

Restructuration et extension du Lycée Pierre Gilles de Gennes, Digne-les-Bains (04)



**Maître
d'Ouvrage**

**Maître d'ouvrage
délégué**

Architecte

BE fluides

AMO QEB

Région PACA

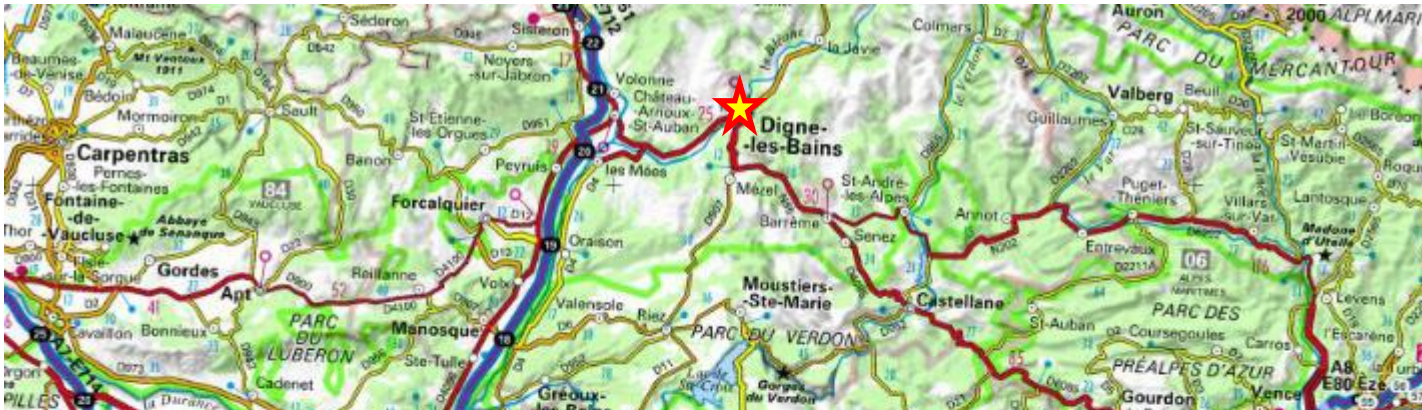
AREA PACA

**AURA
André Jollivet**

SARLEC

AUXIME

Contexte



L'opération de restructuration et extension du lycée Pierre Gilles de Gennes :

- **Construction** d'un nouveau bâtiment pour l'internat à la place de l'ancien portant à 300 lits la capacité d'accueil
- **Réhabilitation et extension de l'administration**

Objectifs fonctionnels :

- Mettre à niveau l'établissement en accord avec les **normes du XXI^{ème} siècle**
- **Créer un pôle accueil**, administration, CDI, vie scolaire et salle polyvalente
- **Ajouter des salles manquantes**
- **Construire un préau** permettant de protéger les élèves des intempéries
- **Améliorer les conditions de vie éducative et sociale** sur le site
- Préserver l'**ambiance du lycée** type « village » et améliorer la **qualité des espaces extérieurs**

Consultation MOE : début 2009

Enjeux Durables du projet

- L'opération suit le référentiel **DD & QE du bâti dans les lycées de PACA**
- N'a pas suivi la Démarche BDM dès le début : grille enseignement créée récemment
- Priorités QE ci-contre, dont :
 - **BBC pour les bâtiments neufs**
 - **Cep ref -20% pour bâtiment réhabilité**

| Thèmes et sous-thèmes | Base | Perf | Très Perf |
|---|--------|------|-----------|
| 1- RELATION DU PROJET AVEC SON TERRITOIRE | | | |
| Intégration architecturale et urbaine | | | |
| Accessibilité de l'établissement | | | |
| Gestion des eaux pluviales | | | |
| Qualité d'ambiance des espaces extérieurs | | | |
| Préservation de la végétation et de la biodiversité | | | |
| 2 – MATERIAUX, RESSOURCES ET NUISANCES DE CONSTRUCTION | | | |
| Rationalisation des espaces – réutilisation de l'existant | | | |
| Matériaux sains et durables – à faible énergie grise | | | |
| Chantier à faibles nuisances | | | |
| 3 – ENERGIE, EAU, DECHETS D'ACTIVITES, ENTRETIEN | | | |
| Performance énergétique du bâti | Neuf | | |
| | Réhab. | | |
| Réduction et Maîtrise des consommations énergétiques | Neuf | | |
| | Réhab. | | |
| Recours aux énergies renouvelables | | | |
| Economie et qualité de l'eau | | | |
| Gestion des déchets d'activités | | | |
| Entretien - Maintenance | | | |
| 4 – CONFORT ET SANTE DURABLES | | | |
| Synthèse confort et santé – Qualités d'ambiances | | | |
| Confort hygrothermique | | | |
| Confort visuel | | | |
| Confort acoustique | | | |
| Qualité de l'air | | | |

Le terrain et son voisinage

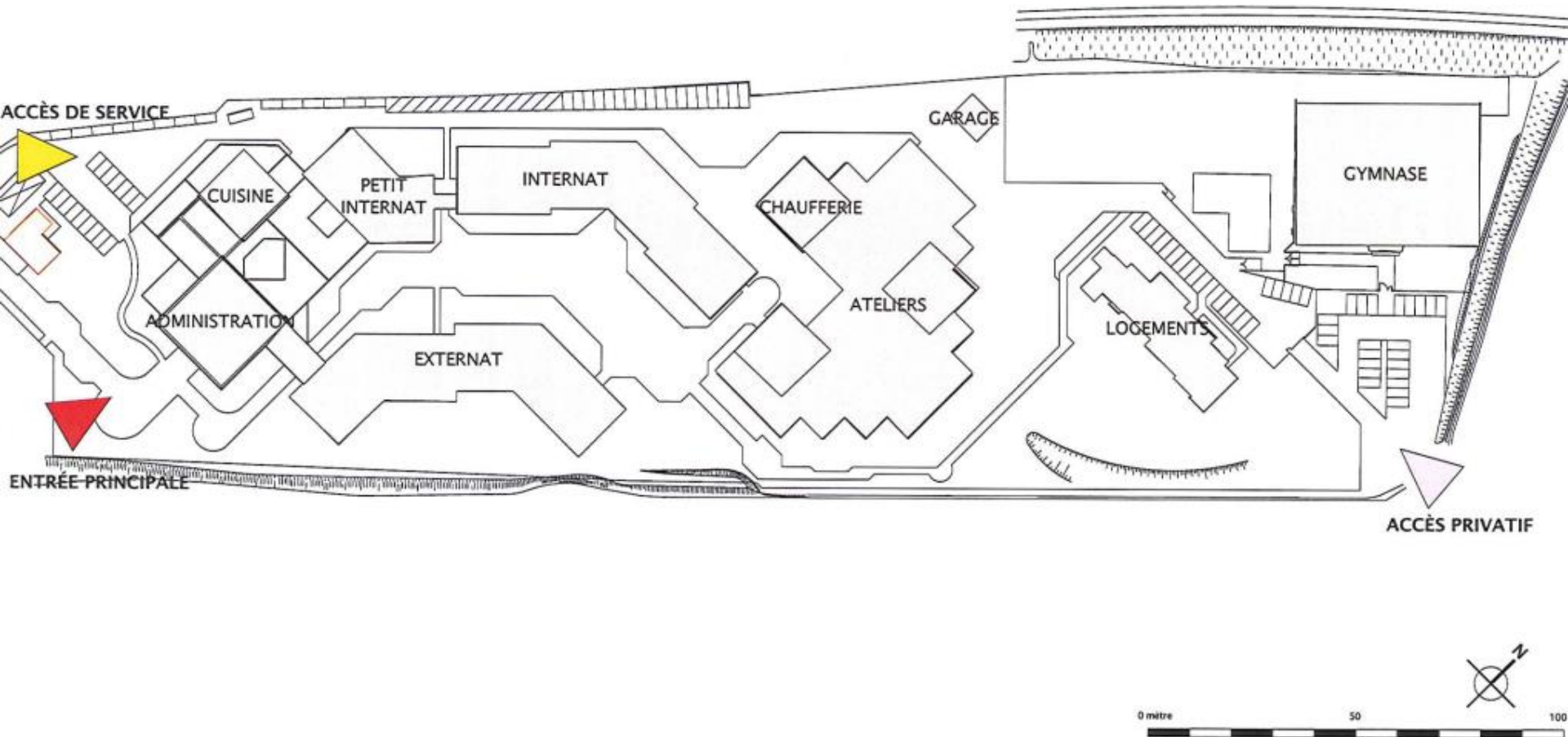
Vues satellite



Les bâtiments existants



Les bâtiments existants



Plan masse

EXTENSION ET RESTRUCTURATION DU LYCEE PIERRE GILLES DE GENNES - DIGNE LES BAINS

PHASE 1 : Du mois M01 au mois M11

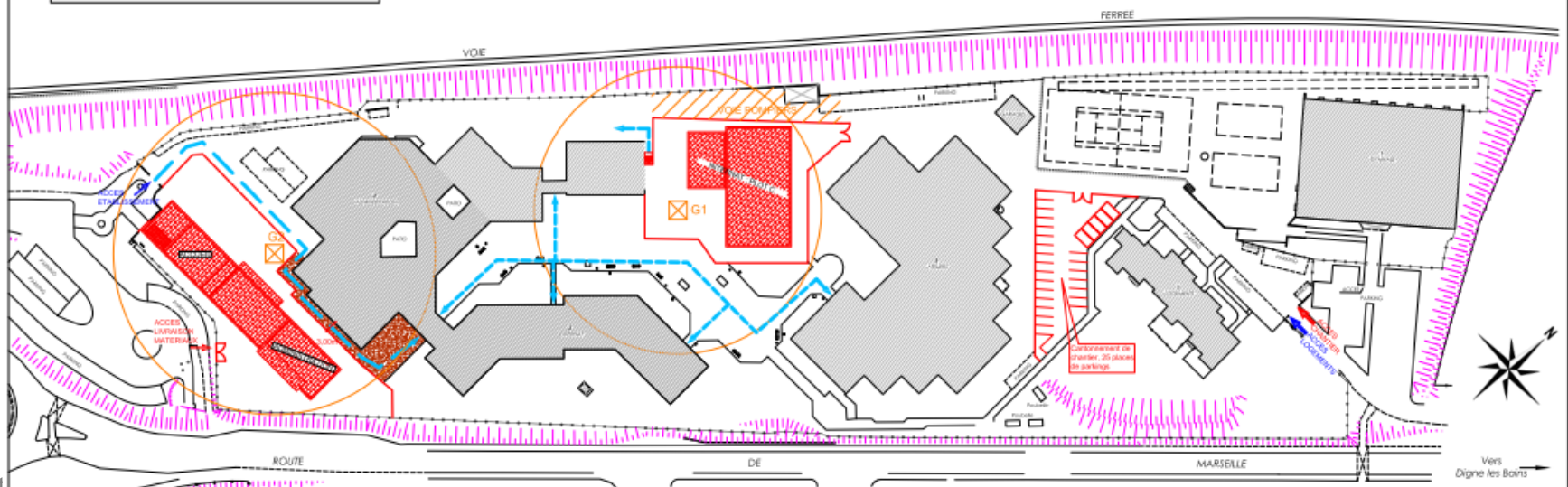
- 1_ Aménagement de la loge du gardien dans l'administration existante en provisoire
- 2_ Mise en place de la base vie de chantier
- 3_ Dévoiement des réseaux de l'internat
- 4_ Réalisation des réseaux neuf et provisoires
- 6_ Mise en place des clôtures de chantier et des grues G1 et G2
- 7_ Démolition de la loge et logement du gardien ainsi que de l'internat Aile A
- 8_ Construction du bâtiment Accueil/Administration et de la troisième section de l'Internat

Légende:

-  En travaux
-  Livré
-  Accès chantier
-  Accès utilisateurs
-  Flux utilisateurs
-  Clôtures de chantier
-  Stabilisé

INTERNAT nombres de lits disponibles:

86 lits



Plan masse

EXTENSION ET RESTRUCTURATION DU LYCEE PIERRE GILLES DE GENES - DIGNE LES BAINS

PHASE 2.1 : Du mois M11 au mois M22

Mise à disposition de l'Administration neuf et de la troisième section de l'Internat

