

Commission d'évaluation : Conception du 06/02/2018

Extension du lycée Raynouard Brignoles (83)



Maître d'Ouvrage	MOD	Maître d'Œuvre	BET	AMO QE
Conseil Régional PACA	AREA	Fradin Weck Architecture	Artemis Garcia Ingénierie Ingénierie 84 Marshall Day Acoustics Ellipse Atelier Ladamun	SOWATT

Projet/contexte

La commune de Brignoles accueille le pôle de formations sanitaires et sociales dans des locaux situés dans le stand de Tir de la Ville ainsi que dans deux préfabriqués,

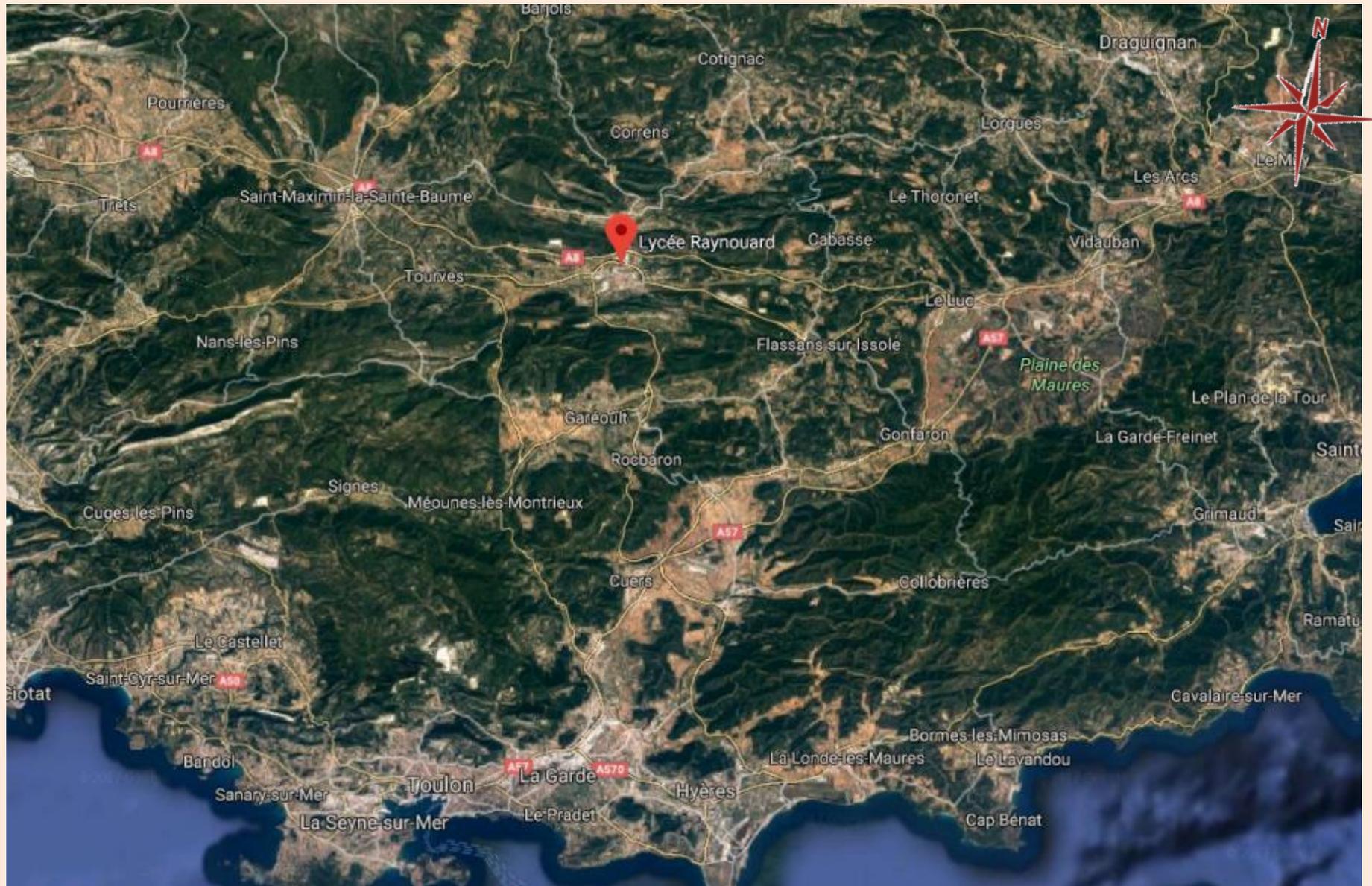
En mai 2015, la Ville a souhaité que le pôle de formations quitte les locaux mis à sa disposition,

Le lycée Raynouard, situé à proximité, et disposant d'un foncier disponible, s'est dit prêt à accueillir le pôle de formations sur son site et a souhaité que le programme de construction intègre certaines fonctionnalités propres au lycée au vu de l'augmentation constante des effectifs,

Ce nouveau bâtiment comprendra

- Pour le pôle sanitaire et social : des bureaux, des salles de cours et des salles de TP et TD, une cafétéria et une salle informatique et documentaire,
- Pour le lycée : une salle de sport, 4 salles banalisées et des terrains extérieurs de sport.

Projet dans le territoire



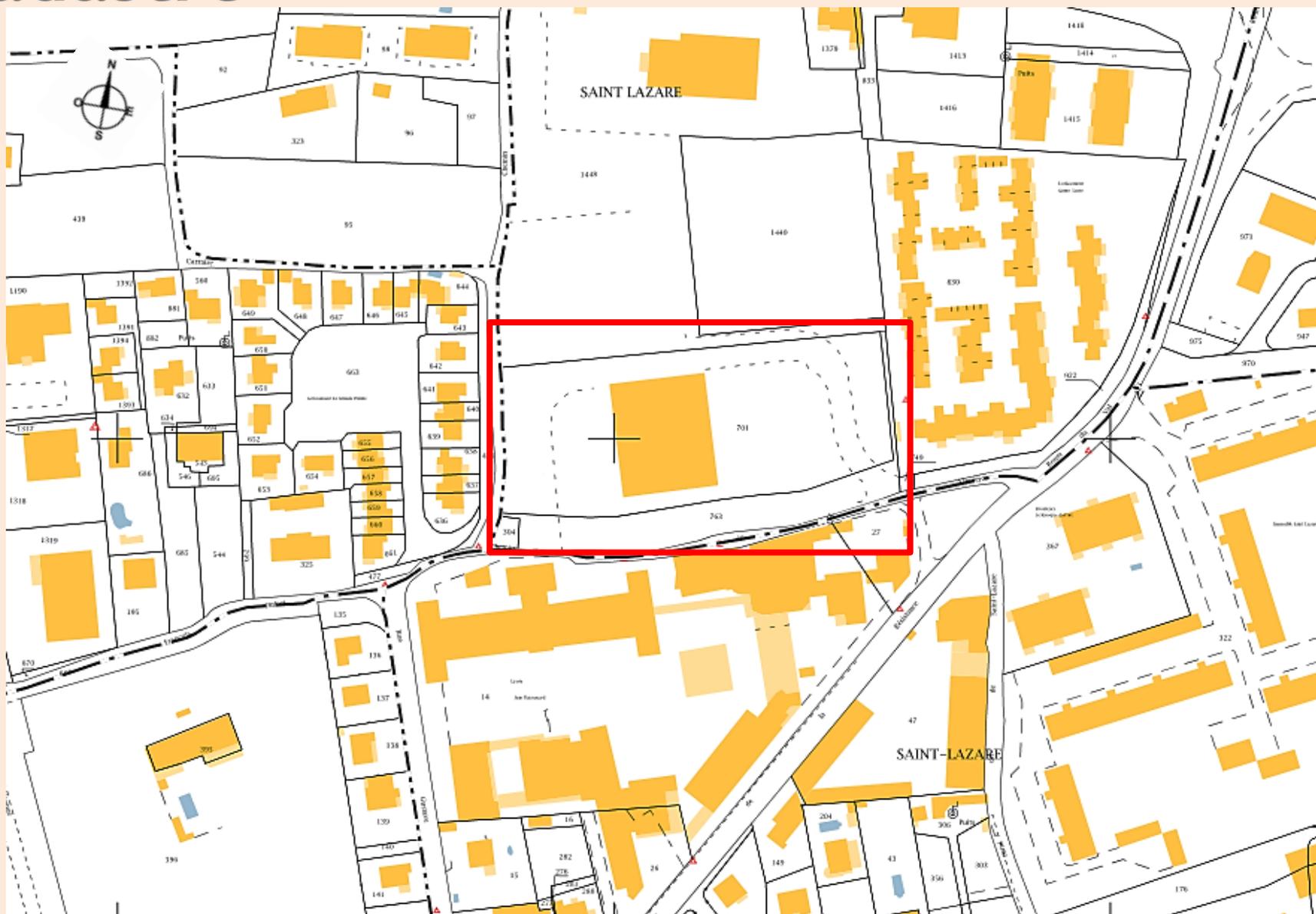
Le projet dans son territoire

Vues satellites



Dernière mise à jour : 24/01/2018

Cadastre



Dernière mise à jour : 24/01/2018

Existant



Dernière mise à jour : 24/01/2018

Visuel sur les masques proches



Enjeux Durables du projet



- Proposer un bâtiment intégré et visible
 - Exploitation de toute l'emprise foncière disponible
 - Terrains de sport conservés
 - Espace vert créé avec jardin d'ombre nécessitant peu d'entretien



- Maitrise des consommations
 - Equipements sanitaires hydro-économiques
 - Flore nécessitant peu d'eau



- Confort thermique été optimisé
 - Occultations solaires différenciées Ventilation nocturne, brasseurs d'air, CTA double flux
 - Maitrise des consommations énergétiques



- Construction mixte bois béton



- Mixité de l'enseignement
 - Lycée général + salle polyvalente sportive
 - Pôle de formation professionnelle

