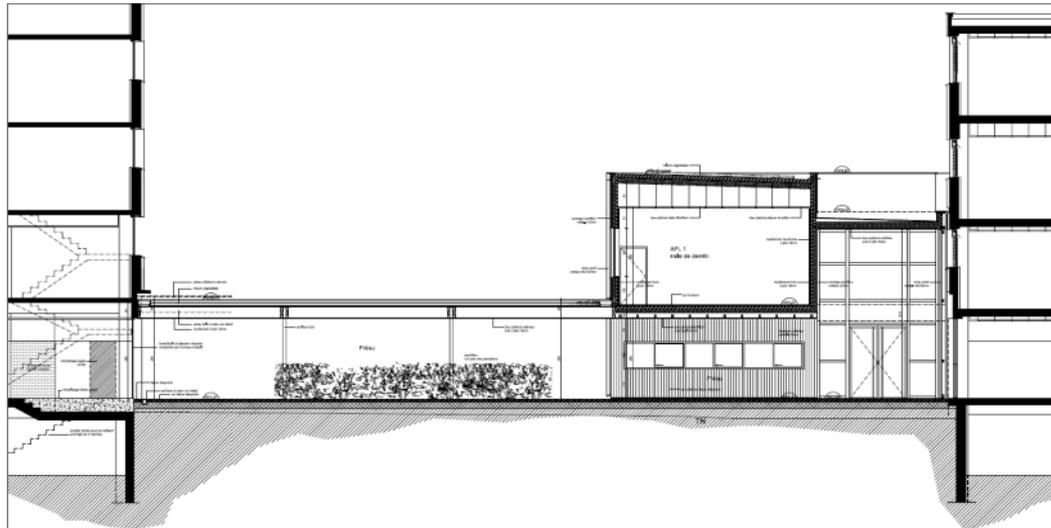
Plan de niveaux *bâtiment A2 Accueil CDI*