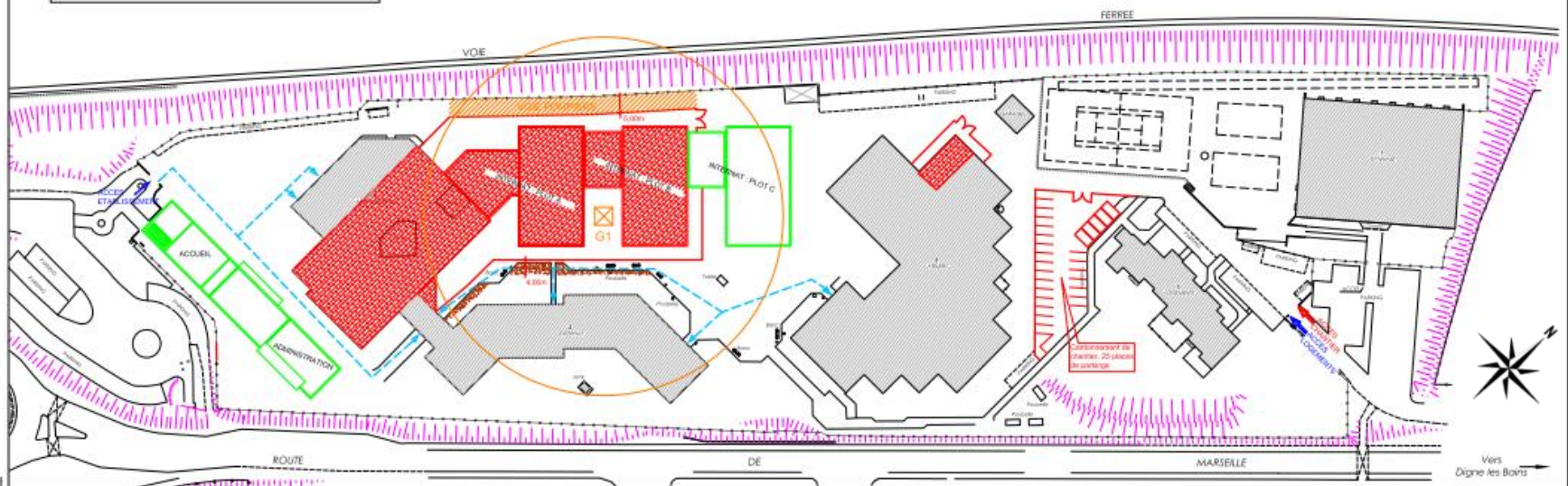
- 1_ Modification de l'implantation des clôtures de chantier et déplacement de la grue G1
- 2_ Démolition de l'aile B de l'internat
- 3_ Restructuration de l'Administration existante
- 4_ Construction de la 1ère et 2ème section de l'Internat
- 5_ Réalisation de la chaufferie

Légende:

-  En travaux
-  Livré
-  Accès chantier
-  Accès utilisateurs
-  Flux utilisateurs
-  Clôtures de chantier
-  Stabilisé

INTERNAT nombres de lits disponibles:

121 lits

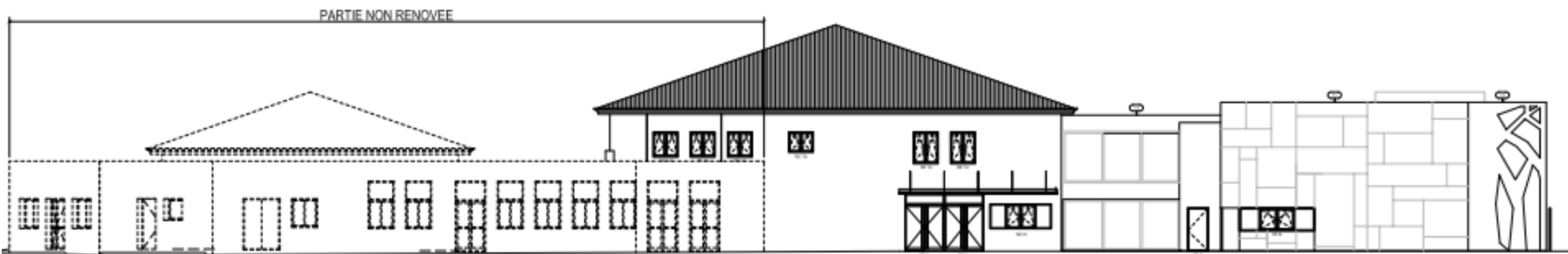


Plan masse

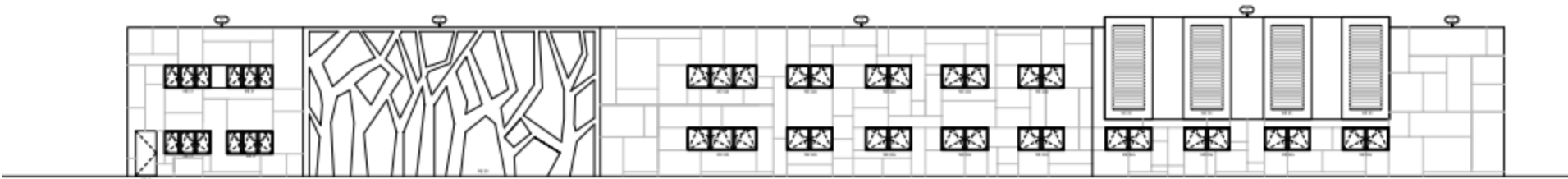


Façades

Administration neuve



FAÇADE OUEST



FAÇADE SUD

Façades

Administration neuve



FAÇADE

FAÇADE SUD

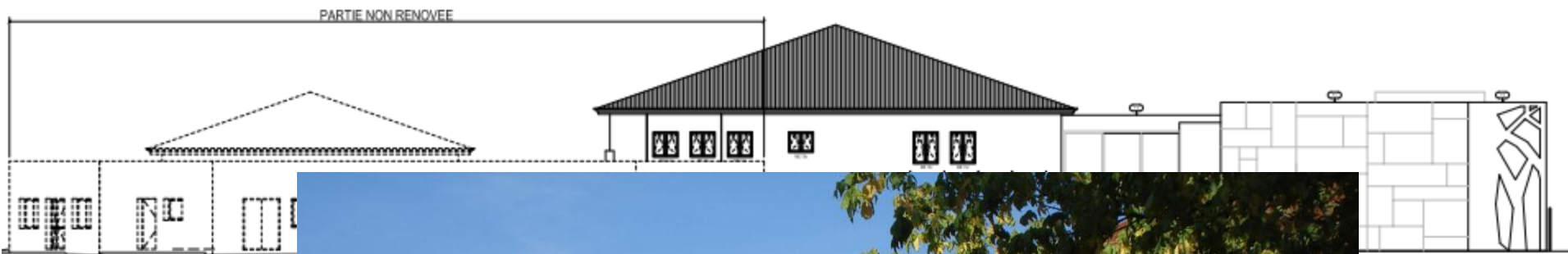
Façades

Administration neuve

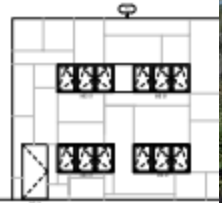


Façades

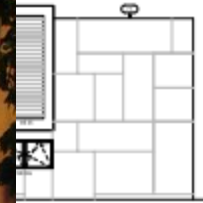
Administration neuve



FAÇADE O

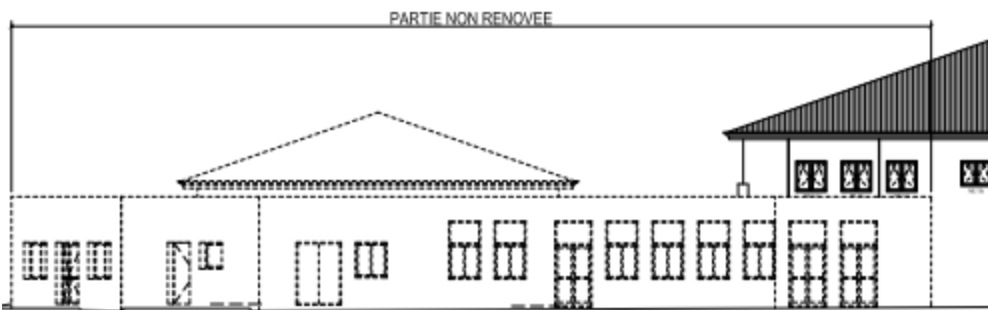


FAÇADE SUD



Façades

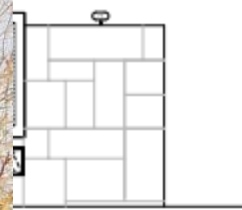
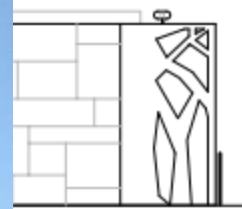
Administration neuve



FAÇADE OUEST



FAÇADE SUD



Façades

Administration réhabilitée

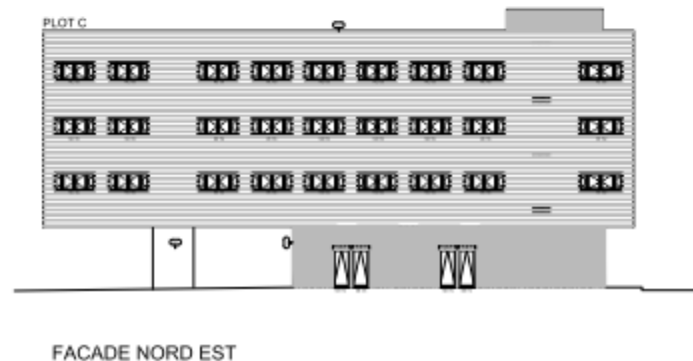
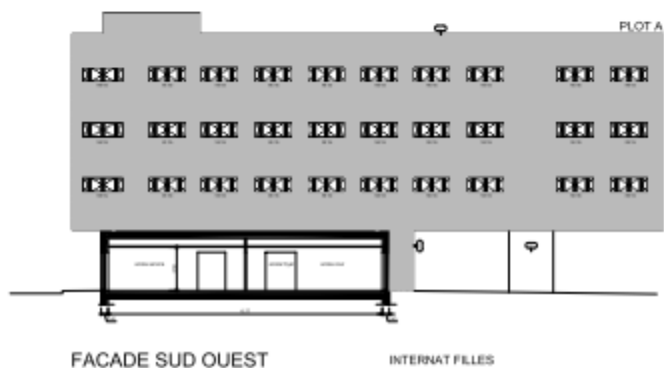
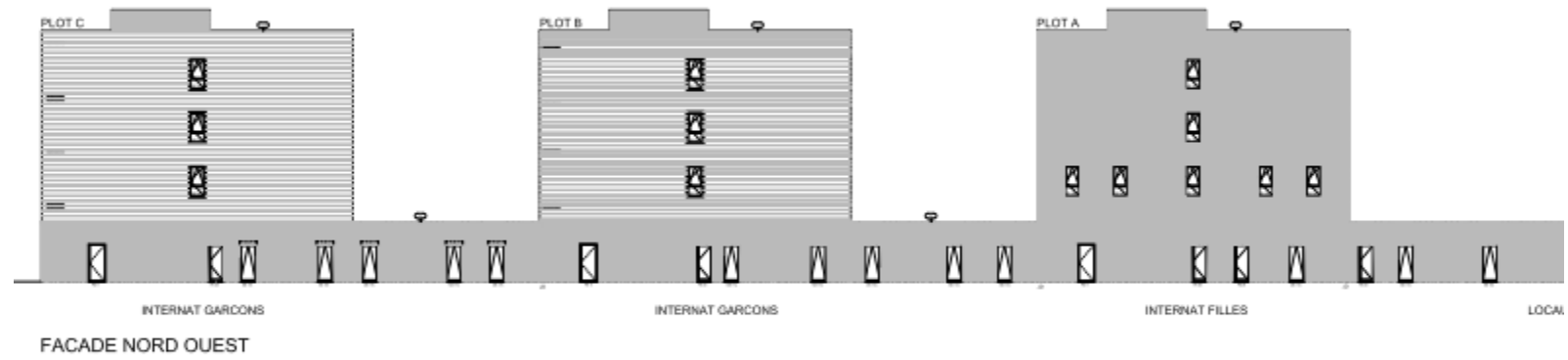
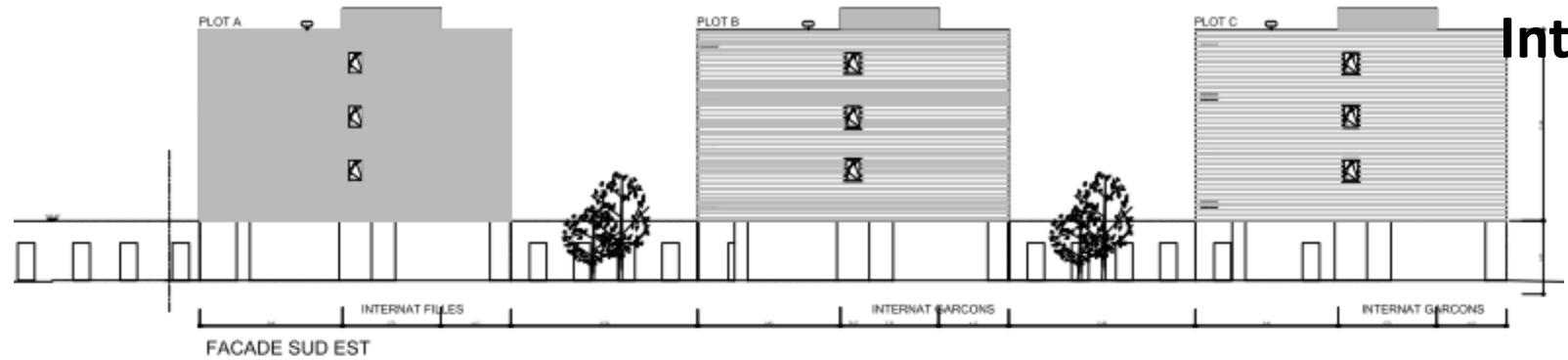


