

Commission d'évaluation : Conception du 09/06/2016

Collège de l'Estérel (83)



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



Provence-Alpes-Côte d'Azur



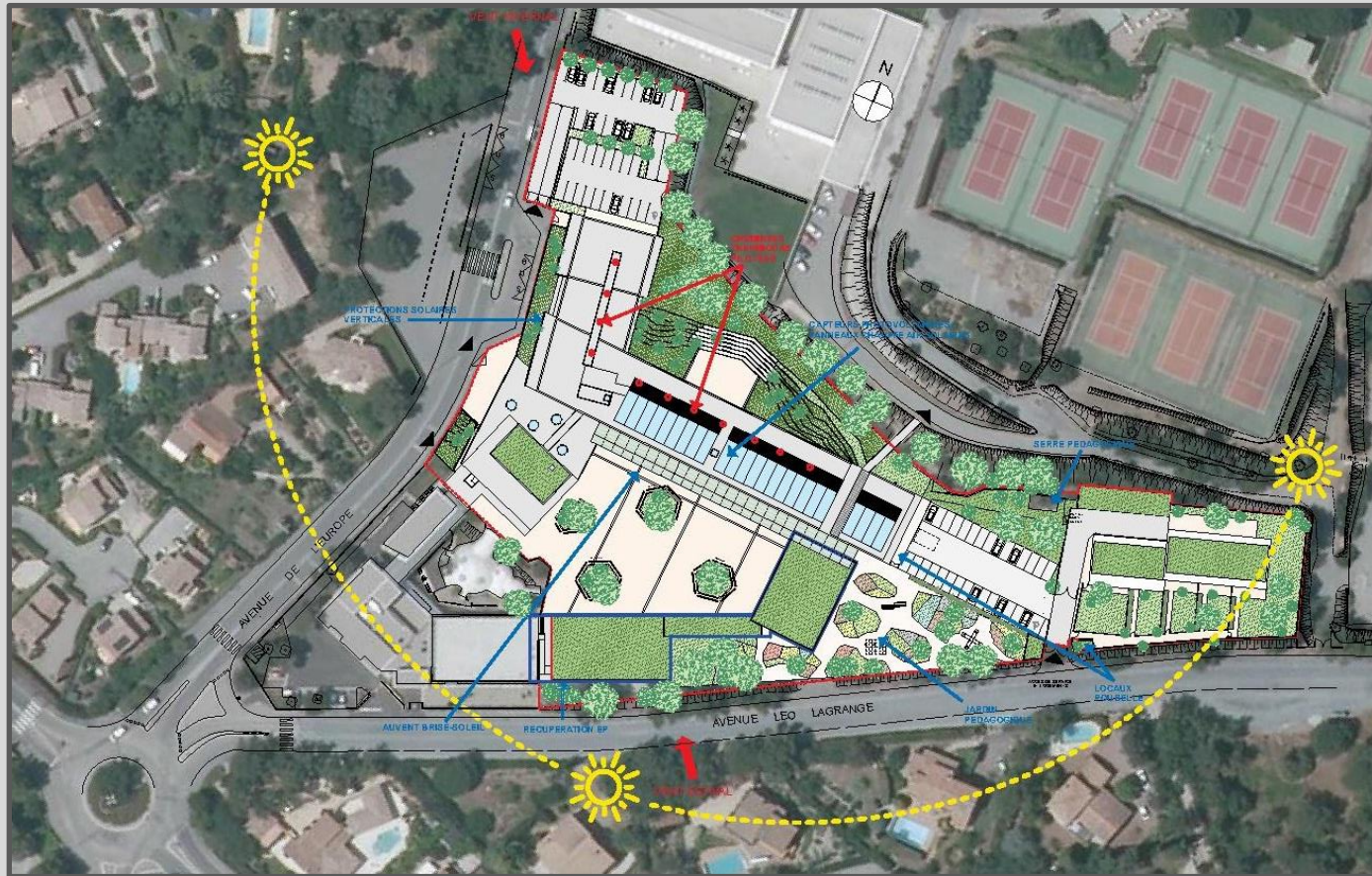
PERSONNE PUBLIQUE		MAITRISE D'OUVRAGE		GROUPEMENT CONCEPTEUR - CONSTRUCTEUR			
 LE DÉPARTEMENT				 Tél.: 04 94 44 34 05			
CONTROLEUR TECHNIQUE: BUREAU VERITAS Agence provence Alpes du Sud - TOULON Tél.: 04 94 14 19 40		 COORDONATEUR SPS: OTCC 11 Place de l'Europe - VELIZY		 Tél.: 04 98 01 30 30	 Tél.: 04 78 76 58 58	 Tél.: 04 42 18 61 86	

Contexte

- Déconstruction/Reconstruction du collège existant déclaré vétuste pouvant accueillir 800 élèves



+ Objectifs de performance - Saint Raphael



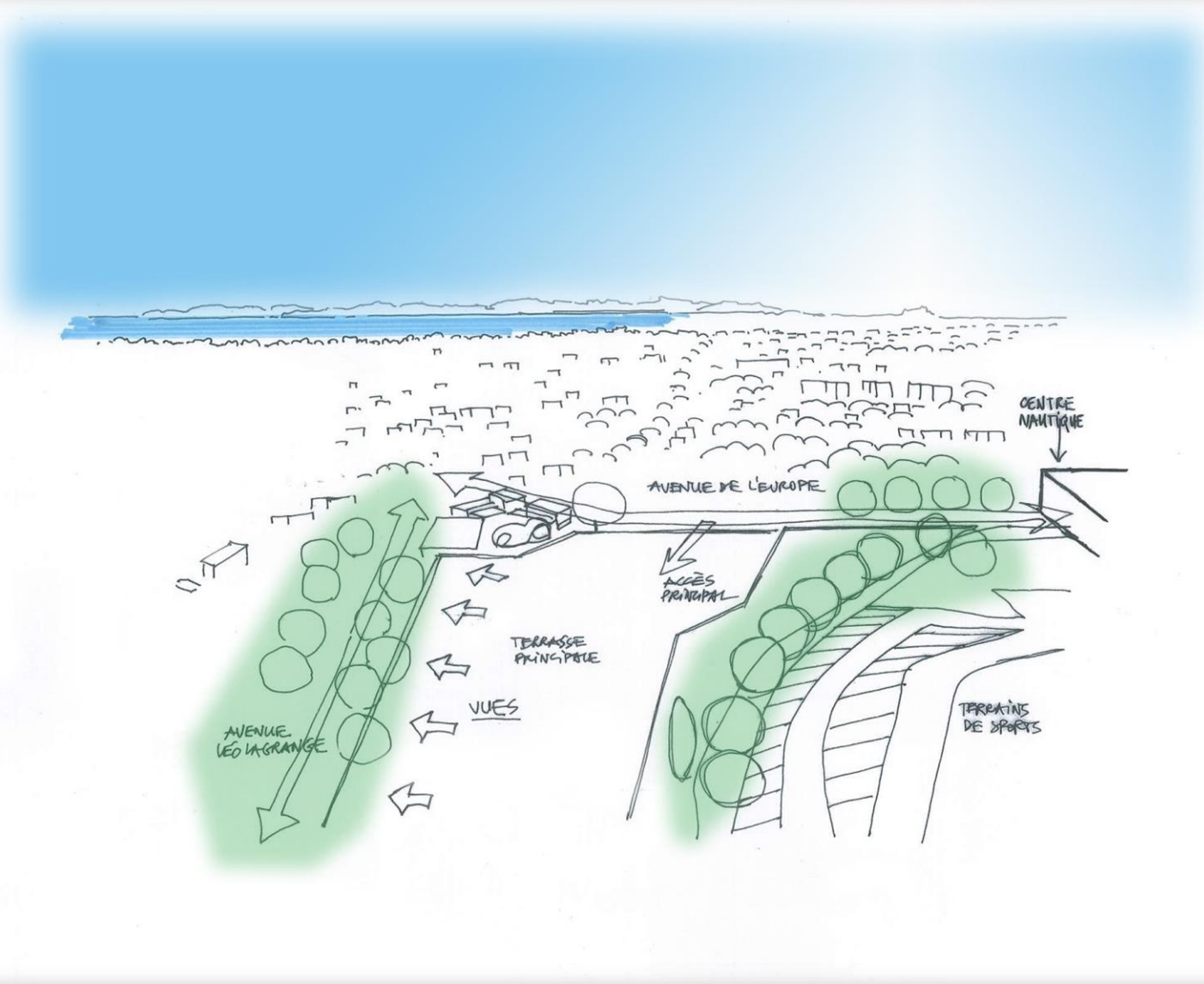
- Performance énergétique
- Projet pédagogique
- Chantier à faibles nuisances