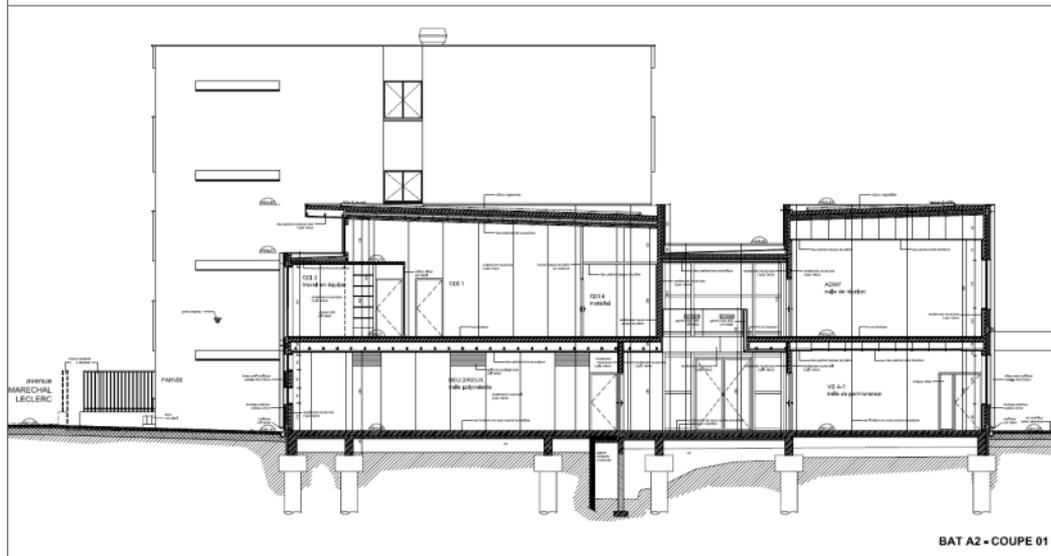
Niveau R+1



Coupes *bâtiment A2 Accueil CDI*



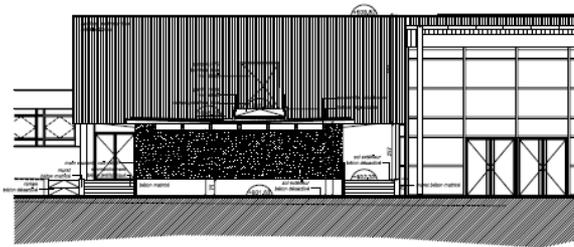
BAT A2 - COUPE 02



BAT A2 - COUPE 01



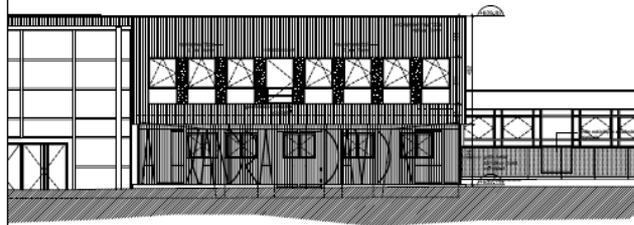
Façades *bâtiment A3 Administration*



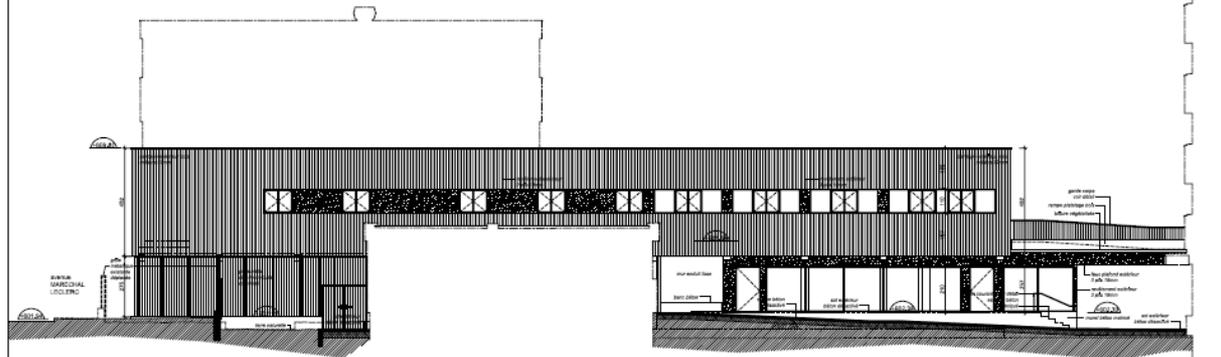
BAT A3 - FACADE OUEST



BAT A3 - FACADE SUD



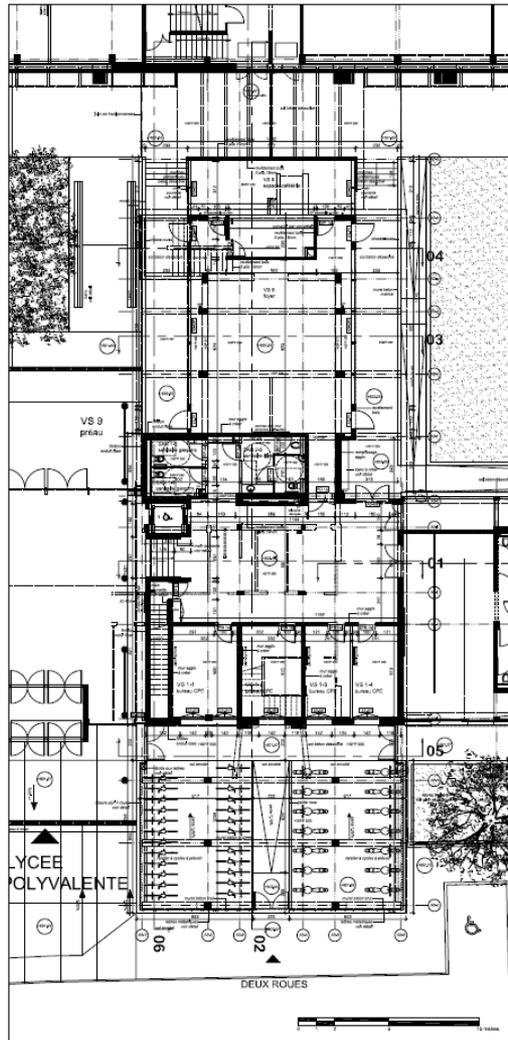
BAT A3 - FACADE EST



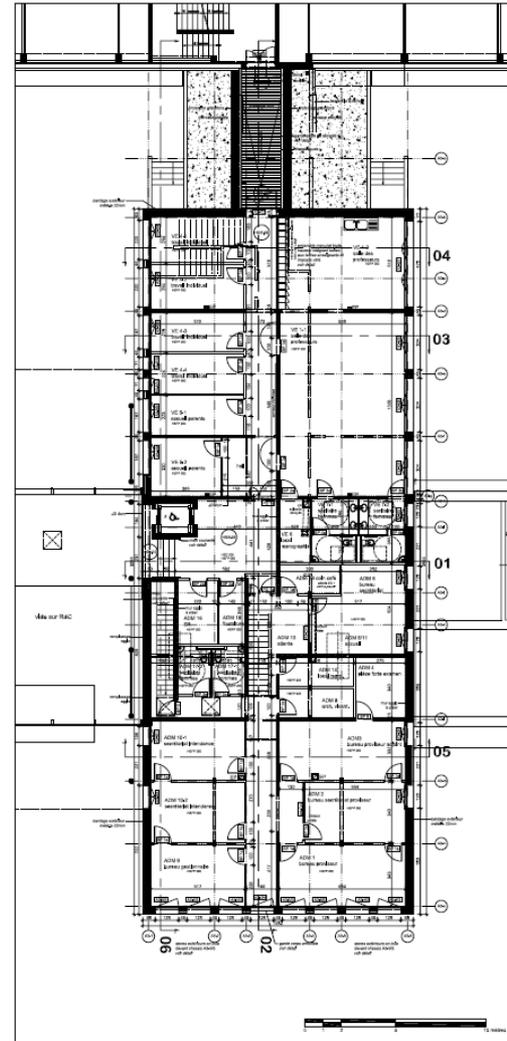