FACADES SUD ADMINISTRATION EXISTANTE



FACADES NORD ADMINISTRATION EXISTANTE

Façades Internat

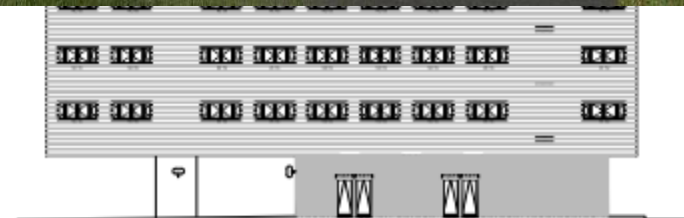


Façades Internat



FACADE SUD OUEST

INTERNAT FILLES



FACADE NORD EST

Façades Internat



FACADE SUD OUEST

INTERNAT FILLES

FACADE NORD EST

Façades Internat

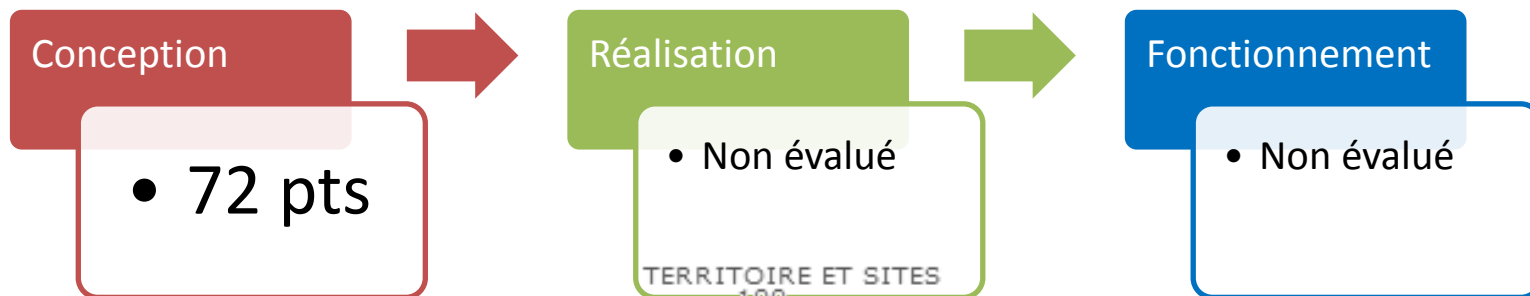


Fiche d'identité

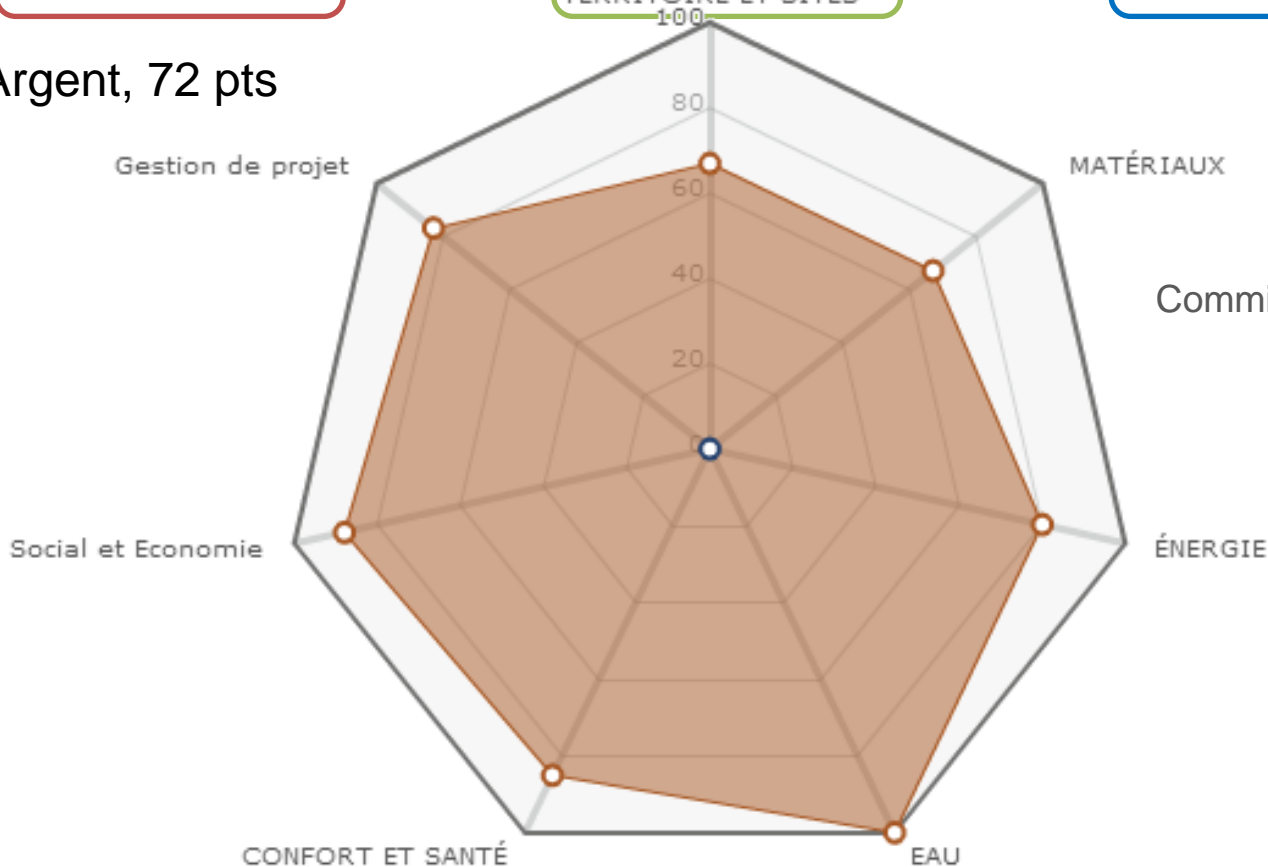
| | | | |
|----------------------------|--|--|--|
| Typologie | <ul style="list-style-type: none"> • Enseignement | Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)* en kWh _{ep} /m ² SHON/an | <ul style="list-style-type: none"> • Internat : 90,4 (= -57%/ref) = BBC - 14% • Adm R: 124,6 (= -26%/ref) • Adm N: 59,5 (= -54%/ref) |
| Surface SHON | <ul style="list-style-type: none"> • Internat : 7 518 m² • Adm R: 2 051 m² • Adm N: 1 380 m² | Production locale d'électricité | <ul style="list-style-type: none"> • 150 m² de panneaux PV prévus initialement (21 kWc), mais non retenus (15,8 kWh_{ep}/m²SHON/an) |
| Climat | <ul style="list-style-type: none"> • Altitude: 553 m • Zone climatique : H2d | Planning travaux | <ul style="list-style-type: none"> • Début : juillet 2011 • Fin : juillet 2013 |
| Classement bruit | <ul style="list-style-type: none"> • BR3 | Coûts | <ul style="list-style-type: none"> • Coût travaux hors VRD (dont démolition et désamiantage) : 12 993 125 € HT • 1 186 € HT / m² SHON |
| Classement CE1/CE2 | <ul style="list-style-type: none"> • Catégorie locaux CE1 | | |
| UBât (W/m ² .K) | <ul style="list-style-type: none"> • Internat : 0,397 • Adm R: 0,822 • Adm N: 0,553 | | |