Etat des lieux



Le site

92%



Le terrain et son voisinage



Requalification de l'entrée



Une clairière comme lieu de vie



Champ photovoltaïque en toiture



Matériau brut et bois



Plan masse

Vent Hivernal

Enseignement

Protections solaires verticales

Loge gardien

Capteurs photovoltaïques et cheminées de tirage thermique

Logements de fonction

Jardin pédagogique

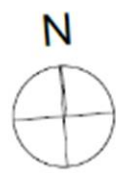
Préau

Auvent Brise soleil

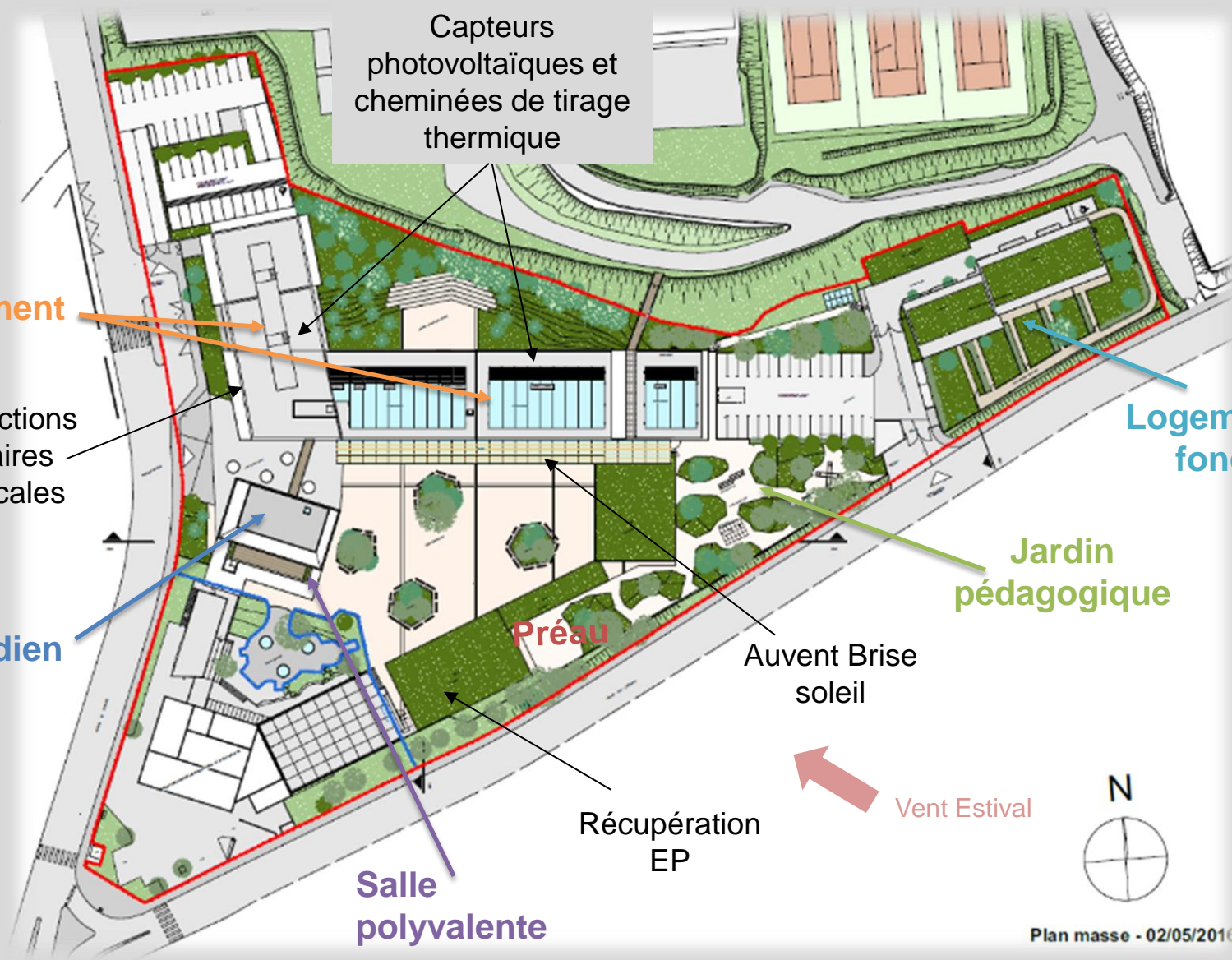
Vent Estival

Récupération EP

Salle polyvalente



Plan masse - 02/05/2016



Enjeux Durables du projet



- **Déconstruction/Reconstruction d'un site**
 - Collège existant déclaré vétuste
 - Création d'un collège environnementalement performant



- **Engagement énergétique**
 - Engagements énergétiques Label Effinergie+ Niveau BEPOS
 - Mise en place d'une production solaire photovoltaïque



- **Utilisation de matériaux responsable**
 - Isolation bio-sourcés / béton Bas Carbone
 - Mise en place du Bois



- **Projet pédagogique**
 - Sensibiliser les utilisateurs
 - Favoriser l'éducation

Film

Caractéristiques principales des bâtiments

Enveloppe :

- Structure **béton bas carbone** pour l'enseignement et la salle polyvalente
- Isolant murs béton : **fibres de bois** (16cm à 18cm ; $R = 4,0 \text{ m}^2.K/W$)
- R isolant planchers hauts : $5,6 \text{ m}^2.K/W$
- R isolant planchers bas sur extérieur : $4,3 \text{ m}^2.K/W$
- R isolant planchers bas sur LNC : $4,2 \text{ m}^2.K/W$
- R isolant planchers bas sur TP : $1,75 \text{ m}^2.K/W$ (isolation périphérique)
- Menuiseries DV alu à rupture de ponts thermiques
 - $F_{sg} = 38\%$
 - $TL = 71\%$
 - $U_w =$ Varie de 1,4 à 1,6 $W/m^2.K$ max



Isolant Fibres de Bois

Bbio = 32 points
Bbio max – 20,25%

Caractéristiques principales des bâtiments

Logements

Enveloppe :

- Logements de fonction en **rénovation béton existant**
- Isolant murs béton : Laine de roche (15cm ; $R = 4,0 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)
- R isolant planchers hauts : $5,2 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
- R isolant planchers bas sur TP : $1,75 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
(isolation périphérique)
- Menuiseries PVC
 - $F_{sg} = 39\%$
 - $TL = 60\%$
 - $U_w = 1,5 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$ max



PVC

$U_{bât} = 0,5 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$
 $U_{bâtmax} = 47,77\%$

Caractéristiques principales des bâtiments

Systèmes techniques :

Chauffage

- 2 chaudières gaz à condensation 2 x 160 kW
- Radiateurs eau chaude + **robinets thermostatiques**

Refroidissement

- **Système thermodynamique (VRV)** pour salle polyvalente (COP 3,00 ; EER 3,40)

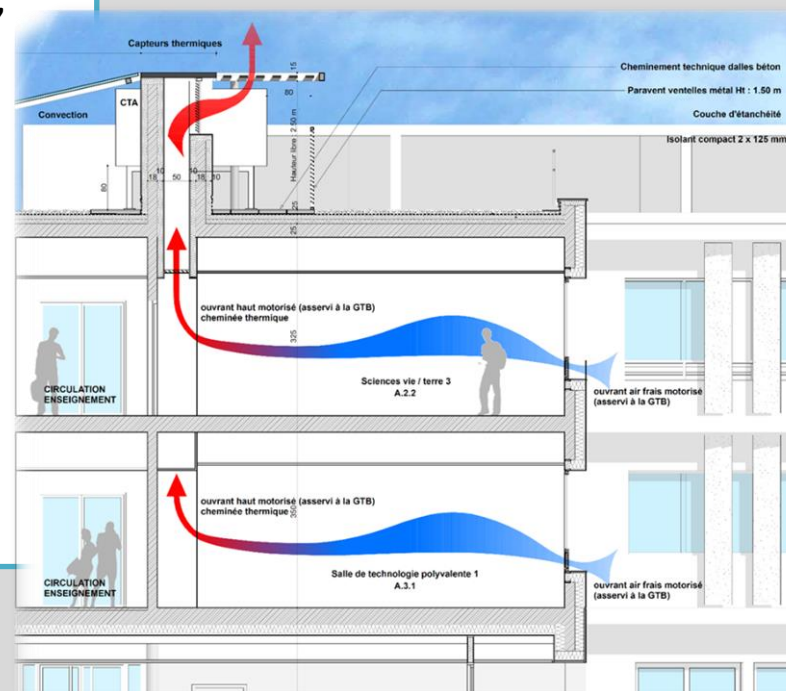


Caractéristiques principales des bâtiments

Systemes techniques :

Ventilation

- CTA double flux avec échangeur (By-pass)
 - **Ventilateurs basse consommation**
 - Registres T/R pilotés par sonde CO2 (CDI, foyer élèves) ou présence (classes, permanences, bureaux)
 - **Rafrâchissement adiabatique** pour l'administration
- **Cheminées de tirage thermique** sur les classes spécifiques (informatique, technologique, science et vie)



Caractéristiques principales des bâtiments

Systèmes techniques :

ECS

- Ballons électriques pour les besoins ECS

Eclairage

- LED ; $P \leq 6 \text{ W/m}^2$ enseignement – $P = 7 \text{ W/m}^2$ salle polyvalente

Production d'électricité

- **540 m²** de **panneaux photovoltaïques** : 80 kWc

Deux bornes de charge pour véhicules électriques
sur parking personnel



Caractéristiques principales des bâtiments

Logements

Systèmes techniques logements :

- Chaudière gaz individuelle 25kW
- ECS : 2 m² de panneaux solaires thermiques par logement
- VMC SF hygro B



Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement Général et Logements

Surface

- 7111 m² SDP

Altitude

- 50 m

Zone clim.

- H3

Classement bruit

- BR 2
- CATEGORIE CE1/CE2

Bbio / Ubat (W/m².K)

- **Enseignement général :**
- Bbio = 32 => Bbio max – 20,25%
- **Salle Polyvalente :**
- Ubat = 0,4 => Ubat max – 51,53%
- **Logements :**
- Ubat = 0,5 => Ubat max – 47,77 %

Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)

- **Enseignement général :**
- Cep = 0 => Cepmax – 118,18% avec PV
- Cep = 31 => Cepmax - 28.86% sans PV
- **Salle Polyvalente :**
- Cep = 143 => Cep ref. – 45,49 %
- **Logements :**
- Cep = 17 => Cep ref. – 71,03 %

Production locale d'électricité

- Panneaux solaire photovoltaïque (polycristallins) 39.30 kWhep/m²

Planning travaux Délai

- Début : Septembre 2016
- Durée : 18 mois

Budget prévisionnel

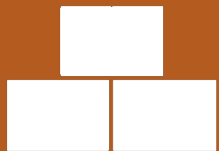
- Conception : 2 370 000€ H.T
- Lot technique : 3 225 000€ H.T
- GO+ 2nd Œuvre 13 417 00 € H.T
- 2600€ H.T./m²

Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET (91%)



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Une équipe dédiée à 100%

- Volonté de recréer un **espace d'enseignement agréable**
- PPP cohérence globale - **Ambitieux**
- L'accent sur la **durabilité** : exploitation maintenance anticipée mission sur 25ans, confort des utilisateurs
- **Dialogue** constant utilisateurs / groupement
- **Démarche BDM** : fil rouge de la conception, pilotage par OASIS dès les premiers jours du concours
- **Charte chantier vert**



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE (75%)



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Conscient de notre responsabilité sociale et économique

