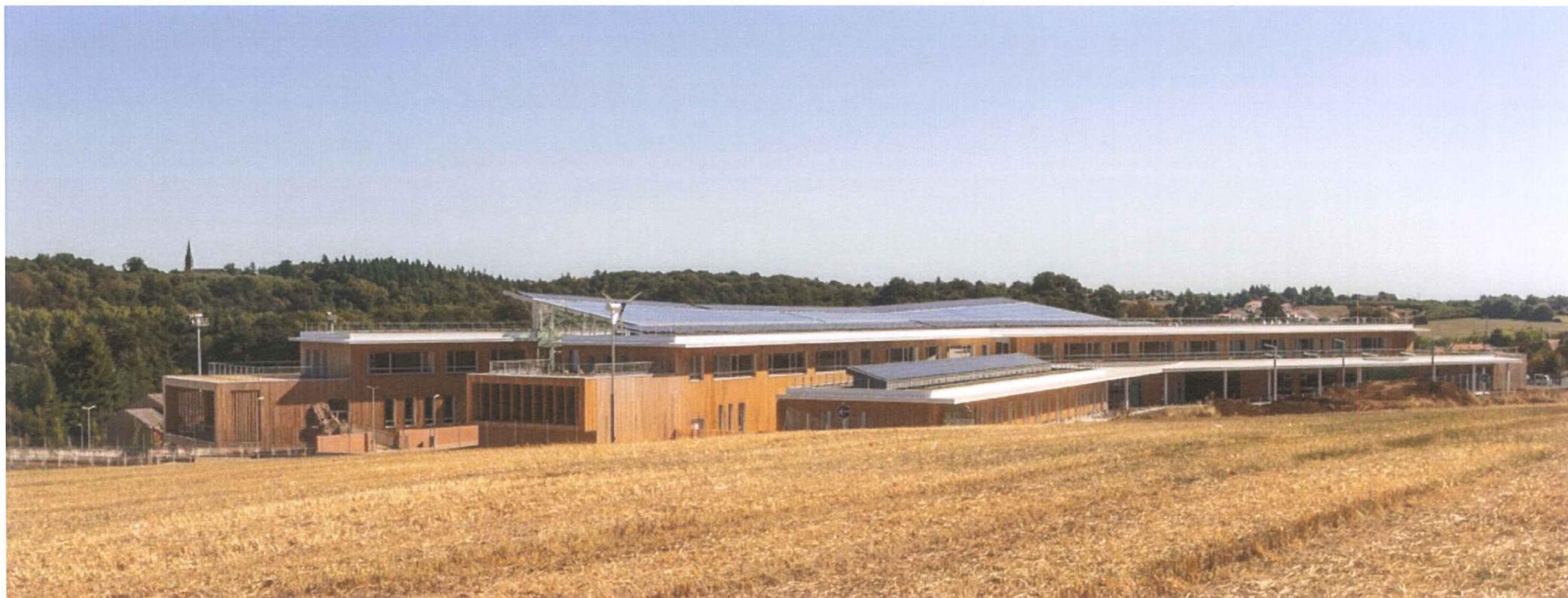


## CONSTRUCTION DU LYCÉE PUBLIC DES MAUGES À BEAUPRÉAU



<b>Maître d'Ouvrage :</b>	Région Pays de La Loire
<b>Architecte :</b>	EPICURIA Architectes – 23 rue de Rome 75008 Paris
<b>Bureaux d'études :</b>	BERIM Pays de La Loire, TCE AGI2D, HQE
<b>Entreprise Générale :</b>	EIFFAGE CONSTRUCTION Pays de La Loire <i>Entreprises sous-traitantes bardage bois :</i> <i>AXE 303 : Groupe Leduc (pose)</i> <i>PIVETEAU Bois (fourniture)</i> <i>ATELIER LACOUR (bardage intérieur)</i> <i>Entreprise sous-traitante menuiseries mixte bois-aluminium :</i> <i>ATELIER MADEC</i> <i>Entreprise sous-traitante puits canadien et VRD :</i> <i>CHOLET TP</i> <i>Entreprise sous-traitante CVC plomberie :</i> <i>BAUDOUILN</i>
<b>Coût travaux :</b>	22 M €HT
<b>Surfaces planchers :</b>	Lycée : 8447 m <sup>2</sup> Résidence internat : 1793 m <sup>2</sup> Maisons de fonction : 805 m <sup>2</sup> TOTAL : 11045 m <sup>2</sup>
<b>Calendrier de l'opération :</b>	CONCOURS : janvier 2012 PC : dépôt en décembre 2012 – Obtenu en juin 2013 DCE : mai 2013 CHANTIER : novembre 2013 > juillet 2015  Opération en CERTIFICATION HQE "NF bâtiment tertiaire" Bâtiment à Énergie Positive (BEPOS)
<b>Bâtiment primé :</b>	Lauréat des Trophées de la Construction Batiactu – catégorie ERP Lauréat des Green Buildings Solutions Awards 2016 – Grand Prix de la Construction durable

## Lycée polyvalent de 660 élèves

Filières professionnelles : Formation infirmier et Aide soignant, CREPS

Demi-pension de 540 couverts, salle polyvalente, centre de documentation

Internat 80 lits

7 logements de fonction

Le lycée des Mauges est situé en milieu rural, au coeur du bocage, sur un terrain en forte pente, face à la ville de Beaupréau. Hormis quelques maisons et un gymnase, l'environnement immédiat est libre de toute construction.