BAT A3 - FACADE NORD

Plan de niveaux *bâtiment A3 Administration*

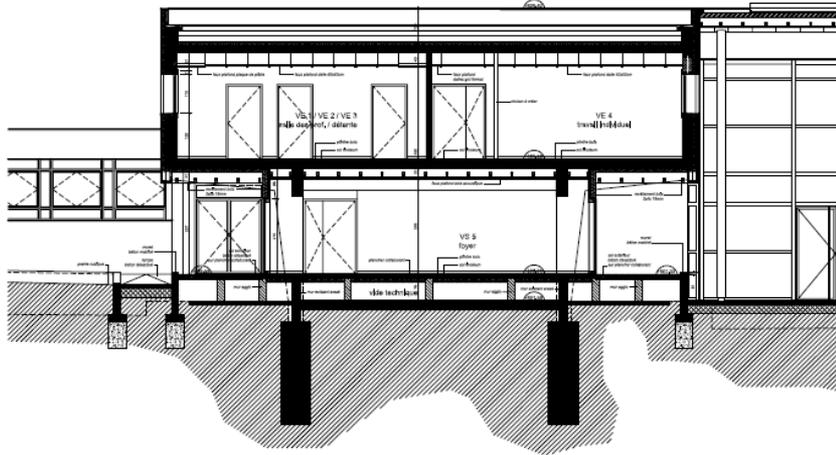
Niveau RDC



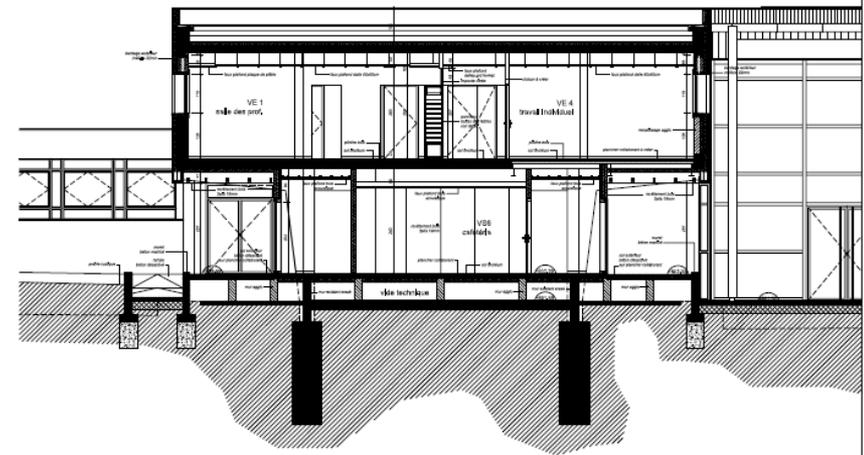
Niveau R+1



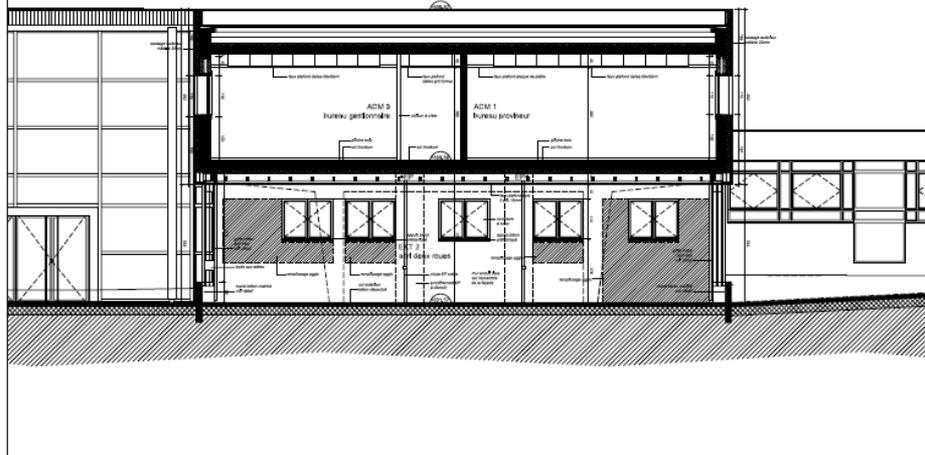
Coupes *bâtiment* A3 Administration



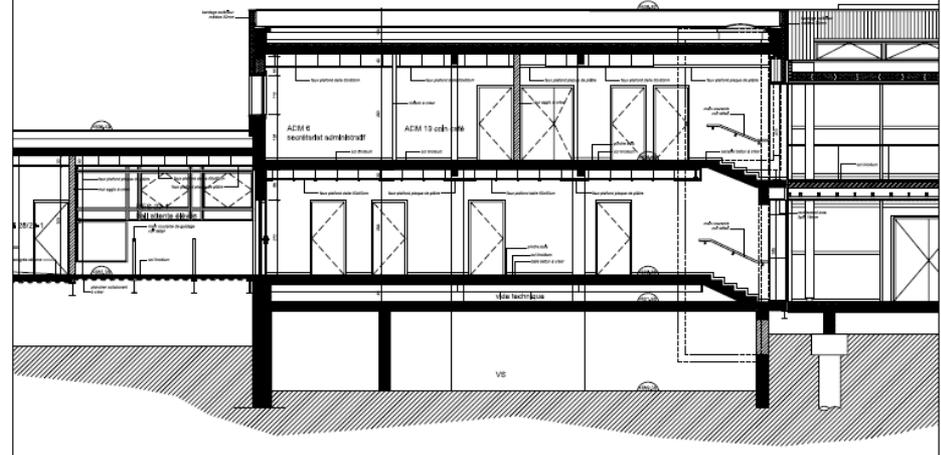
BAT A3 - COUPE 03



BAT A3 - COUPE 04



BAT A3 - COUPE 08



BAT A3 - COUPE 01

Photos *bâtiment A3 Administration*