Insertion

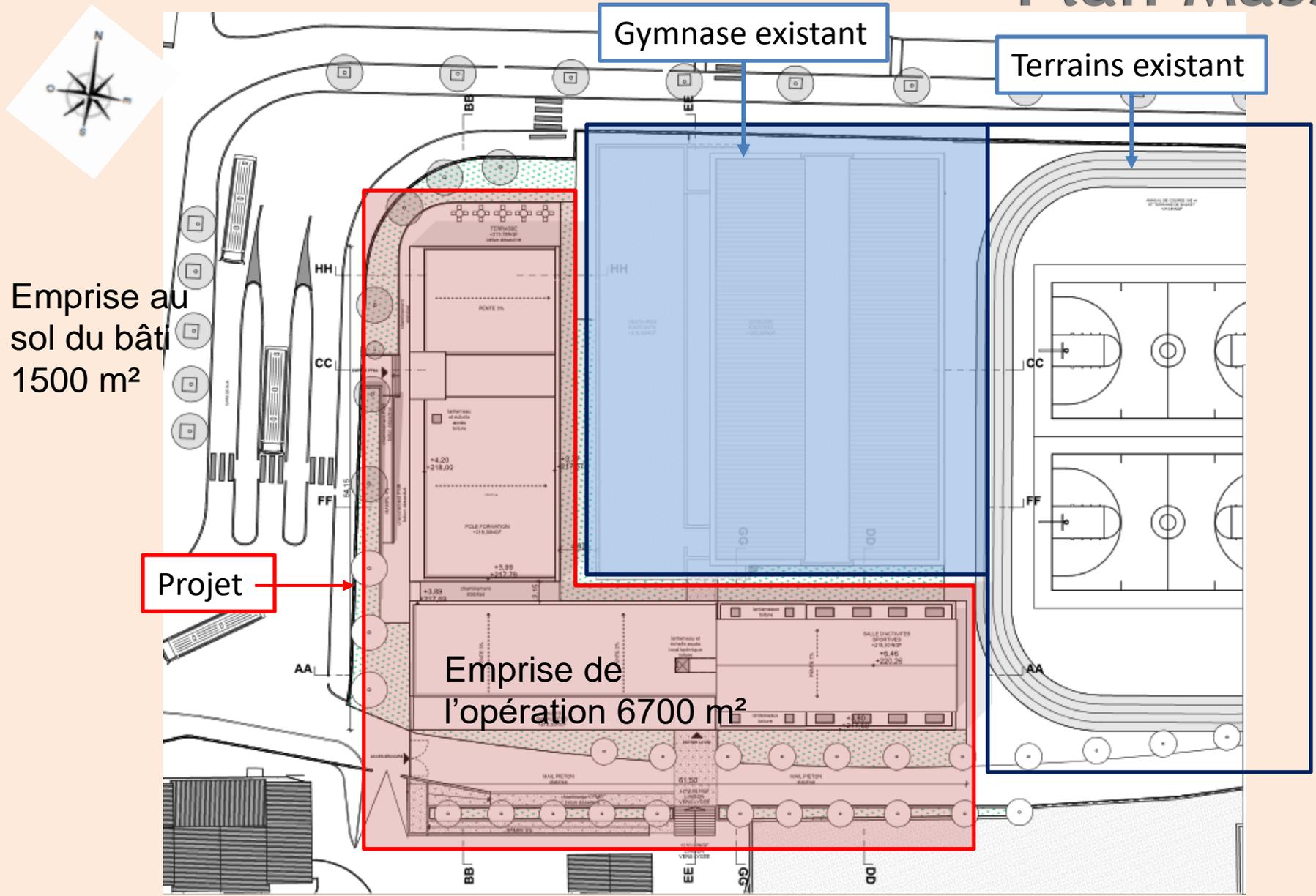


Plan masse

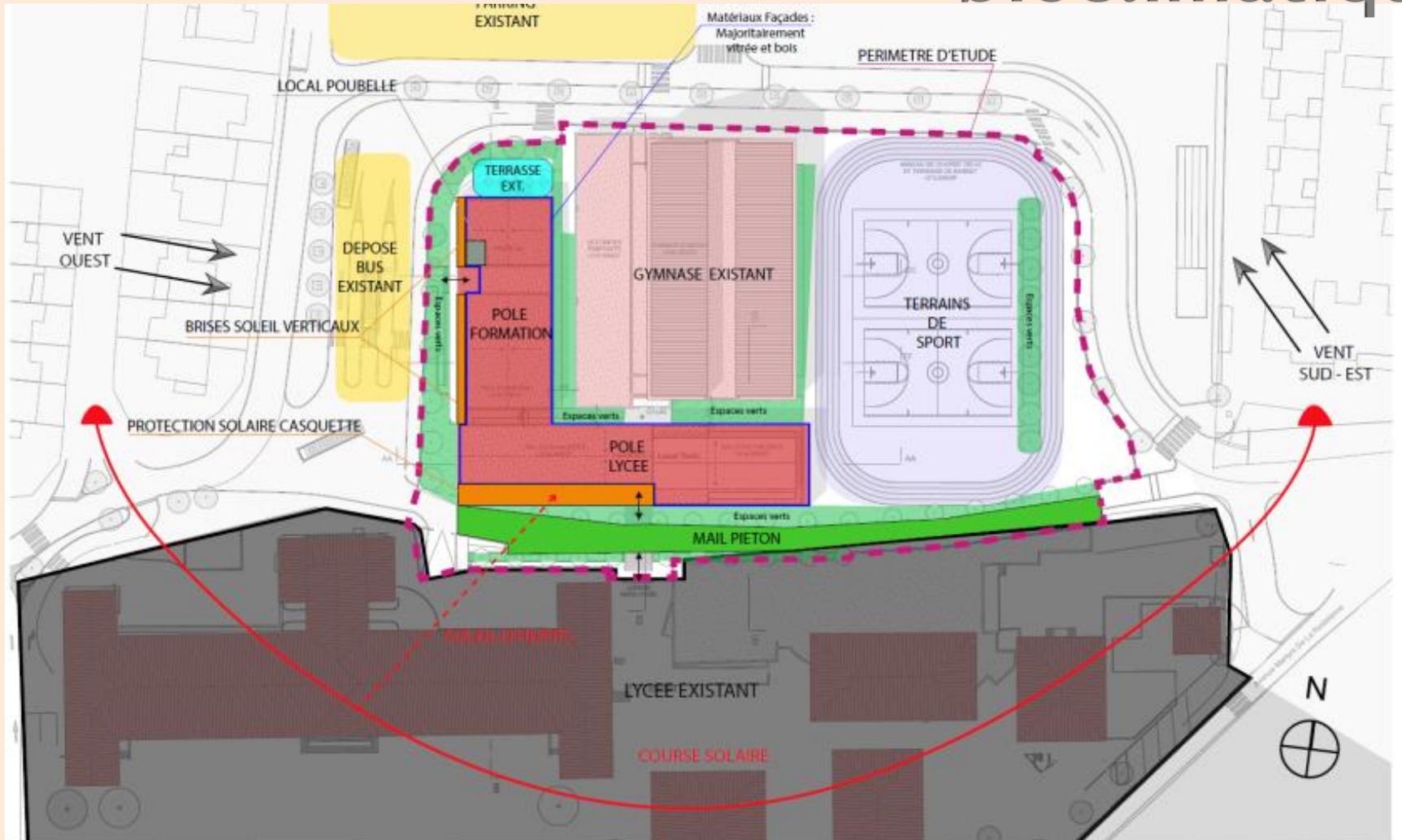
Surface plateaux sportifs 2000 m²



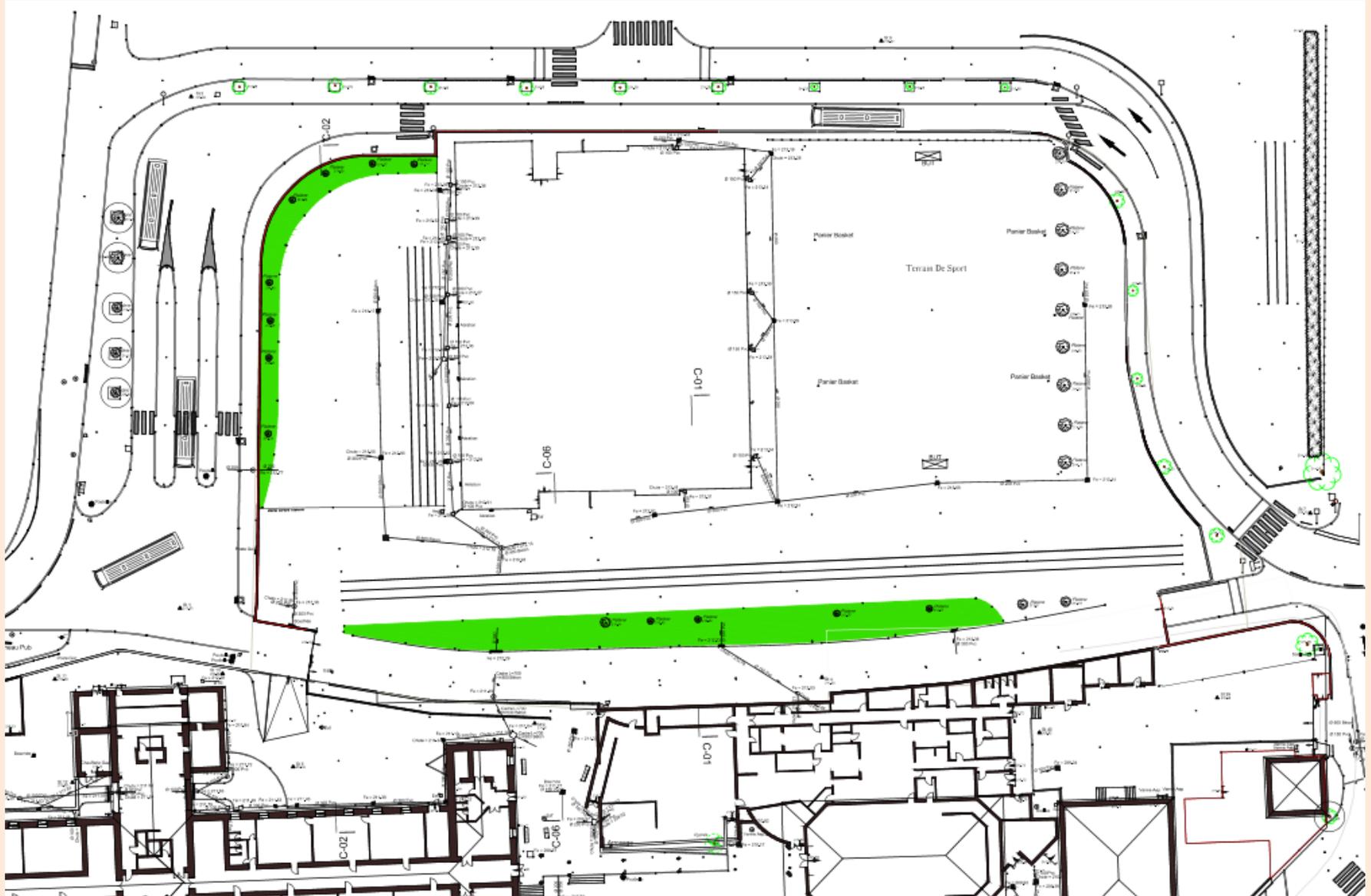
Plan Masse



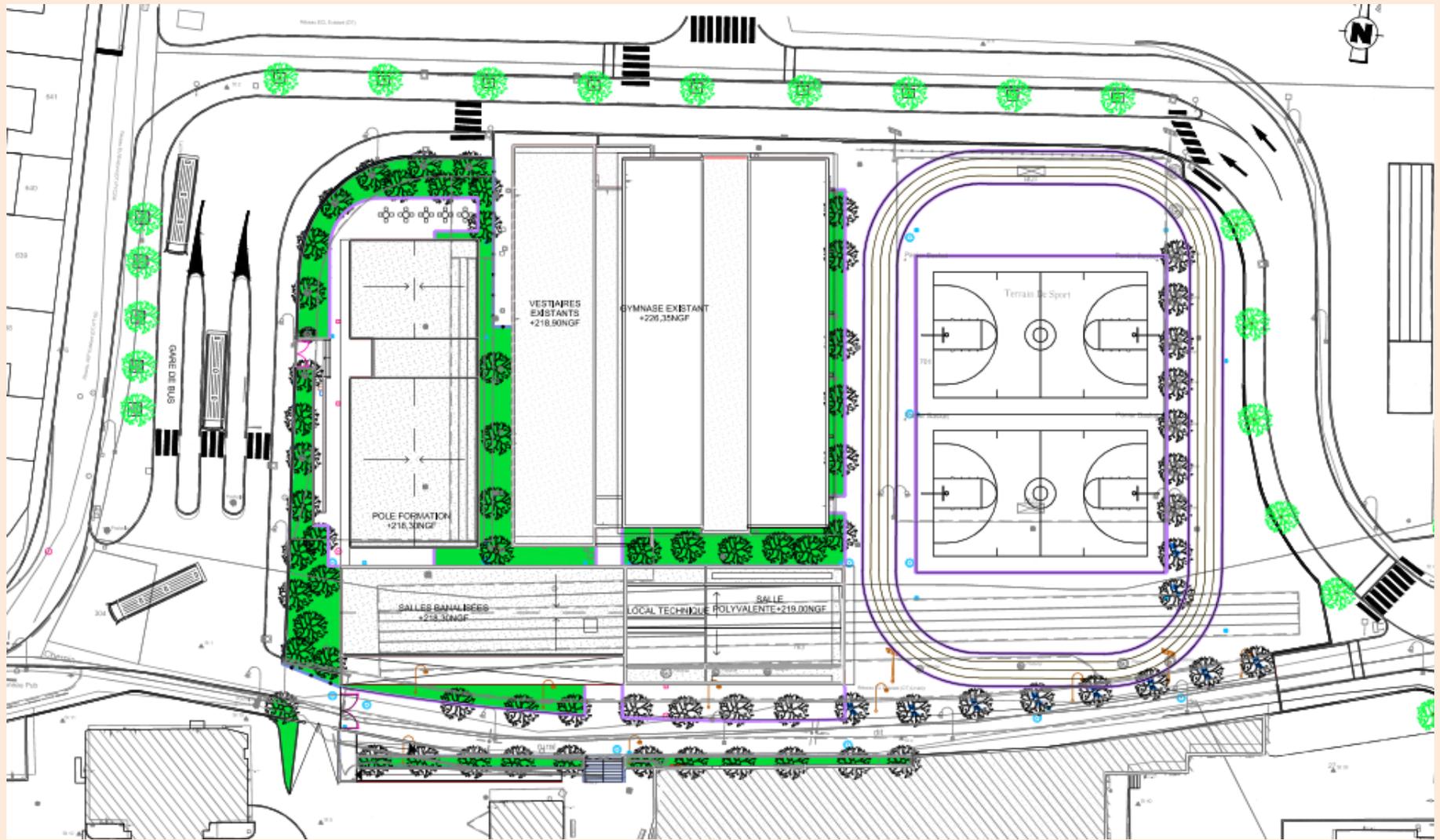
Plan Masse bioclimatique



Espaces verts avant travaux



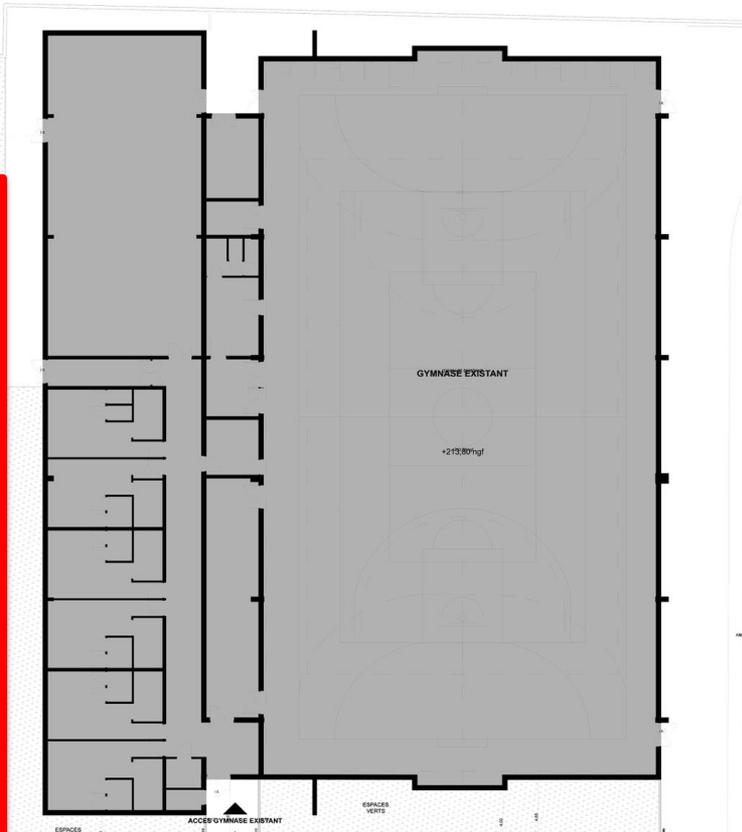
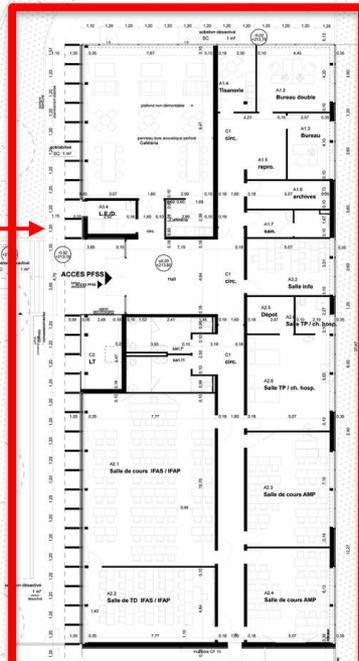
Espaces verts après travaux



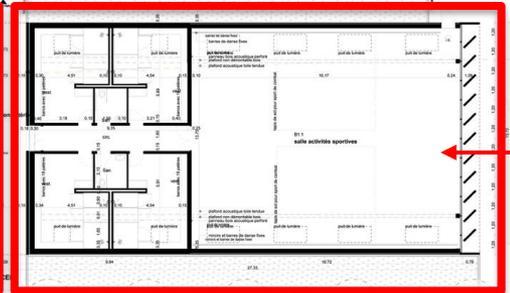
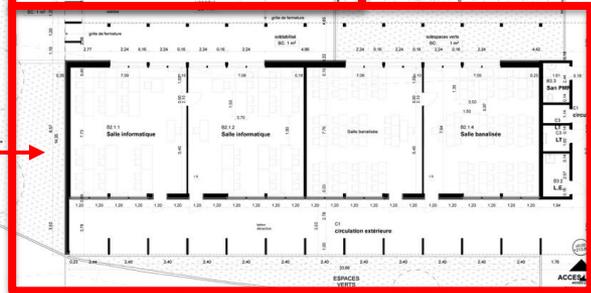
Surface d'espaces verts 700 m²