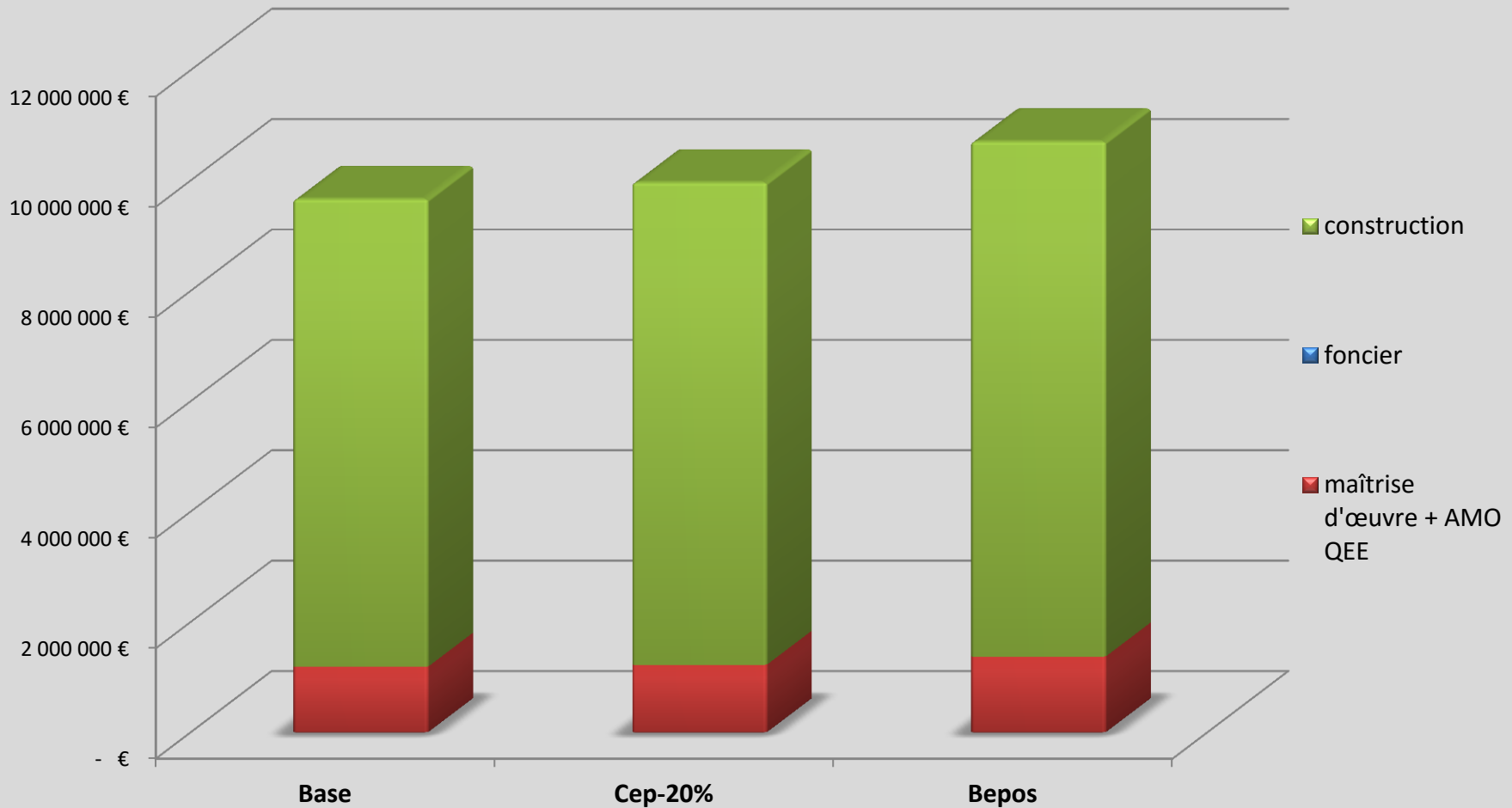
- **Intégration du mainteneur** permettant une maîtrise des coûts
- Formation des utilisateurs - **Projet pédagogique**
- **Insertion professionnelle** lors de toutes les phases
- **Mutualisation des espaces**



Social et économie

Coûts et bénéfices durables

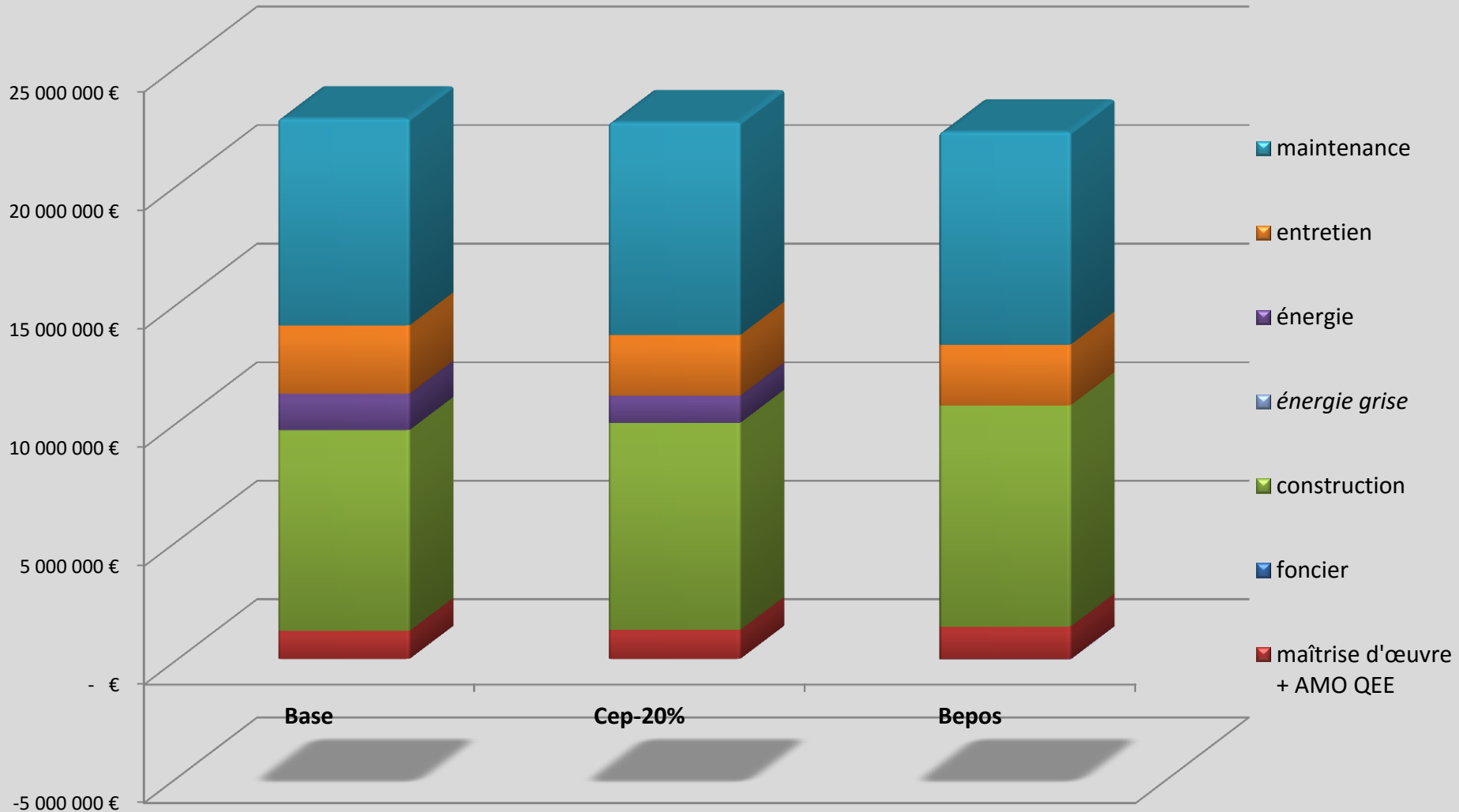
Coût de l'investissement



Social et économie

Coûts et bénéfices durables

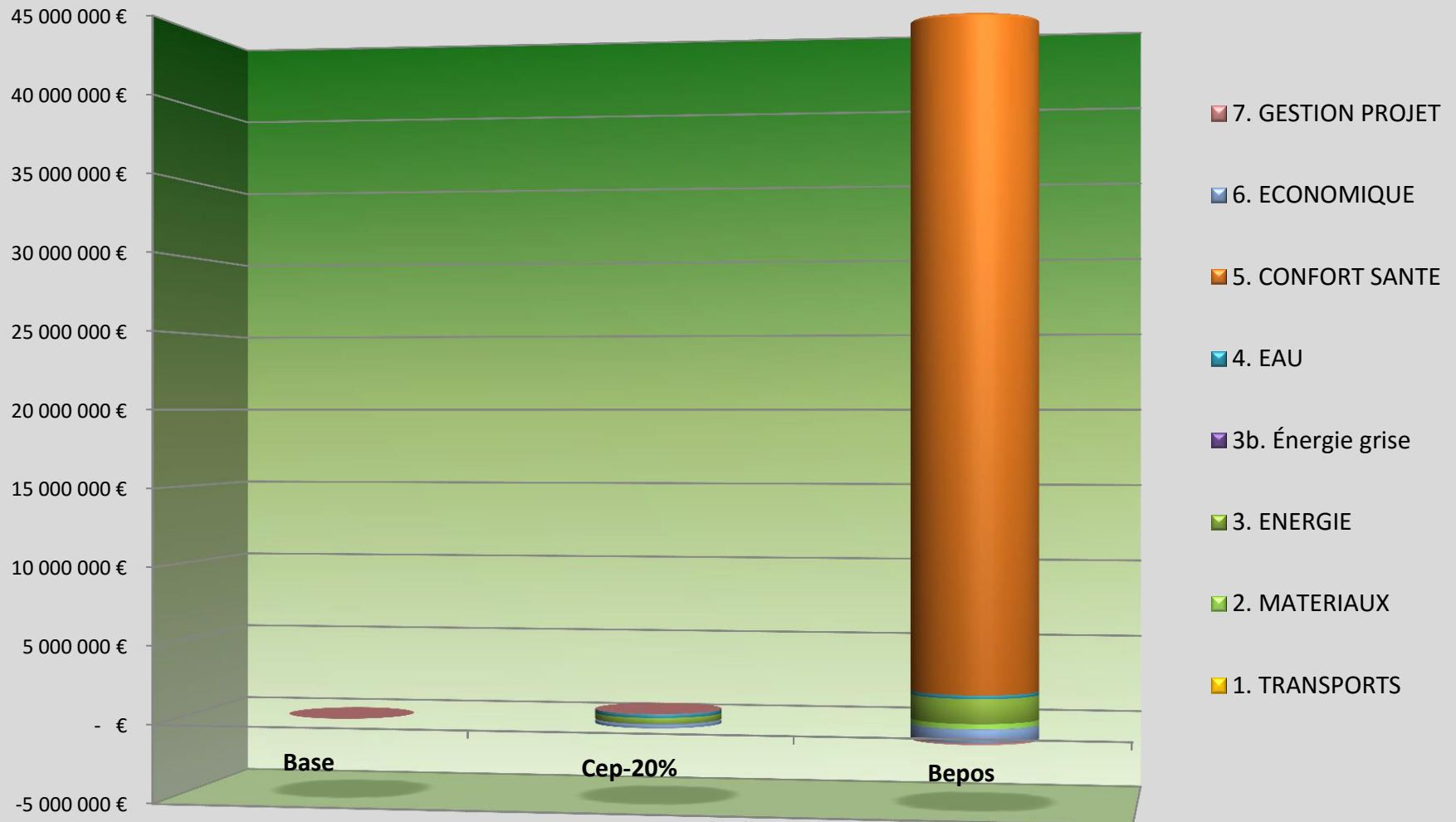
Coût global direct : investissement + fonctionnement (énergie)