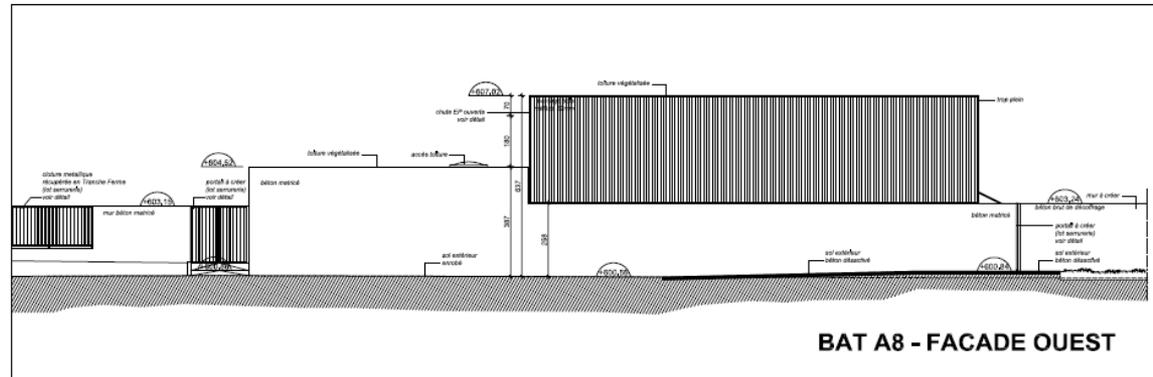
Photos *bâtiment A3 Administration*



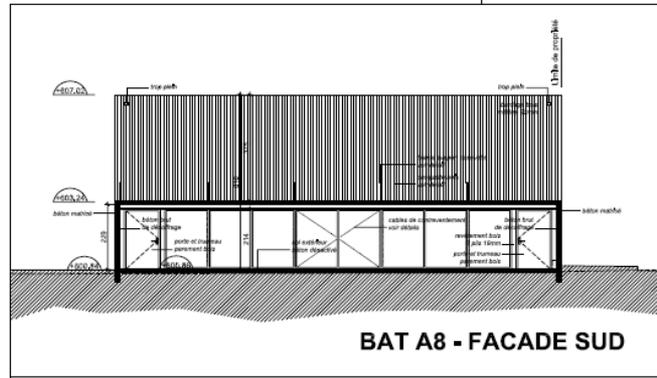
Photos *bâtiment A3 Administration*



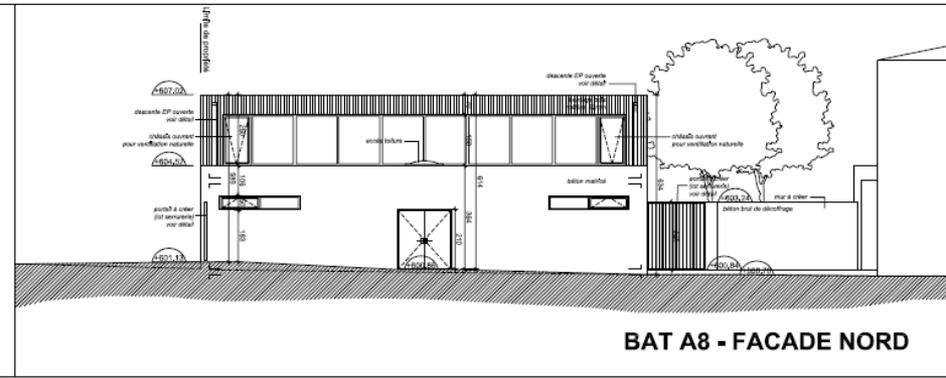
Façades *bâtiment A8* salle EPS



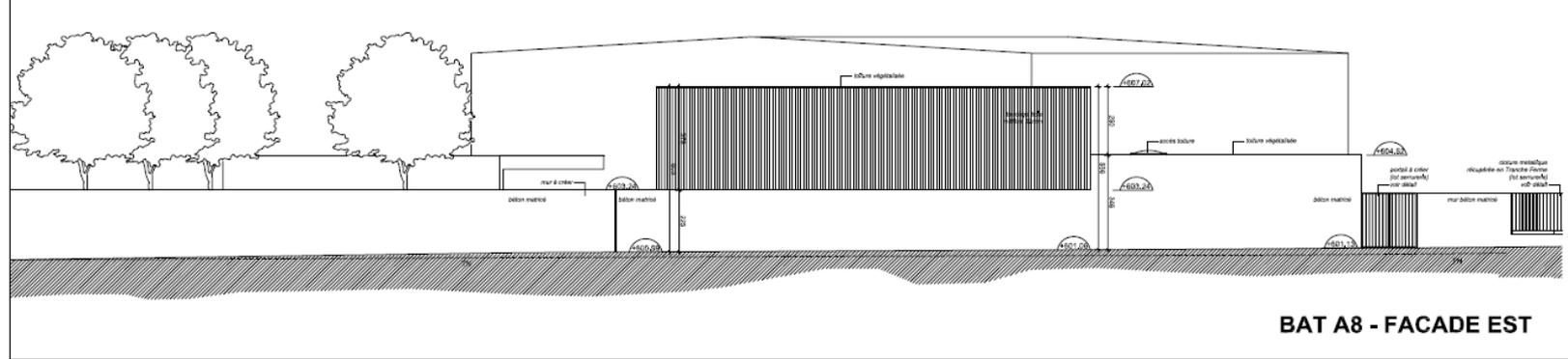
BAT A8 - FACADE OUEST



BAT A8 - FACADE SUD



BAT A8 - FACADE NORD



BAT A8 - FACADE EST

Plan de niveaux *bâtiment A8 salle EPS*