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

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

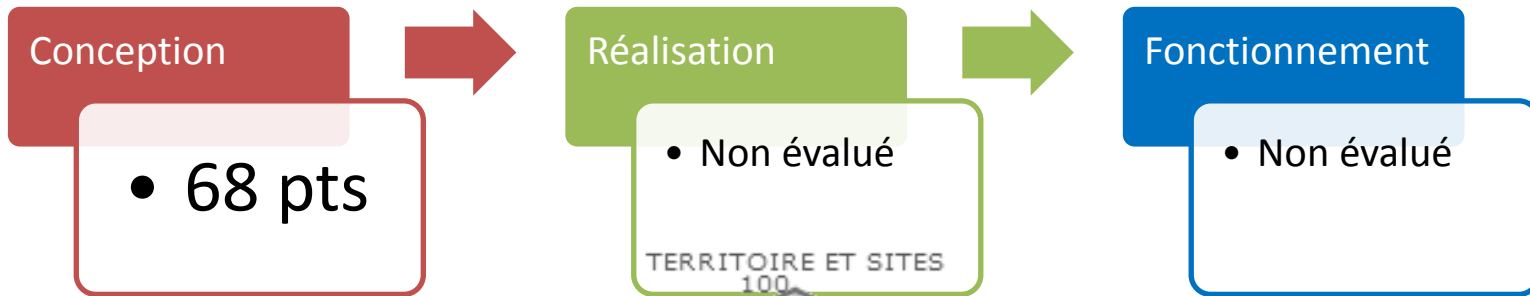


Internat : Argent, 72 pts

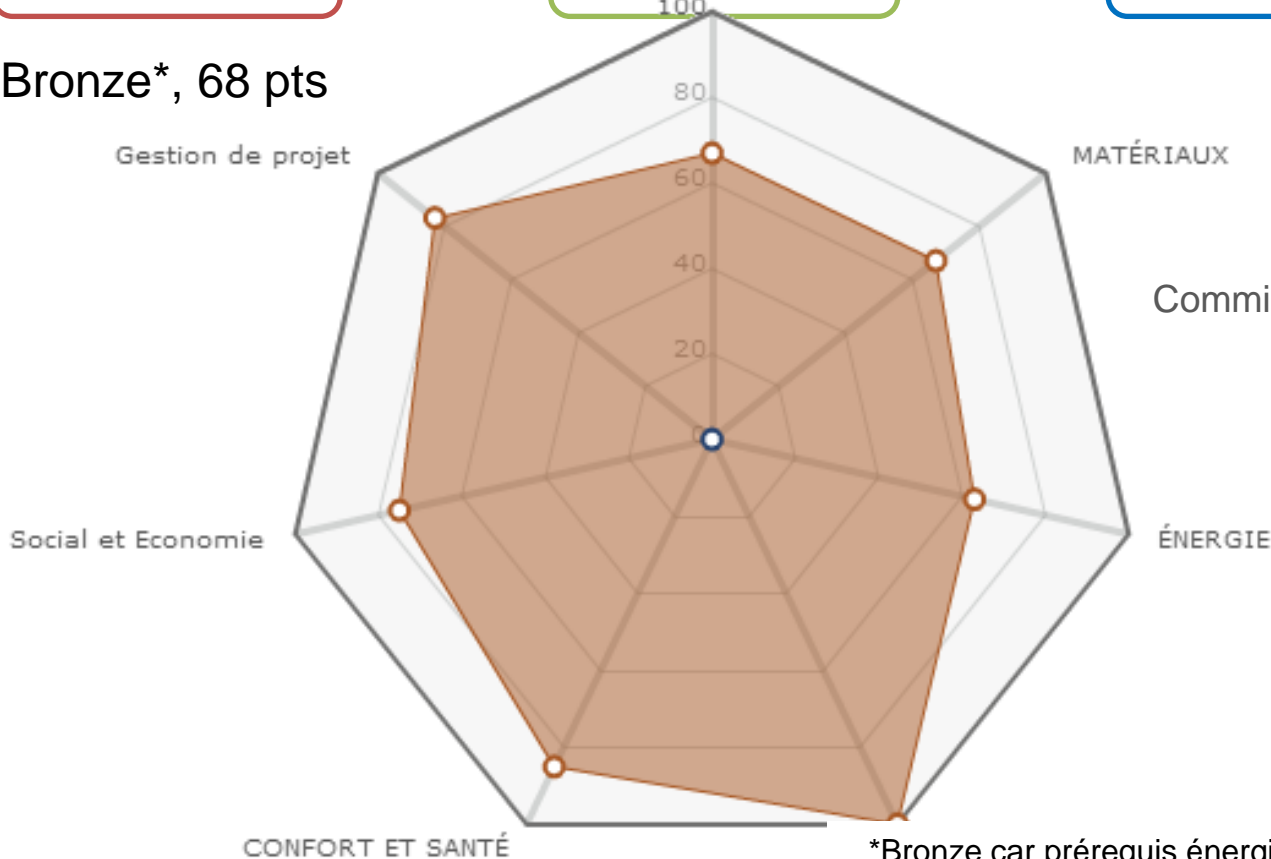


Commission du 14/05/2013

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



ADM R : Bronze*, 68 pts



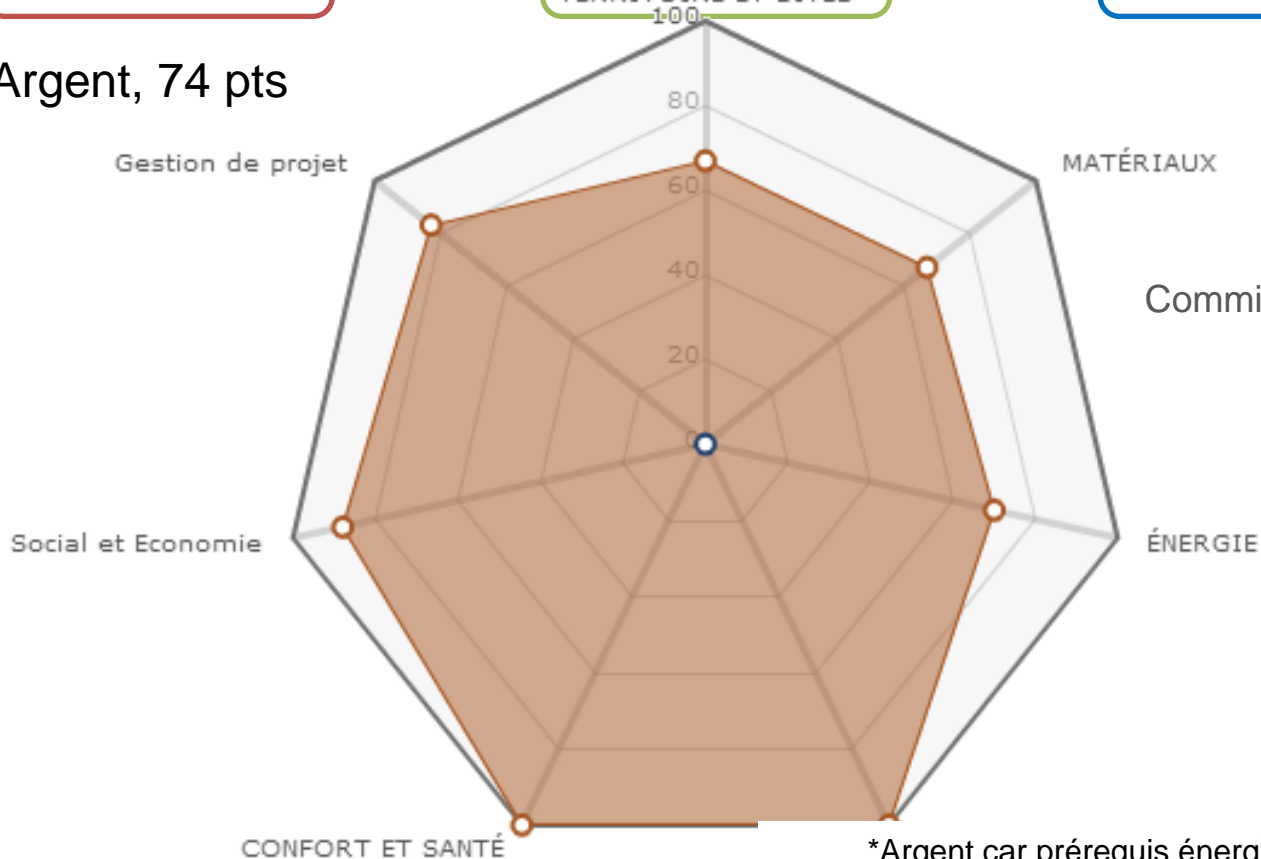
Commission du 14/05/2013

*Bronze car prérequis énergie « débrayé » : conception démarrée avant que la grille BDM Enseignement n'existe

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



ADM N : Argent, 74 pts



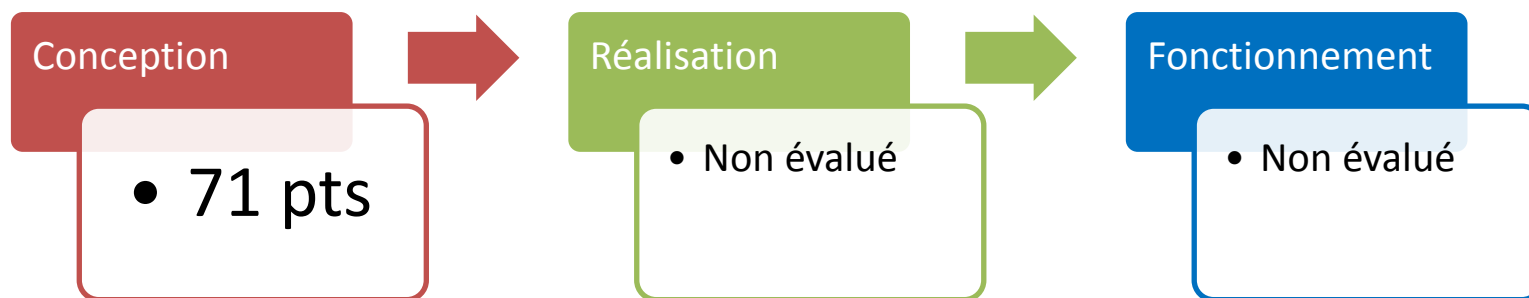
Commission du 14/05/2013

*Argent car prérequis énergie « débrayé » : conception démarrée avant que la grille BDM Enseignement n'existe

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

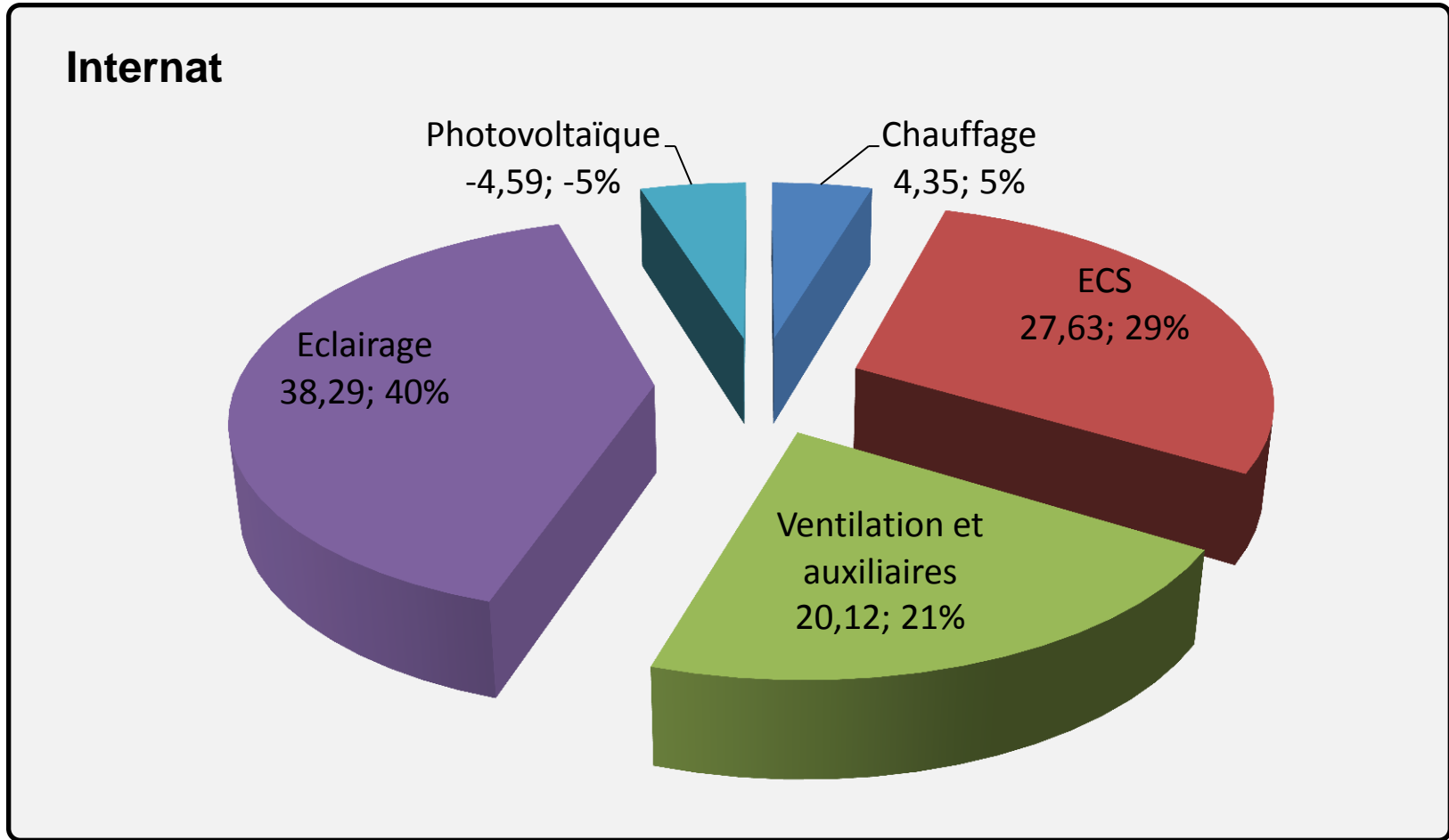
Moyenne pondérée par rapport à la surface SHON

Commission du 14/05/2013

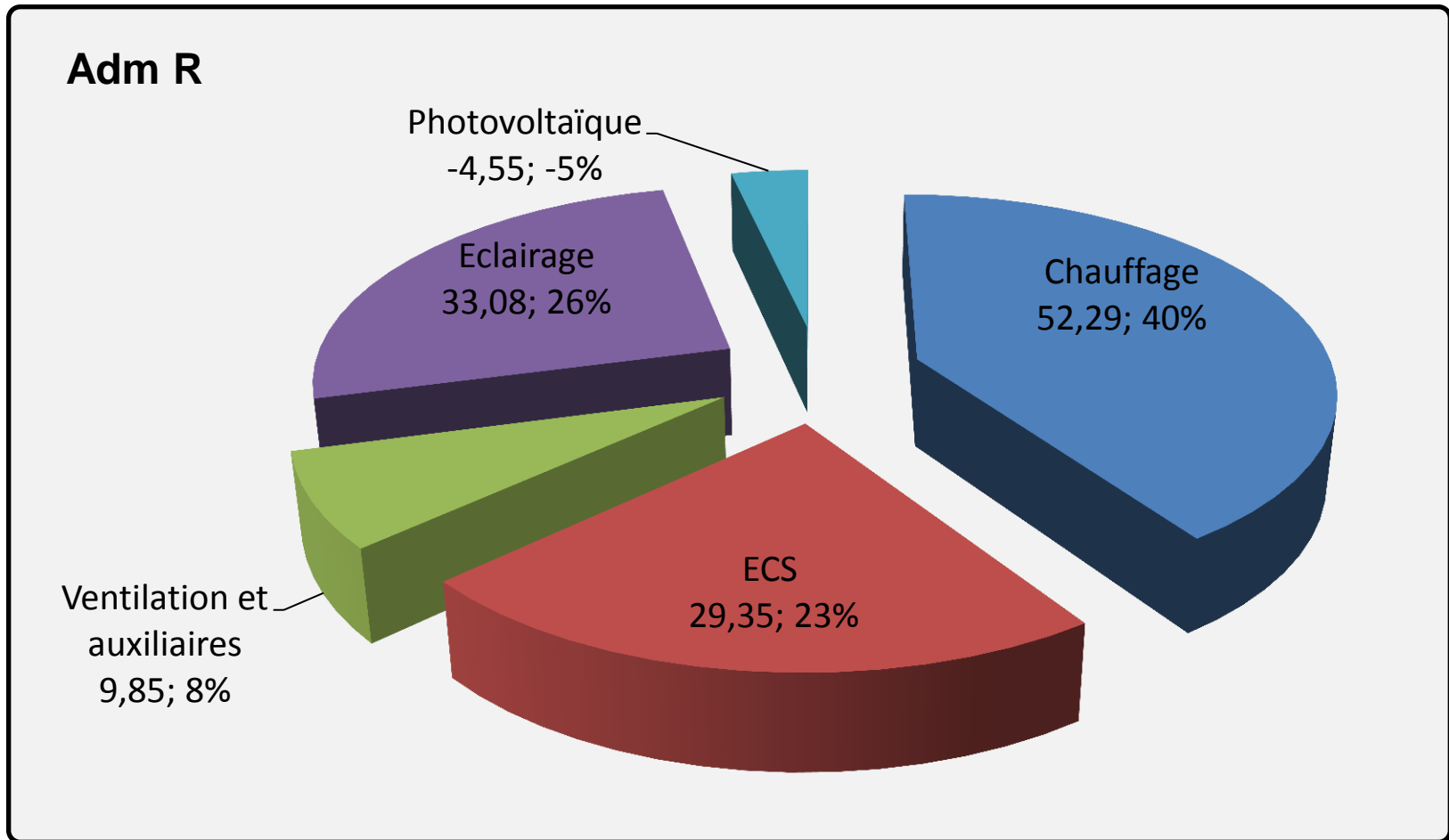


Niveau Argent (car prérequis satisfaits par plus de 80% des surfaces)