Social et économie

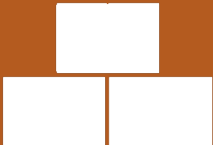
Coûts et bénéfices durables

Bénéfice durable sur 25 ans




GESTION DE PROJET 

SOCIAL ET ECONOMIE 


(72%)
MATERIAUX


ENERGIE


EAU


CONFORT ET SANTE

Matériaux

Objectif **Niveau 1 du label Bio-sourcés** : 18kg/m² SP

- Le béton Bas Carbone (Ecocem)
- L'isolation Bio-sourcés en fibres de Bois
- Charpente, passerelles et faux plafonds Bois
- Toitures végétalisées
- Agrégats recyclés
- Recyclage des gravats concassés
- Peintures éco-labélisées



Isolant PAVATHERM Plus

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE (75%)



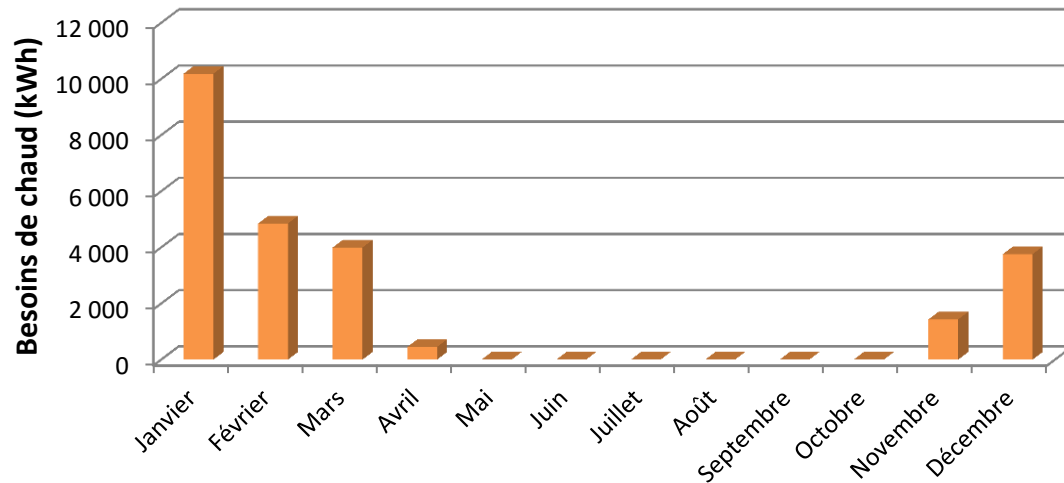
EAU



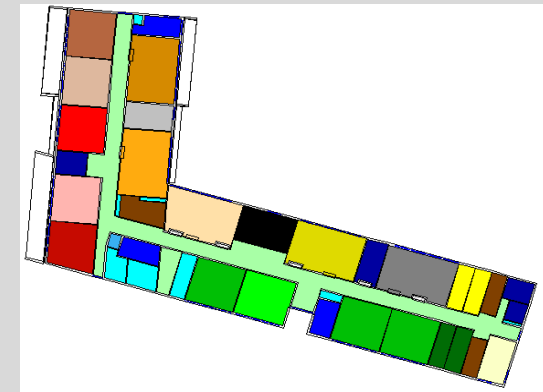
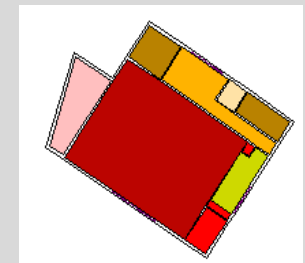
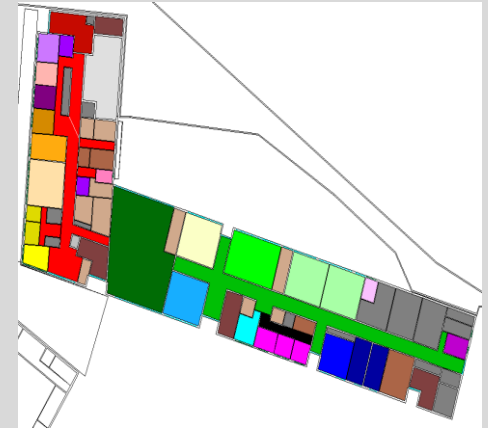
CONFORT ET SANTE

Energie - STD besoins de chauffage

Besoins énergétiques

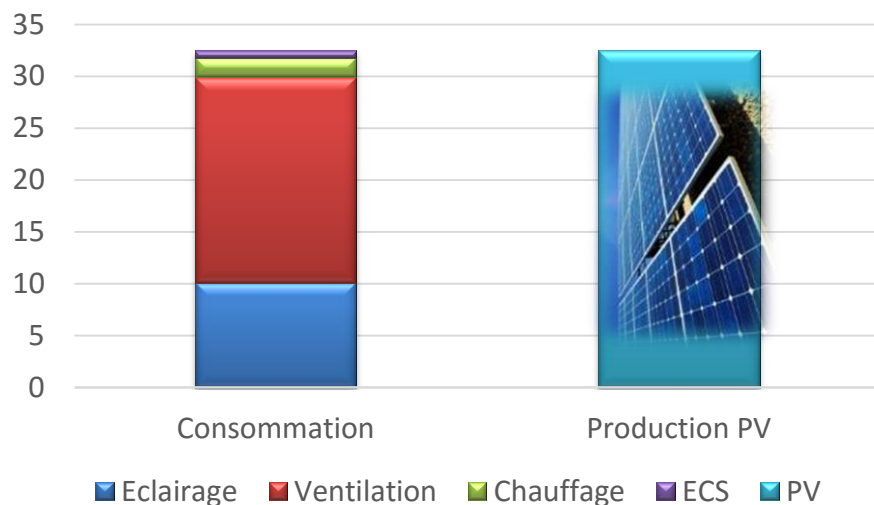


Total annuel [kWh]	24 692
Total annuel [kWh/m².sp]	3.9



Energie

- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWhEP/m² shon.an



- Engagements énergétiques

	Emissions de GES	Consommation ECS	Besoins de chauffage	Consommation ventilation
Exigence Programme	< 15 kg eq-CO ₂ /(an.m ² SP)	Max 60 kWhEP/m ² /an	< 10 kWh/m ² /an	< 15 kWhEP/m ² /an
Projet	1,5 kg eq-CO ₂ /(an.m ² SP)	1 kWhEP/m ² /an	4 kWh/m ² /an	12 kWhEP/m ² /an

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU (67%)



CONFORT ET SANTE

Eau

- **Récupération des eaux pluviales** pour alimenter les sanitaires du Préau : **Cuve de 15m³ : Volonté pédagogique**
- Mise en place d'équipements **hydroéconomiques**
- Consommation en eau : **1,72m³/élève.an**
- Mise en place de compteurs différenciés



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



(100%)
CONFORT ET SANTE

Confort et santé

- Qualité de l'air intérieur :
 - 25 m³/h/pers
 - Revêtements intérieurs classe A ou A+ et Mobilier NF Environnement
 - Engagement de limitation des émissions :
 - COV < 300 µg/m³
 - Formaldéhydes < 10 µg/m³
 - Mesures à réception



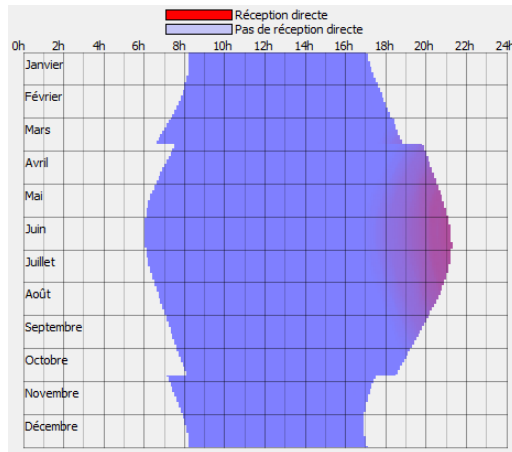
Confort et Santé : baies

- **Façade Ouest : Joutes verticales et casquettes fixes et brise soleil horizontaux en verre ponctuel.**
- **Façade Est : Joutes verticales et casquettes fixes.**
- **Façade Sud : 2 casquettes horizontales.**
- **Stores intérieurs en toile blanche sur l'intégralité des vitrages.**

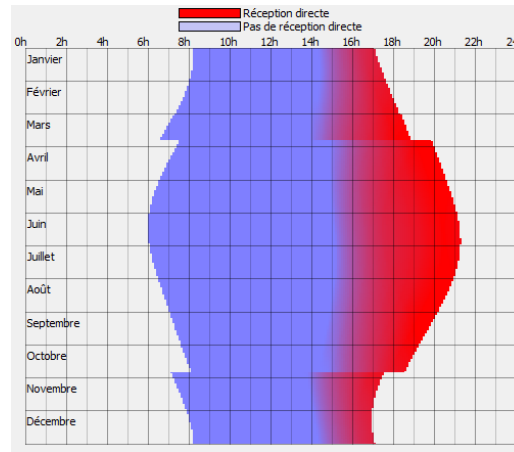


Confort et santé

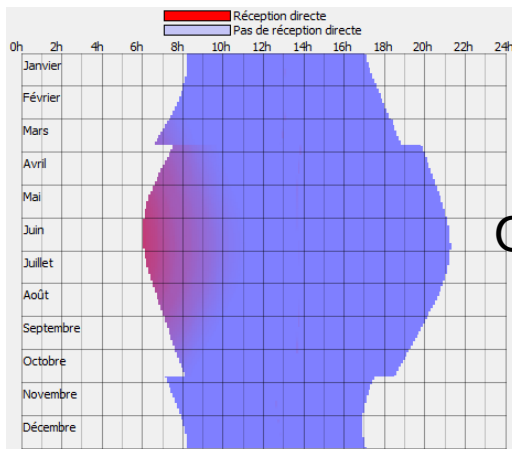
- Protection solaire : Apports solaires directs