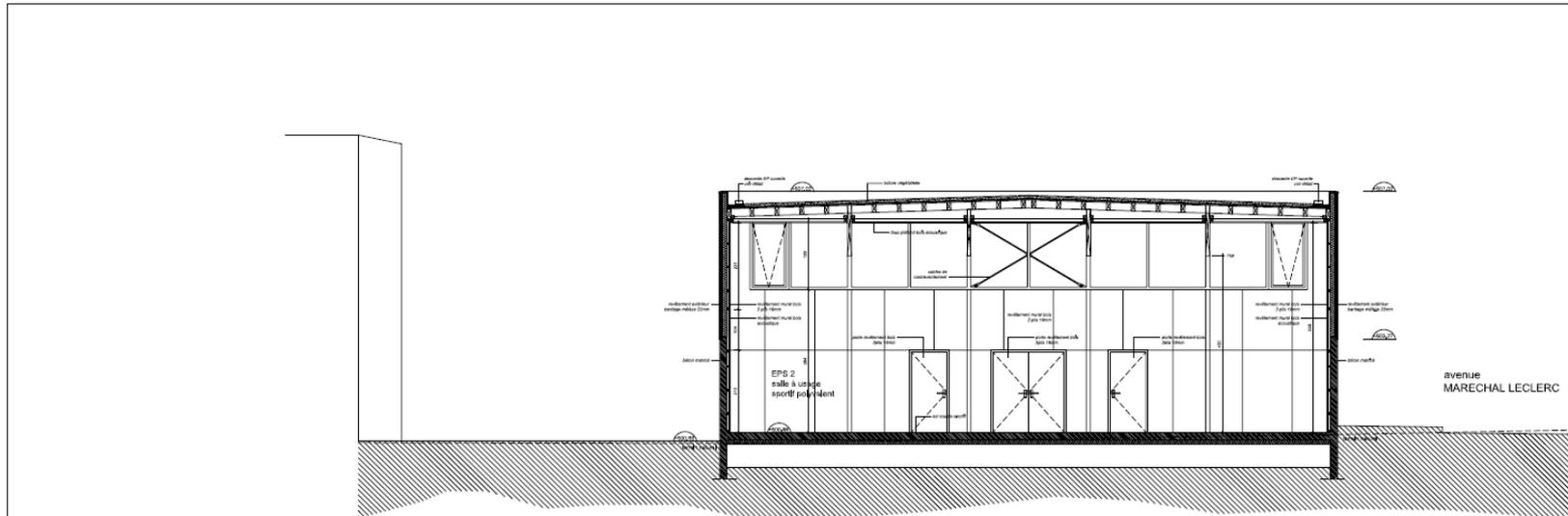
Niveau RDC



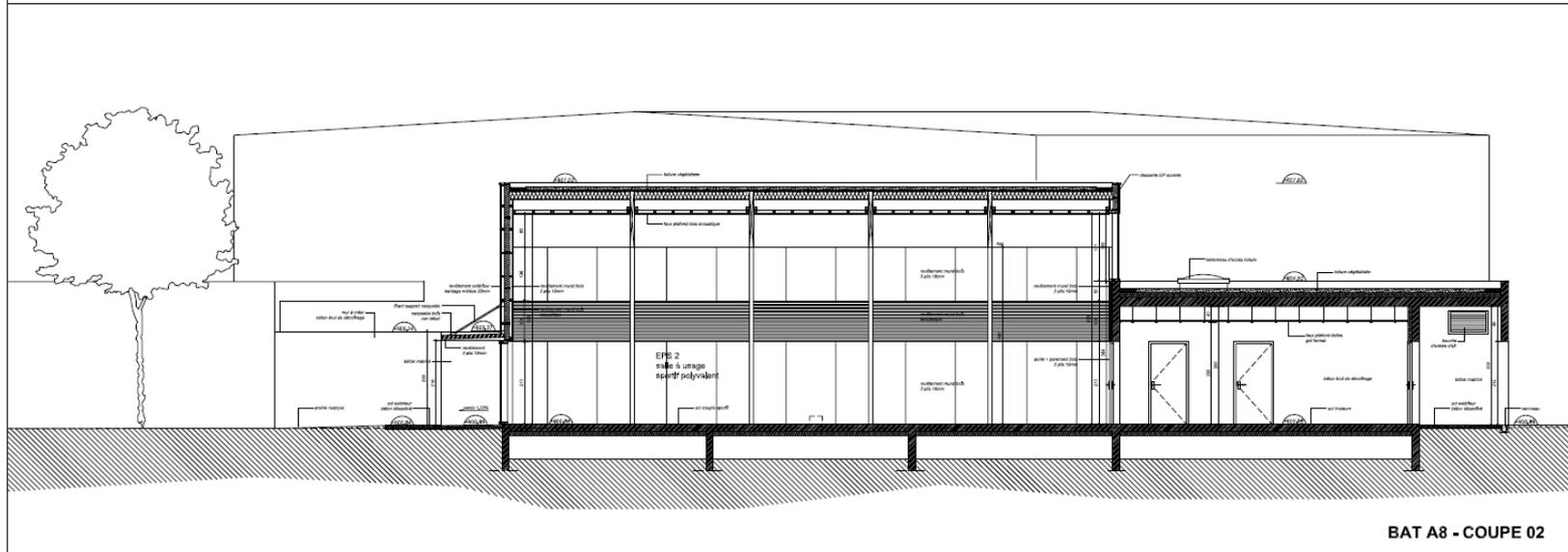
ESPACES
SPORTIFS

PARKING PUBLIC

Coupes *bâtiment A8 salle EPS*



BAT A8 - COUPE 01

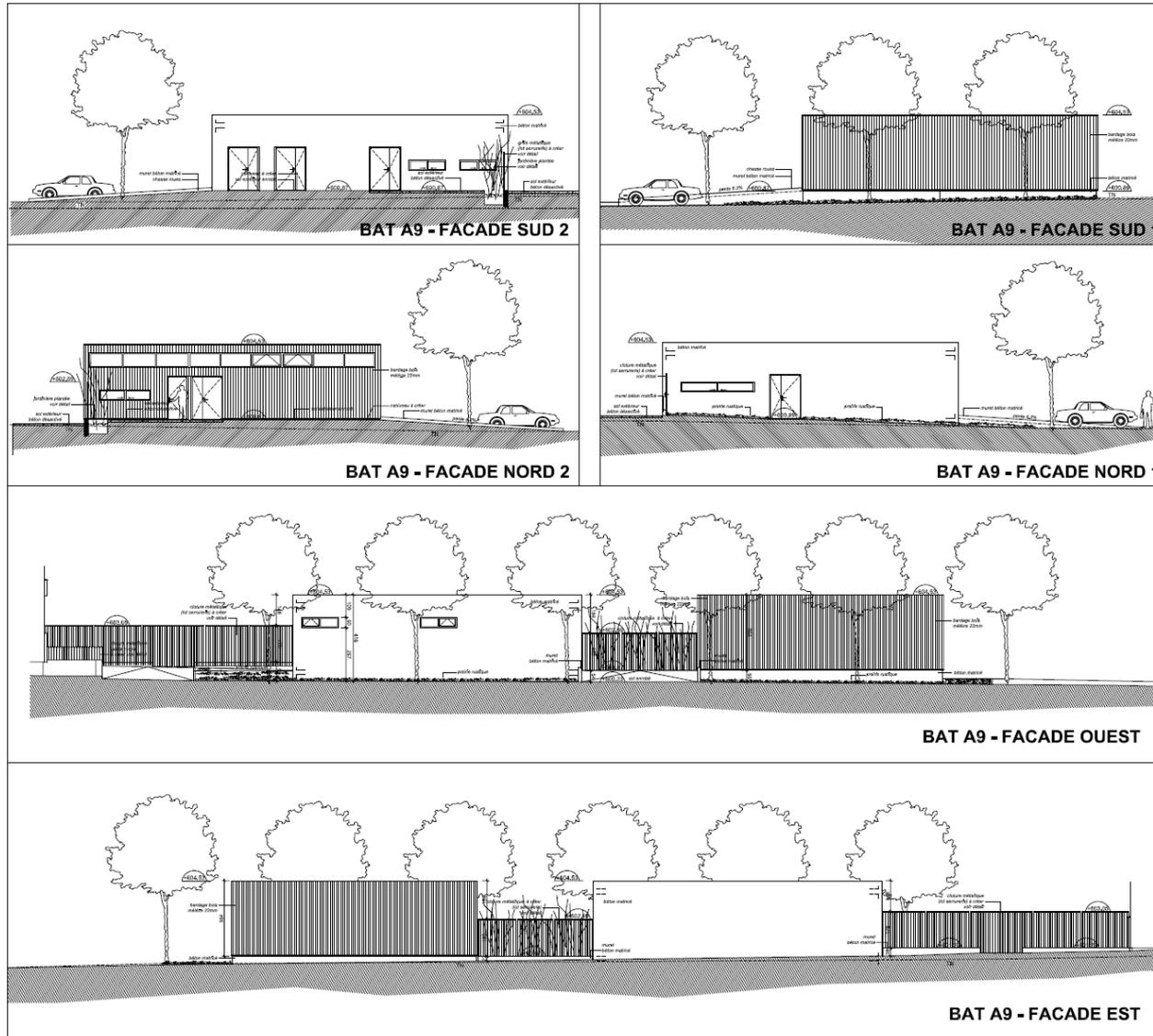


BAT A8 - COUPE 02

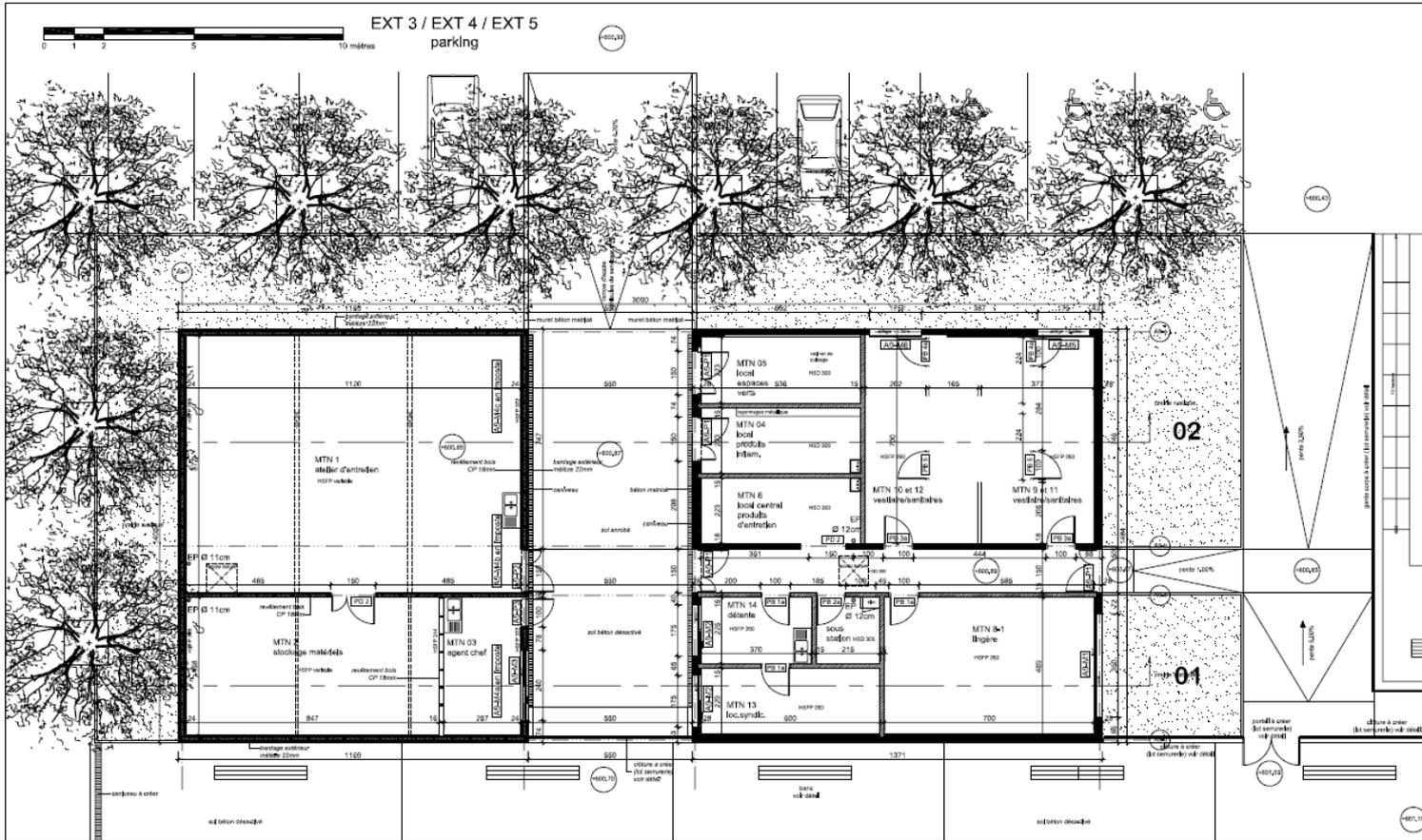
Photos bâtiment A8 salle EPS



Façades *bâtiment A9 maintenance*



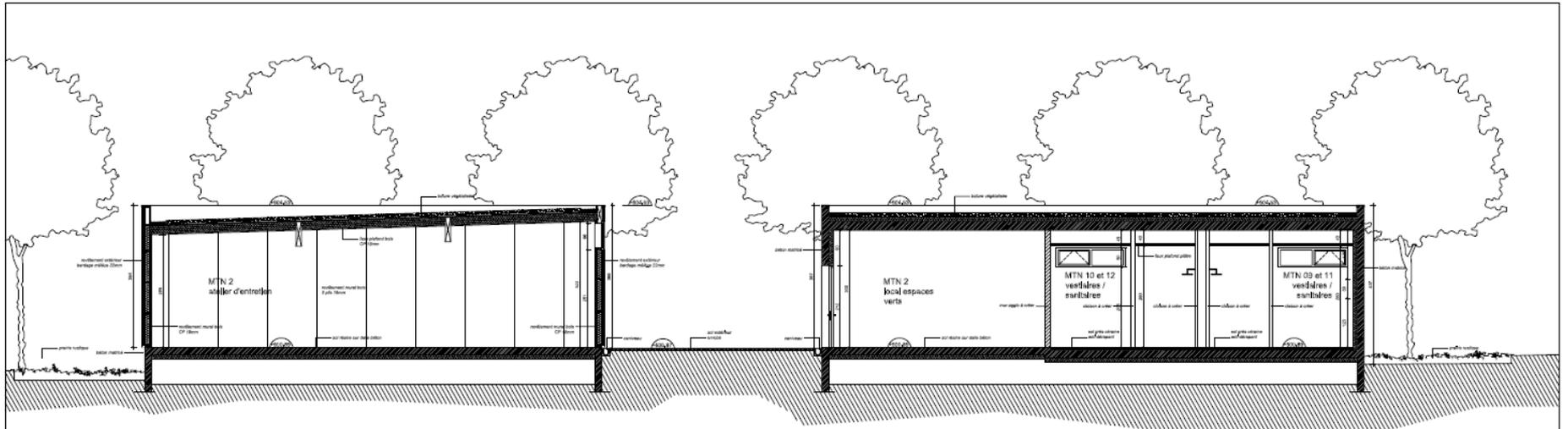
Plan de niveaux *bâtiment A9 maintenance*



