

Commission d'évaluation : Conception du 16/06/2015

GROUPE SCOLAIRE LA FRAYERE (06)

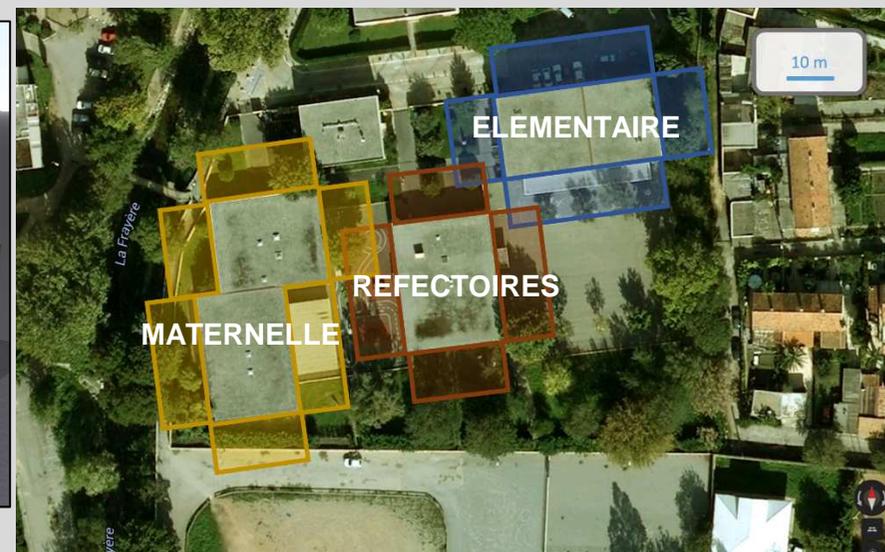


Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



Provence-Alpes-Côte d'Azur

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie



Maître d'Ouvrage et maîtrise d'œuvre

BE Thermique et AMO QEB

Ville de Cannes

SLK Ingénierie

Contexte

- Groupe scolaire composé d'une école maternelle, d'une école élémentaire et d'un réfectoire commun
- Localisation du projet à l'ouest de la commune, dans le quartier de Cannes La Bocca
- Quartier social en rénovation depuis 2004
- Groupe scolaire intégré au plan pluriannuel d'investissement de rénovation et de mise aux normes des bâtiments scolaires (« Plan Écoles »), en application depuis 1999

Localisation du projet



Contexte

- Le projet de rénovation du groupe scolaire :
 - Audit énergétique réalisé en novembre 2014
 - ITE 3 bâtiments
 - Etanchéité des toitures terrasses et mise en sécurité des accès
 - Rénovation de la chaufferie centrale
 - Calorifugeage des réseaux
 - Remplacement des émetteurs et pose de robinets thermostatiques (élémentaire et réfectoire)
 - Remplacement d'un chauffe-eau électrique par un thermodynamique (réfectoire)
 - VMC double flux
 - Eclairage à LED avec détecteurs de présence et gradateurs d'éclairage
 - Mise en place de sous-compteurs pour le chauffage
 - Mise en place d'une descente d'EP pour la régulation des eaux de pluie et l'arrosage d'espaces verts

3 bâtiments :

- une école maternelle (RDC, 788 m², 5 classes, 118 élèves),
- une école élémentaire (R+2, 1237 m², 9 classes, 205 élèves) et
- un réfectoire (RDC, 428m², 323 élèves)

Enjeux Durables du projet



• Enjeu 1

- Le projet s'inscrit dans un vaste programme de rénovation urbaine du quartier engagé depuis 2004 en collaboration avec les bailleurs sociaux pour la partie habitat / logements. Classement en « quartier prioritaire de la politique de la ville » par décret en décembre 2014



• Enjeu 2

- Choix de matériaux de second œuvre apportant une amélioration acoustique et éco-labellisés.



• Enjeu 3

- La réhabilitation permettra d'atteindre le niveau BBC Effinergie Rénovation



• Enjeu 4

- Partage des équipements et accompagnement des futurs utilisateurs (enfants et enseignants) NB : le futur gestionnaire est le maître d'œuvre