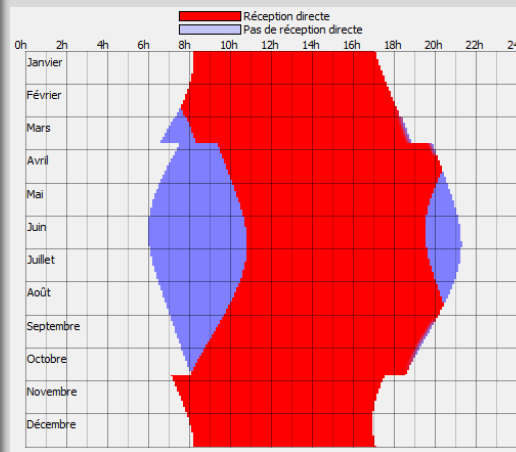
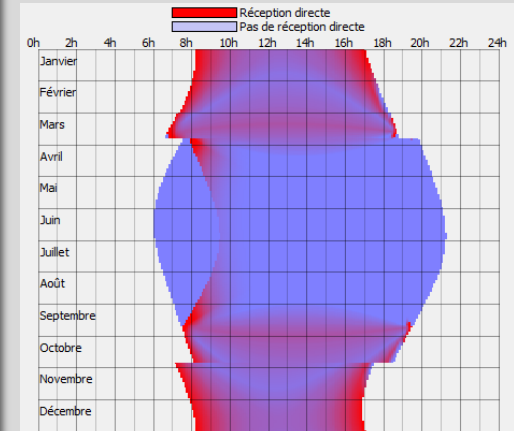
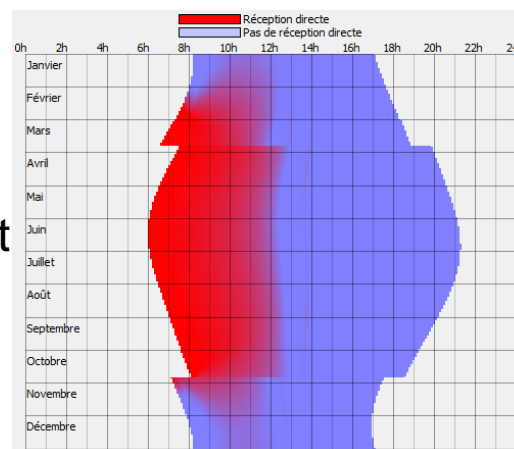
Est



Sud

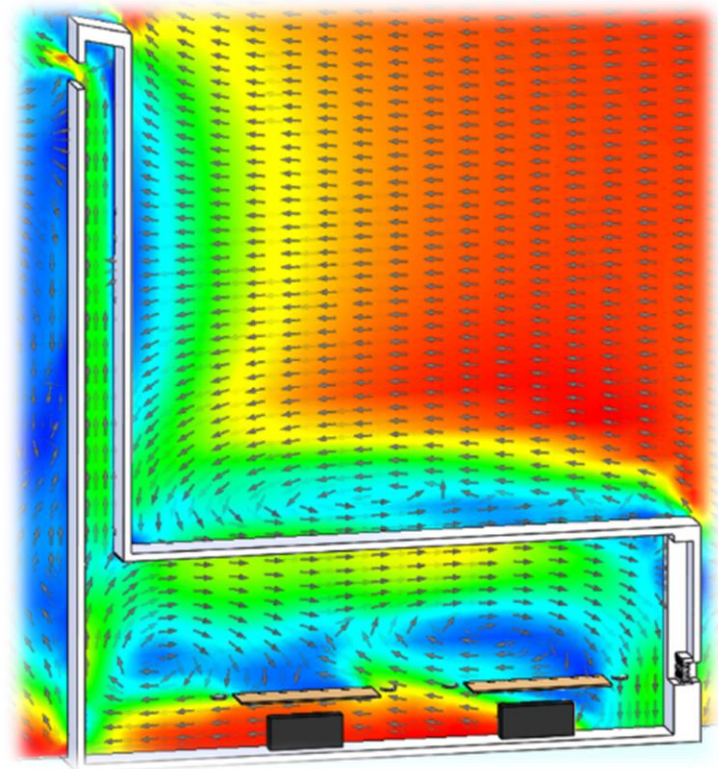
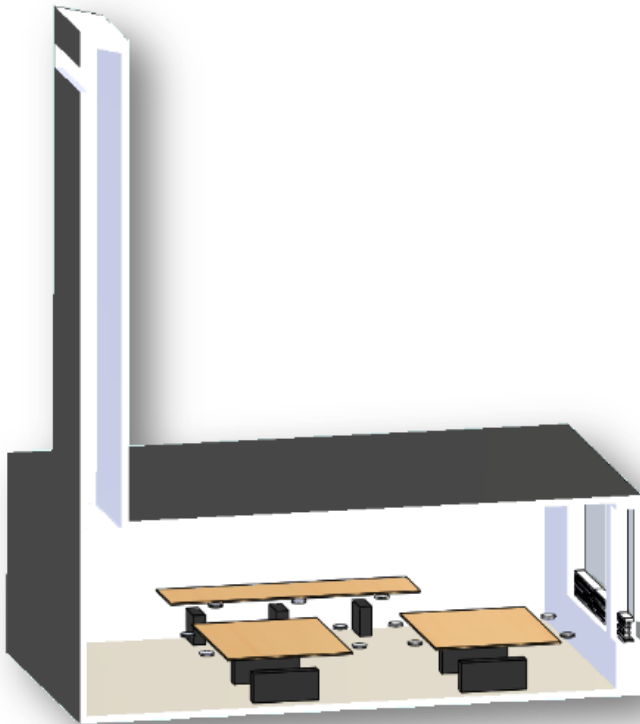


Ouest



Confort et santé

- **RAFRAICHISSEMENT PASSIF**
- Cheminées de tirage thermique dans les salles de classe spécifiques



Confort et santé

- **RAFRAICHISSEMENT PASSIF**
 - **Rafrachissement adiabatique indirect dans les bureaux**

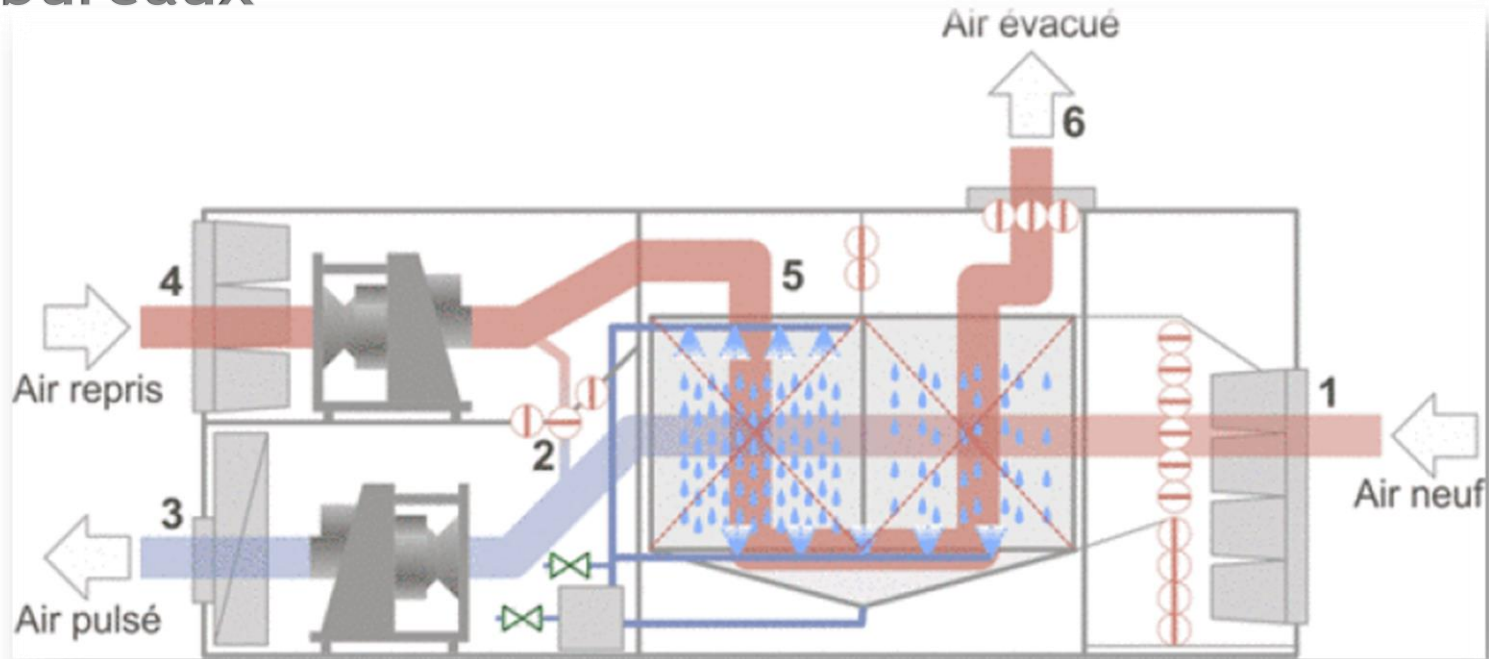
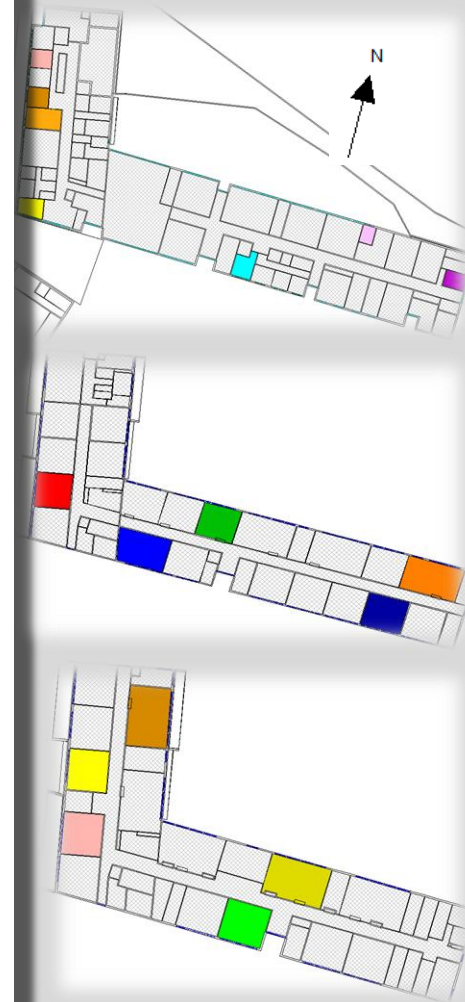


Schéma de principe – Rafrachissement Adiabatique Indirect

Confort et santé

• Simulation Thermique Dynamique - Salles de Classe

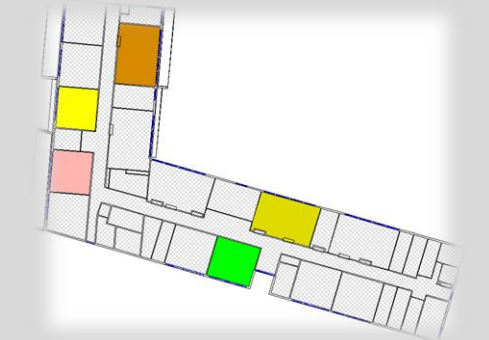
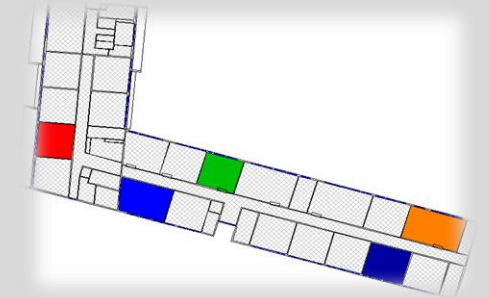
Zones	Base Fenêtres fermés + stores abaissés	Projet Fenêtres fermés + stores abaissés + ventilation nocturne / Cheminée thermique	Utilisateur Stores abaissés + ouverture des fenêtres à 30% + ventilation nocturne / Cheminée thermique
RDC - 16 - Classe courante 60m ² S	98 h	45 h	25 h
R+1 - 2 - Classe courante 60m ² O	95 h	37 h	26 h
R+1 - 7 - Classe spécifique 85m ² N	165 h	39 h	30 h
R+1 - 11 - Classe info 60m ² N	213 h	46 h	39 h
R+1 - 14 - Classe courante 60m ² S	69 h	32 h	25 h
R+1 - 15 - Classe musique 85m ² S	67 h	28 h	22 h
R+2 - 2 - Classe courante 60m ² O	94 h	39 h	26 h
R+2 - 3 - Classe courante 60m ² O	110 h	47 h	28 h
R+2 - 4 - Classe spécifique 85m ² E	156 h	33 h	26 h
R+2 - 7 - Classe spécifique 85m ² N	205 h	42 h	35 h
R+2 - 12 - Classe courante 60m ² S	98 h	42 h	27 h