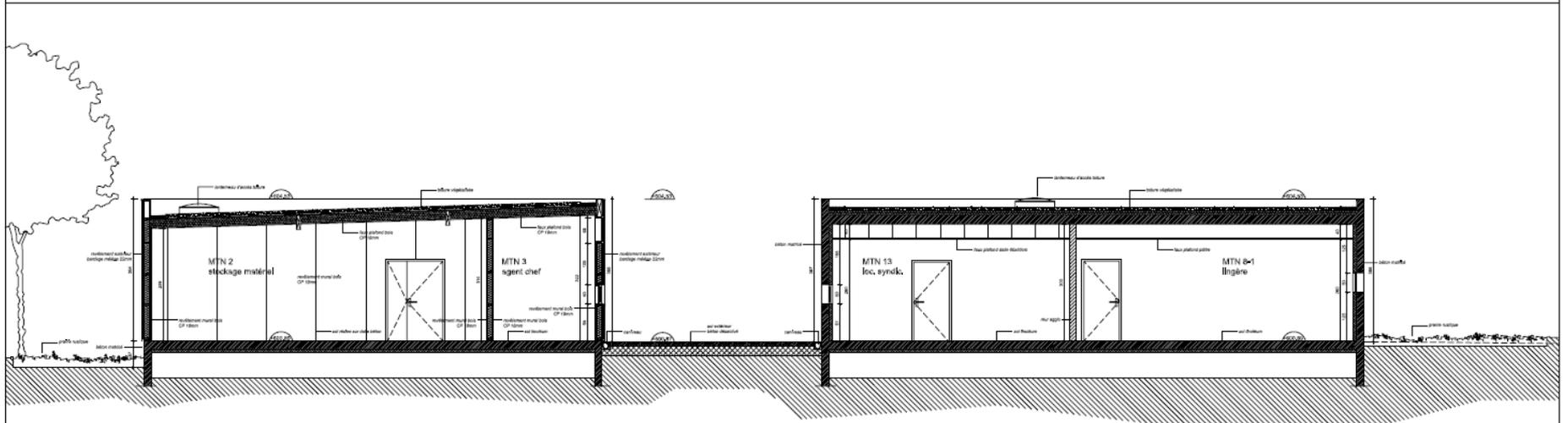
Niveau RDC



Coupes *bâtiment A9 maintenance*



BAT A9 - COUPE 02



BAT A9 - COUPE 01

Photos *bâtiment A9 maintenance*



Fiche d'identité

Typologie	<ul style="list-style-type: none"> • Bâtiment d'enseignement 	Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)*	<ul style="list-style-type: none"> • Accueil-administration : Cep : 59,4 kWhEP/m².an - Gain : 22,5% • Salle de sport : Cep : 102,1 kWhEP/m².an - Gain : 22,5% • Maintenance : Cep : 332,7 kWhEP/m².an - Gain : 16,4%
Surface	<ul style="list-style-type: none"> • Accueil-administration : 1596 m² • Gymnase : 342 m² • Maintenance : 182 m² 	Production locale d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> • Non
Climat	<ul style="list-style-type: none"> • Altitude: 876 m • Zone climatique : H1c 	Planning travaux	<ul style="list-style-type: none"> • Début : janvier– 2005 • Fin : septembre– 2013
Classement bruit	<ul style="list-style-type: none"> • BR 2 • Catégorie locaux CE1 	Coûts	<ul style="list-style-type: none"> • Coût total HT : 13 600 000 €
UBāt (W/m ² .K)	<ul style="list-style-type: none"> • Accueil-administration : 0,513; gain 16,3% • Salle de sport : 0,326 ; gain 18,4% • Maintenance : 0,377 ; gain -6,5% 		

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

Gestion de projet

Social & Economie

Territoire &
Site

Matériaux

Energie

Eau

Confort &
Santé

Gestion de projet

Suivi environnemental du projet par un bureau d'étude spécialisé permettant une amélioration continue pendant la conception sur tous les corps d'état.

La construction en filière sèche permet de fortement réduire les nuisances du chantier.



Des discussions ont été menées entre la Région et la mairie de Digne pour réaménager l'avenue du maréchal Leclerc. La Région a ainsi cédé une partie du foncier pour faciliter le projet et réaliser trois parvis publics, pour les deux lycées et l'accès à la salle de sport.

Social et économie

Plusieurs équipements du lycée, comme la restauration et le gymnase, seront utilisés par d'autres organismes que le lycée.

L'internat et la demi-pension accueillent des élèves d'autres lycées dignois. Il est par ailleurs prévu que ces locaux accueillent des groupements de gendarmerie et de pompier pendant la période estivale.



Matériaux A2 – A3

Parois	R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)	Composition*
Plancher sur terre plein Est	4.629	0.216	<ul style="list-style-type: none"> • Dalle sur terre plein • Fibrastyrène 10cm
Plancher V.S.	2.941	0.34 0	<ul style="list-style-type: none"> • Dalle béton 25 cm • Fibrastyrène 10cm
Mur extérieur en bois	3.154	0.317	<ul style="list-style-type: none"> •Isolation fibre de bois 10cm •Mur en KLH 9cm •tasseau, pare vapeur
Menuiserie extérieure	5.208	0.192	<ul style="list-style-type: none"> •Isolation feutre de bois 10cm, •isolation laine minérale 10cm •panneau OSE.
Mur extérieur Ossature bois	6.896	0.145	<ul style="list-style-type: none"> •isolation laine minérale 12cm •Isolation fibre de bois 12cm, •panneau KLH
Toiture Accueil	4.065	0.246	<ul style="list-style-type: none"> •Dalle 25cm sur terre plein, Fibrastyrène 10cm

* La composition de la paroi est donnée de l'intérieur vers l'extérieur

Matériaux A8

Parois	R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)	Composition*
Plancher sur terre plein	0.799	1.251	•Plancher bois 14cm, Isolant fibre de bois 12cm
Mur extérieur béton	0.444	2.251	•Mur béton 18cm, Isolant minéral 8cm
Mur extérieur structure bois	5.235	0.191	•Isolant fibre de bois 20cm, Agépan 16mm.
Toiture EPS végétalisée	6.666	0.15	•Isolant fibre de bois 20cm



* La composition de la paroi est donnée de l'intérieur vers l'extérieur

Matériaux A9

Parois	R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)	Composition*
Plancher sur terre plein	5	0.2	• Polystyrène 10 cm
Mur extérieur	2.941	0.34	• Laine de roche 10 cm
Toiture végétalime	5	0.2	• Laine de bois 20 cm



* La composition de la paroi est donnée de l'intérieur vers l'extérieur

Energie

Equipements (par bât)

Destination

- Production : raccordement à un réseau de chaleur prévue (puissance échangeur 200 kW), chaudière gaz existante
- Emissions:
 - radiateurs
 - CTA
 - Plancher chauffant sur hall accueil

Chauffage

- Nature du système

Refroidissement

- CTA double flux salle polyvalente (A2) : 1200 m³/h, 600 W
- CTA double flux CDI (A2) : 1800 m³/h, 1000 W
- Ventilation simple flux salle hall A2 : 1275 m³/h, 400 W
- CTA double flux gymnase (A8) : 1700 m³/h, 1000 W
- Ventilation mécanique simple flux A9 : 1400 m³/h, 700 W