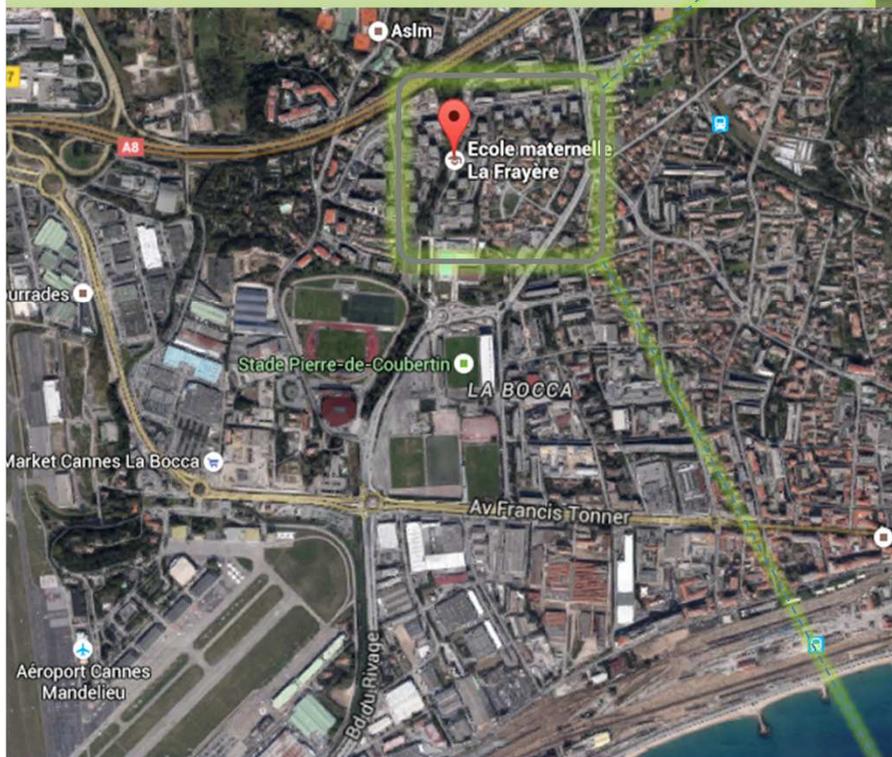


• Enjeu 5

- Planification des travaux en dehors de la période d'utilisation des bâtiments

Le projet dans son territoire

Vues satellite



Le terrain et son voisinage



Ste Jeanne :
 450 log.
 Sociaux
 LOGIREM

Concorde :
 200 log.
 privés

PROJET :
 Groupe
 scolaire La
 Frayère

**Police
 Municipale**

Jardin d'enfants

Locaux
 commerciaux

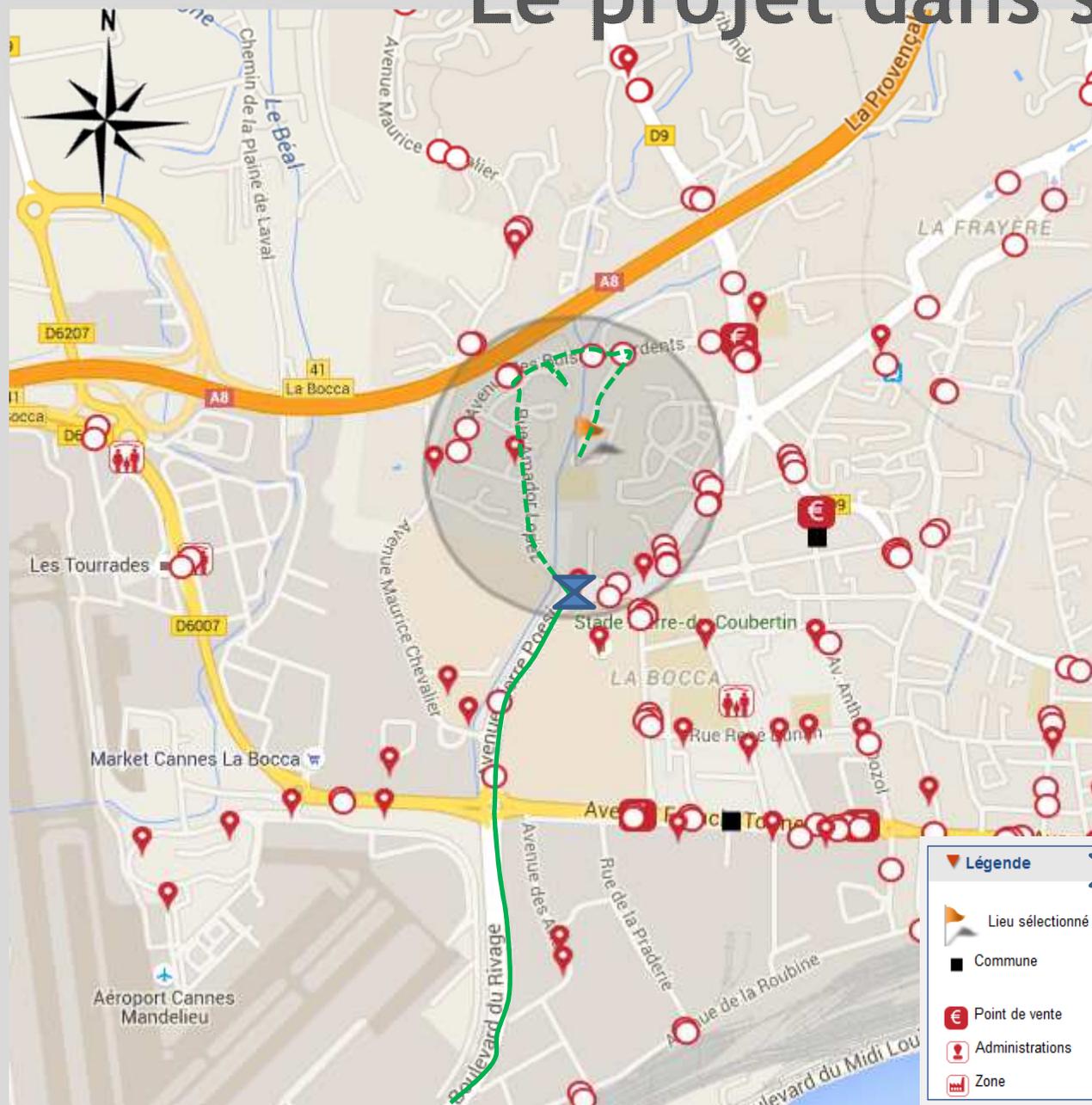
Crèche

Villa Frayère

**Rivière La
 Frayère**

Le projet dans son territoire

Accessibilité



- **Projet situé en plein cœur d'une zone résidentielle**
- **Zone bien desservie par le réseau de bus**
- **Nouvelle voie de désenclavement du quartier**

▼ Légende

Nouvelle voie et rond point reliant la rive sud / gauche La Frayère	Arrêt/Gare	Pistes cyclables	Liaisons piétonnières
Lieu sélectionné	Station vélo libre-service	Parc à vélo	Parc relais
Commune	Lieu public	Pôle d'échanges	Culture
Point de vente	Enseignement	Tourisme et loisirs	Quartier
Administrations	Service	Station autopartage	
Zone			

Plan masse

Insertion ici plan d'ensemble avec différentes zones d'usage (espaces verts, cours de récréation, préaux, etc...)