PFSS



Salles Banalisées



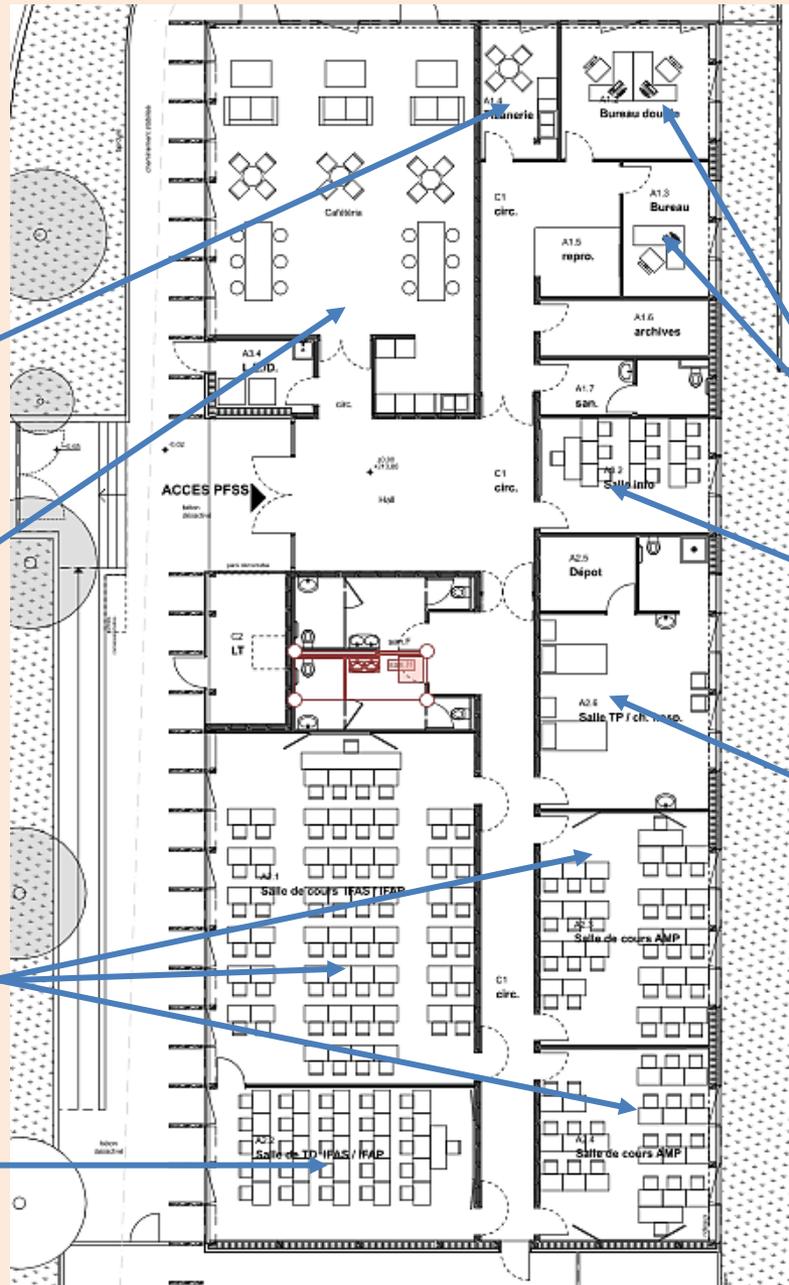
Salle d'activités

Dernière mise à jour : 24/01/2018

Perspective extérieure vue depuis l'angle Ouest sur l'entrée du bâtiment



RDC PFSS



Tisanerie

Cafétéria

Salles de cours

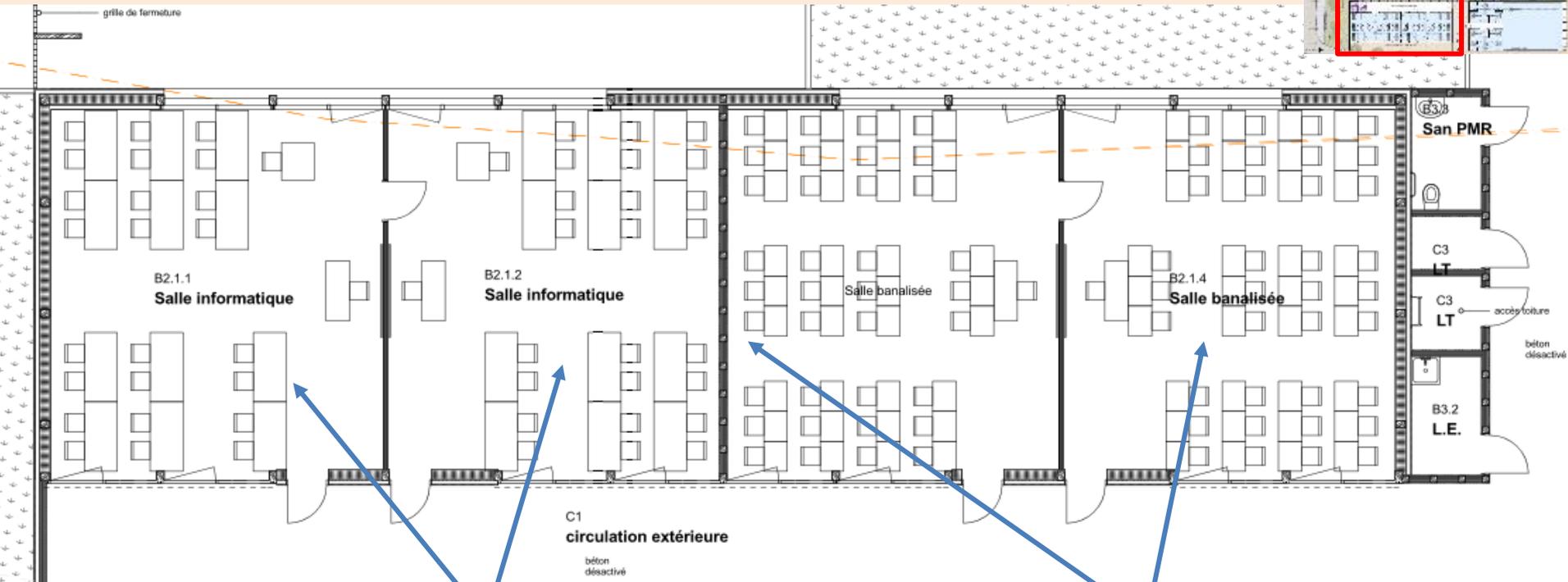
Salle de TD

Bureaux

Salle info

Salle de TP

RDC salles banalisées



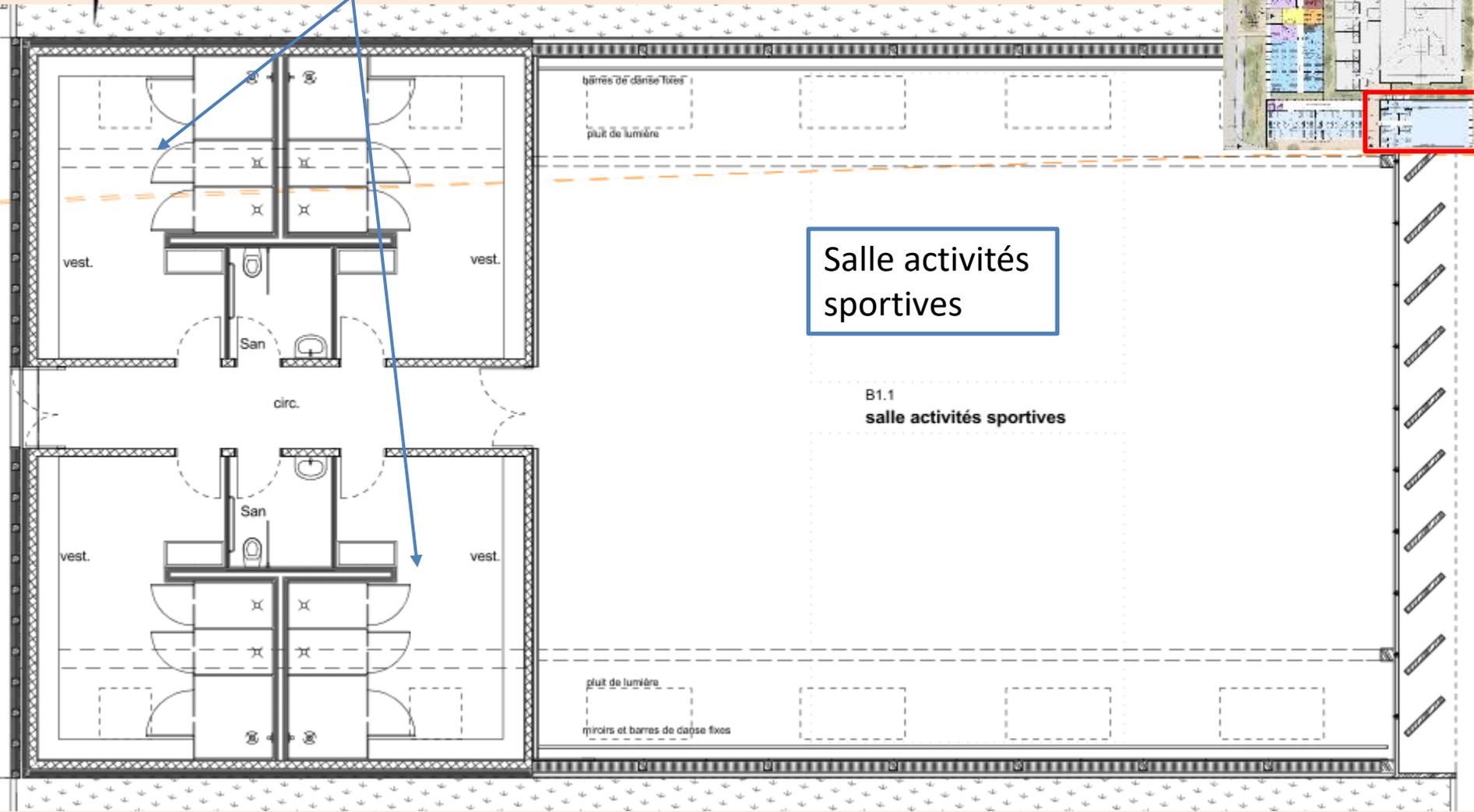
Salles informatiques

Salles banalisées

RDC salle d'activités



Vestiaires



Perspective intérieure de la salle polyvalente sportive



Dernière mise à jour : 24/01/2018

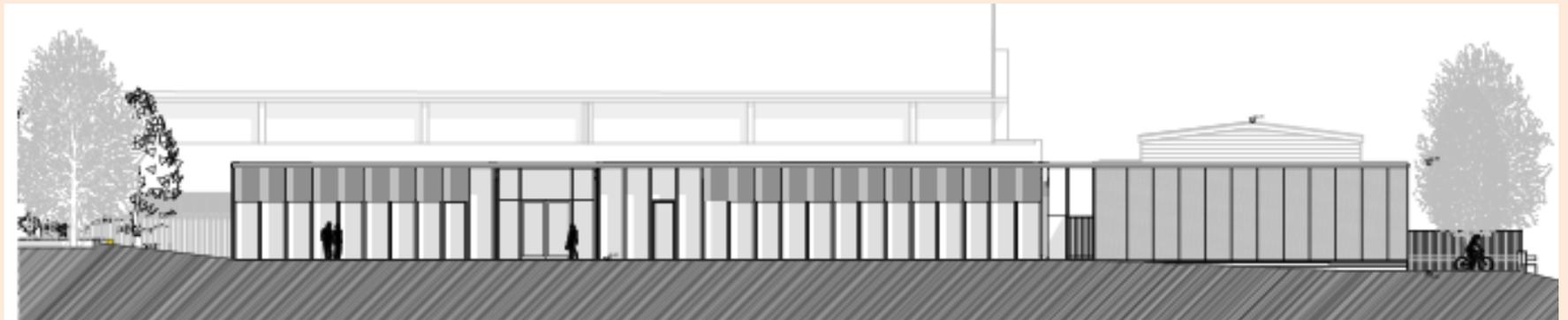
Perspective extérieure depuis le mail piéton au Sud-Est du site