Le parti architectural se fonde sur la volonté de valoriser la nature et l'identité du territoire. Les bâtiments ont été imaginés comme des langues de terre qui s'infléchissent et se soulèvent pour accompagner la morphologie du terrain. Ces langues de terre laissent apparaître symboliquement l'argile rouge du sol grâce à un mur de soutènement, conçu comme une coupe géologique, visible depuis le forum et les circulations. Les matériaux ont été choisis dans le même esprit : l'intégration au site par l'utilisation des ressources naturelles. La volumétrie simple se compose de façades en mélèze, choisi pour sa capacité à s'harmoniser avec les autres matériaux et à s'insérer naturellement dans le paysage. Par ailleurs, le mélèze a des propriétés mécaniques et une bonne durabilité qui le prédispose à un emploi en extérieur. Le parement bois est mis en oeuvre sous forme de lames verticales et de tasseaux horizontaux à claire-voie, intégrant ponctuellement des persiennes en parfaite continuité avec le bardage. L'alternance de surfaces continues, ajourées et vitrées favorise une lecture dynamique des façades. Le bois est également très présent dans les aménagements intérieurs. Il apporte une coloration et une chaleur naturelles qui contribuent largement au sentiment de confort et de convivialité recherché. De plus, il présente des qualités acoustiques précieuses notamment dans l'atrium.

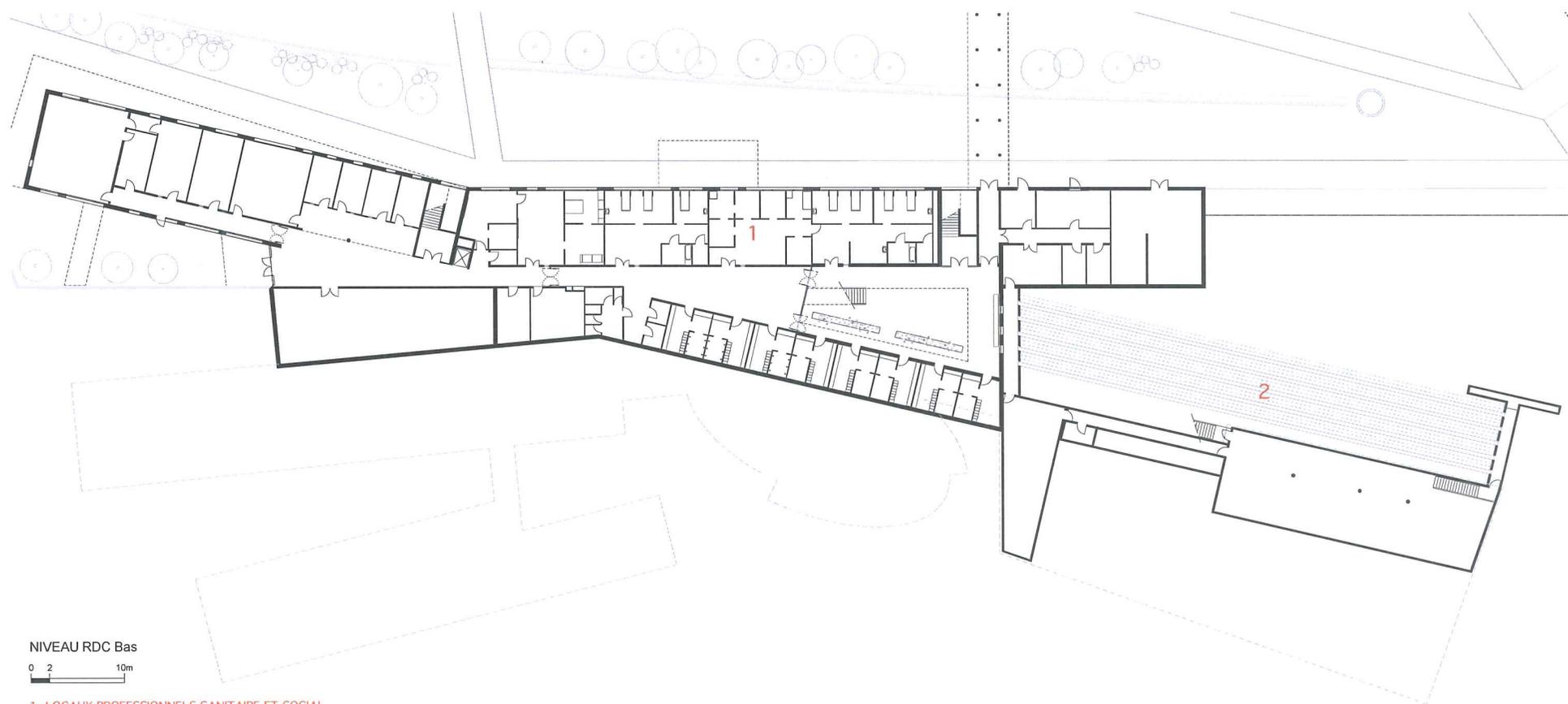
Grâce à une conception bioclimatique – puits canadien, pompes à chaleur, panneaux photovoltaïques, toitures végétalisées, l'équipement est un bâtiment à énergie positive certifié HQE et labellisé BEPOS.