Pour les slide suivants (façades) : si possible insertions photos façades réelles + protections solaires en place



Plan masse

Accès et cheminement piétons longeant le cours d'eau

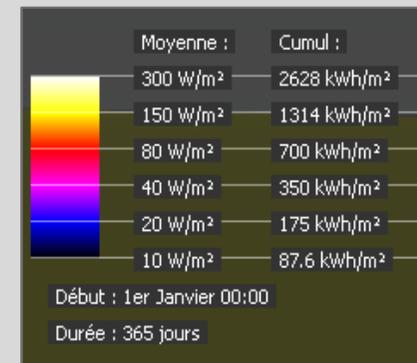
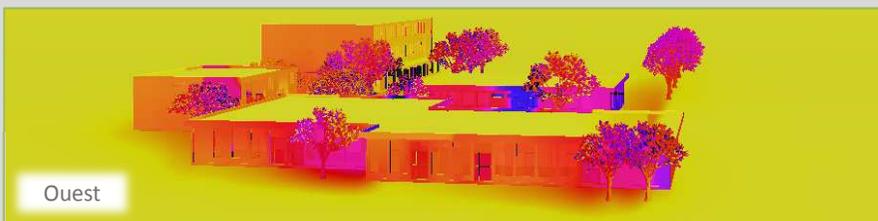
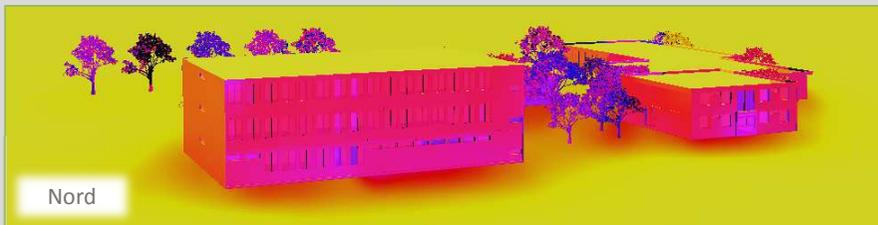
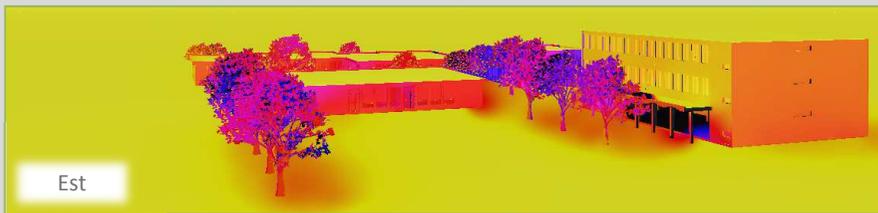
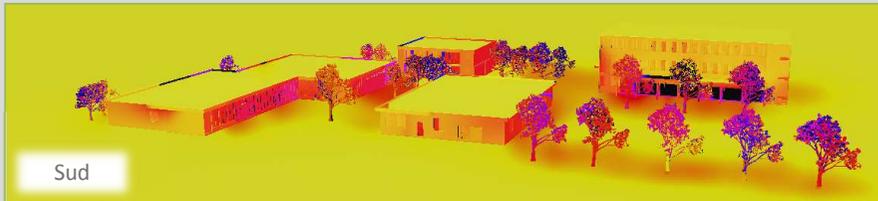


Espaces verts présents sur le site



Carrés potagers cultivés par les élèves

Irradiation solaire



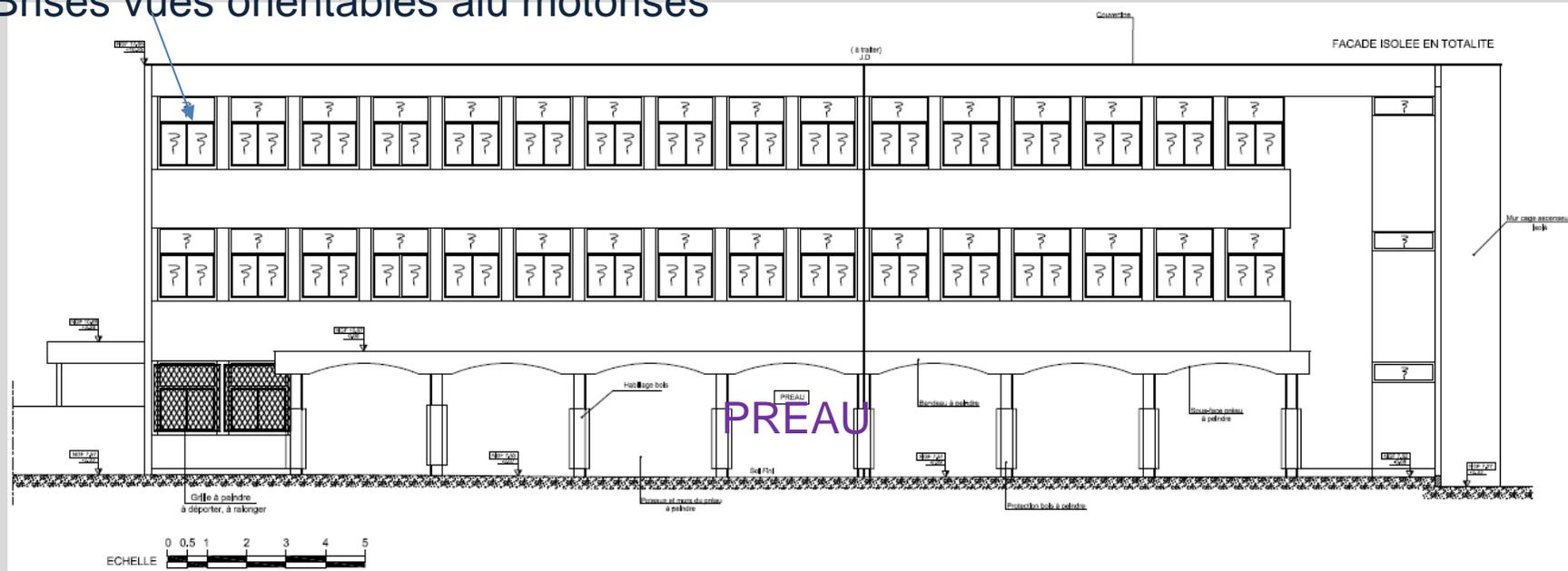
Façades

Important

Menuiseries extérieures vitrées (châssis coulissants) entièrement rénovées en 2004/2005 (double vitrage 33/2 + 8 + 33/2, châssis ép.50mm / fabricant ALUVAR série 80S), pour l'école Élémentaire, la Maternelle et le Réfectoire commun