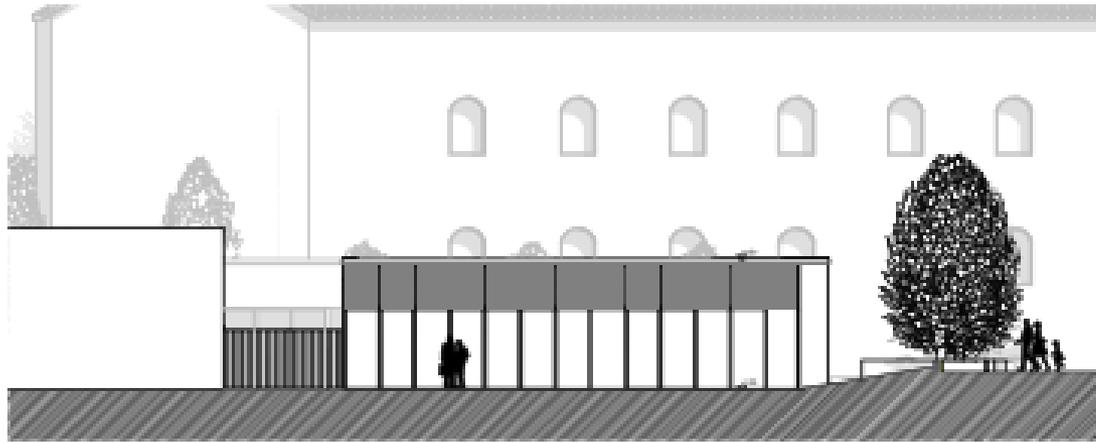
Elévation Sud lycée



Elévation Ouest Pôle formation

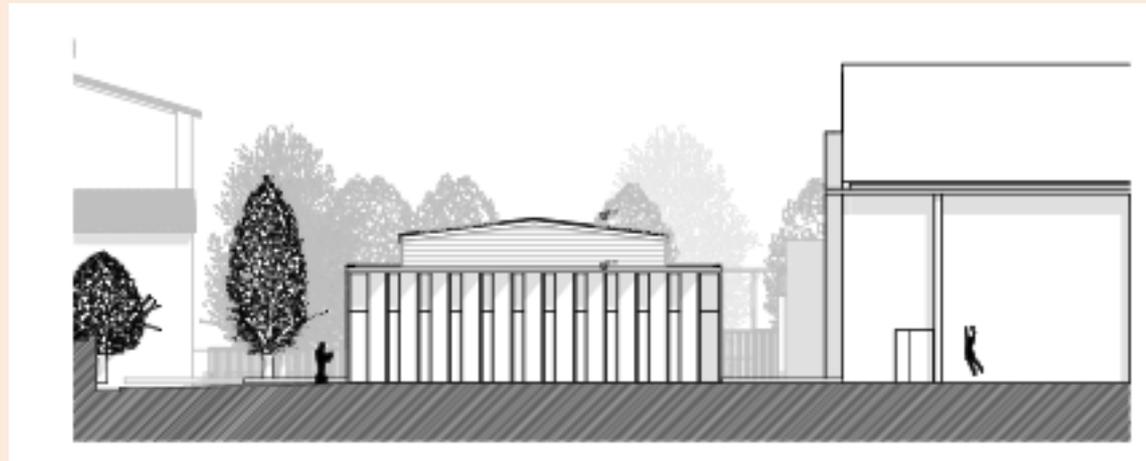


Dernière mise à jour : 24/01/2018

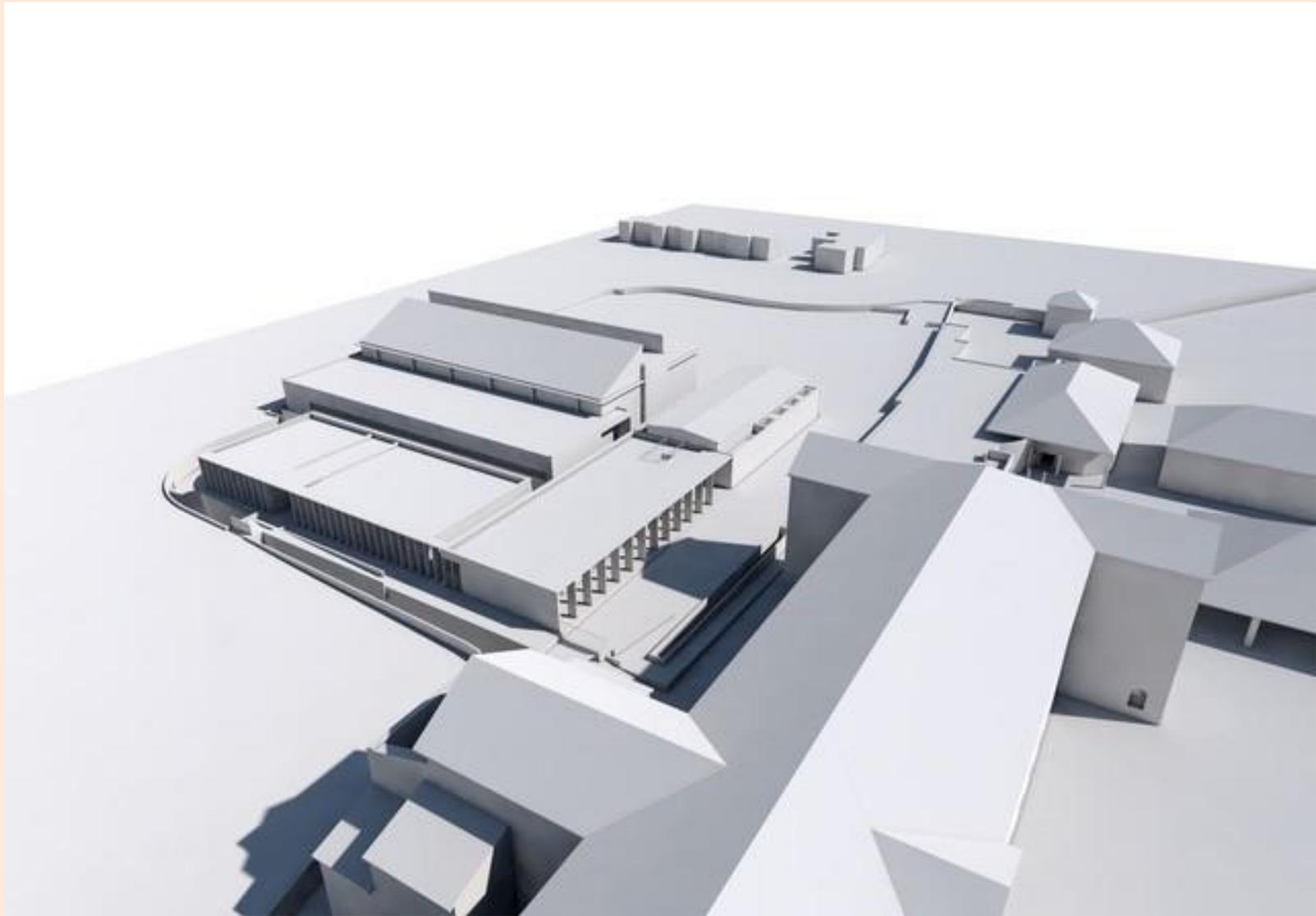


Elévation Nord Pôle formation

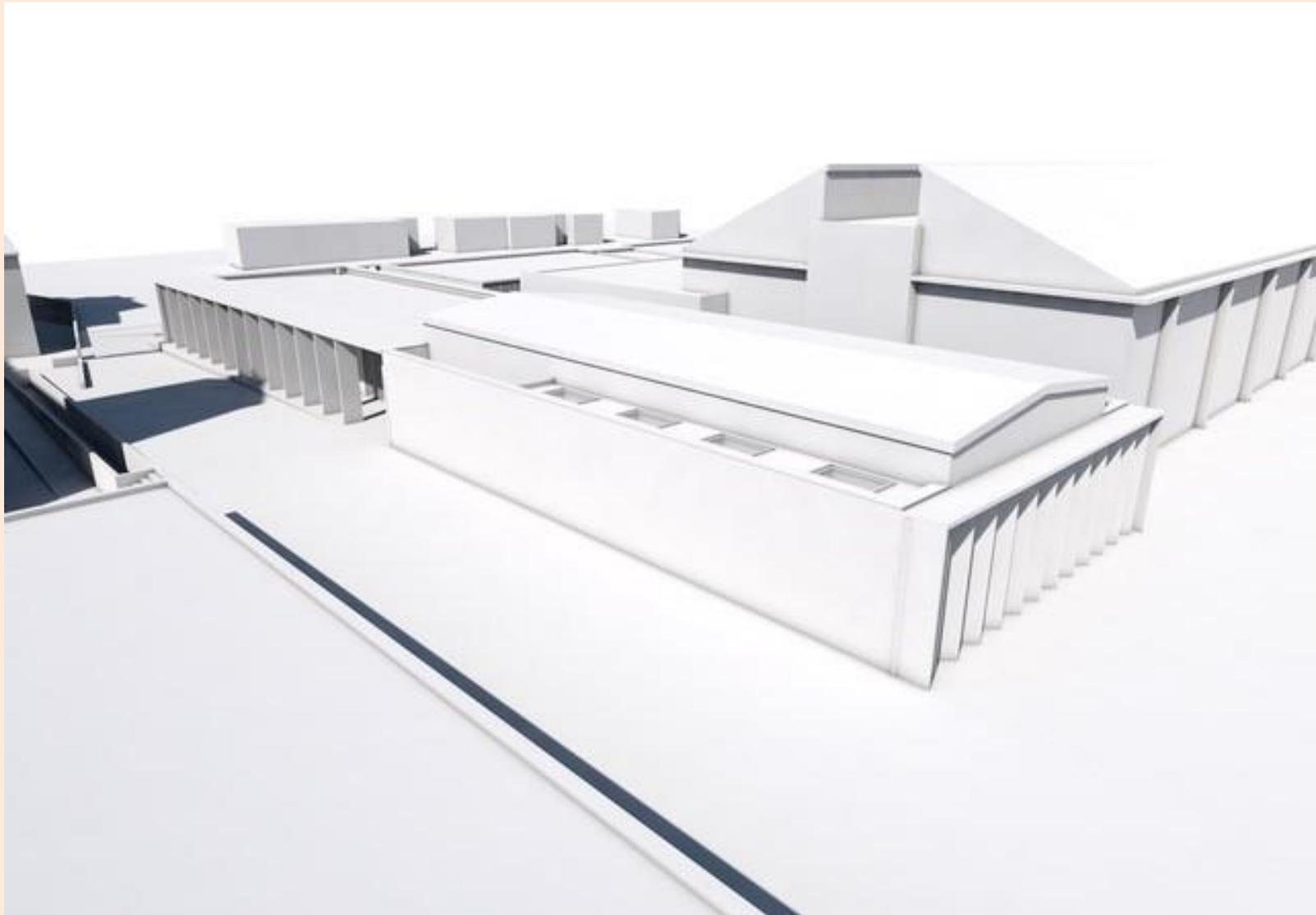
Elévation Est Salle de sport



Dernière mise à jour : 24/01/2018



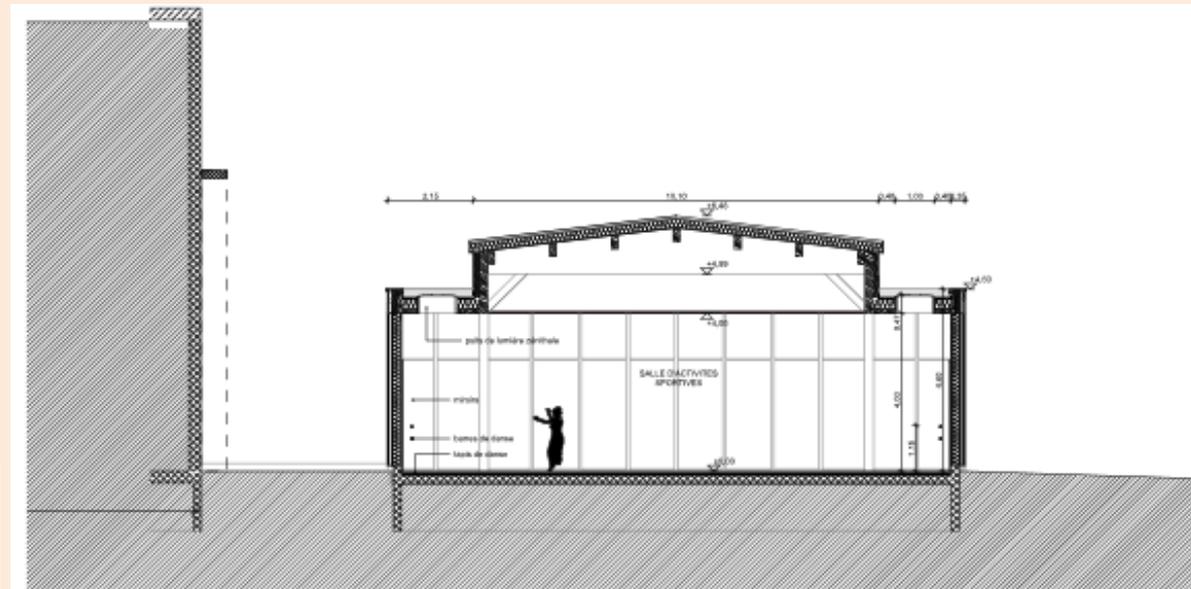
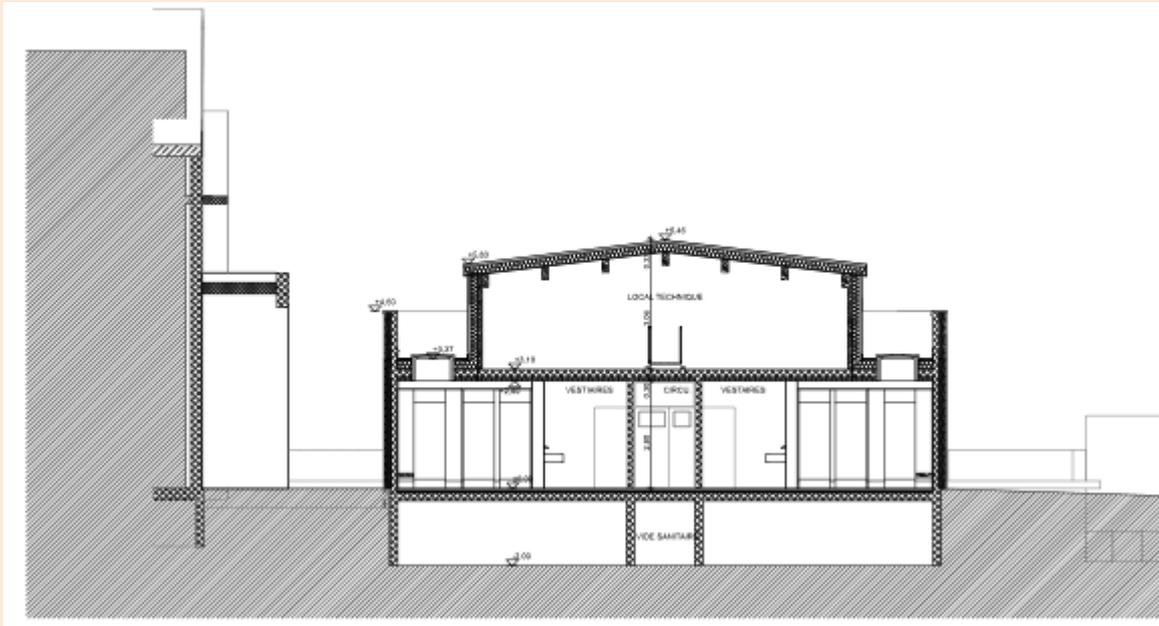
Dernière mise à jour : 24/01/2018