Ventilation

- Nature du système de production

ECS et appoint éventuel

- Puissance installée 12 W/m²

Eclairage

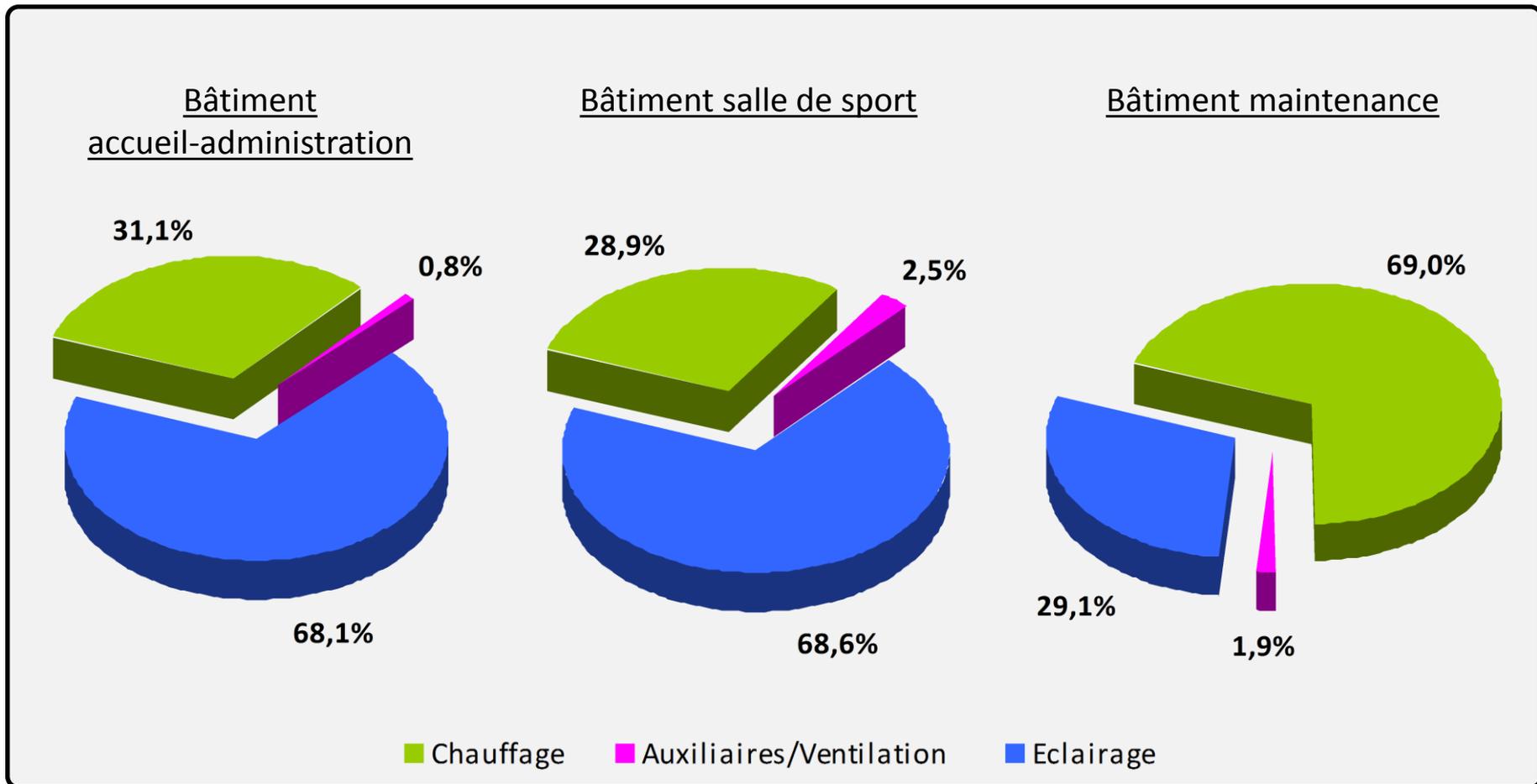
- Comptages et sous-comptage électrique (principale + par tableau divisionnaire pour éclairage auxiliaires)
- Comptage énergie chauffage

Comptages

- Eolien : Puissance du générateur - Production d' électricité estimée/an – marque éventuelle
- PV : Puissance du générateur - Production d' électricité estimée/an – marque éventuelle
- Surface : XX m²

Production d'électricité

Répartition de la consommation en énergie primaire du projet en kWh_{ep}/m² shon.an



Il est prévu une réduction de la consommation en eau par l'usage d'appareils hydro-économiques tels que chasses d'eau à double commande 3/6 litres, limiteurs des débits, robinets à pousoirs, mitigeurs.

Plusieurs comptages par bâtiment pour mieux maîtriser les consommations et localiser d'éventuelles fuites.

Les toitures végétalisées permettent la rétention, le stockage et le ralentissement des pluies par temps d'orage (stockage de 23 à 75 litres/m² planté).

La cour a été végétalisée et l'imperméabilité réduite



Les réseaux d'arrosage sont raccordés à l'eau brute

Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Double vitrage, menuiserie aluminium	<ul style="list-style-type: none"> •Châssis aluminium - Double vitrage -Déperdition énergétique $U_w = 2,1$ - Facteur solaire $S_w = 42\%$ •Nature des fermetures : persienne coulissante

Orientation vitrages	A2		A8		A9	
	Surface (m ²)	Répartition (%)	Surface (m ²)	Répartition (%)	Surface (m ²)	Répartition (%)
Sud	59,5	15	32,1	57	0,7	6
Est	174,2	42	0	0	0	0
Ouest	174,7	43	0	0	0	0
Nord	0	0	24,3	24,3	10,4	94

Isolation en fibre de bois permettant de favoriser le déphasage thermique. Ouvrants motorisés sur le CDI pilotés par sonde de température

Confort et santé : autres points

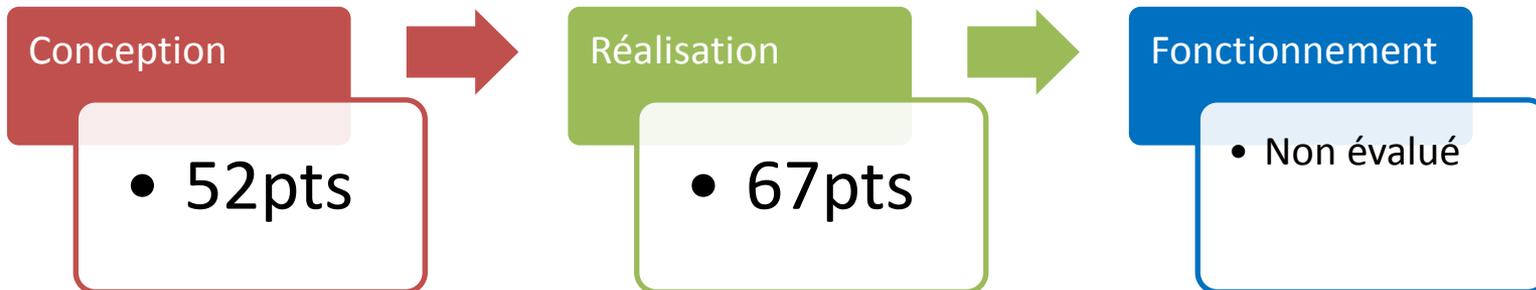
Finition en bois apparent dans les nouveaux bâtiments qui limite les dégagements en COV.