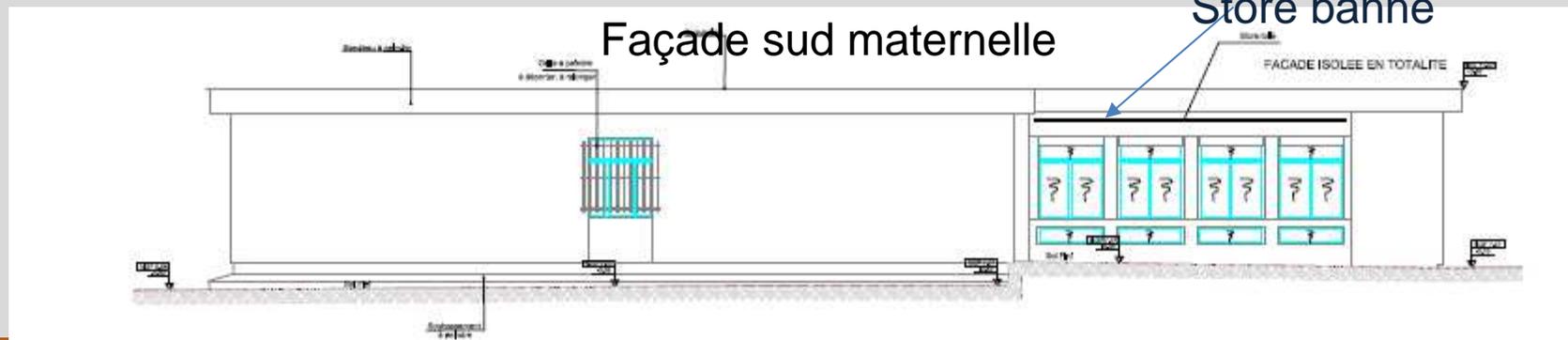
Façade sud élémentaire

Brises vues orientables alu motorisés



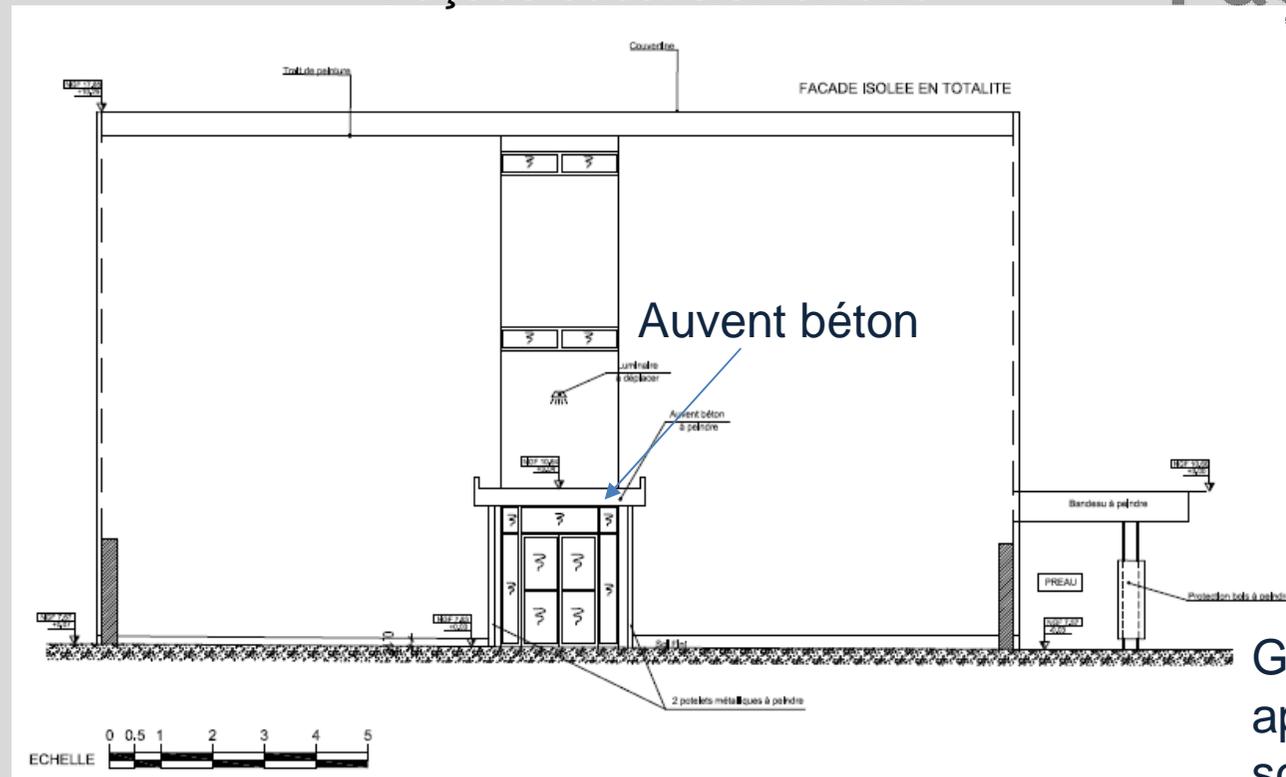
Façade sud maternelle

Store banne



Façades