Confort et santé

- Simulation Thermique Dynamique - Bureaux

Zones	Base Fenêtre fermés + stores abaissés	Projet Rafrachissement adiabatique + ouverture des fenêtres à 30% + stores abaissés
RDC - 3 - Bur secret 18m ² 1p O	130 h	0
RDC - 4 - Bur principal 18m ² 1p O	237 h	9 h
RDC - 5 - Bur secret 15m ² 1p O	114 h	0
RDC - 8 - Bur loge 20m ² 1p O-S	239 h	45 h
RDC - 17 - Bur admin S	384 h	19 h
RDC - 27 - Bur gest E	297 h	20 h
RDC - 30 - Bur gest N	215 h	0

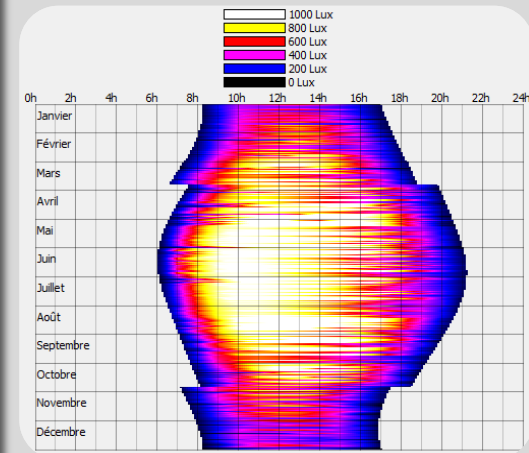
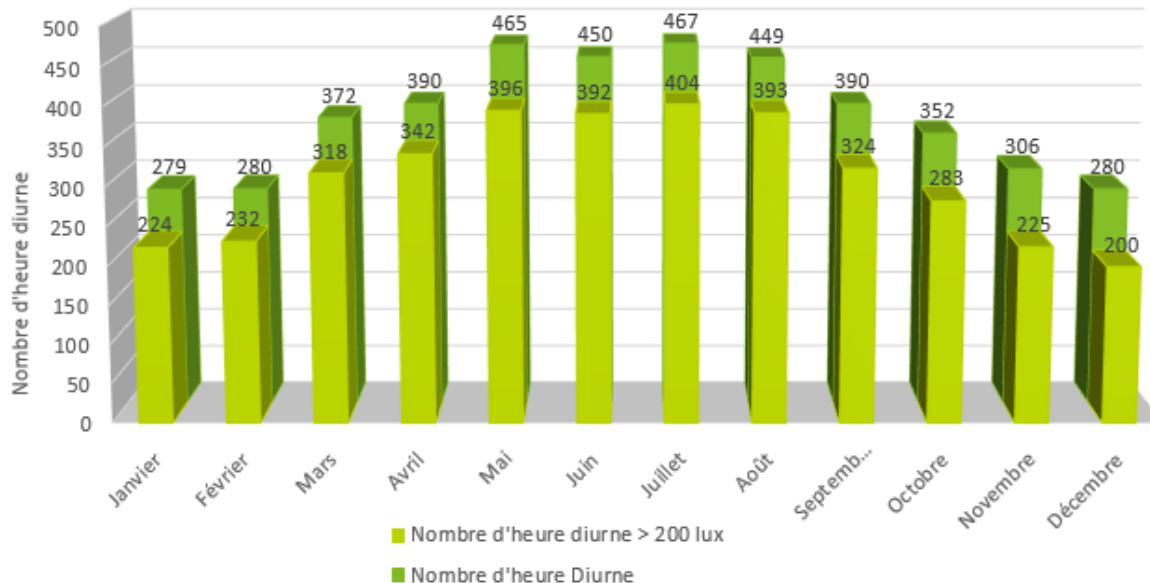


Confort et santé

- Autonomie Lumineuse : niveau d'éclairage naturel moyen supérieur à 200 lux pendant au moins 2 650 heures par an minimum dans 80% des locaux

Autonomie en éclairage naturel - Salle Info. A4.1. - Nord R+1 - Sans protection fixe

Eclairage moyen supérieur à 200 lux : 3733 h/an



Confort et santé

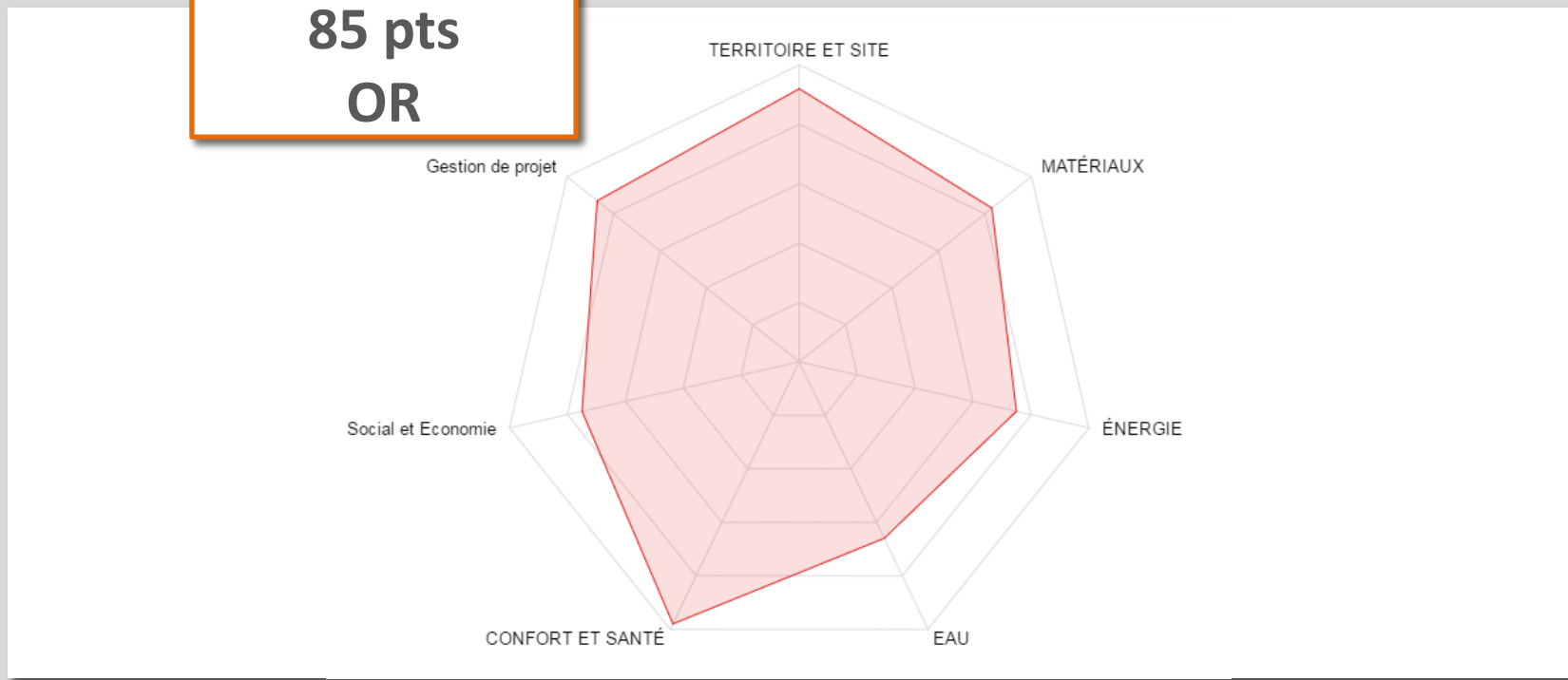
• Autonomie Lumineuse : Résultats

Code	Description du local	Surface du local (m ²)	Surface représentée (m ²)	Nombre d'hr diurne	Nombre d'hr diurne avec écl. > 200lux	% de Surface représentée avec écl. > 200lux
1	Bureau D1.1. - Ouest RDC - Lames verticales	19	118	4 480	2 082	0%
2	Bureau D1.3. - Ouest RDC - Lames verticales	33	33	4 480	445	0%
3	Bureau A4.2. - Est RDC - Sans protection fixe	9	9	4 480	2 471	0%
4	Bureau B4.3. - Sud RDC - Casquettes	21	61	4 480	3 777	2%
5	Bureau Maint. - Nord RDC - Sans protection fixe	10	27	4 480	3 979	1%
6	Classe A1.1. - Est R+1 - Lames verticales	62	148	4 480	2 242	0%
7	Classe A1.1. (2) - Est R+1 - Lames verticales	61	148	4 480	2 386	0%
8	Salle Info. A4.1. - Nord R+1 - Sans protection fixe	66	925	4 480	3 733	31%
9	Classe A1.1. - Sud R+1 - Casquettes	61	753	4 480	3 586	25%
10	Classe A1.1. - Ouest R+2 - Lames verticales	61	184	4 480	3 348	6%
11	Classe A1.1. - Ouest R+2 - Joes vitrées	61	367	4 480	3 547	12%
12	Logement R+1 sur salle polyvalente - Séjour	32	42	4 480	3 819	1%
13	Logement RDC (1) - Séjour	23	23	4 480	3 136	1%
14	Logement RDC (2) - Séjour	25	25	4 480	3 296	1%
15	Logement RDC (3) - Séjour	25	25	4 480	2 748	1%
16	Logement RDC (4) - Séjour	25	25	4 480	2 769	1%
17	Logement RDC (5) - Séjour	22	22	4 480	3 036	1%
-	Cuisines - Non étudiées		54		-	0%
Surface totale			2 987	% de surface respectant l'exigence d'autonomie		83%

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



+ 8pts de cohérence
+3pts innovation
85 pts
OR



Pour conclure

Points remarquables du projet :