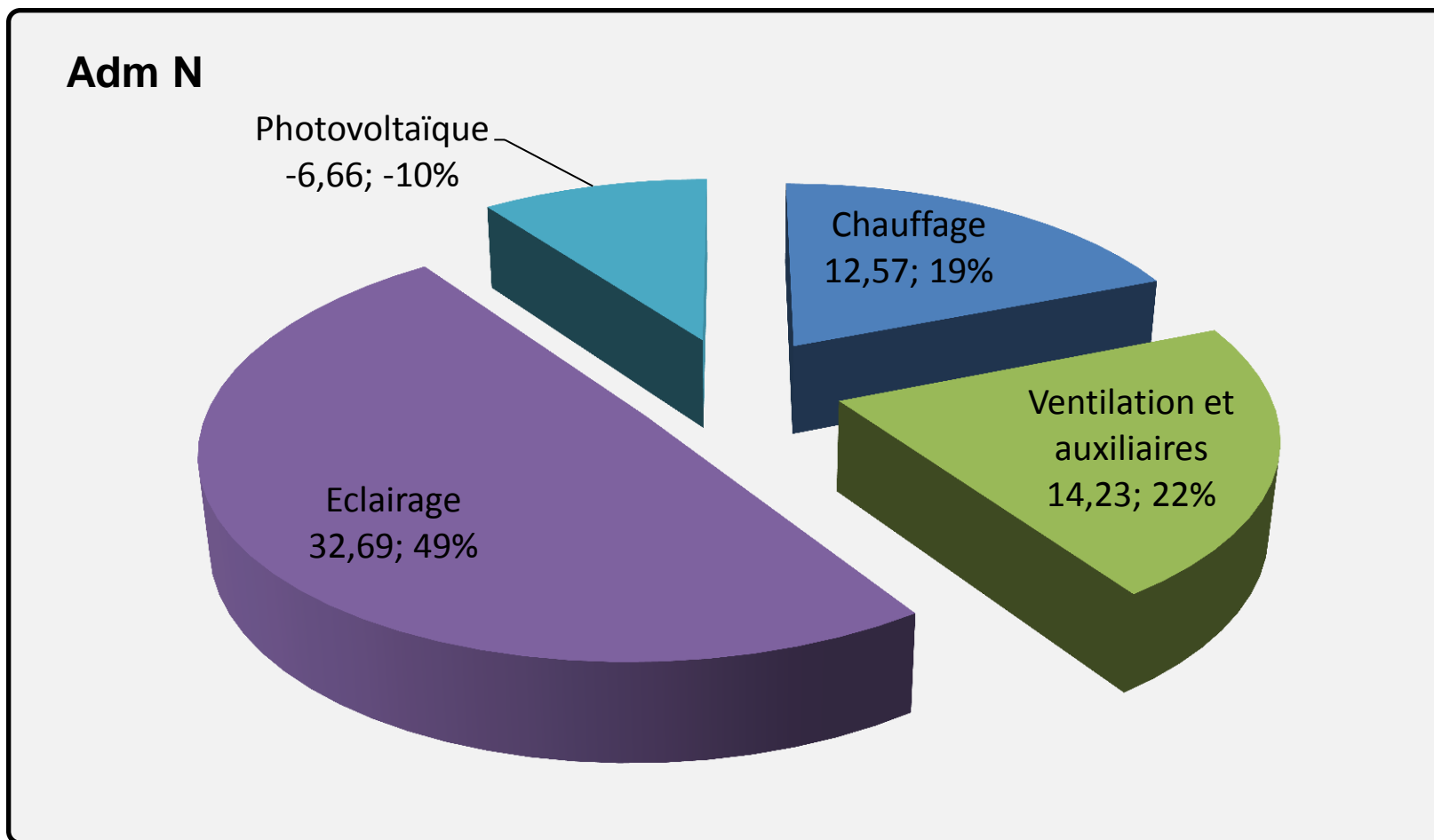
Répartition de la consommation en énergie primaire du projet en kWh_{ep}/m² SHON.an



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



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



Quantification de l'inconfort estival - STD

Internat :

STD réalisée en phase APD, pour la période estivale (1^{er} avril – 30 sept.), sur 18 locaux :

- RDC :
 - Foyer
 - Bât est : Chambre SE et chambre NO

Pour chacun des 3 niveaux de chambre :

- Bât ouest : logement infirmière (SO), chambre SO, chambre NE
- Bât central : 2 chambres SO
- Bât est : chambre NE

Objectif : moins de 30h au-dessus de 28°C, en journée, fenêtres fermées, en période d'occupation.

Scenario de base : aucune occultation ;
ventilation 24/24 & 7/7 : foyer 1 vol/h ; chambres 0,4 vol/h ; logt inf 0,25 vol/h

Scenario de surventilation mécanique nocturne : foyer 2,3 vol/h ; chambres 1,3 vol/h ; logt inf 1 vol/h

| Base | occultation 100% (sauf 18-23h) | surventilation nocturne avec ou sans occultation |
|------|--------------------------------|---|
|------|--------------------------------|---|

| | | | |
|-------------|-----|----------------------------------|-------------------------|
| • Ts locaux | NOK | OK, sauf logt inf (128 h > 28°C) | OK (moins de 5h > 28°C) |
|-------------|-----|----------------------------------|-------------------------|

Quantification de l'inconfort estival - STD

Administration (neuve et réhabilitée) :

STD réalisée en phase APD, pour la période estivale (1^{er} avril – 30 sept.), sur :

- Salle polyvalente (orientations sud et nord) ; bât neuf
- Salle des professeurs (R+1, orientation sud) ; bât neuf
- CDI (R+1, orientation sud) ; bât neuf
- Salle de réunion (RDC, orientation sud) ; bât neuf
- Bureau (RDC, orientation sud) ; bât neuf
- Bureau (RDC, orientation nord) ; bât neuf
- Salle de classe (RDC, orientation nord) ; bât réhabilité

Objectif : moins de 30h au-dessus de 28°C, en journée, fenêtres fermées, en période d'occupation.

Scenario de base : fenêtres occultées à 100%, sauf pour CDI : brise-soleil.

| Base | Surventilation mécanique |
|---|--|
| • CDI 157 h > 28°C ; | OK si 2 vol/h de nuit |
| • Salle de réunion 39 h > 28°C ; | OK si 4 vol/h de nuit |
| • Bureau sud 53 h > 28°C ; | OK si 18 m ³ /h de nuit |
| • Salle de classe 235 h > 28°C ; | 32h > 28°C si 4 vol/h de jour et 5 vol/h de nuit |
| • Objectif atteint pour les autres locaux | |

Autres Thématiques BDM

- **Matériaux**
- **Energie**
- **Eau**
- **Confort et santé**
- **Social et économie**
- **Gestion de projet**

Matériaux

Internat

| Parois | R (m ² .K/W) | U (W/m ² .K) | Composition* |
|---|-------------------------|-------------------------|--|
| Mur de façade ITE étages | 4,2 | 0,224 | <ul style="list-style-type: none"> • Béton plein 25 cm • Fibre de bois 16 cm • Bardage bois massif |
| Mur de façade ITE RDC | 4,45 | 0,225 | <ul style="list-style-type: none"> • Béton plein 20 cm • Mousse de polyuréthane 10 cm • Vêture panneaux béton matricé 10 cm |
| Toiture terrasse végétalisée non accessible RDC | 4,2 | 0,228 | <ul style="list-style-type: none"> • Béton plein armé 20 cm • Mousse de polyuréthane 10 cm |
| Toiture terrasse jardin | 5,2 | 0,186 | <ul style="list-style-type: none"> • Béton plein armé 20 cm • Mousse de polyuréthane 12 cm |
| Plancher sur extérieur | 3,6 | 0,260 | <ul style="list-style-type: none"> • Béton plein armé 20 cm • Laine de roche 14 cm |
| Plancher sur VS internat | 3,7 | 0,250 | <ul style="list-style-type: none"> • Dalle de compression 5 cm • Laine de roche 14 cm • Béton plein armé 20 cm |
| Relevé d'étanchéité de toiture terrasse | 2 | 0,500 | <ul style="list-style-type: none"> • Laine de roche 8 cm |

Matériaux

Adm R

| Parois | R (m ² .K/W) | U (W/m ² .K) | Composition* |
|---|-------------------------|-------------------------|---|
| Mur de façade existant | 1,9 | 0,484 | •Polystyrène expansé 7 cm •Béton plein 20 cm |
| Mur de façade projet | 2,5 | 0,376 | •Laine de verre 8 cm •Béton plein armé 20 cm |
| Combles existants | 2,7 | 0,350 | •Béton plein armé 20 cm •Laine de roche 10 cm |
| Combles rénové | 5,1 | 0,191 | •Béton plein armé 20 cm •Laine de verre 20 cm |
| Toiture terrasse existante | 2,1 | 0,449 | •Béton plein armé 20 cm •Mousse de polyuréthane 5 cm |
| Toiture terrasse rénové | 3,4 | 0,284 | •Béton plein armé 20 cm •Mousse de polyuréthane 8 cm |
| Plancher sur VS existant | 0,1 | 2,342 | •Béton plein armé 20 cm |
| Relevé d'étanchéité de toiture terrasse | 2 | 0,500 | •Laine de roche 8 cm |

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

Matériaux

Adm N

| Parois | R (m ² .K/W) | U (W/m ² .K) | Composition* |
|---|-------------------------|-------------------------|---|
| Mur de façade ITE | 4,2 | 0,224 | <ul style="list-style-type: none"> • Béton plein 20 cm • Fibre de bois 16 cm • Lamé d'air fortement ventilée • Bardage : panneaux stratifiés bois haute densité |
| Mur de façade ITI | 2,5 | 0,376 | <ul style="list-style-type: none"> • Laine de verre 8 cm • Béton plein armé 20 cm |
| Toiture terrasse | 5,2 | 0,188 | <ul style="list-style-type: none"> • Béton plein armé 20 cm • Mousse de polyuréthane 12 cm |
| Toiture terrasse végétalisée non accessible | 4,2 | 0,228 | <ul style="list-style-type: none"> • Béton plein armé 20 cm • Mousse de polyuréthane 10 cm |
| Plancher sur TP | 3,7 | 0,250 | <ul style="list-style-type: none"> • Dalle de compression 5 cm • Polystyrène expansé 14 cm • Béton plein armé 20 cm |
| Plancher chauffant salle polyvalente | 3,7 | 0,250 | <ul style="list-style-type: none"> • Dalle de compression 5 cm • Panneau support fibre de bois • Fibre de bois 14 cm • Béton plein armé 20 cm |
| Relevé d'étanchéité de toiture terrasse | 2 | 0,500 | <ul style="list-style-type: none"> • Laine de roche 8 cm |

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

Autres matériaux

- Parvis avec dalles en **Pierre reconstituée** (dépolluantes) + socle en **béton recyclé**
- Les parois intérieures en **béton brut** sont **lasurées**
- Parements intérieurs verticaux (hors béton et habillage bois) :
 plaques de plâtre ou carreaux de **grés émaillé** pour pièces humides
- Faux plafonds non démontables :
 plaques de plâtre ou
 panneaux bois
- Faux plafonds démontables :
 Panneaux de laine de verre ou **bacs métalliques** autoportants ou
- **Habillage bois perforé** intérieur de la salle polyvalente
+ **isolant acoustique en laine minérale**
- Isolants cloisons et faux plafonds : **laine de verre** ou **laine de roche**
- **Peintures à faible émissivité de COV**
- Revêtements de sol souples : **linoléum** ou **caoutchouc**
- Revêtements de sol durs : **carreaux de grés cérame**
- **Parquet bois** pour la salle polyvalente
- **Plinthes en bois**
- **Escaliers internat en bois**