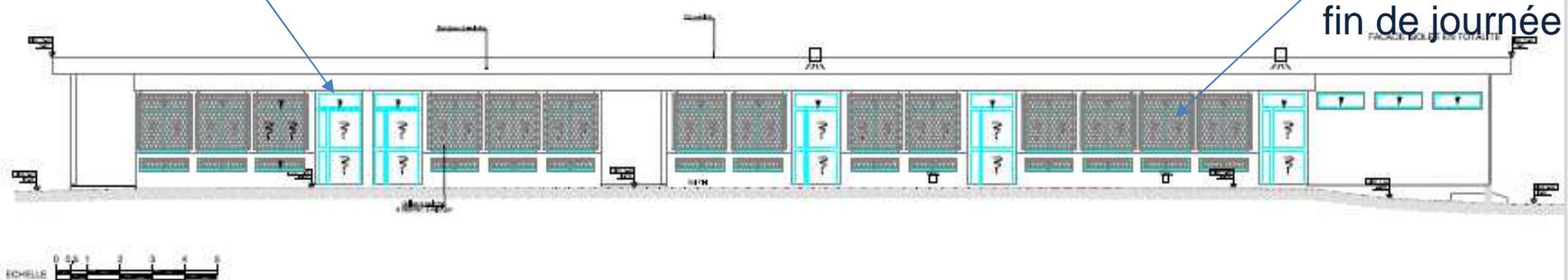
Façade ouest élémentaire



Grilles fixes :
apports
solaires
maîtrisés en
fin de journée

Brises vues orientables

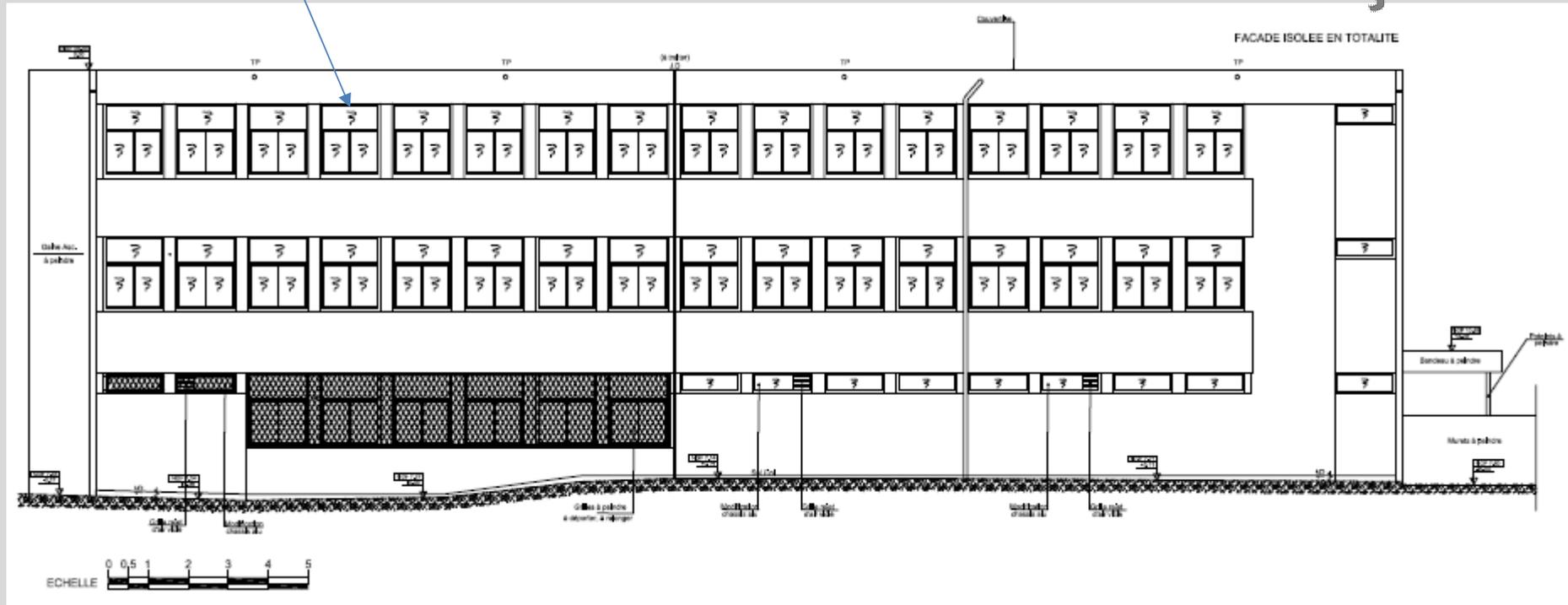