- Conception Bioclimatique (STD, CFD, éclairement naturel, masques) :
Niveau BEPOS
 - Energie renouvelable : Photovoltaïque et thermique
 - Matériaux bio-sourcés : Isolants, béton Bas Carbone, bois
 - Exploitation - Maintenance anticipée dès le programme

Point d'amélioration :

- *Intégration des matériaux biosourcés*
 - *Biodiversité*

Points bonus/innovation à valider par la commission



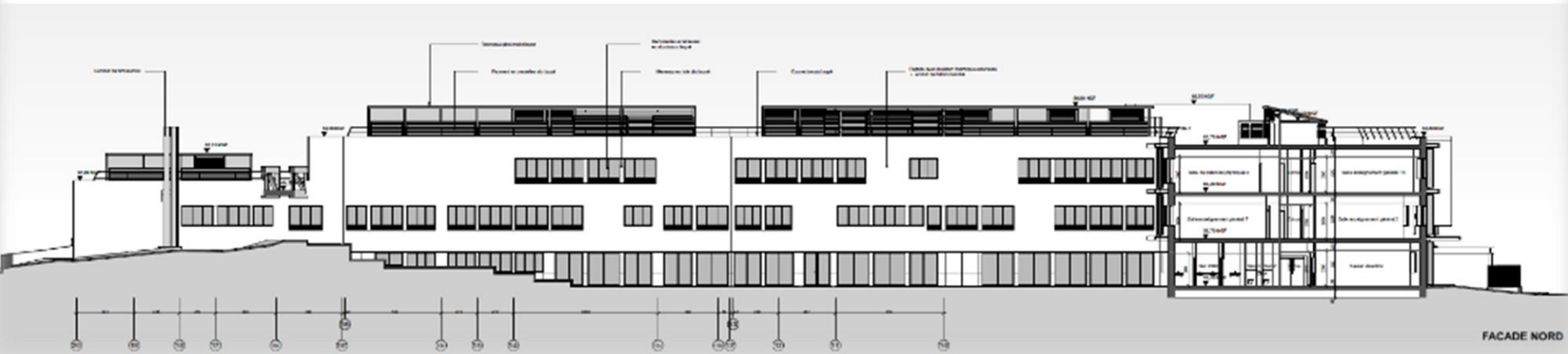
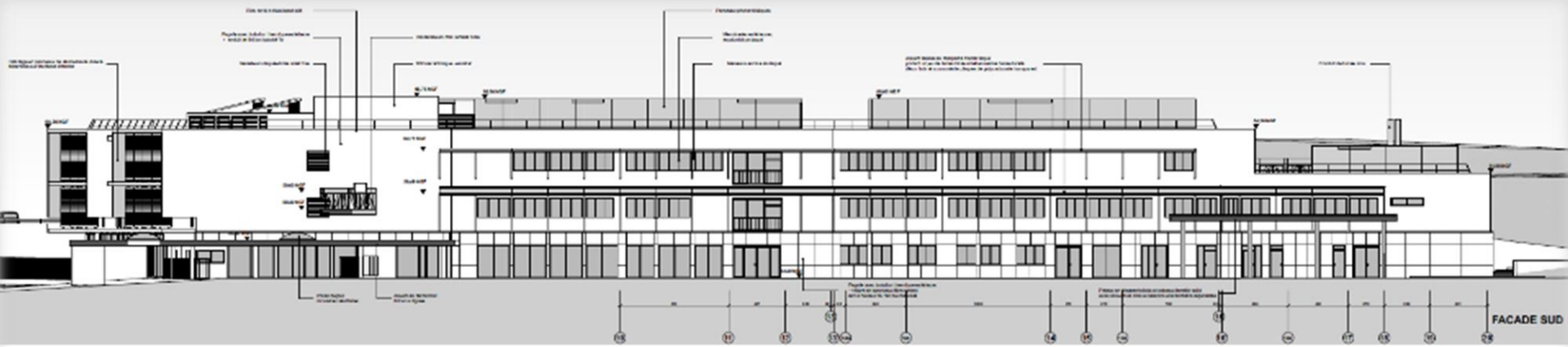
1. Gestion de projet
 - Engagement contractuel sur la qualité environnementale
 - PPP => entreprises et mainteneur acteurs dès la conception