Photo aérienne (chantier – mars 2015)



# Plan rez-de-chaussée bas

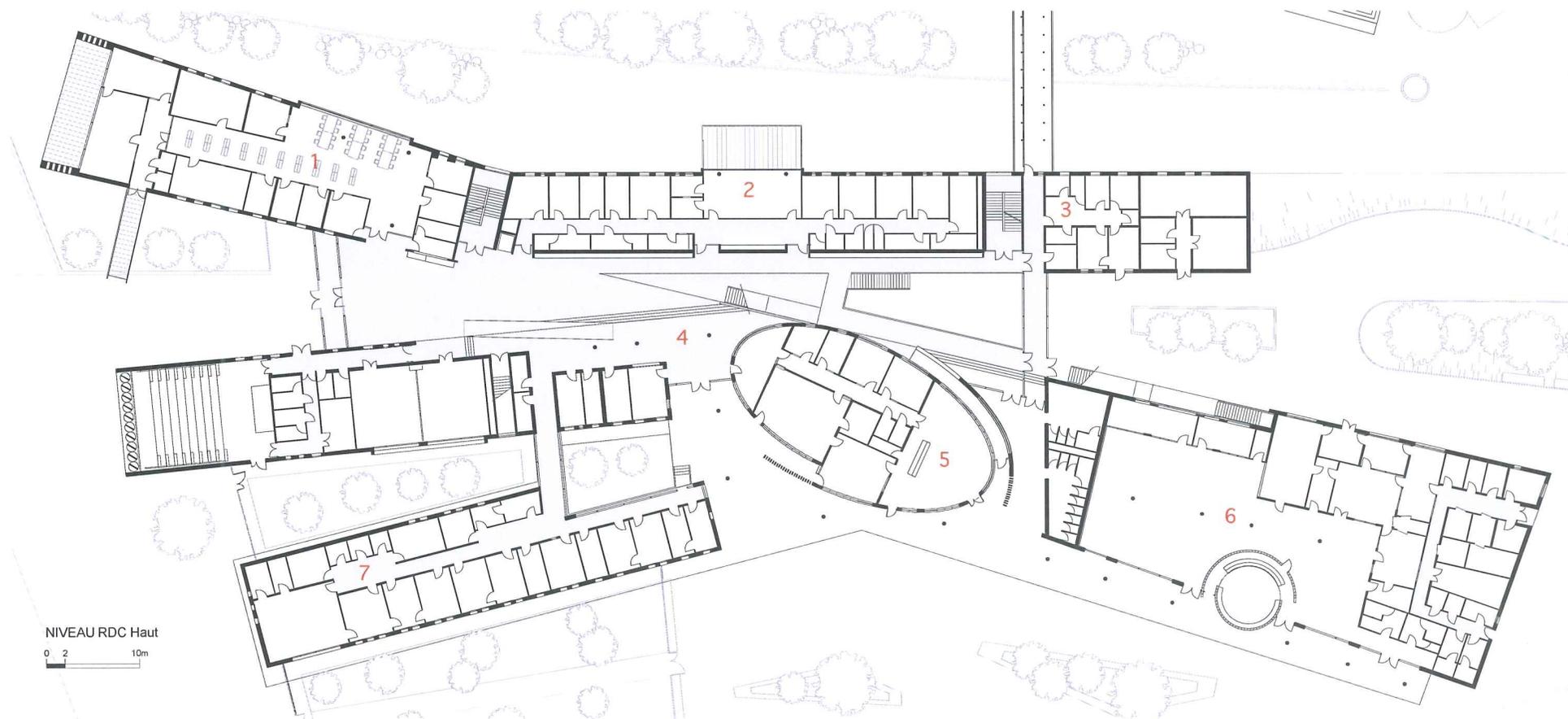


NIVEAU RDC Bas

0 2 10m

1- LOCAUX PROFESSIONNELS SANITAIRE ET SOCIAL  
2- PUIT CANADIEN

# Plan rez-de-chaussée haut

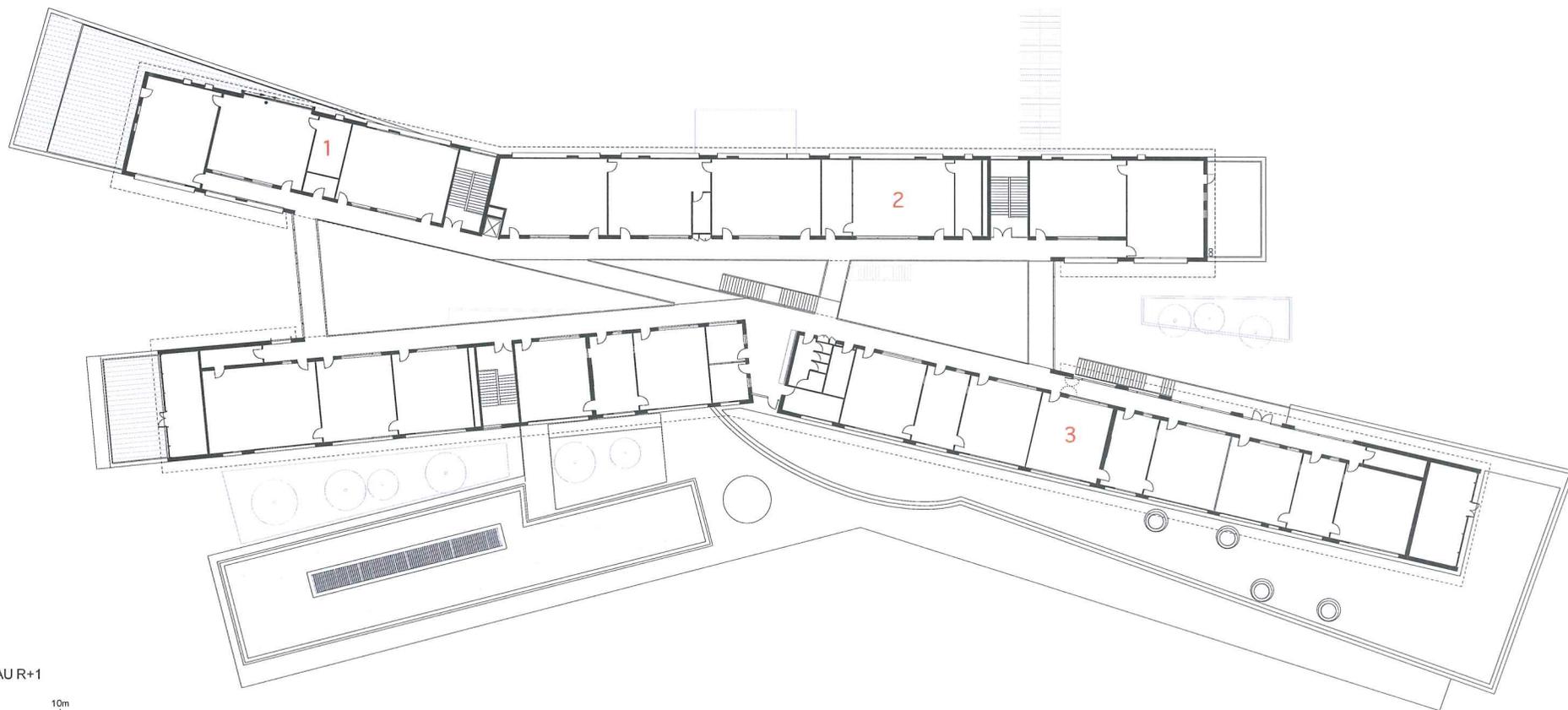


NIVEAU RDC Haut

0 2 10m

- 1- CDI : CDR
- 2- ESPACES DES UTILISATEURS
- 3- PÔLE SANTÉ SOCIAL
- 4- VIE SCOLAIRE & SOCIO-ÉDUCATIVE
- 5- MAISON DU LYCÉEN
- 6- RESTAURATION
- 7- ADMINISTRATION

# Plan 1<sup>er</sup> étage



NIVEAU R+1

0 2 10m

- 1- ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL ET ARTISTIQUE
- 2- ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE / ST2S
- 3- ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL ET ARTISTIQUE