Façade ouest maternelle



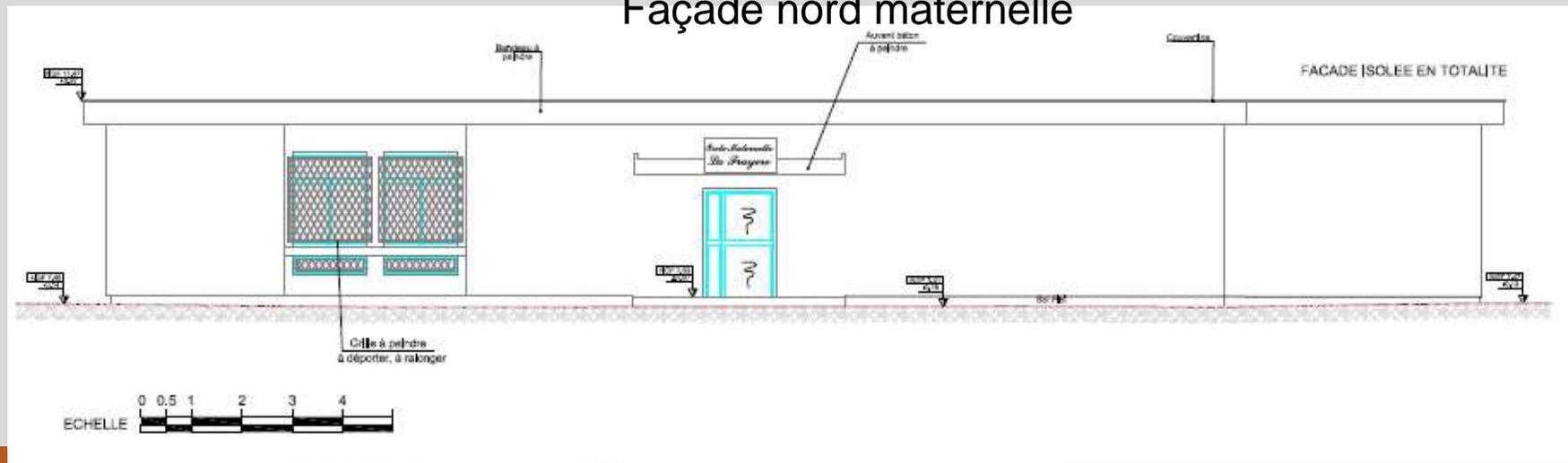
Brises vues orientables

Façade nord élémentaire

Façades

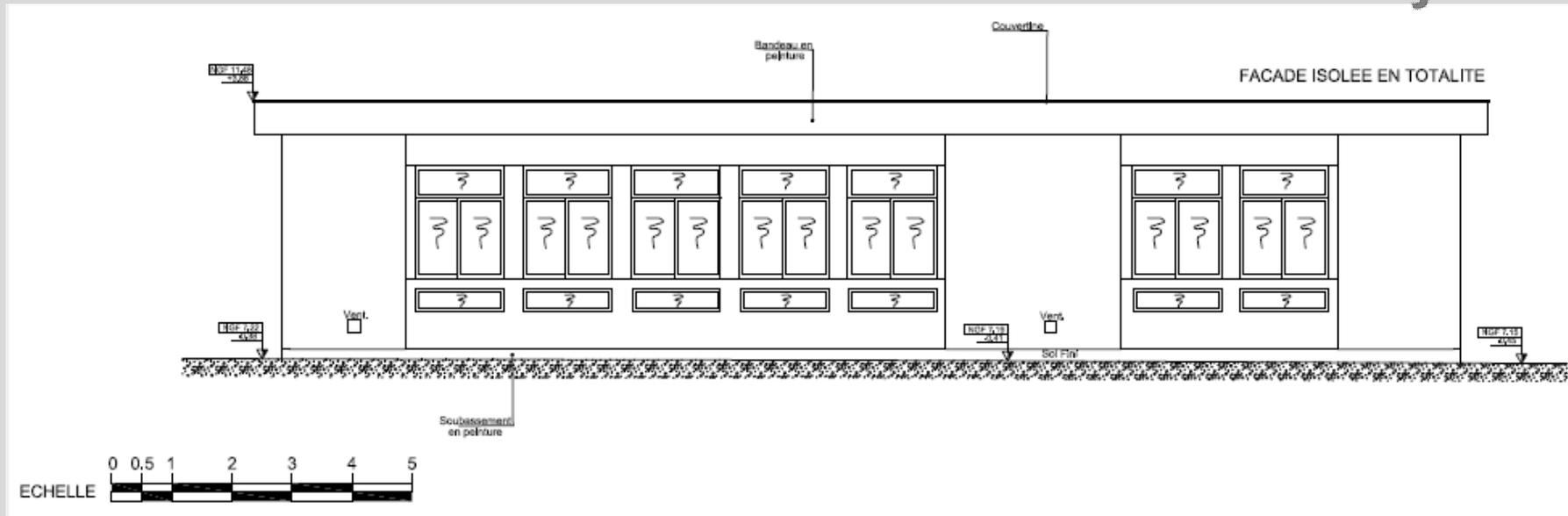


Façade nord maternelle