Volume total de bois : 293 650 dm³, soit 26,8 dm³/m² SHON

Energie

Equipements

Destination

Chauffage et ECS

Chaudière bois plaquettes KOB – KRT 540 ; P=540 kW

Puissance calorifique nominale : 540 kW

Puissance électrique absorbée à la puissance calorifique nominale : 1,7 kW

Rendement à charge nominale : 90 %

2 ballons tampon de 5 000 L

Silo de stockage e 105 m³

Appoint : chaudière gaz à condensation De Dietrich – C310-570

Puissance calorifique nominale : 573 kW

Puissance électrique absorbée à puissance calorifique nominale : 75 W

Rendement sur PCI : 98,5% à T°C moyenne de 70°C

Sous-stations de chauffage dans chaque bâtiment

Emission : **radiateurs acier avec robinets thermostatiques** ;

sauf salle polyvalente : **plancher chauffant**

Système spécifique logement gardien : PAC Air/Eau réversible Panasonic - MDF 09

Puissance calorifique : 9 kW

COP : 4,74

Emission par **plancher chauffant**

Energie

Equipements

Destination

Internat :

En appoint de la chaufferie : 100 m² de capteurs solaires thermiques sur terrasse du bâtiment atelier (couvriront de l'ordre de 40% des besoins)
2 ballons solaire de capacité 2000 litres

Demi-pension :

En appoint de la chaufferie : 30 m² de capteurs et stockage bi échange de 1500 litres (couvriront de l'ordre de 40% des besoins)

Chauffe-eau électriques pour les autres locaux

Réflexion en cours pour limiter la surchauffe des panneaux solaires en été

Distribution d'eau pré-mitigée au niveau des douches

ECS

Pour chaque bâtiment : CTA DF avec bypass possible de l'échangeur

: VIM – CAD-HR Global avec batteries d'eau chaude

Rendement de l'échangeur : 92 %

Ventilateurs d'extraction indépendants des CTA

Pour le logement gardien :

CTA DF VIM – CAD HR Micro

Rendement de l'échangeur : 92 %

Ventilateur d'extraction indépendant de la CTA

Réseaux en gaine tôle de classe d'étanchéité C

Ventilation

Energie

| Equipements | Destination |
|---|---------------------------------|
| <p>Luminaires à basse consommation (tubes T5 notamment), asservis sur détecteurs de présence pour les sanitaires, les circulations et les bureaux, avec éclairage variable en fonction de la lumière naturelle pour ces derniers</p> <p>Asservissement sur horloge pour l'éclairage extérieur + détecteur de mouvements sur entrées (sauf éclairage de mise en valeur de la façade principale)</p> | Eclairage |
| GTC pour pilotage chauffage, ventilation, ECS, ave pilotage à distance | Pilotage des équipements |
| <ul style="list-style-type: none"> • Comptages d'énergie (chauffage et ECS) au niveau de la chaufferie et des sous-stations • Comptages électriques par bâtiments et distinctement pour les postes chauffage, ventilation et éclairage • Compteurs d'eau (potable et d'arrosage) par bâtiments | Comptages |

- Bornes pour véhicules électriques
- Pas de système de climatisation

Dispositifs de rétentions

- **Toitures végétalisées** des 3 bâtiments d'internat (stockage 20 l/m²) : 150 m³
- **Buse de Ø 800** longeant la voie principale avec un ajutage en fin de buse de 6 l/s : 100 m³

Toiture végétalisée de type extensive à faible consommation en haut sur toiture des bâtiments internat en rdc (rotule et socle de distribution des espaces communs)

Toiture jardin (40 cm de terre végétale) **avec essences à faible consommation en eau**, en toiture des bâtiments neufs internat et administration

Compteur d'eau sur les antennes principales

Robinetterie temporisée ; mousseurs pour douches et lavabos

Possible utilisation des forages existants pour l'arrosage des espaces verts (conditionnée à autorisation de la mairie)

Consommation d'eau potable :

Les consommations d'eau des bâtiments internat et administration sont les suivantes :

Internat : 1411 m³/h soit une moyenne de **24 litres par utilisateur et par jour**

Administration : 446 m³/h soit une moyenne de **8 litres par utilisateur et par jour hors demi-pension**

Confort et Santé

| Menuiseries extérieures | Composition |
|-------------------------|--|
| Internat et Adm N | <ul style="list-style-type: none"> • Menuiseries double vitrage bois 4/18/6 <ul style="list-style-type: none"> • $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ • Facteur solaire = 0,60 • Occultation par volets roulants bois et/ou stores intérieurs en toile de fibre de verre |
| Adm R | <ul style="list-style-type: none"> • Menuiseries double vitrage alu 4/16/4 <ul style="list-style-type: none"> • $U_w = 2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ • Facteur solaire = 0,64 • Occultation par stores intérieurs en toile de fibre de verre |

Confort thermique

- **Inertie, végétation à feuillage caduque en façade sud** de l'administration, **brise-soleils architecturaux pour salle polyvalente et CDI**
- **Traitement des ponts thermiques**, notamment au niveau de menuiseries et des coffres de volets roulants
- **Pas de faux plafond dans les bureaux**
- **Test d'infiltrométrie prévu en fin de chantier**

Confort et Santé

Confort visuel

- **Lumière du jour favorisée** : FLJ entre 1,5 et 2 % dans les locaux de jour
- **Spots solaires** dans les bâtiments d'administration : circulations et CDI notamment
- **Patios et jardins intérieurs ; double orientation** pour CDI et salle polyvalente
- **Habillage des équipements techniques en toiture**
- **Stores intérieurs dans les bureaux** (sauf au nord)
- **2 circuits d'éclairage pour les salles de classe**

Confort acoustique

- **Bureau d'études acoustique** intégré à la MOE -> a influencé les choix portant sur le système constructif, les cloisonnements, les revêtements de sols, les plafonds suspendus, les habillages muraux, l'isolation acoustique des équipements techniques (ex : pièges à son)...
- **Limitation du bruit pendant le chantier**

Qualité de l'air

- **Renouvellement d'air par VMC** (gestion horaire pour les locaux à occupation permanente ; **gestion sur détecteurs de pollution** pour les locaux à forte occupation intermittente)
- Choix de matériaux à **faible émissivité de COV**
- **Stockage des bennes à ordures à l'écart des zones d'occupation**
- **Les végétaux seront choisis en fonction de leur pouvoir allergène**

Social et économie

- **Consultation des usagers** pour définir le programme
- **Sensibilisation à une bonne utilisation des bâtiments** au fur et à mesure de la livraison
- **Formations du gestionnaire** sur les équipements techniques
- Mise au normes de **l'accessibilité PMR**
- **Clause d'insertion** pour le lot Gros Oeuvre

Analyse en coût global

- Les dépenses en entretien courant seront réduites par la **standardisation des produits** (appareillage électrique, de plomberie, ...) et une **bonne gestion des stocks**.
- **L'entretien périodique est limité** et n'intervient pas dans les 10 premières années pour les façades.

TABLEAU ENTRETIEN / MAINTENANCE

| postes | description | nettoyage | | Entretien, réparations, conduites | | Remplacement, ravalement, renouvel. ou gros travaux | | DVT durée de vie typique (ans) |
|--------------------------------|--------------------------|--------------|---------------|-----------------------------------|-----------|---|-----------|--------------------------------|
| | | opérations | fréquence | opérations | fréquence | opérations | fréquence | |
| façades | isolation + bardage | - | - | - | - | remplacement | 20 ans | 35 |
| vitrages | rdc | nettoyage | annuelle | - | - | - | - | 30 |
| | étage | nettoyage | annuelle | - | - | - | - | 30 |
| Menuiseries extérieures | aluminium | - | - | revision | 7 ans | remplacement | 20 ans | 25 |
| couverture, membrane | étanchéité | - | - | revision | 3 ans | remplacement | 30 ans | 30 |
| | vegetalisation extensive | - | - | entretien | annuel | - | - | so |
| éclairage | tubes et fluos | - | - | entretien | 3 ans | remplacement | 3 | 5 |
| chauffage | chaudières | nettoyage | annuelle | entretien | 5 ans | gros travaux | 25 | 25 |
| | réseaux & pompes | nettoyage | annuelle | Désembouage | 10 | gros travaux | 20 | 25 |
| | radiateurs | nettoyage | annuelle | Désembouage | 10 | remplacement | 20 | 25 |
| ECS | panneaux solaires | nettoyage | annuelle | revision | 5 ans | remplacement | 20 ans | 25 |
| | ballons | nettoyage | annuelle | revision | 5 ans | remplacement | 15 | 20 |
| | traitement d'eau | Régénération | mensuel | revision | 3 | remplacement | 15 | 20 |
| Photovoltaïques | panneaux | nettoyage | annuelle | revision | 5 ans | remplacement | 20 ans | 20 |
| | batteries | nettoyage | annuelle | revision | 3 ans | remplacement | 10 | 10 |
| ventilation hygiénique | filtres et courroies | nettoyage | 2 fois par an | entretien | 3 ans | remplacement | 20 | 25 |
| | cta | nettoyage | annuelle | entretien | 5 ans | gros travaux | 20 | 25 |
| revêtement de sol | carrelage | nettoyage | hebdo | revision | 5 ans | remplacement | 25 ans | 25 |
| | sols souples | nettoyage | hebdo | réparation | 5 ans | remplacement | 20 ans | 15 ans |
| revêtement de mur | peinture | - | - | revision | 5 ans | gros travaux | 10 ans | 10 |
| espaces verts | végétaux | - | - | entretien | mensuel | - | - | so |
| parkings et voiries | réseaux | - | - | Désembouage | 10 | gros travaux | 25 | 30 |
| | voiries | nettoyage | annuelle | entretien | 5 | gros travaux | 20 | 25 |

Analyse

•

•

omie

isation

ne

emières

Analyse

TAB

TABLEAU DE COUT GLOBAL

| | | Annuel |
|--|---------|--------------|
| 1. CONSOMMATIONS ENERGETIQUES | kWh | k€ H.T. |
| 1.1. Chauffage | 480 000 | 28,80 |
| 1.2. Refroidissement | - | |
| 1.3. Production E.C.S. | 170 000 | 10,20 |
| 1.4. Ventilation+auxiliaires | 220 000 | 19,80 |
| 1.5. Eclairage | 60 000 | 5,40 |
| TOTAL - K€ H.T. valeur janvier 2010 | | 64,20 |

| 2. CONSOMMATIONS D'EAU | m3 | k€ H.T. |
|---|-------|-------------|
| 2.1. Eau froide sanitaires | 1 857 | 4,80 |
| 2.2. Eau arrosage (espace extérieur+ toiture végétalisée) | 3 200 | |
| TOTAL - K€ H.T. valeur janvier 2010 | | 4,80 |

| 3. COUTS DE MAINTENANCE PREVENTIVE DES EQUIPEMENTS | k€ H.T. |
|--|--------------|
| 3.1. Génie climatique | 12,00 |
| 3.2. Electricité générale | 2,00 |
| 3.3. Ascenseur | 6,00 |
| 3.4. Plomberie | 4,00 |
| 3.5. Alarme intrusion + Courants faibles | 2,00 |
| 3.6. Aménagements intérieurs (châssis, fermetures, serrurerie, etc.) | 5,00 |
| TOTAL - K€ H.T. valeur janvier 2010 | 31,00 |

| 4. COUTS DE NETTOYAGE ENTRETIEN DU BATIMENT | k€ H.T. |
|---|--------------|
| 4.1. Nettoyage intérieur (sols, sanitaires, etc.) | 9,00 |
| 4.2. Nettoyage des façades et des vitres extérieures | 5,00 |
| 4.3. Nettoyage des extérieurs (parkings, voirie, toiture terrasses, etc.) | 2,00 |
| 4.4. Entretien des espaces verts | 8,00 |
| TOTAL - K€ H.T. valeur janvier 2010 | 24,00 |

| 5. TRAVAUX DE MAINTENANCE | | | |
|--|--|--|--|
| 5.1. Génie climatique | | | |
| 5.2. Electricité générale | | | |
| 5.3. Ascenseurs | | | |
| 5.4. Plomberie | | | |
| 5.5. Alarme intrusion + Courants faibles | | | |
| 5.6. Aménagements intérieurs (châssis, fermetures, serrurerie, etc.) | | | |
| 5.7. Revêtements de sol | | | |
| 5.8. Etanchéité | | | |
| 5.9. Façades et Menuiseries extérieures | | | |
| TOTAL - K€ H.T. valeur janvier 2010 | | | |

| | N+5 ans | N+10 ans | N+20 ans |
|---------|--------------|---------------|---------------|
| k€ H.T. | k€ H.T. | k€ H.T. | k€ H.T. |
| | 40,00 | 60,00 | 160,00 |
| | 10,00 | 20,00 | 40,00 |
| | - | - | 10,00 |
| | 30,00 | 40,00 | 80,00 |
| | 10,00 | 10,00 | 50,00 |
| | - | 20,00 | 50,00 |
| | - | - | 8,00 |
| | - | - | 10,00 |
| | - | 55,00 | 138,00 |
| | 90,00 | 205,00 | 546,00 |