Dernière mise à jour : 24/01/2018

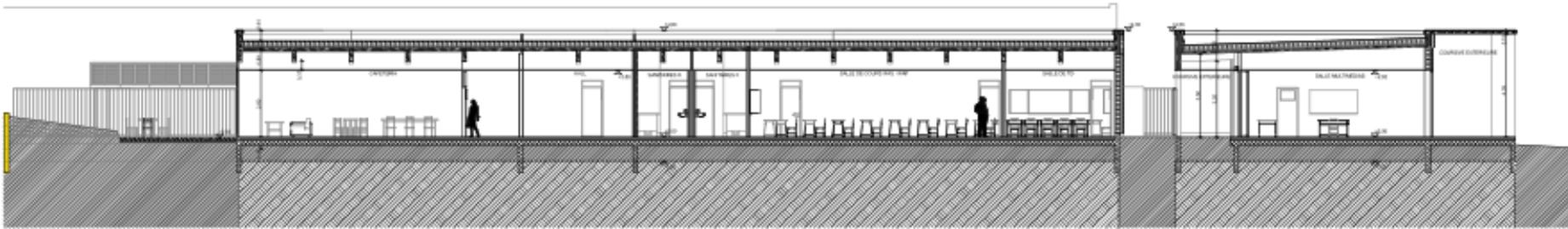
Coupes transversales

Coupe transversale sur les vestiaires

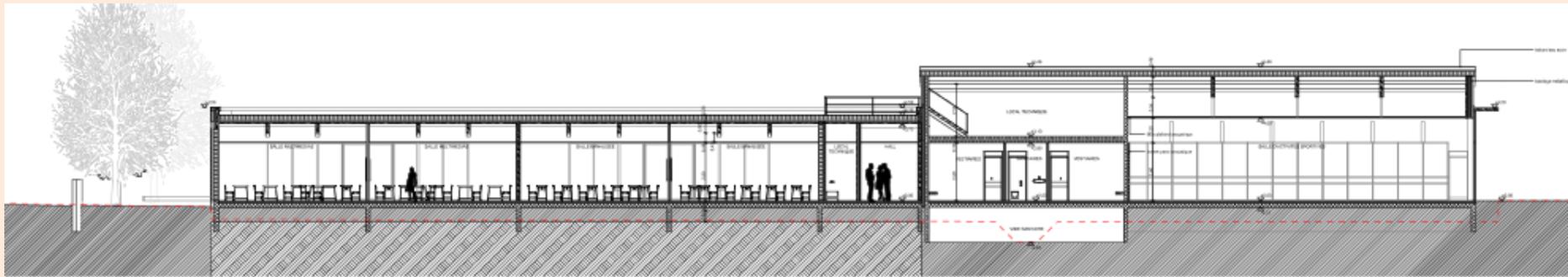


Coupe transversale sur la salle de sport

Coupes longitudinales

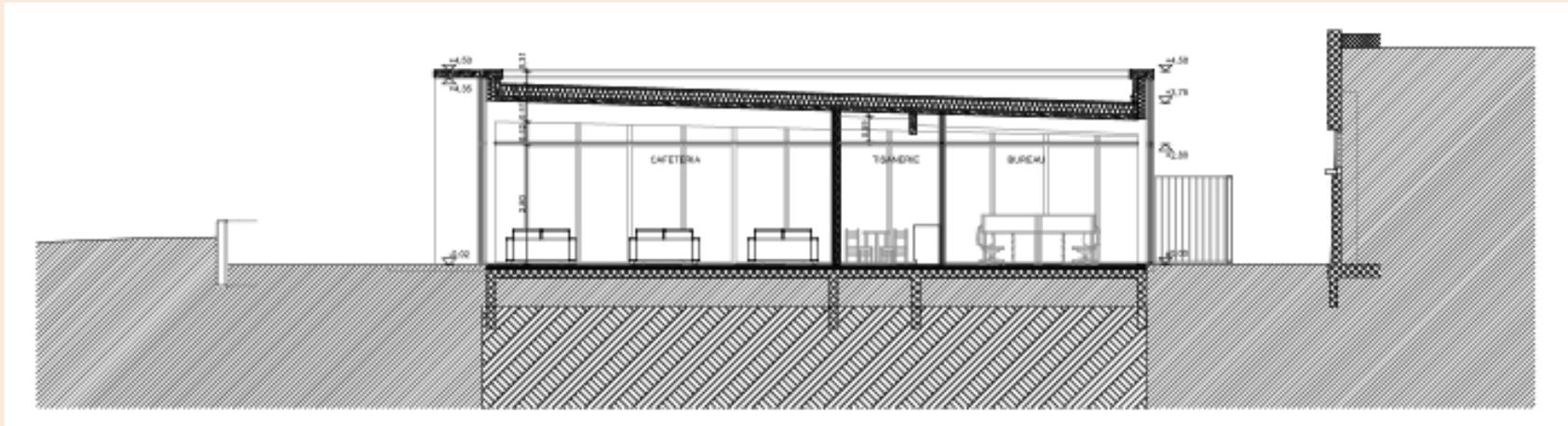


Coupe longitudinale sur le pôle de formation

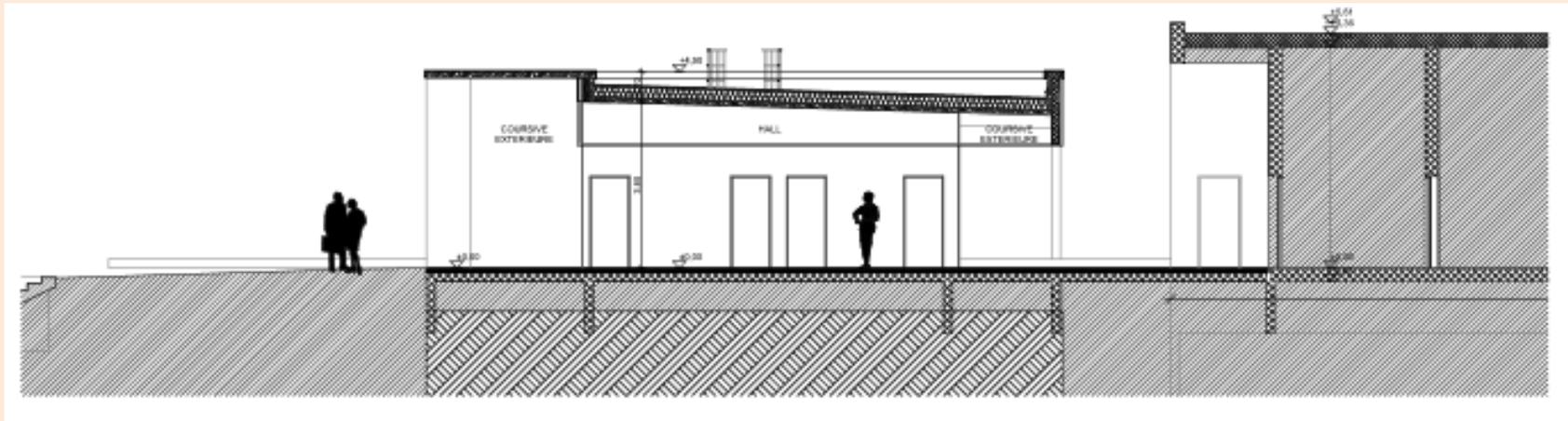


Coupe longitudinale sur le lycée

Coupes transversales



Coupe transversale sur la cafeteria



Coupe transversale sur la liaison lycée

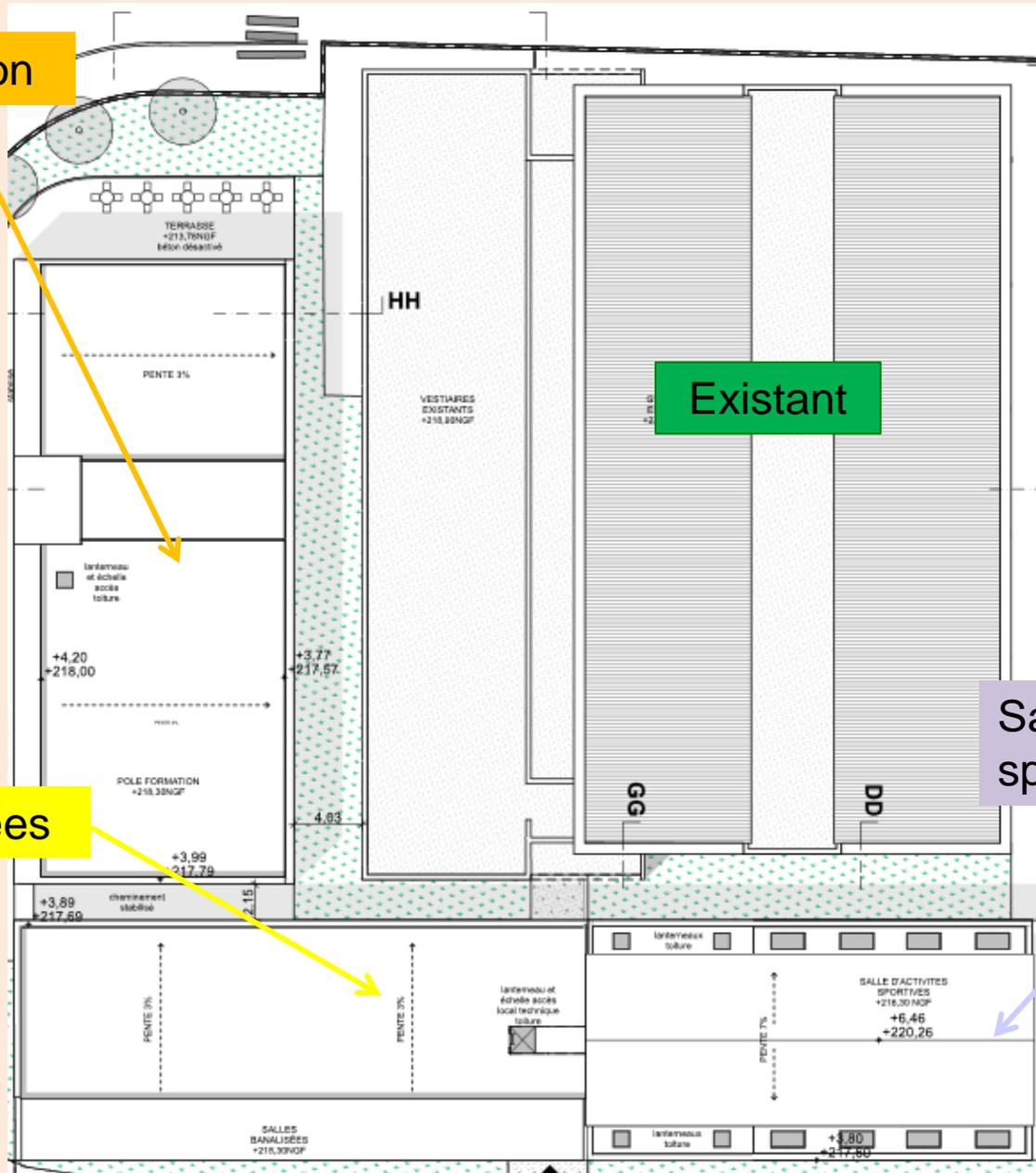
Toiture

Pôle formation

Existant

Salle d'activités sportives

Salles banalisées



Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement
- ERP type R 4^e catégorie

Surface

- Pôle Formation 471 m² S_{UT}
- Lycée 578 m² S_{UT}

Altitude

- 213 m

Zone clim.

- H3

Classement bruit

- BR1
- BR2

Bbio

- Pôle formation
 - Bbio : 29
 - Bbiomax : 39 Gain 25%
- Lycée
 - Bbio : 40
 - Bbiomax : 46 Gain 13%

Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie) en KWhep/m²an

- Pôle formation
 - Cep = 39 kWhep/(m².an)
 - Cepmax= 53 kWhep/(m².an)
 - Gain 27%
- Lycée
 - Cep = 65 kWhep/(m².an)
 - Cepmax= 78 kWhep/(m².an)
 - Gain 17%

Production locale d'électricité

- Aucune

Planning travaux Délai

- Début travaux : juin 2018
- Livraison : septembre 2019

Budget prévisionnel

- 3 M€ HT
- VRD : 478 250 €HT
- 2970 €HT/m²SDP

Coûts

COÛT TOTAL PREVISIONNEL PROJET

3017251 € H.T.

Hors :

- VRD _____ 478 k €HT
- Terrassement _____ 46 k€HT
- Espaces verts 54 k€

HORS

HONORAIRES MOE

459 400 € H.T.

OPC SYNTH inclus

RATIO(S)

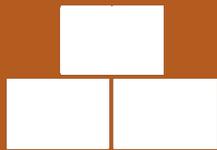
2970€/ m² de SU

Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

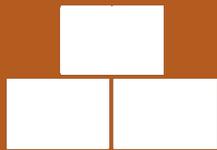


CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Matériaux

Type parois	Composante de la paroi	U (W/m ² .K)	R (m ² .K/W)
Façades pleines PF/lycée	Ossature bois BA 18 + OSB 12 mm + Fibre de bois 140 mm	0,243	3,9
Façades pleines salle d'activités	Laine de roche 60 mm + OSB 12 mm + fibre de bois 140 mm	0,175	5,62
Façade béton salle d'activités	BA 18 + fibre de bois 92 mm	0,345	2,61
Refends PF/lycée	Béton 200 mm + fibre de bois 100 mm	0,315	2,78
Refends béton	Béton 200 mm + laine de roche 60 mm	0,473	1,70
Plancher haut PF/lycée/salle d'activités	BA 13 + laine de roche	0,140	6,34
Plancher haut Vestiaires/LT			
Plancher bas PF/lycée/ salle d'activités	Chape armée + Polyuréthane + béton	0,381	2,2
Cloisons séparatives PFFS	OSB ouate de cellulose		

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

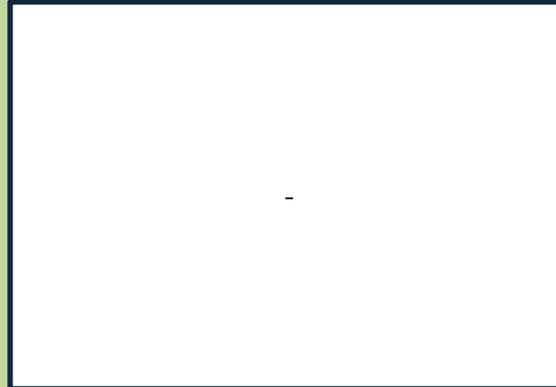
Energie

CHAUFFAGE



- Pôle formation :
- Chaudière gaz à condensation – Pnom = 40,8 kW
- Lycée :
- Chaudière gaz existante Pnom = 230 kW
- Panneaux rayonnant à eau chaude – puissance circulateur bouclage 100 W et radiateurs à eau chaude avec robinets thermostatiques dans les sanitaires

REFROIDISSEMENT



ECLAIRAGE



- Puissance de 7 W/m² avec gradateurs
- Luminaire suspendu Micro Reflector LED 44W
- Downlight LED 10 W
- Luminaire encastrée LED 25 W
- Hublot LED 10 W