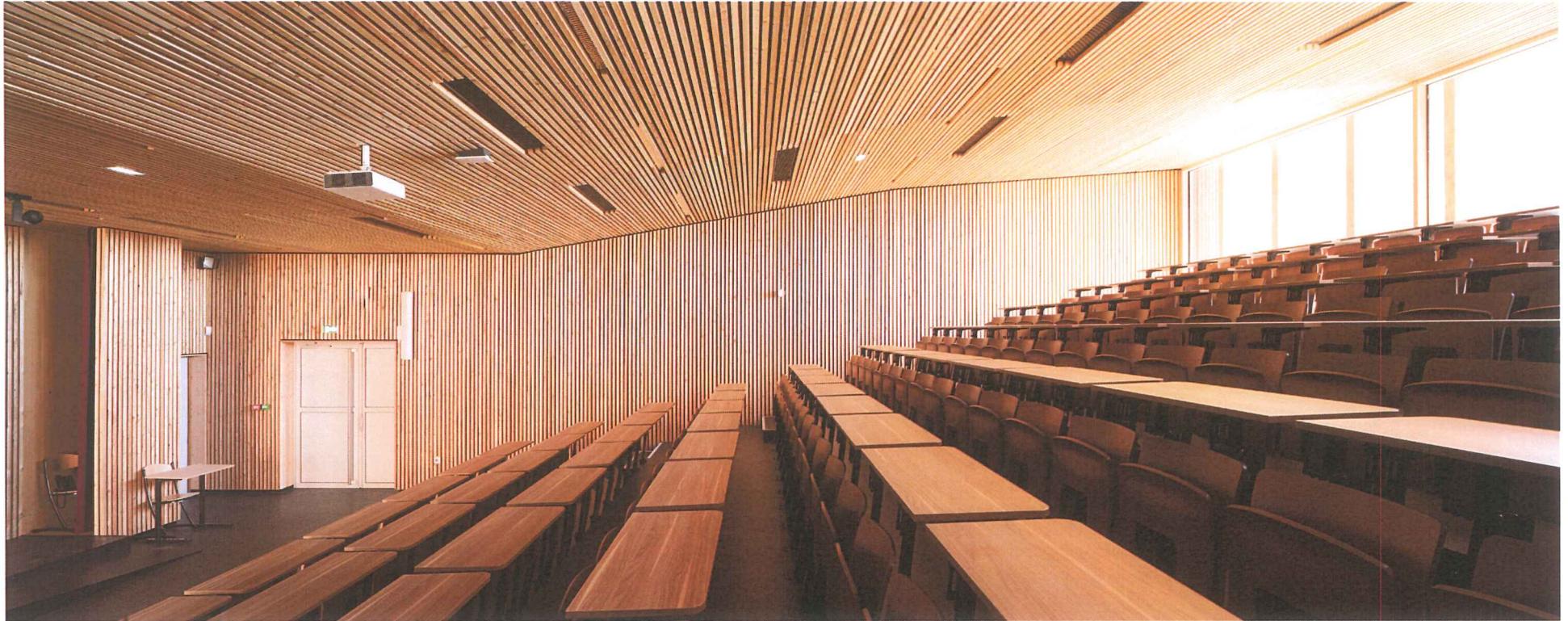












# Le bois utilisé en quelques chiffres

## STRUCTURE :

Bois d'ossature en Sapin Épicéa  
(provenance Égletons dans le Limousin)

**Surface : 3528 m<sup>2</sup>**

## REVÊTEMENTS :

Bardage courant pose à emboîtement type VIBRATO  
Profil spécifique en Mélèze de Pays  
(provenance Égletons dans le Limousin)

ASPECT : brun-doré plus ou moins foncé, grain fin, petits nœuds,  
faible proportion d'aubier

CŒUR : brun-doré, naturellement durable

AUBIER : très faible proportion d'aubier non durable

CARACTÉRISTIQUES : densité et résistance mécanique élevées

**Surface : 3235 m<sup>2</sup>**

**Volume : 110 m<sup>3</sup>**

Sur-bardage des toitures des maisons de fonction  
en tasseaux 60/60 ajouré 60 en Mélèze de Pays  
(provenance Égletons dans le Limousin)

**Surface : 1928 m<sup>2</sup>**

**Volume : 57 m<sup>3</sup>**



# Fiche technique

## Enveloppe

Etanchéité à l'air : objectif 0,6m3/h.m2

Localisation	Nature des matériaux (extérieur > intérieur)	Coefficient U paroi [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
Façades	Voiles béton avec isolation par l'extérieur de 20 cm R=5,7	0,20
Toitures/planchers hauts	Toiture végétalisée Polyuréthane 14 cm R= 6,1 verre cellulaire 5 cm R= 1,2 Dalle béton	0,13
Planchers bas sur extérieur ou vide sanitaire	Polystyrène extrudé 16 cm R=4 en sous face de dalle béton	0,20
Planchers bas sur terre plein	Polystyrène extrudé 10 cm R=4 en sous face de dalle béton	Ue 0,17

## Dispositifs gain d'énergie – le puits canadien

- > Air tempéré pour les CTA 4 et 7
- > PAC pour ECS lycée
- > Air tempéré insufflation directe dans l'atrium à l'intersaison