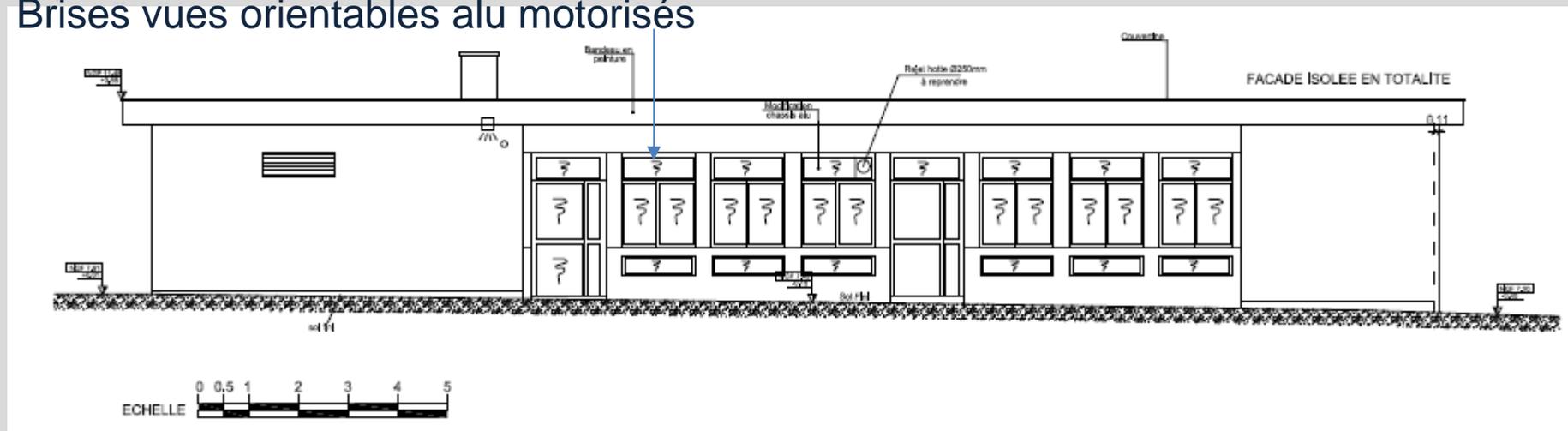
Façades

Façade sud réfectoire



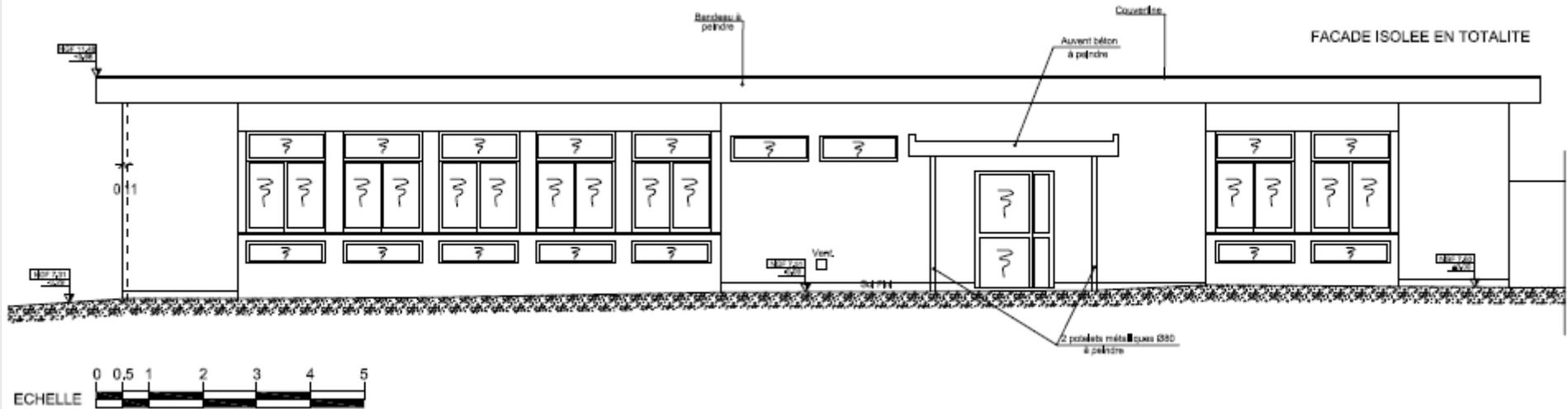
Façade ouest réfectoire

Brises vues orientables alu motorisés