VENTILATION



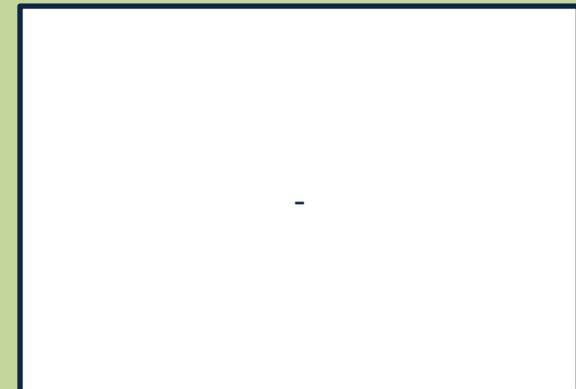
- CTA double flux haut rendement avec by-pass Wall Play 95 – Pabs = 1160 W
- VMC SF pour bloc sanitaires EasyVEC Microwatt + 2000 – Pabs = 50 W

ECS



- Pôle formation : 3 Ballons électriques de 15 litres – Puiss = 2 kW
- Lycée : PAC avec ballon tampon COP 4,2 – Pabs = 2,9 kW – Ballon 1500 L + résistance thermique d'appoint 12 kW

PRODUCTION D'ÉNERGIE



Gestion éclairage

	Interrupteur manuel	Détection présence	Détection non présence	Détection luminosité	Gradation	Horloge
Circulations						
Locaux techniques						
Salles de cours						
Salles de TP						
Bureaux						
Vestiaires, sanitaires						
salle à manger						
Extérieurs						



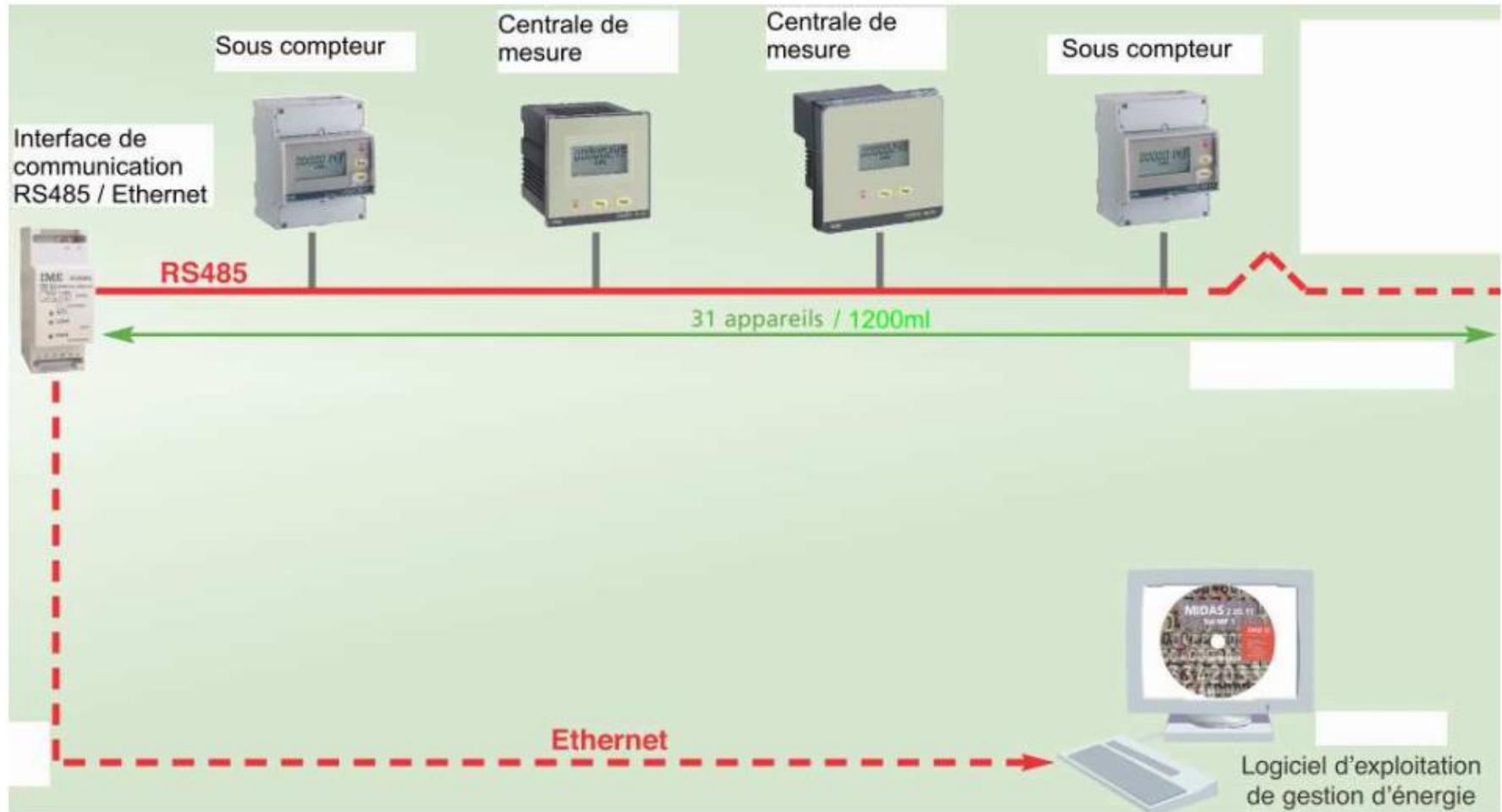
- Sous-comptage des 4 usages

Compteurs type communicant IMESYS NEMO avec BUS RS485/ETHERNET

- ❖ Eclairage
- ❖ Prise de courant
- ❖ Ventilation
- ❖ Chauffage
- ❖ ECS

Energie

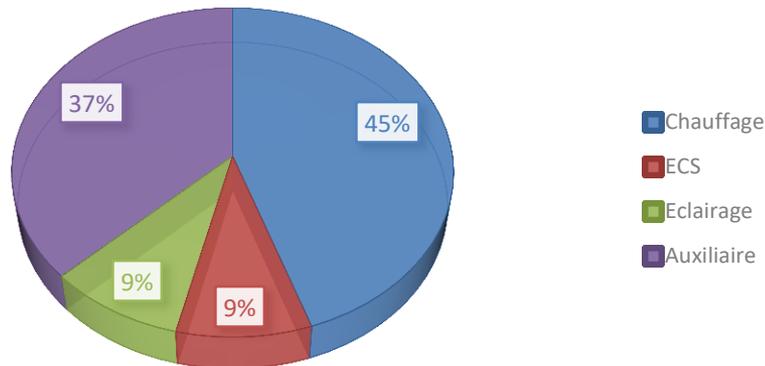
Compteurs type communicant IMESYS NEMO avec BUS RS485/ETHERNET



• Décomposition Cep (kWhep/m².an)

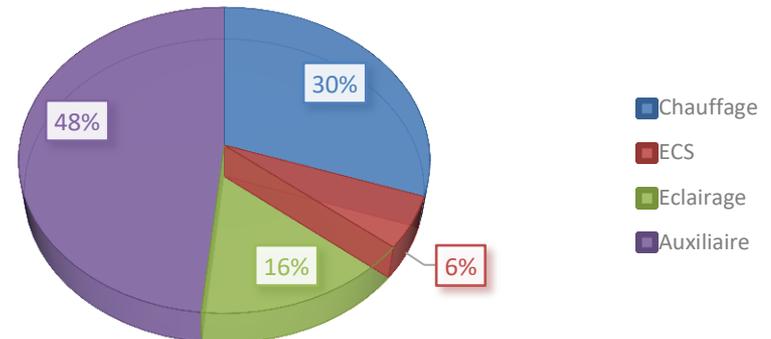
	kWhep/m ²
Chauffage	29,2
ECS	5,9
Eclairage	6
Auxiliaire	24,2

DÉCOMPOSITION CEP LYCÉE



	kWhep/m ²
Chauffage	13,1
ECS	2,4
Eclairage	6,8
Auxiliaire	20,9

DÉCOMPOSITION CEP PÔLE FORMATION



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE

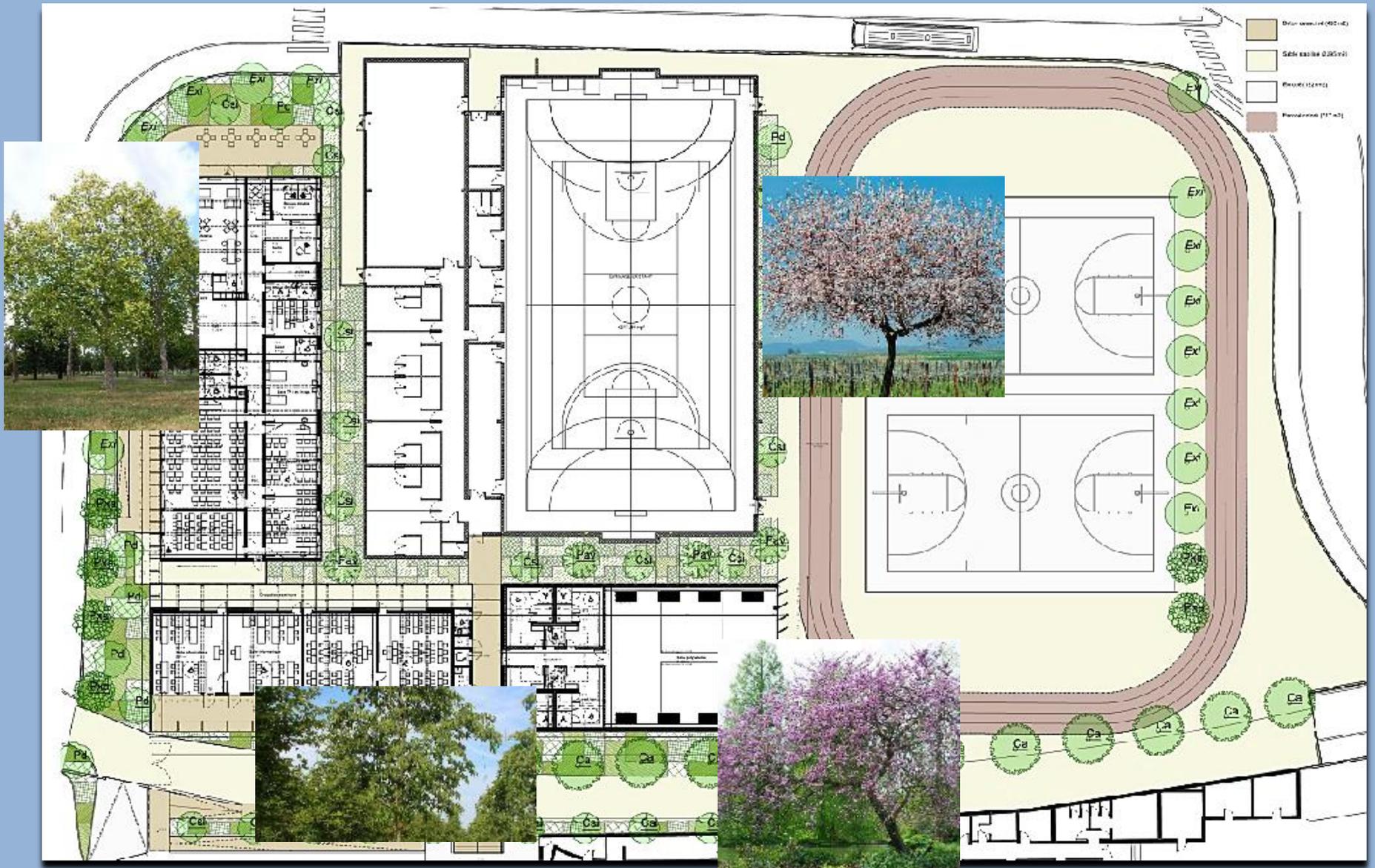


EAU



CONFORT ET SANTE

- Flore de type méditerranéenne nécessitant peu d'eau
- Surfaces perméables (espaces verts) supérieures de + 82 m² par rapport aux surfaces imperméabilisées
- Eaux de pluie collectées dans un réseau séparatif dédié
- Equipements hydro-économiques



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



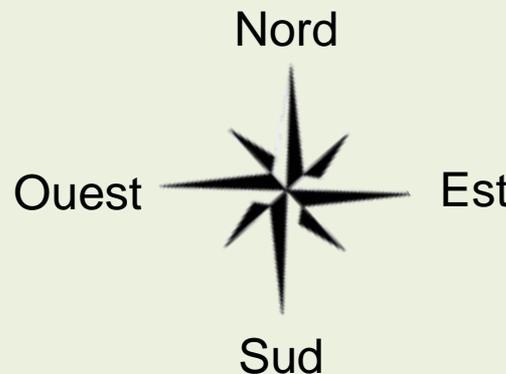
CONFORT ET SANTE

Confort et Santé : baies

Menuiseries Aluminium	Facteur Solaire	Transmission lumineuse	Ug W/m ² k	Nombre de verres
Façade Nord 6/16/6 Planitherm dual 1.0	0,61	74%	1,1	2
Façade Sud 6/16/6 Planitherm ONE face 3	0,51	71%	1,1	2
Façade Est & Ouest 6/16/6 SGG Cool lite SKN 154 face 2	0,28	52%	1,1	2

Surface en m²	98 – 27%
---------------------------------	-----------------

Surface en m²	77 – 22%
---------------------------------	-----------------



Surface en m²	110 – 31%
---------------------------------	------------------

32 m ² de vitrage lanternaux sur la salle polyvalente Éclairage zénithal
--

Surface en m²	73 – 20%
---------------------------------	-----------------

Confort et Santé : baies

Zones	Brise soleil				Casquette
	Position	Espacement	Taille	Inclinaison	Taille
PFSS	Vertical	1,20 m	4,35 m	90°	1,1 m
Salle polyvalente	Vertical	1,20 m	6 m	45°	1,1 m
Lycée	Préau				3 m