2. Confort
 - Ventilation naturelle : Cheminées de tirage thermique

Annexes

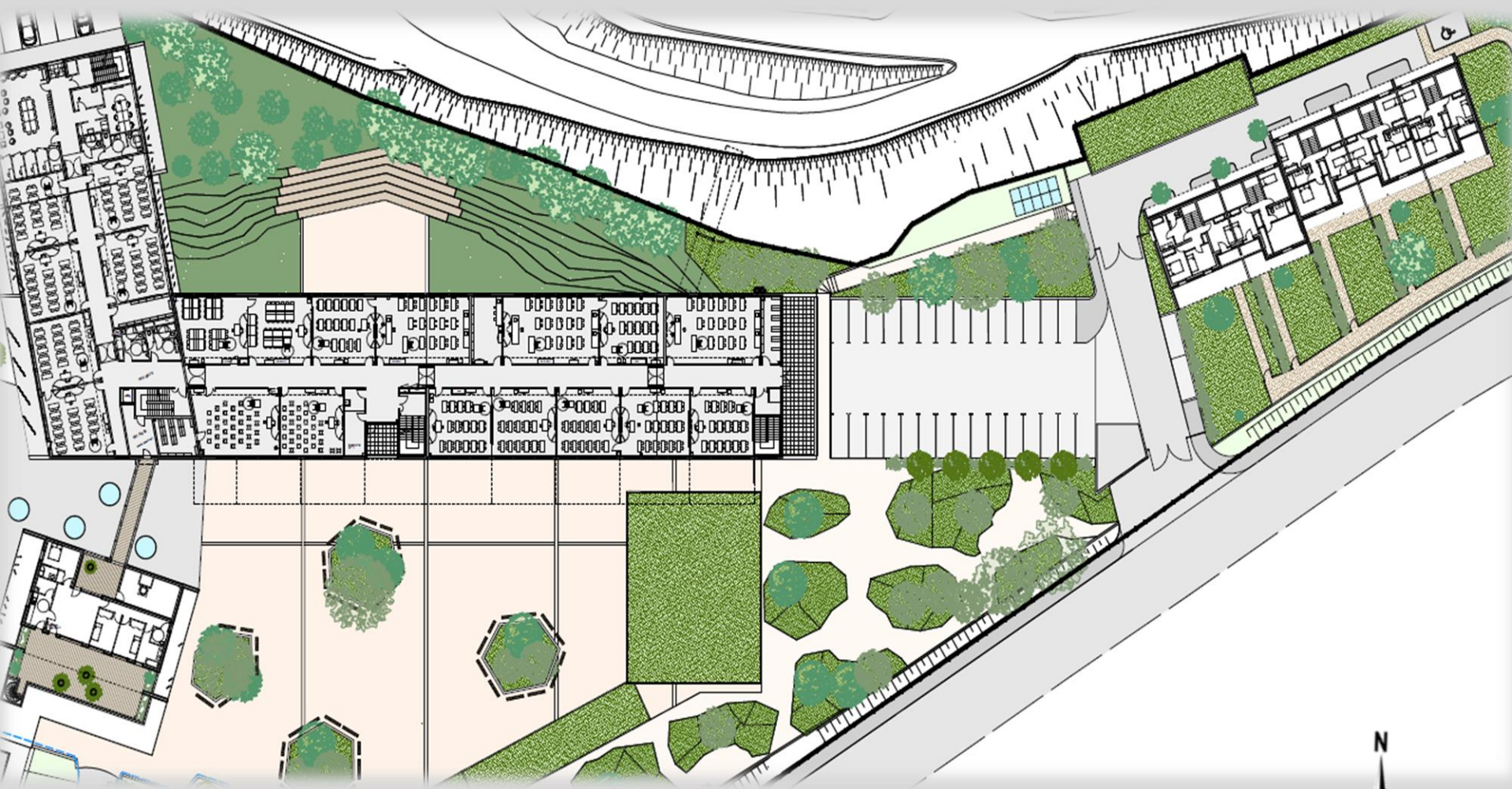
Façades



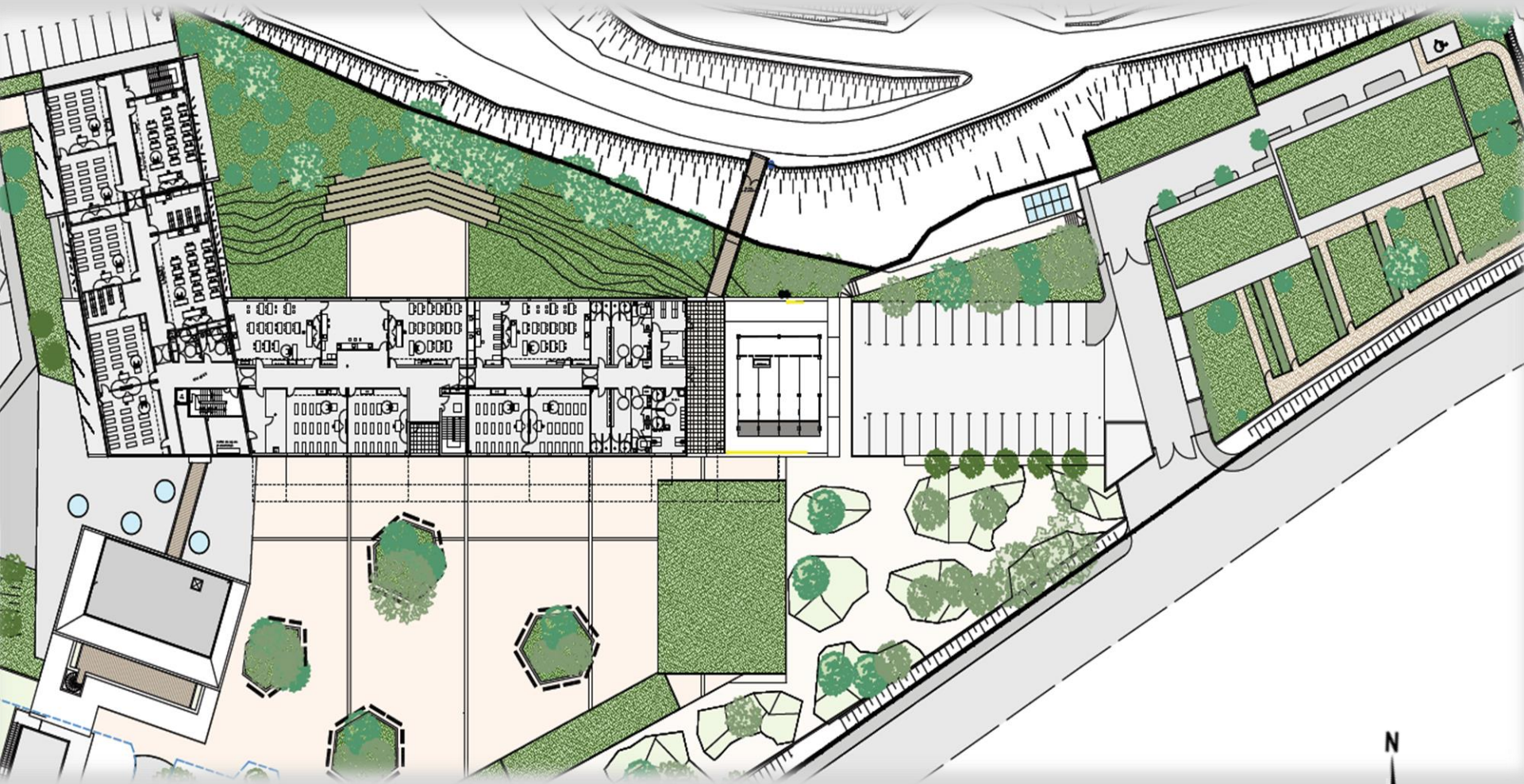
Plan RDC



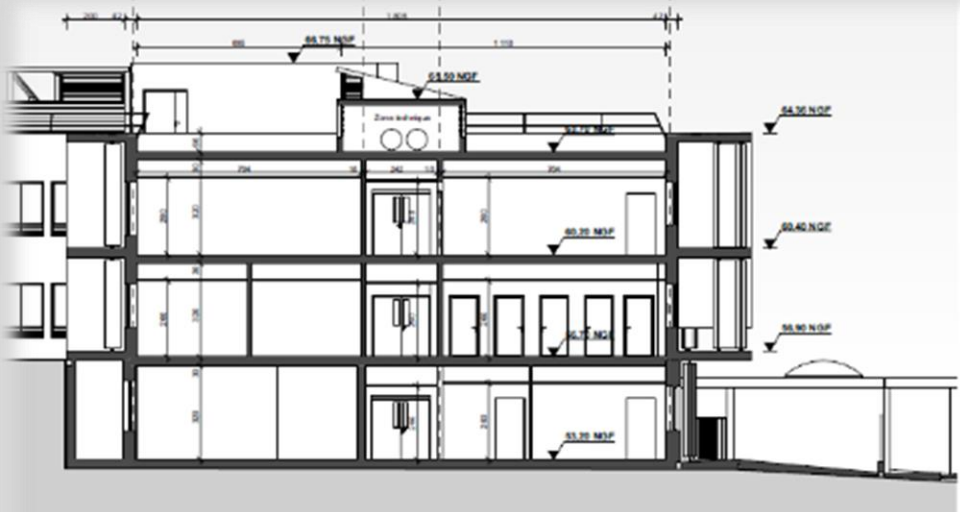
Plan R+1



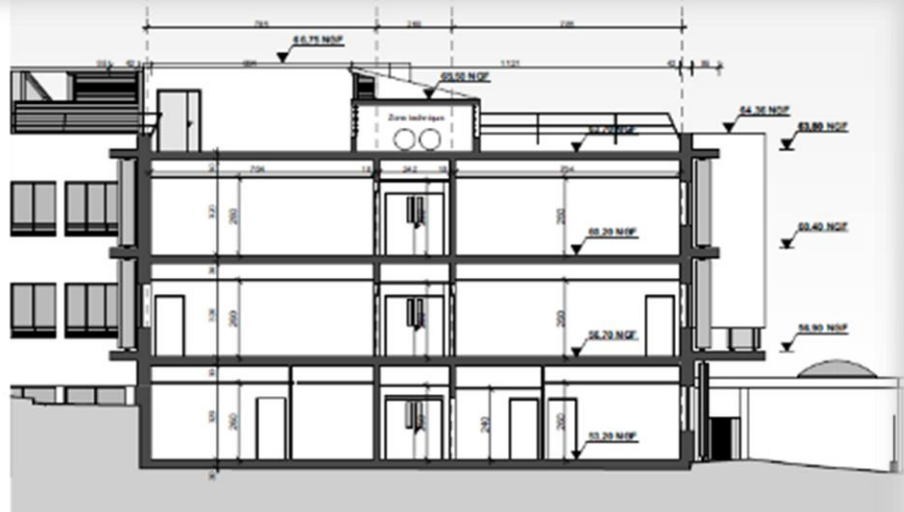
Plan R+2



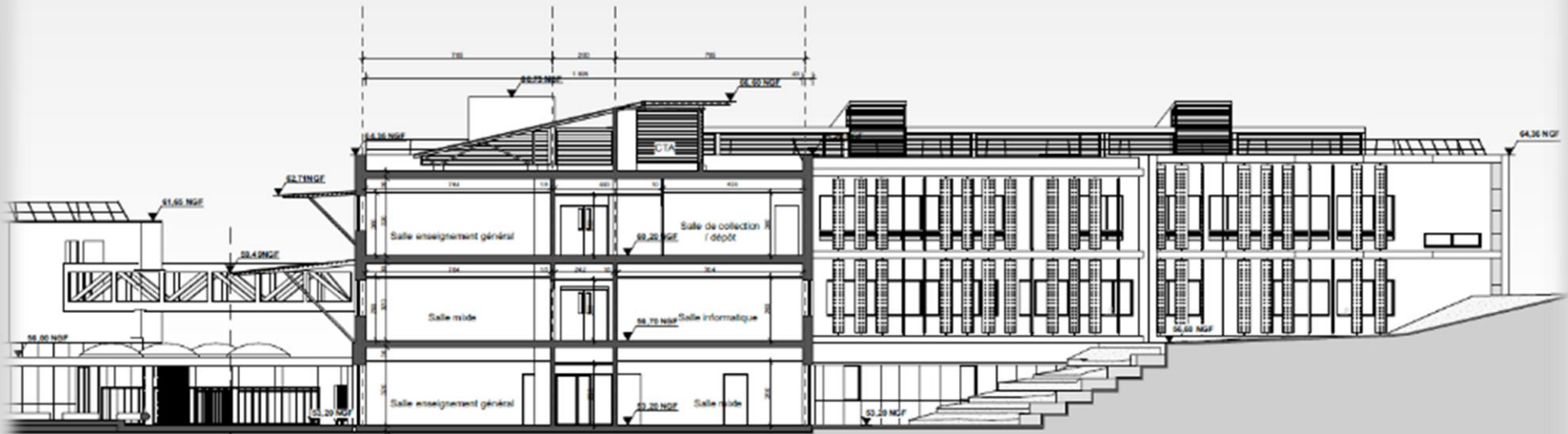
Coupes



COUPE ENSEIGNEMENT 1



COUPE ENSEIGNEMENT 2

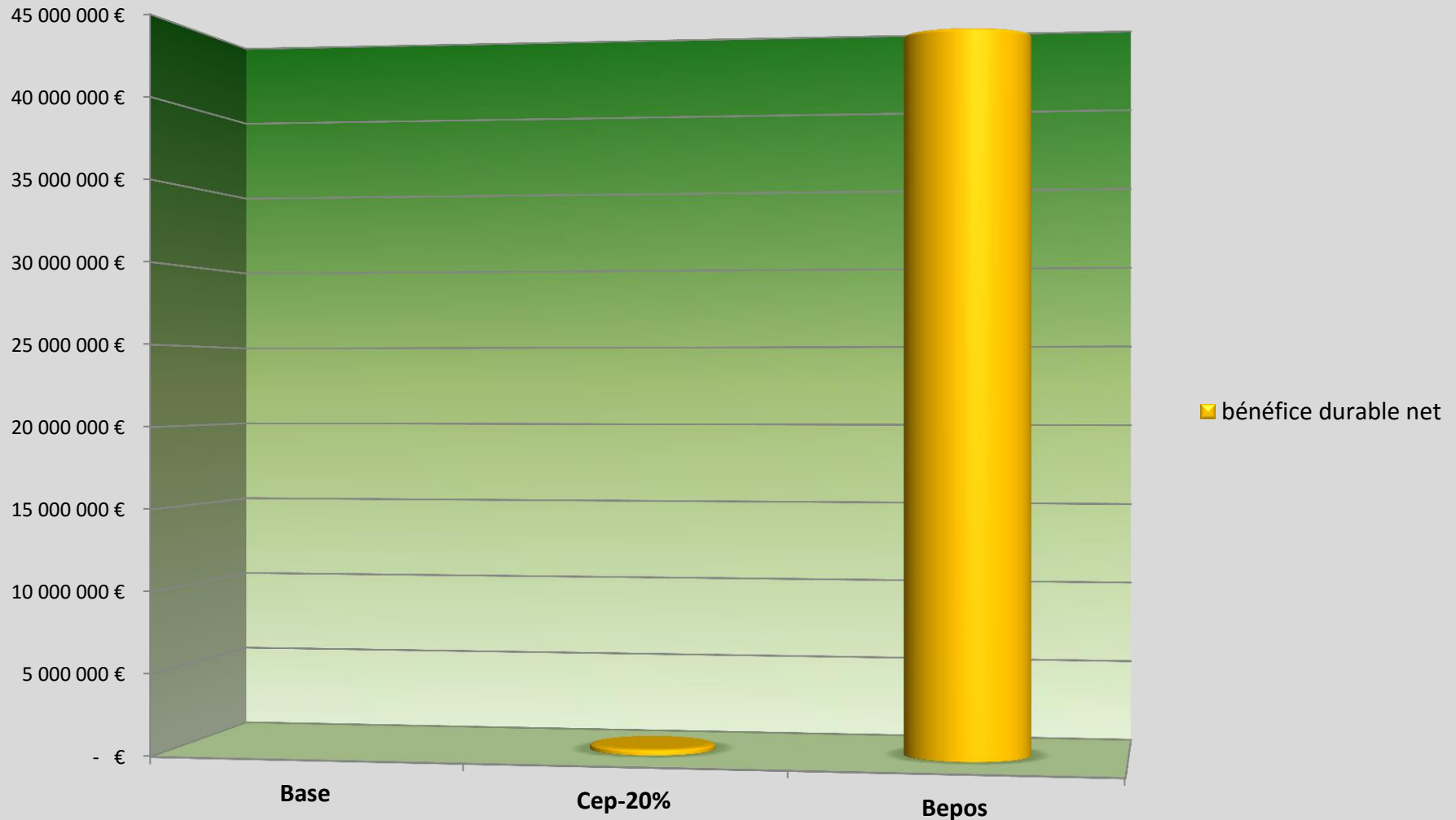


COUPE ENSEIGNEMENT

Social et économie

Coûts et bénéfices durables

Bilan durable cumulé sur la période



Social et économie

Coûts et bénéfices durables

émissions nettes de CO2 (tonnes)

sur la durée de calcul du bénéfice durable