VT
de de
ie
(que
ns)isation
ne
emières

5

0

0

5

0

0

0

0

5

5

5

5

5

5

0

0

0

0

5

5

5

ans

0

0

0

0

0

5

Gestion de projet

- **Qualité environnementale intégrée dès le programme, notamment grâce au référentiel DD et QE des lycées de PACA**
- **AMO QE**
- **Maintenance anticipée et minimisée** grâce à une approche en coût global.
Ex :
 - Toutes les vitres peuvent se nettoyer de l'intérieur, sauf la passerelle et la salle polyvalente
 - Lignes de vie pour toutes les toitures
- **Chantier :**
 - **Sensibilisation à la qualité environnementale en début de chantier**
 - **Limitation des nuisances sonores**
 - **Limitation de la gêne occasionnée sur la circulation routière, comme piétonne**
 - **Phasage** pour permettre une continuité de fonctionnement de l'établissement, notamment de l'internat pour assurer un accueil minimum
 - **Tri et suivi des déchets de chantier, y compris pour la déconstruction**

Les acteurs du projet

| Maître d'Ouvrage | Maître d'Ouvrage délégué | AMO QEB |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------|
| Région PACA | AREA PACA | AUXIME |
| Architecte | BE Fluides | BET Structures |
| AURA (13) André Jollivet | SARLEC (13) | SICA (13) |
| Economiste | Acousticien | Géotechnicien |
| R2M (13) | Acoustique et conseil (13) | GEOTEC (04) |

| Gros Oeuvre | VRD / Terrassements | Désamiantage / Démotions | Bardage bois / Menuiseries ext. bois |
|--|---------------------------------------|--|---|
| ALLAMANNO (05) | MINETTO (04) | TURCAN (04) | PLASTIC BOIS |
| Doublage / Cloisons / Faux plafonds | Menuiseries int. Bois / équipement | Menuiseries ext. aluminium/serrurerie | Chauffage / Ventilation / Plomberie |
| RER (13) | DELTA MENUISERIE (13) | ETS MICHEL (04) | D'ANGELO (04) |

| Electricité courants forts / Courants faibles | Ascenseurs | Carrelage / Sols souples | Peinture / Nettoyage |
|---|---------------------------|--------------------------|----------------------|
| EIS CLEMESSY (13) | CFA, division de NSA (84) | AIC BAT (13) | RER (13) |

| Pilotage de chantier | SPS | Bureau de contrôle |
|----------------------|----------------------|--------------------|
| EPSI (26) | Alpes Contrôles (13) | SOCOTEC (05) |

Ce qu'il faut retenir en BDM...

Territoire et site : Site le long d'une route nationale, entre zones pavillonnaire et industrielle/commerciale, desservi par bus, bénéficiant d'une piste cyclable. Protéger des nuisances sonores par une haie végétale. Nombreuses toitures végétalisées. Préau créé ; patios et jardins intérieurs ; parvis agrandi. Abris vélo.

Matériaux : Structure béton. Bardage bois (massif ou stratifié) ; vêtture en panneaux béton... Isolation : fibre de bois et autres matériaux plus conventionnels. Parvis en pierre reconstituée « dépolluante ». Peinture à faible émissivité de COV. Revêtement linoléum, caoutchouc, parquet bois...

Energie : Chaufferie bois plaquette + gaz à condensation en appoint, pour chauffage et ECS. PAC air/eau pour logement gardien. Panneaux solaires thermiques pour appoint ECS. CTA double flux. Luminaires à basse consommation. GTC. Comptage par postes de consommation. Bornes pour véhicules électriques.

Eau : Toitures végétalisées : extensive et semi-intensive. Buse surdimensionnée pour rétention. Robinetterie économe. Possibilité d'utiliser des forages existants, si autorisation mairie.

Confort et santé : Menuiseries double vitrage bois ou alu. Pour fenêtres occultées : volets roulants bois et/ou stores intérieurs, ou brise-soleils architecturaux. Végétation à feuillage caduque au sud. Toitures végétalisée. Inertie. | Lumière naturelle favorisée : spots solaires, patios... | Mission BE acoustique. Limitation des nuisances sonores pendant le chantier. | Renouvellement d'air par VMC. Matériaux à faible émissivité de COV. Végétaux peu allergènes.

Social et économie : Usagers consultés pour définir le programme. Sensibilisation des usagers à la bonne utilisation des bâtiments. Formations des gestionnaires. Mise au normes de l'accessibilité PMR. Clause insertion pour le lot GO. Analyse en coût global.

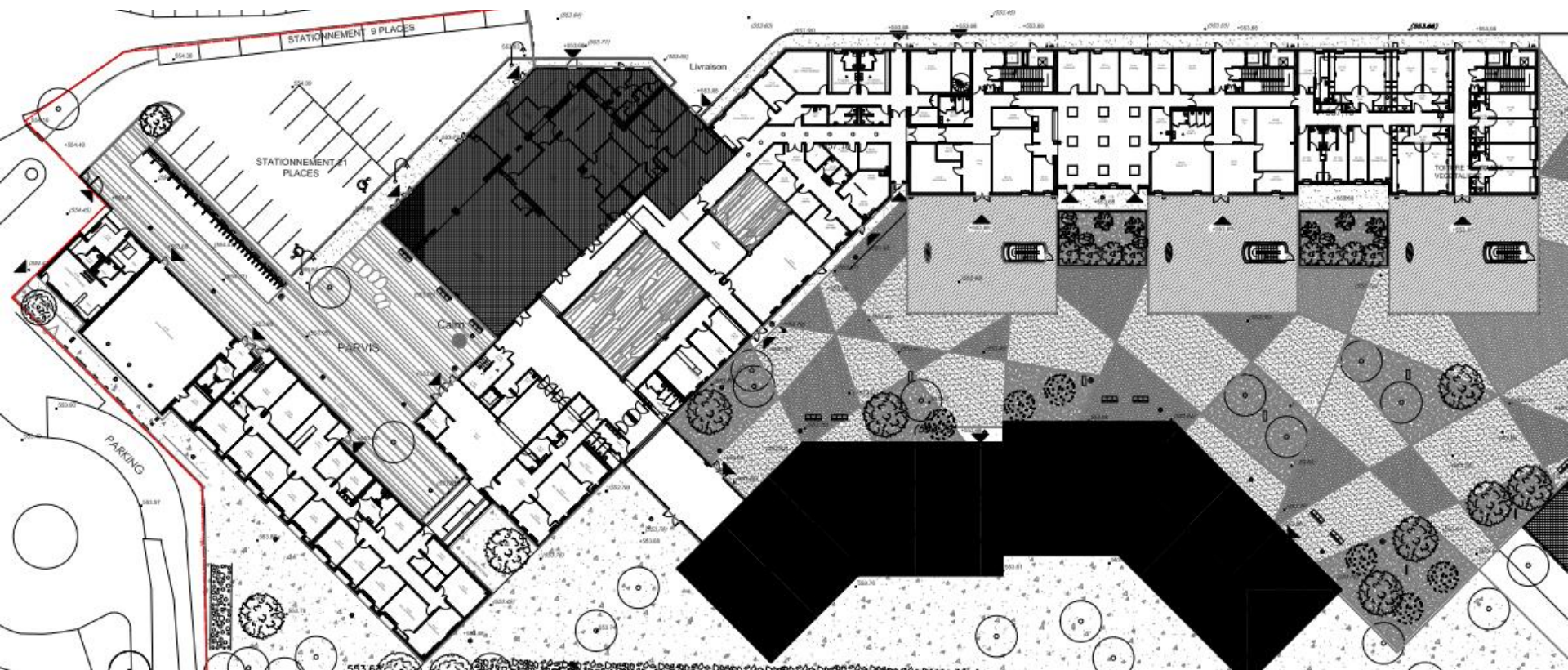
Gestion de projet : QEB intégrée dès le programme grâce au référentiel DD et QE des lycées de la région PACA. AMO QEB. Maintenance anticipée et minimisée. Sensibilisation à la QEB en début de chantier ; trie et suivi des déchets ; phasage pour permettre une continuité de fonctionnement de l'établissement.