Façade Sud du lycée : BS

Façade Nord du lycée : volets roulants aluminium

Façade Ouest Pôle formation : BS

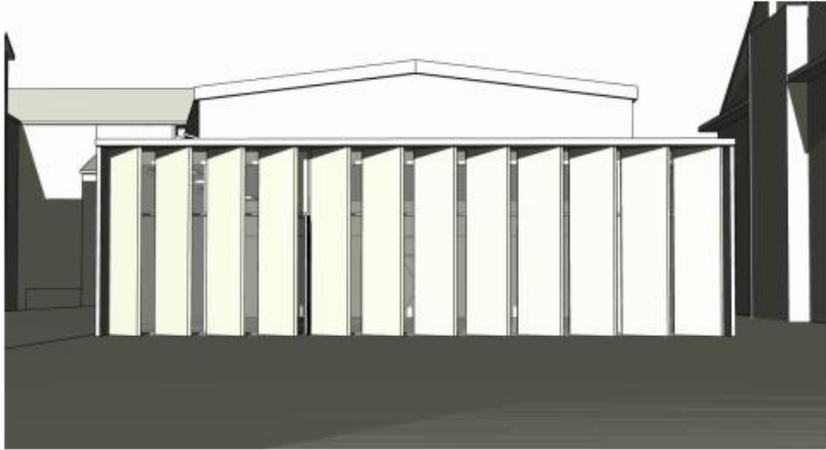
Façade Est Pôle formation : rideaux intérieurs



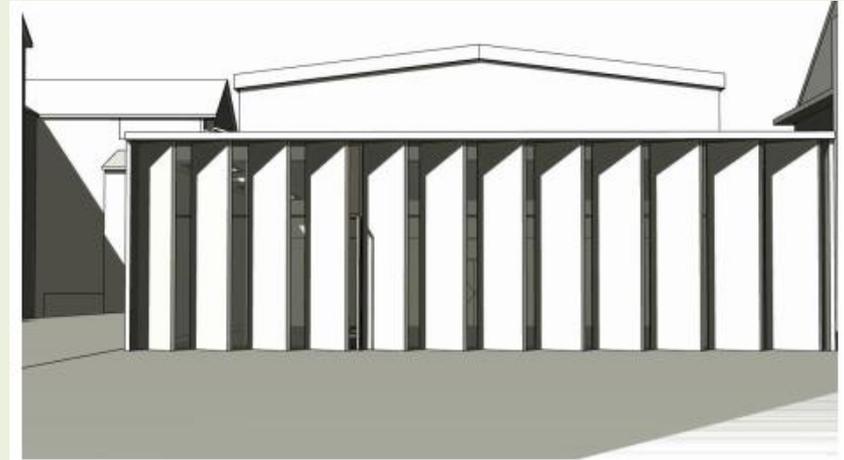
Dernière mise à jour : 24/01/2018

Confort et Santé : occultation et brises soleil

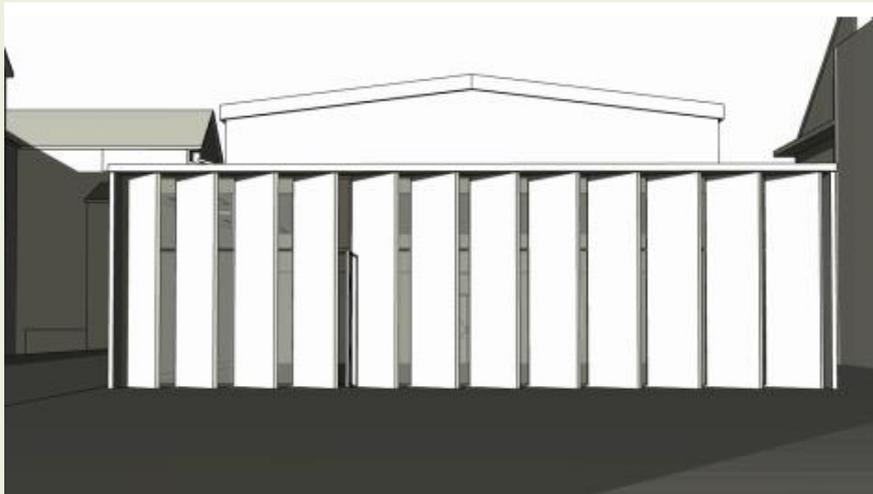
Etudes héliodons Salle d'activités façade Est



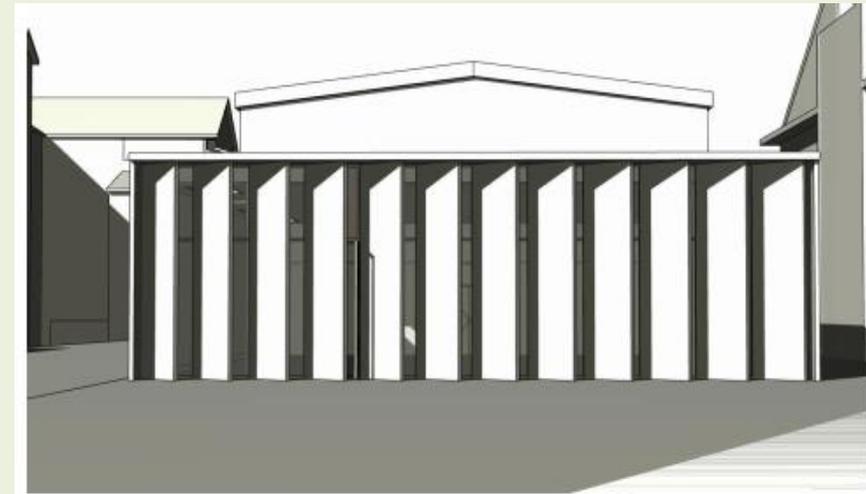
Vue Est 20 avril 8h00



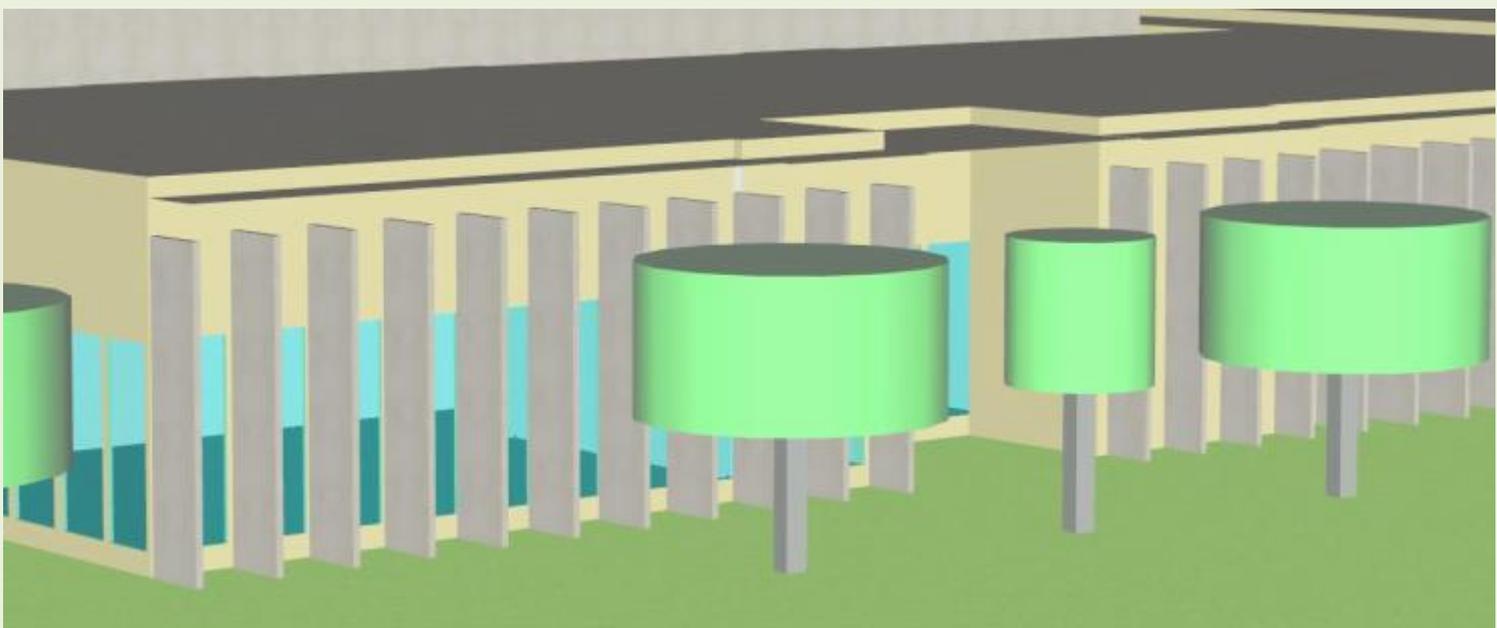
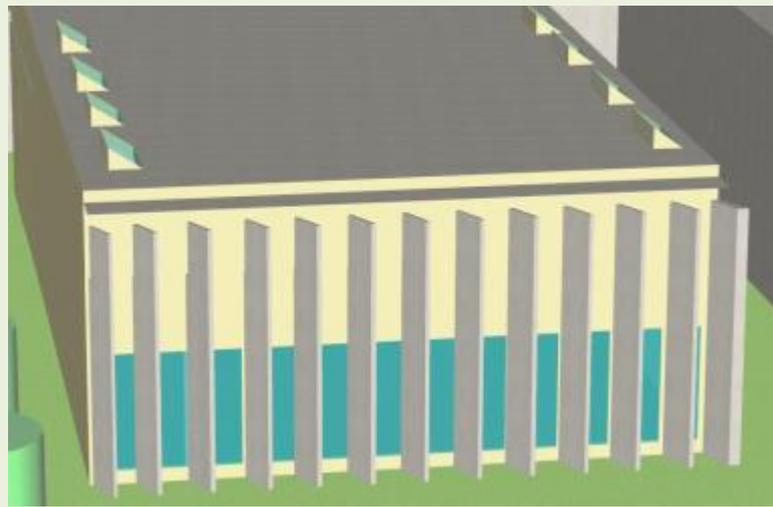
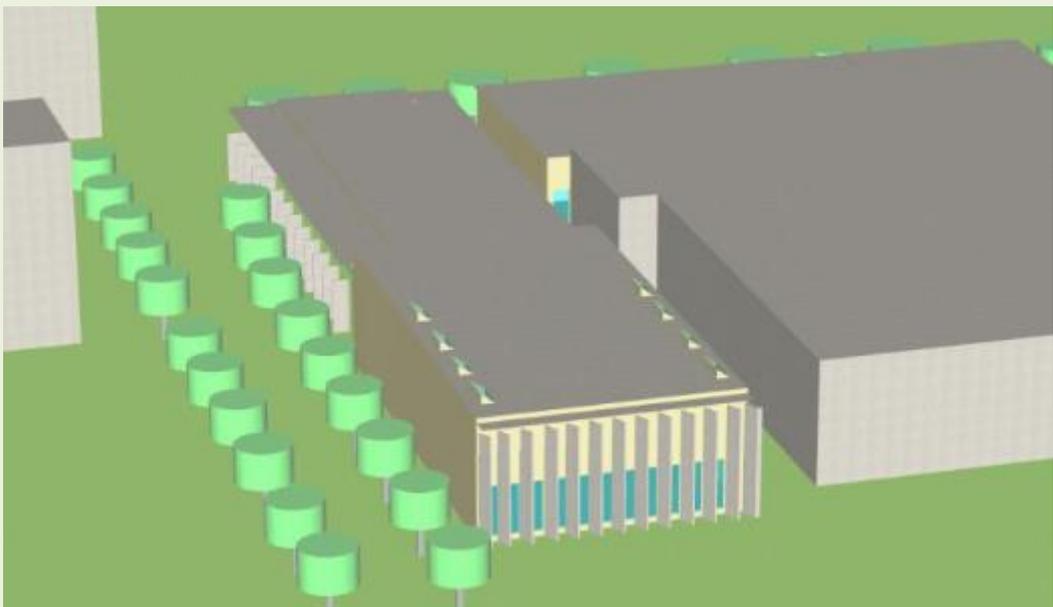
Vue Est 20 avril 10h00



Vue Est 20 septembre 8h00



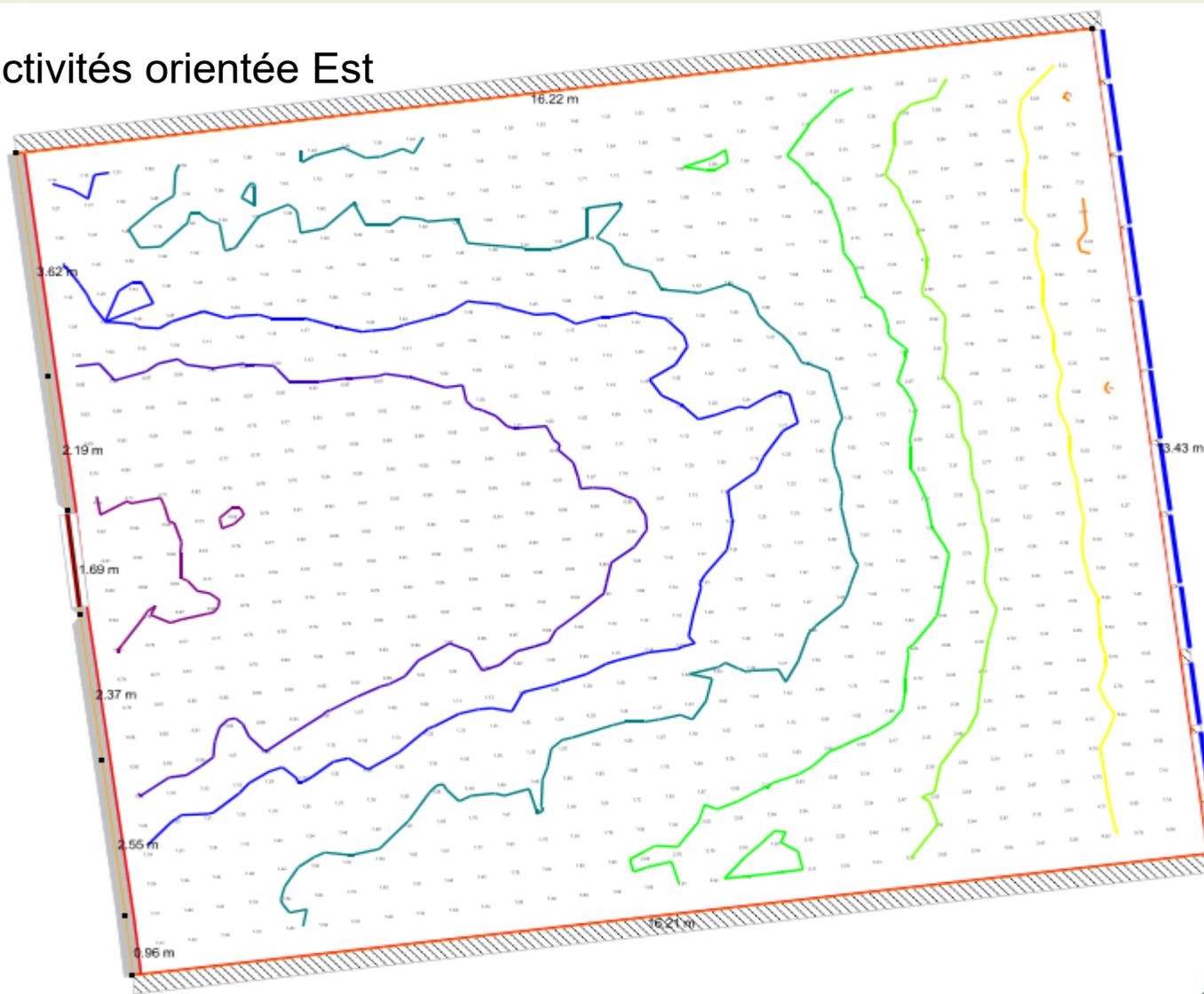
Vue Est 20 septembre 10h00



Zone	Inconfort	Equivalent BDM
	Heures > T° inconfort (h)	
A3.1 Cafeteria	42 h	OR
A2.1 Salle de cours	5 h	OR
A2.3 Salle de cours AMP	48 h	OR
B2.1.1 Salle banalisée	39 h	OR
B2.1.2 Salle informatique avec PC portable	65 h	ARGENT
B2.1.3 Salle informatique avec PC fixe	199 h	-
Salle polyvalente	37 h	OR