Ventilation double flux du CDI, de la salle polyvalente et de la salle de sport

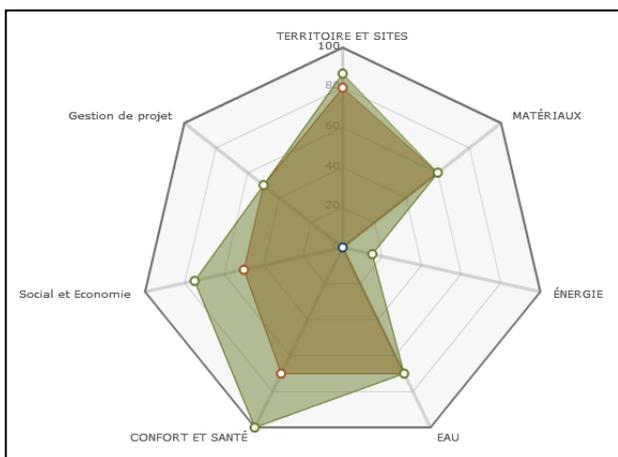
Nette amélioration du niveau de confort dans les bâtiments réhabilités (RDC internat et externat) :

- Renforcement de l'isolation acoustique entre salles et vis-à-vis de l'extérieur
- Amélioration de l'acoustique interne (pose de faux-plafond)
- Remplacement de l'éclairage artificiel désormais aux normes

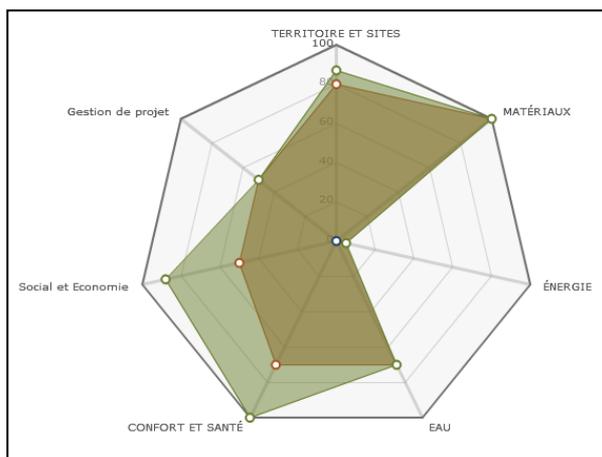
Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



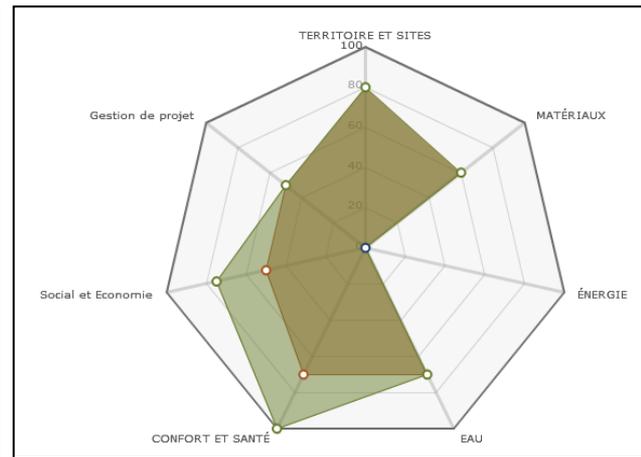
Grille Conception
Grille Réalisation
Grille Fonctionnement



Enseignement

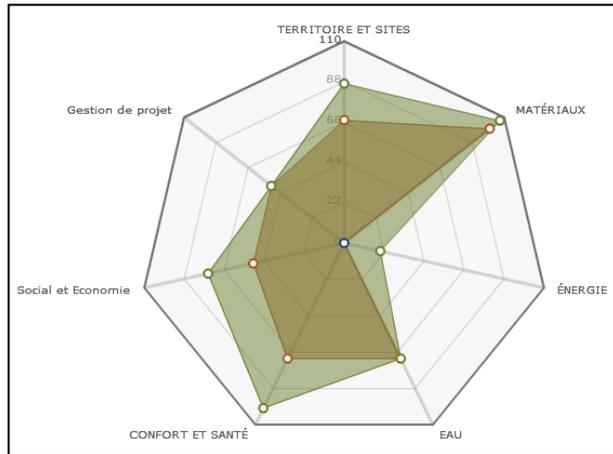


Accueil/CDI

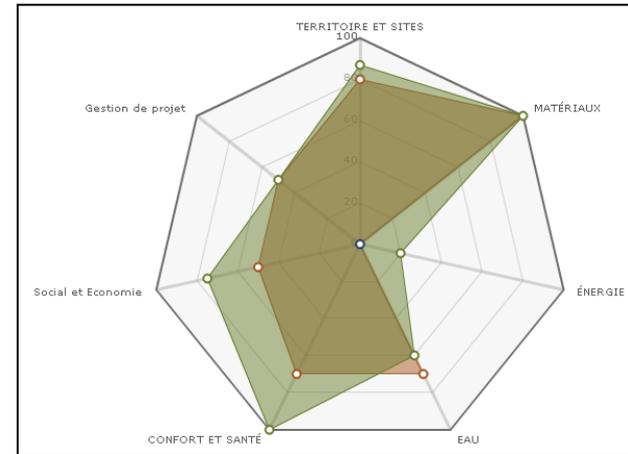


Administration

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Salle de sport



Maintenance

Bonnes réponses



Territoire et site

- Requalification de la façade du lycée sur la rue et de son parvis.
- Végétalisation de la cour et des toitures.



Matériaux

- Emploi généralisé du bois en structure finition intérieure pour tous les bâtiments neufs.



Energie

- Forte isolation des bâtiments neufs et raccordement possible à la chaufferie bois du lycée professionnel situé de l'autre côté de la rue. Mise en œuvre d'une production d'Eau Chaude Sanitaire solaire sur la demi-pension.



Confort et santé

- Utilisation du bois en finition intérieure qui limite les dégagements en COV.
- Ventilation double flux du CDI, de la salle polyvalente et de la salle de sport.
- Nette amélioration du niveau de confort dans les bâtiments réhabilités (remise aux normes acoustique, éclairage artificiel).



Social et économie

- Mutualisation de certains espaces avec des usagers externes au lycée.



Gestion de Projet

- Construction en filière sèche qui a limité les nuisances en phase chantier.
- Réflexion avec la mairie sur le quartier (aménagement des voiries...).

Les acteurs du projet

Maître d'Ouvrage	Maître d'Ouvrage délégué	Utilisateur final
Région PACA	AREA PACA	Rectorat

Architecte	BET	BE HQE	Economiste	Acousticien
SARL LETEISSIER CORIOL	GINGER SUDEQUIP	Next Environnement	WOILLEZ	ACOUSTIQUE CONSEIL

Gros œuvre*	Ossature bois	Etanchéité	Menuiseries extérieures + vitrerie
CHAILLAN	Toitures Montiliennes	SEA	France POSE
Cloisons / doublages	Revêtements sol - Faïence	Peintures int – Sols souples	Chauffage
ALP'PLAC	AIC BAT	ART ET DECORATION AIC BAT	EIFPAGE THERMIE

* Préciser si le marché a été conclu pour des lots séparés ou entreprise générale (TCE)

Electricité	Espaces verts/paysage	ECS
EIS	EIFFAGE TP	EIFFAGE THERMIE

VRD et aménagements extérieurs	Charpente et Couverture	Menuiseries intérieures	Ferronnerie
EIFFAGE TP	TOITURES MONTILIENNES	SAMA MENUISERIE	ESCLAPEZ
Ventilation	Sanitaire/Plomberie	Faux-Plafonds - Isolation	
EIFFAGE THERMIE		RER	

SPS	Bureau de contrôle
Alpes Contrôle	SOCOTEC

Glossaire

Acronymes	Définition
Cep	Coefficient de consommation d'énergie primaire
Ubât	Facteur de déperdition thermique totale d'un bâtiment
BR_	Classe d'exposition aux zones de bruits : BR1 – faible exposition, BR2 – attention particulière aux locaux de sommeil, BR3 - obligation d'un renforcement de l'isolement acoustique
Uw	Facteur de déperdition thermique totale d'une menuiserie
FS	Facteur solaire – quantité d'énergie transmise à travers un vitrage
CTA	Centrale de traitement d'air -
VMC Hygro « B »	Ventilation mécanique contrôlée simple flux (extraction seule) à gestion hygrométrique au niveau des bouches d'extraction et d'arrivée d'air frais.
XPS	Polystyrène extrudé.
...	...