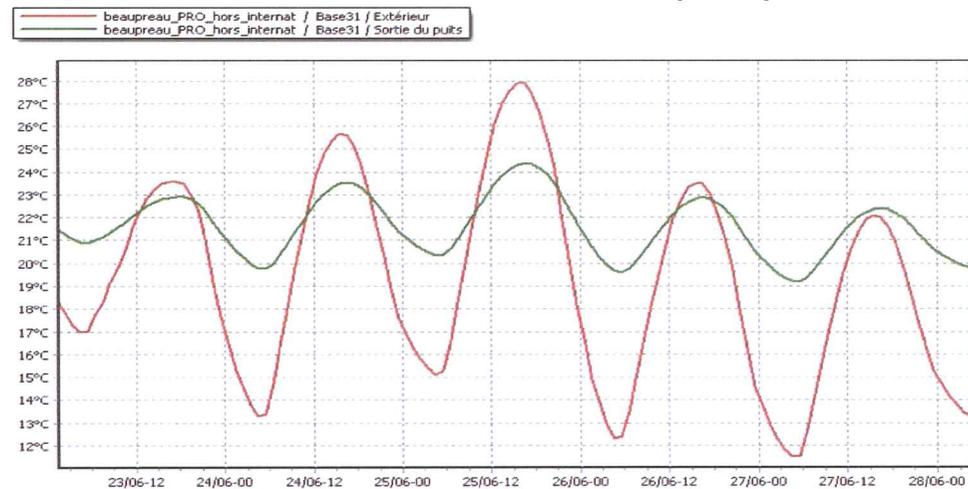
43 tubes de 53m, diamètre 30cm

Débit 28000m3/h

Vitesse : 2,7m/s

Conductivité thermique du remblai : 1,5W/(m.k)

Gain thermique du puits canadien



## Dispositifs gain d'énergie – Gestion de l'eau

- > La gestion des eaux pluviales du projet fait place aux méthodes alternatives : volume de rétention est obtenu grâce aux noues paysagées.
- > Récupération des EP pour arrosage et sanitaires principaux

## Dispositifs gain d'énergie – Gestion du chauffage et production d'eau chaude

- > Chauffage du lycée et de l'internat par pompes à chaleur de type air/eau
- > Chauffage des maisons de fonction par pompes à chaleur individuelles, eau chaude par panneau solaires individuels
- > Eau chaude du lycée par pompe à chaleur
- > Eau chaude de l'internat par système "moquette solaire/pompe à chaleur spécifique (Heliopac system)

## Dispositifs gain d'énergie - les panneaux photovoltaïques

### Détails bilan des consommations en kWh/m<sup>2</sup>/an énergie primaire :

Le système de production d'ECS de l'hébergement bénéficie d'un titre V, les consommations du bilan RT sur ce poste sont à diviser par 2,6.

Poste	Consommations	
	Lycée	Internat
Chauffage	17	12.6
ECS	1.4	13.57 (RT=35.3)
Eclairage	7.9	6.3
Ventilation	13.2	9
Auxiliaires	0.7	1.2
Total	40.2	42.67
SHON RT	8288.40	2040.96
Consommation totales sur l'objectif BEPOS	≈ 420 281 kWh/an	

Puissance installée : 126,6 kWc  
> 95,2 vVA réinjectée dans le réseau ERDF  
> 27,6 kVA en auto-consommation

La compensation énergétique passe par l'installation de 730 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques (0,19 kWc/m<sup>2</sup> soit 138,7kWc) produisant 421 988 kWhEP/an (résultats étude RT 2012). L'installation d'une micro-éolienne a uniquement un but pédagogique et n'apparaît pas dans le bilan.

Le projet de construction du Lycée fait l'objet d'une démarche environnementale particulièrement ambitieuse et motivée. L'objectif assigné d'un bâtiment « Zéro énergie » est l'un des éléments forts de cette démarche, parmi les autres points clés : recherche d'une autonomie maximale en gestion d'eaux pluviales, de qualité de confort, de pérennité et de facilité d'usage.



50m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques raccordés à une PAC (type HélioPac) produiront l'ECS pour hébergement.



PAC air/eau dédiées au chauffage de l'hébergement et de l'enseignement.