Merci pour votre attention

ANNEXES

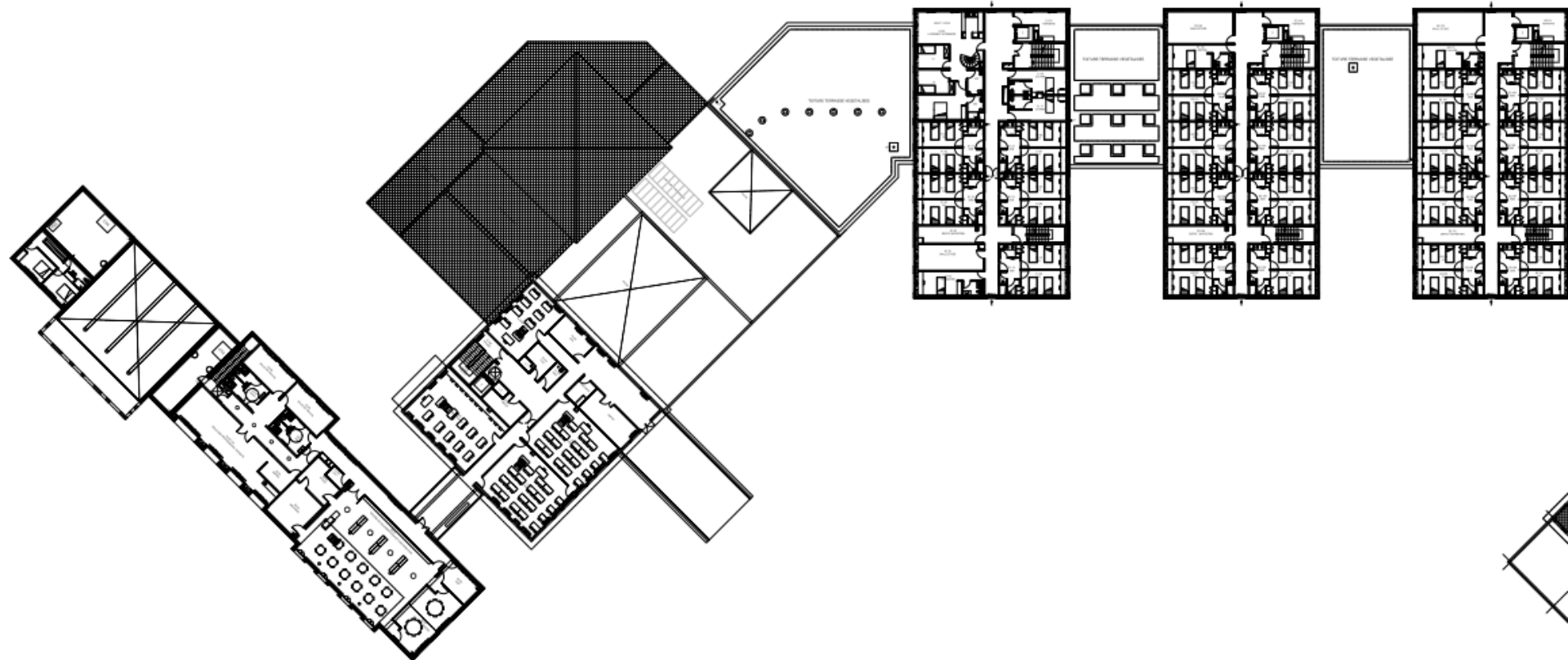
Plan de niveau

RDC



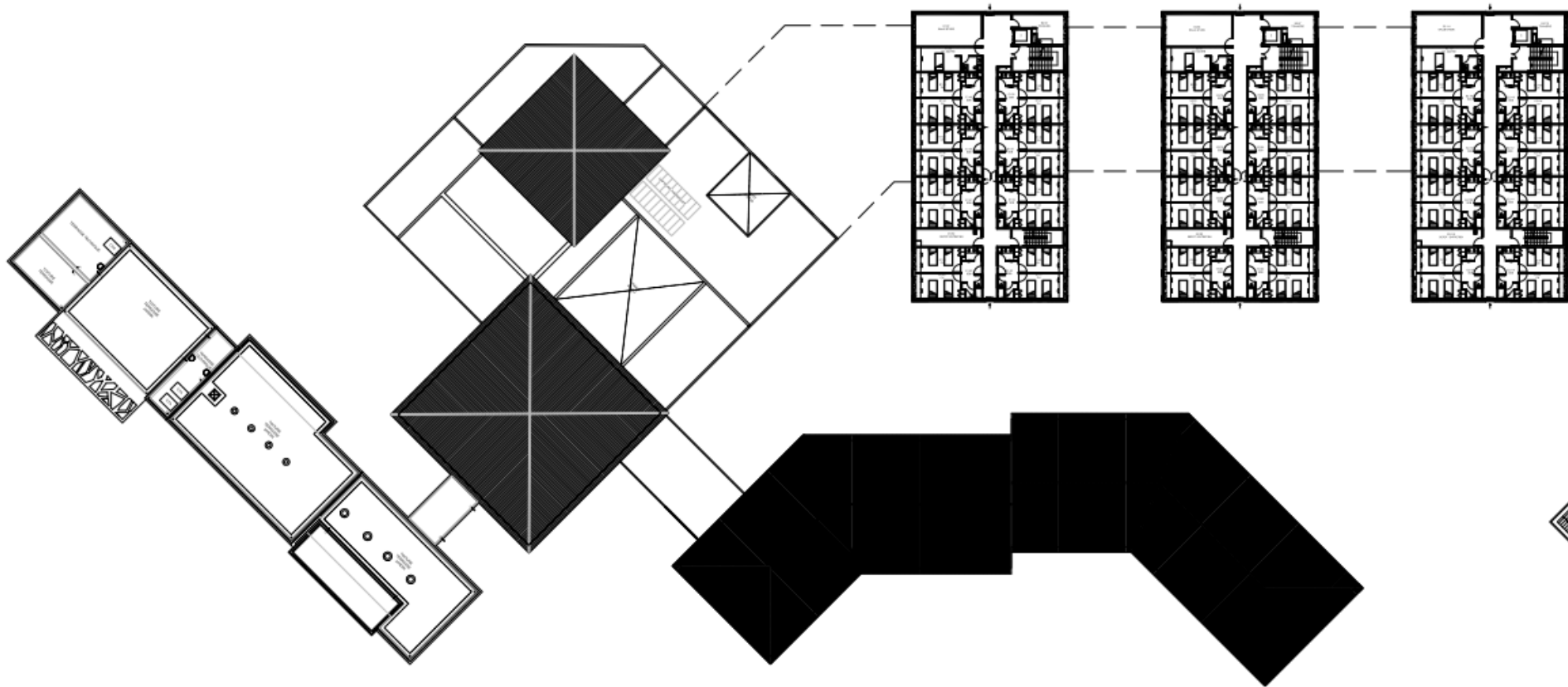
Plan de niveau

R+1



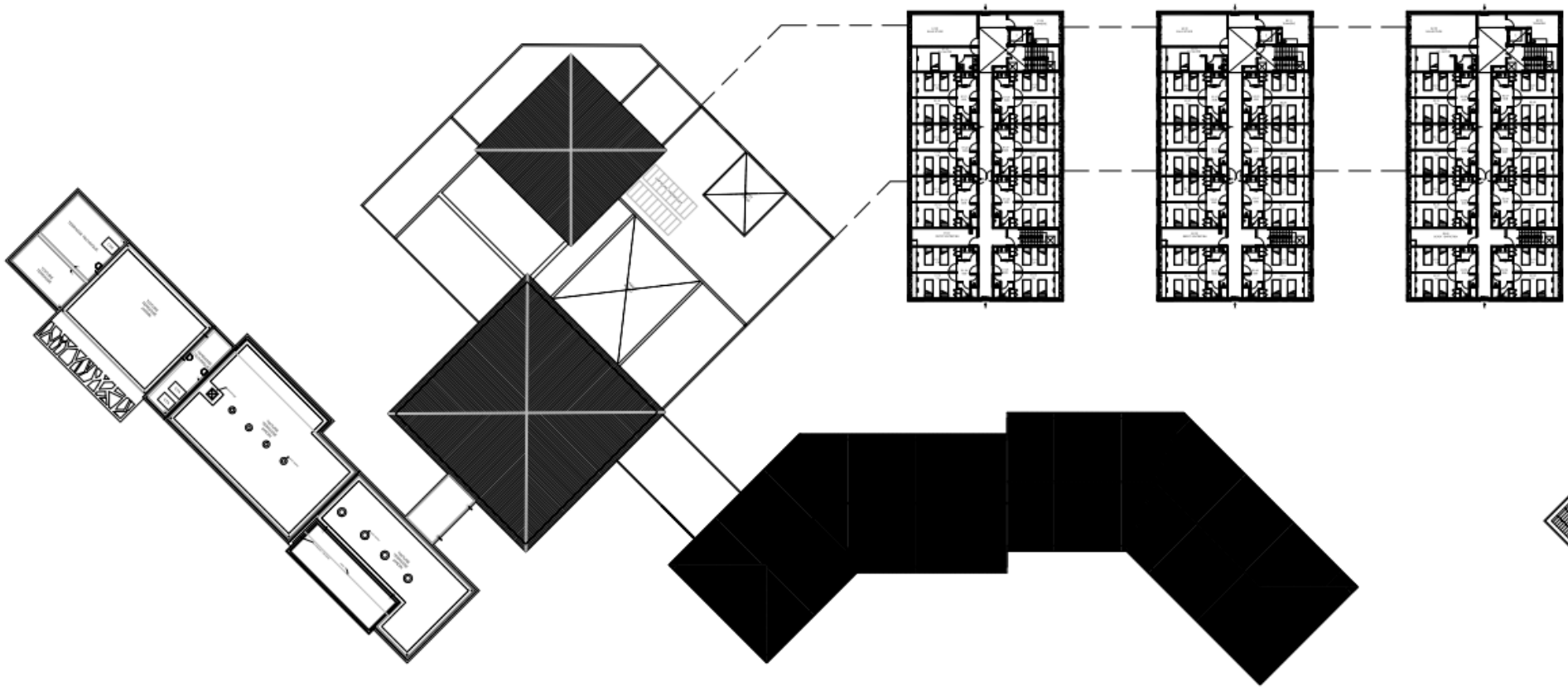
Plan de niveau

R+2

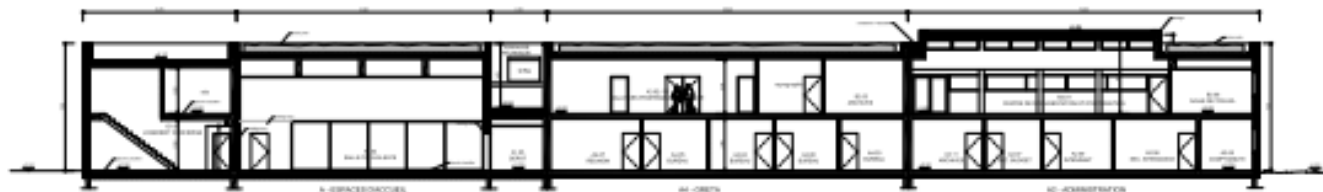


Plan de niveau

R+3



Coupes Administration



COUPE AA COUPE SUR EXTENSION



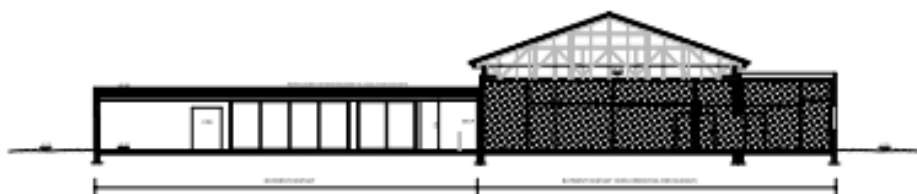
COUPE BB SUR CDI, PASSERELLE ET JONCTION EXISTANT



COUPE II SUR PARVIS ET BUREAUX



COUPE JJ SUR SALLE POLYVALENTE

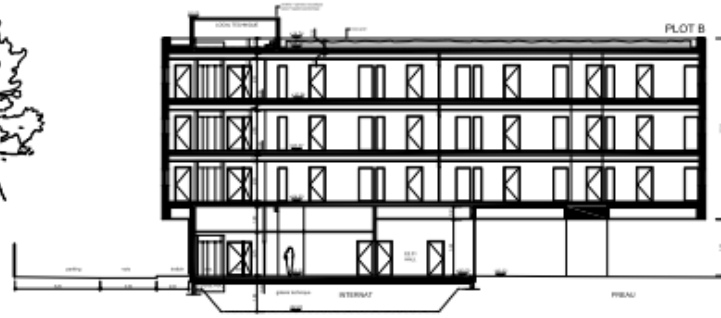


COUPE KK SUR EXISTANT



COUPE NN SUR LOGEMENT GARDIEN

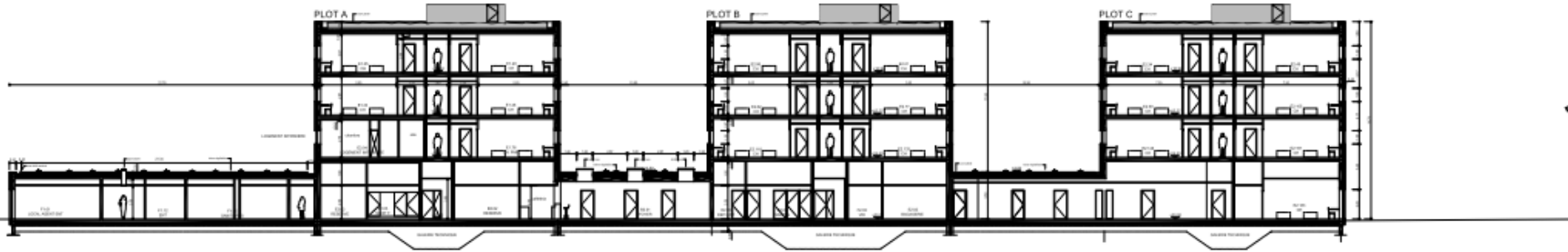
Coupes Internat



COUPE FF LONGITUDINALE SUR PLOT CENTRAL



ROUTE



COUPE CC OUEST / EST SUR SOCLE



ESCALIER 0-20M

ESCALIER 0-20M

ESCALIER 0-20M

ESCALIER 0-20M

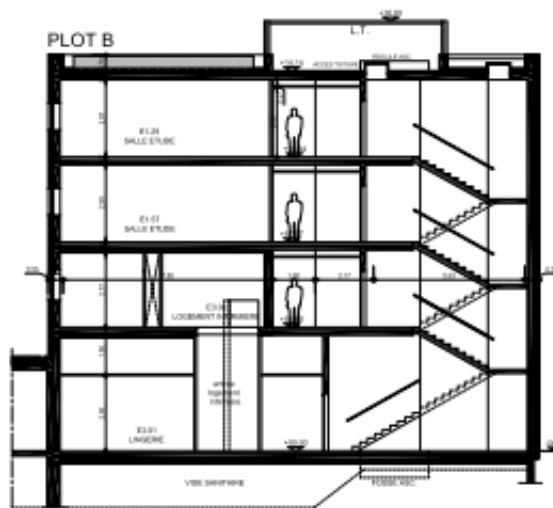
ESCALIER 0-20M

ESCALIER 0-20M

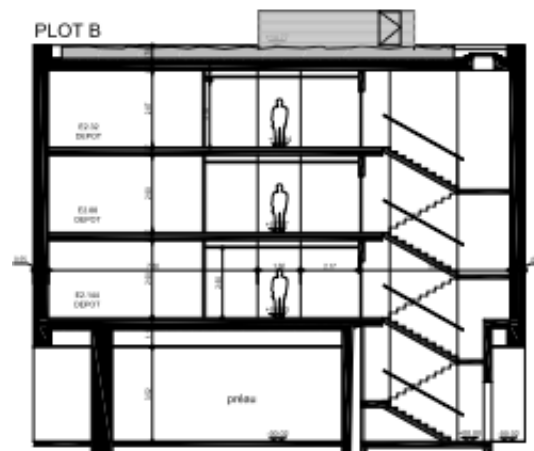
ESCALIER 0-20M

ESCALIER 0-20M

Coupes Internat



COUPE LL SUR ESCALIER



COUPE MM SUR ESCALIER I.S.