Optimisation : Ventilation nocturne + brasseurs d'air

Salle d'activités orientée Est



FLJ Mini	FLJ moyen	FLJ max
0,6	1,91	8,28

Confort et qualité d'air

- Façade OSB (label PEFC/FSC)+ fibre de bois (biosourcé)
- QAI : peintures écolabel européen + FDES demandées
- Portes âmes pleines en bois
- CTA double flux
- Brasseurs d'air
- Protection solaire sur menuiseries Sud et Ouest (BS), casquettes Sud et occultation rideau intérieur E

Confort et qualité d'air

Classe d'inertie	Très légère	Légère	moyenne	lourde	Très lourde
Points d'inertie avec mobilier	5 ou 6 pts	7 ou 8 pts	9 ou 12 pts	13 à 18 pts	19 et plus

5.2 CALCUL

Hypothèse :

Type d'élément	Descriptif	Pts	Pts retenus
Plancher haut	Plafond léger avec faux plafond	1	1
Plancher bas (avec revêtement sans effet thermique)	Plancher béton plein de plus de 10 cm d'épaisseur avec isolant en sous face	6	6
Mur ITI $0.5 > A/Aniv > 0.25$	Doublage 1 cm plâtre	0	0
Cloison ($30 > A_{loc} > 100m^2$)	Cloison alvéolaire parement plâtre 1cm sans refend lourd ni agencé	1	1
	Refend doublé $> 120kg/m^2$ à moins de 12 m l'un de l'autre et par rapport aux pignons	2	
	Refend brut $> 120kg/m^2$ à moins de 12 m l'un de l'autre et par rapport aux pignons	3	
Mobilier	Habitation, hébergement, bureau, santé	1	1
Total			9

L'inertie quotidienne des Bâtiments est : **MOYENNE**

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Gestion de projet

- Démarche BDM depuis la programmation
- STD réalisée
- Chantier propre
- Test infiltrométrie prévu

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

- Sensibilisation des usagers aux éco-gestes
- Développement du lien social entre les élèves de l'enseignement général et ceux de l'enseignement professionnel
- Valorisation du foncier restant
- Terrains de sports conservés

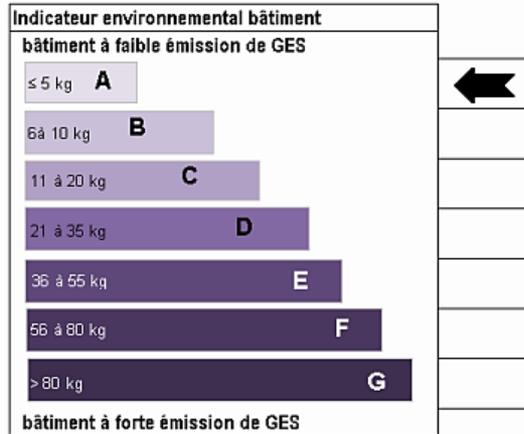
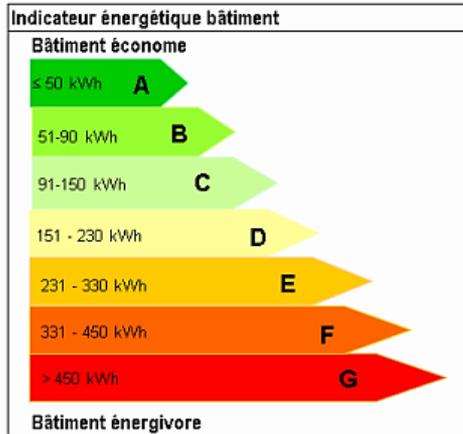
Coût global annuel

Le calcul est fait en incluant, sur la durée indiquée, l'inflation et les hausses prévues

Période du calcul durable	30 ans	<i>nombre d'années sur lequel est réalisé le calcul bénéfice durable (par défaut : 30 ans / 1 général</i>
par rapport à un projet conventionnel ...	Brignolles	
surcoût investissement durable	1 147 200 €	<i>% sur investissement global</i>
	33,0%	
bénéfice durable	105 084 072 €	<i>% du coût global</i>
	49,9%	
Retour sur investissement durable	0,3 ans	<i>durée moyenne d'amortissement du surcoût d'in</i>

Récapitulatif dépenses / 30 ans	Brignolles	
1. TRANSPORTS	95 170 999 €	
2. MATERIAUX	- €	
3. ENERGIE	3 437 565 €	
3b. Énergie grise	- €	<i>pas encore implémenté</i>
4. EAU	210 167 €	
5. CONFORT SANTE	- €	
6. ECONOMIQUE	5 423 461 €	
7. GESTION PROJET	1 259 512 €	
coût durable (sur 30 ans)	105 501 704 €	

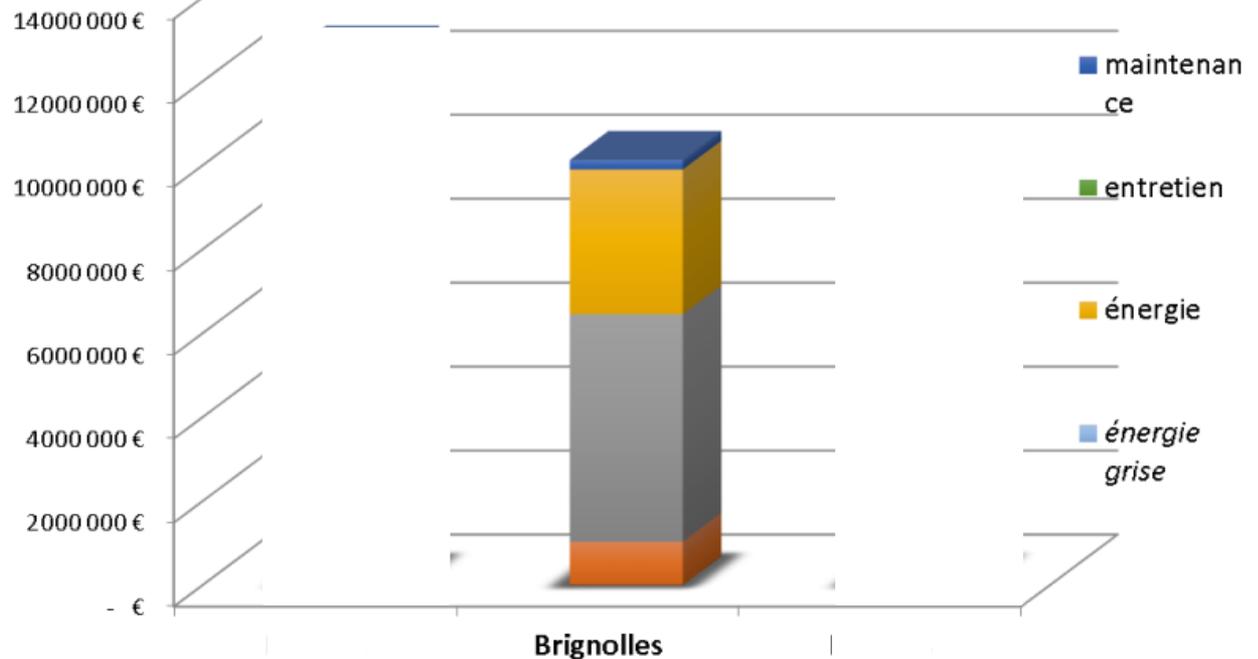
Dernière mise à jour : 24/01/2018



Bénéfice durable

Coût global direct : investissement + fonctionnement (énergie)

envirobat *bdm*
L'intelligence collective pour mieux bâtir



Pour conclure

Insertion dans le site :

Choix de matériaux soigné – Façades OSB – Isolant fibre de bois (biosourcé)

Conception bioclimatique travaillée – rafraîchissement nocturne – Bonne inertie pour une construction bois

Végétalisation supplémentaire du site – jardin d'ombre créé + mail

Confort et QAI : Peintures écolabel européen – ventilation double flux – brasseurs d'air

Dernière mise à jour : 24/01/2018

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION

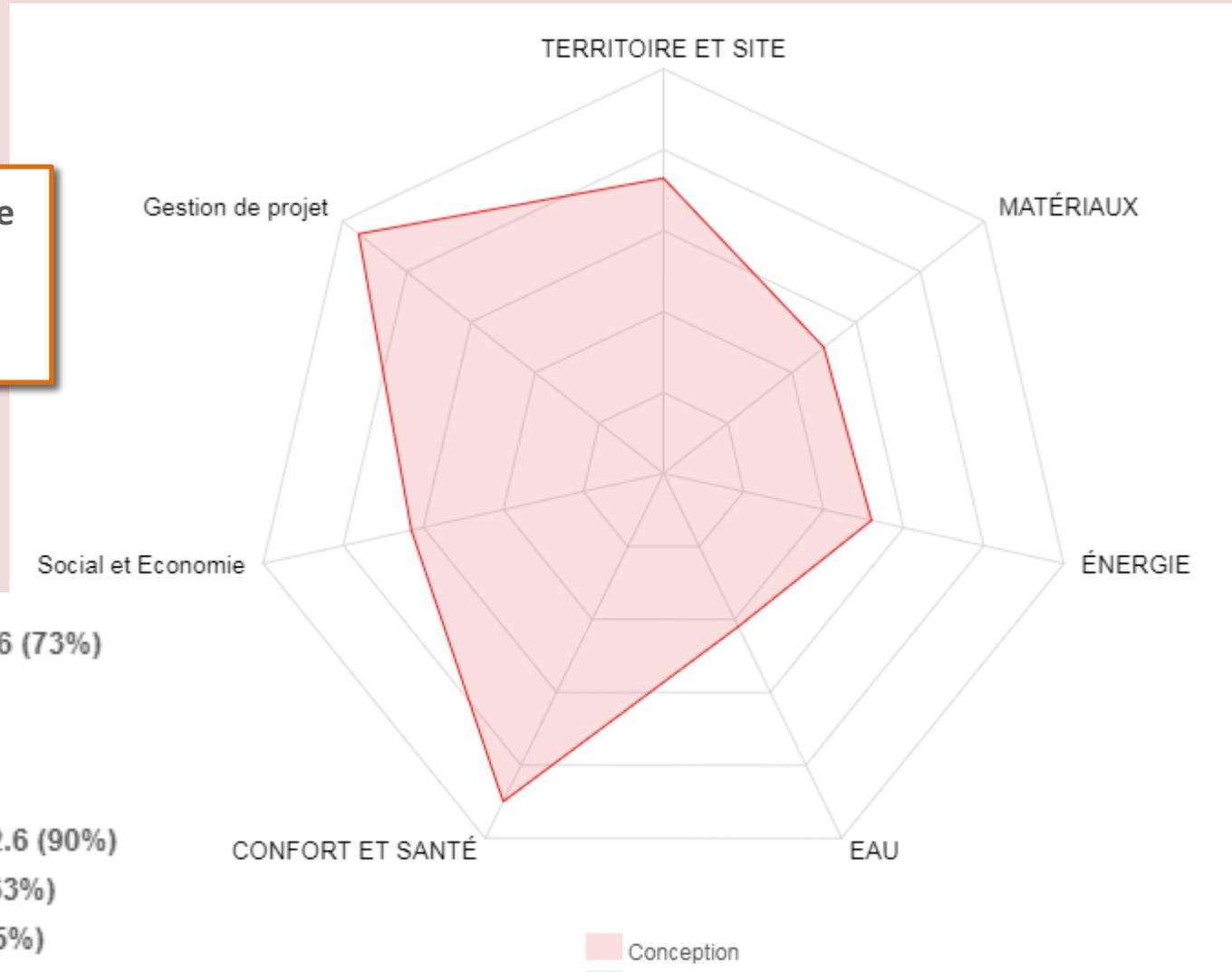
06/02/2018

61 pts

+7 pts de cohérence

=68/100

Argent



- TERRITOIRE ET SITE - 9.21/12.6 (73%)
- MATÉRIAUX - 6.35/12.6 (50%)
- ÉNERGIE - 6.59/12.6 (52%)
- EAU - 5.41/12.6 (42%)
- CONFORT ET SANTÉ - 11.42/12.6 (90%)
- Social et Economie - 8.55/13.5 (63%)
- Gestion de projet - 12.92/13.5 (95%)

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

Conseil Régional
PACA

MOA DELEGUEE

AREA

MAITRISE D'ŒUVRE ET INGENIERIE

ARCHITECTE

Fradin Weck
Architecture

INGENIERIE THERMIQUE

Garcia Ingénierie

BE STRUCTURE

Ingénierie 84

ECONOMISTE

Artemis

Bureau de contrôle

Dekra Industrial SAS

BET VRD

Ellipse

ACOUSTICIEN

Marshallday
Acoustique

Paysagiste

Atelier Ladanum

Merci pour votre attention

**Nous attendons vos
questions et remarques**