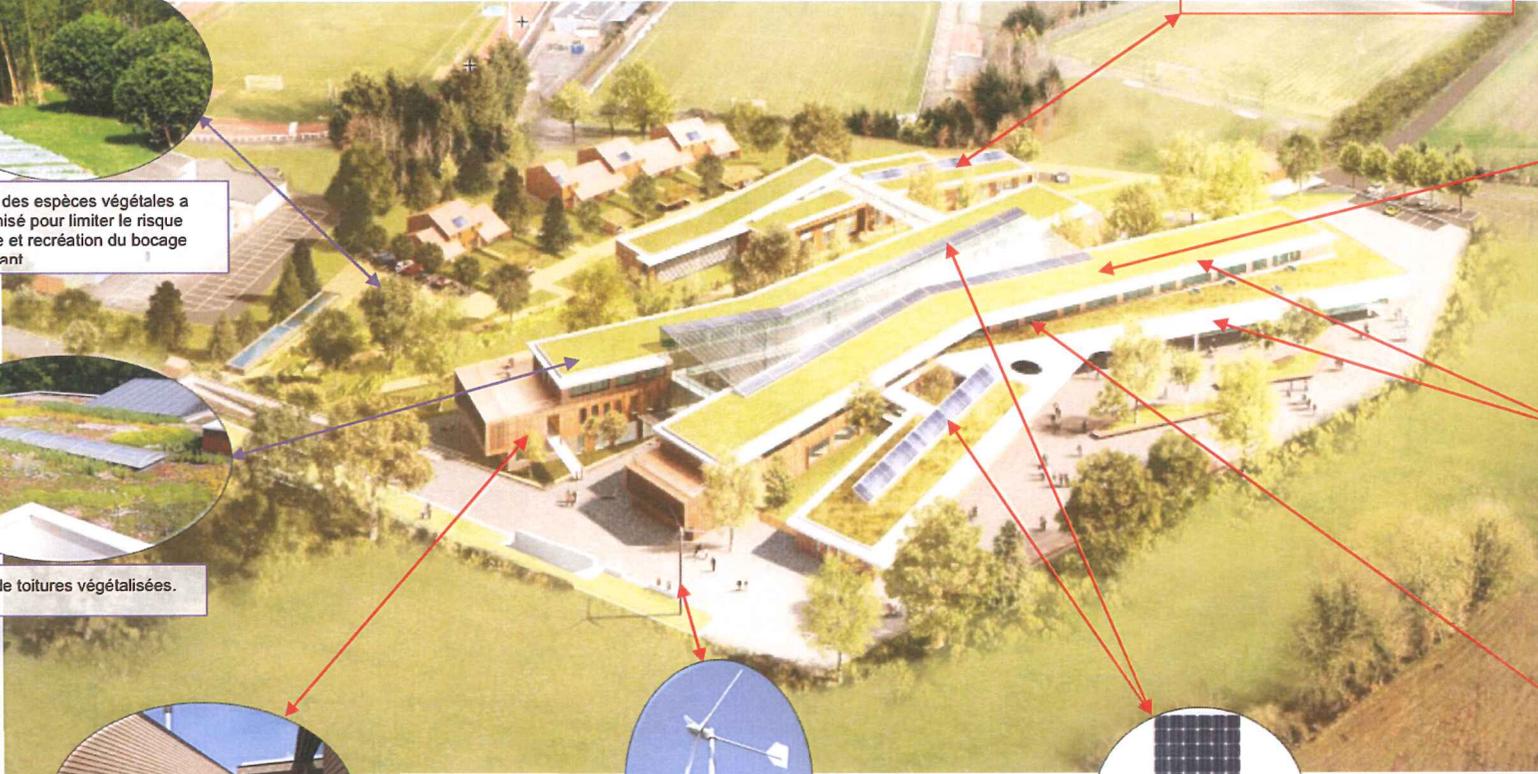
Le choix des espèces végétales a été optimisé pour limiter le risque allergène et recréation du bocage environnant



1077 m<sup>2</sup> de toitures végétalisées.



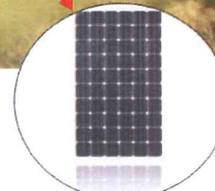
Casquettes brises soleil, réduisant les apports de chaleur en été.



Isolation par l'extérieur de 195mm, pour une résistance de 5,7m<sup>2</sup>.K/W, avec bardage bois en façade.



Installation d'une micro éolienne à but pédagogique, de 3kWh.



600 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques, produisant Environ 400 MWhEP/an.



Une ventilation double-flux dans tous les locaux avec récupération de chaleur, permettant de limiter les déperditions de chaleur.





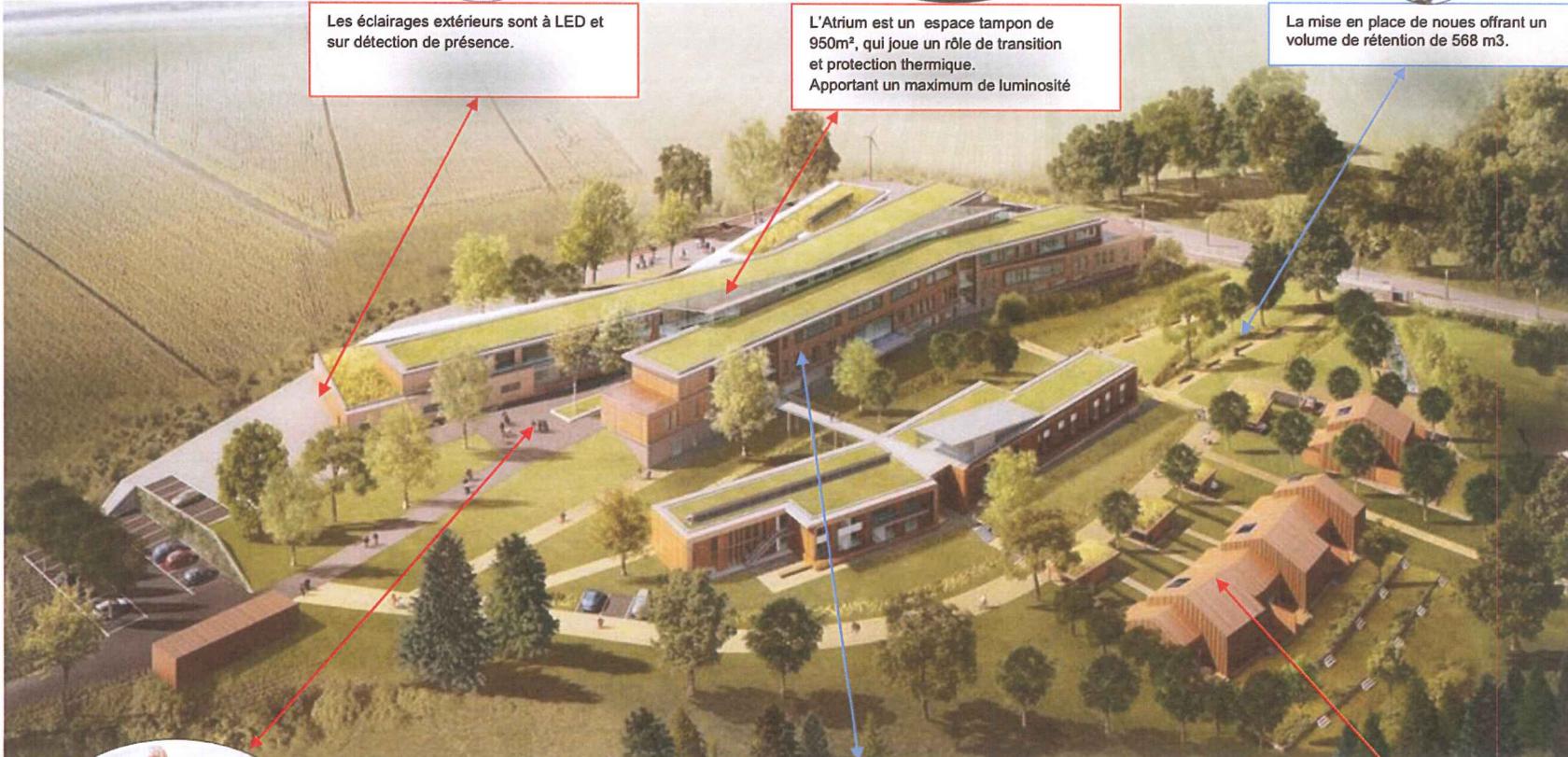
Les éclairages extérieurs sont à LED et sur détection de présence.



L'Atrium est un espace tampon de 950m<sup>2</sup>, qui joue un rôle de transition et protection thermique. Apportant un maximum de luminosité



La mise en place de noues offrant un volume de rétention de 568 m<sup>3</sup>.



Le puits climatique est raccordé aux CTA des salles de classe et bureau. Permet de rafraîchir l'air neuf ou bien de le réchauffer, respectivement en été et en hiver.



La cuve de récupération des EP d'une contenance de 40m<sup>3</sup>, alimentera les sanitaires et les points d'eau pour l'arrosage et le nettoyage des locaux à partir des eaux collectées sur les toitures du lycée



Les logements seront construits en briques monmur, avec une isolation thermique par l'extérieur, ainsi que des PAC air/eau pour le chauffage et panneaux solaires pour l'ECS



**GRAND PRIX  
CONSTRUCTION  
DURABLE**



**Green Building  
Solutions Awards 2016**

Le Grand Prix Construction Durable  
des Green Building Solutions Awards 2016 France est attribué au projet:

## **Lycée Public des Mauges**

**Maître d'ouvrage:** Région Pays de Loire

**Architecte:** Epicuria Architectes

**Constructeur:** Eiffage Construction

**Bureaux d'études:** Bérim, AGI2D

délivré le 26 septembre 2016  
à Issy-les-Moulineaux

Christian Brodhag,  
Président de Construction21



**BNP PARIBAS  
REAL ESTATE**



**épicurïa** architectes

**23 rue de Rome 75008**

TEL : 01 44 85 51 50 FAX : 01 44 85 51 45 - RCS PARIS B 424 483 683