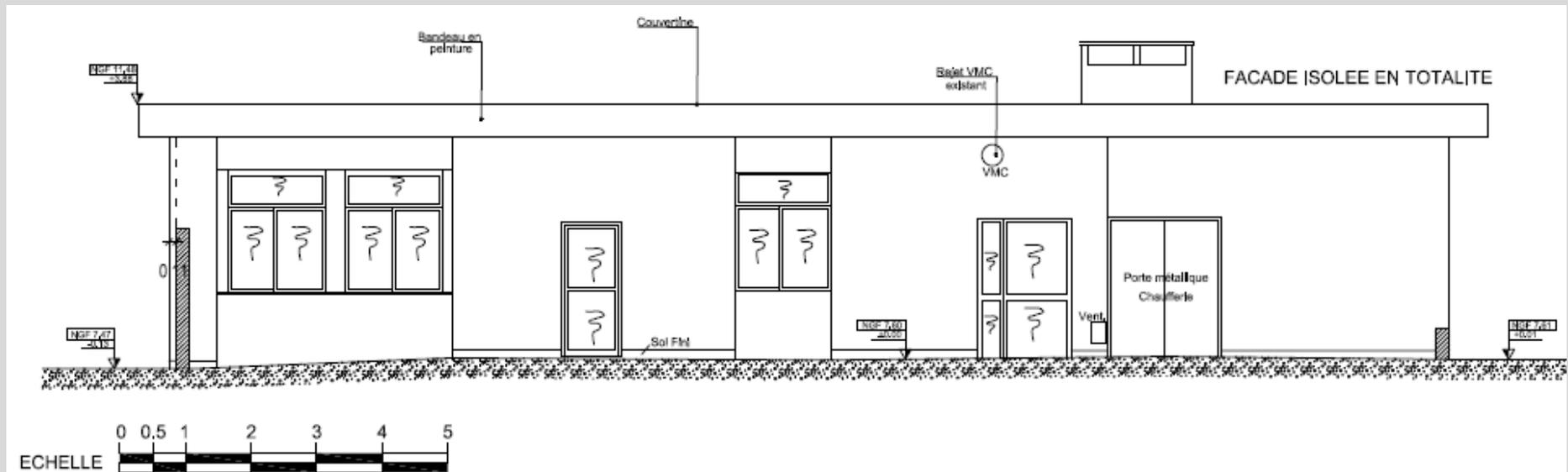


Façades

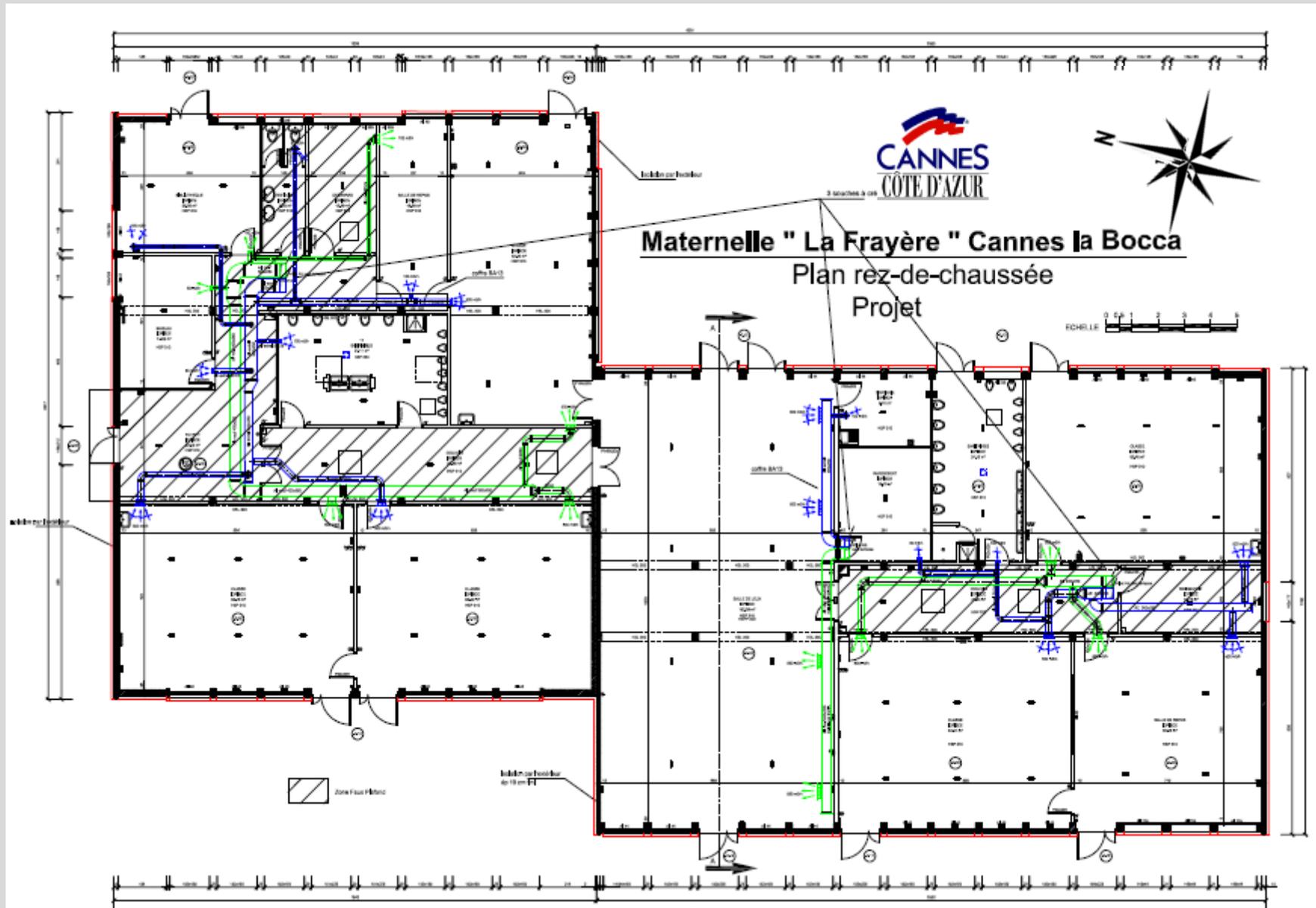
Façade est réfectoire



Façade nord réfectoire

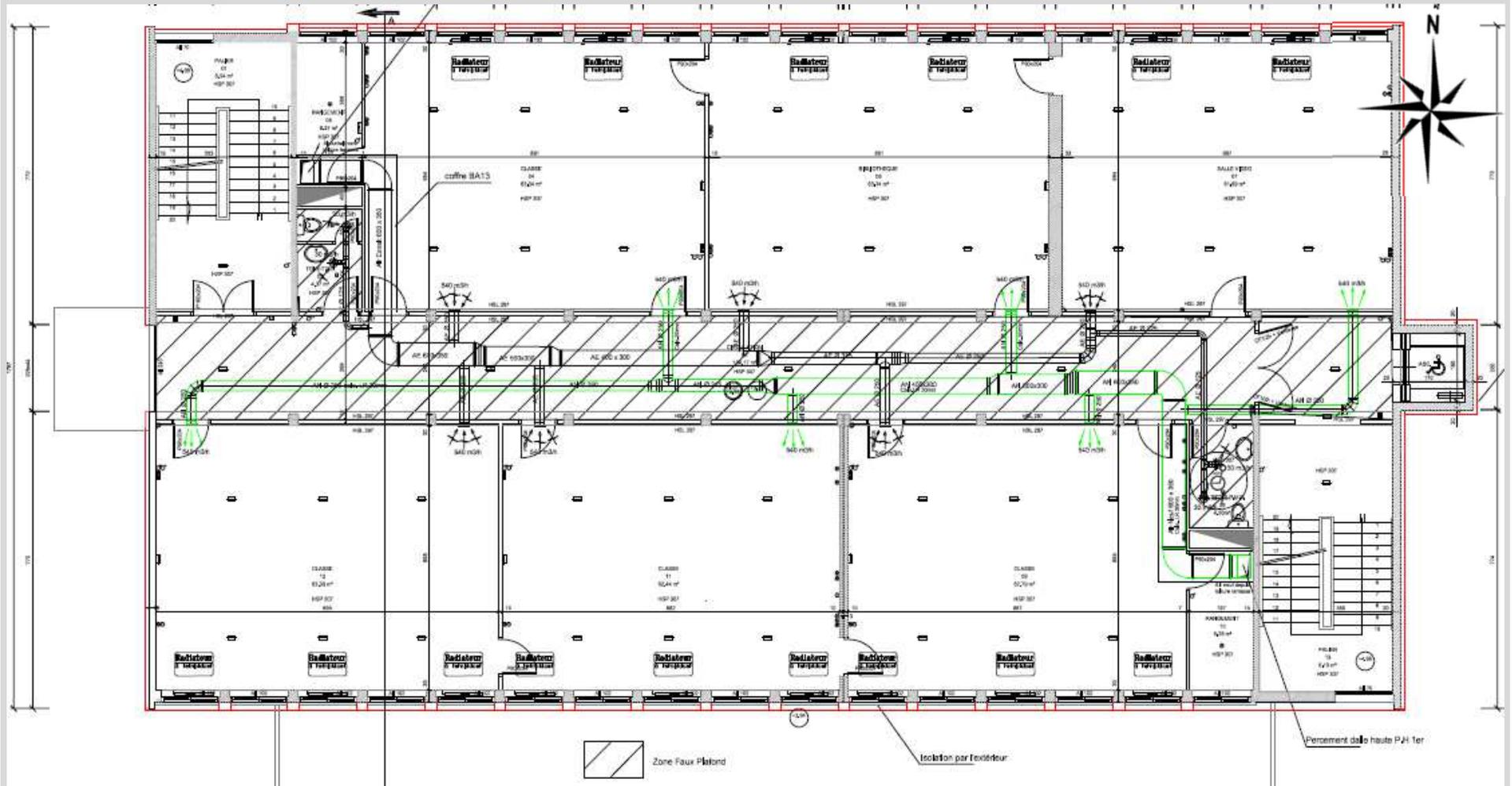


Plan de niveaux

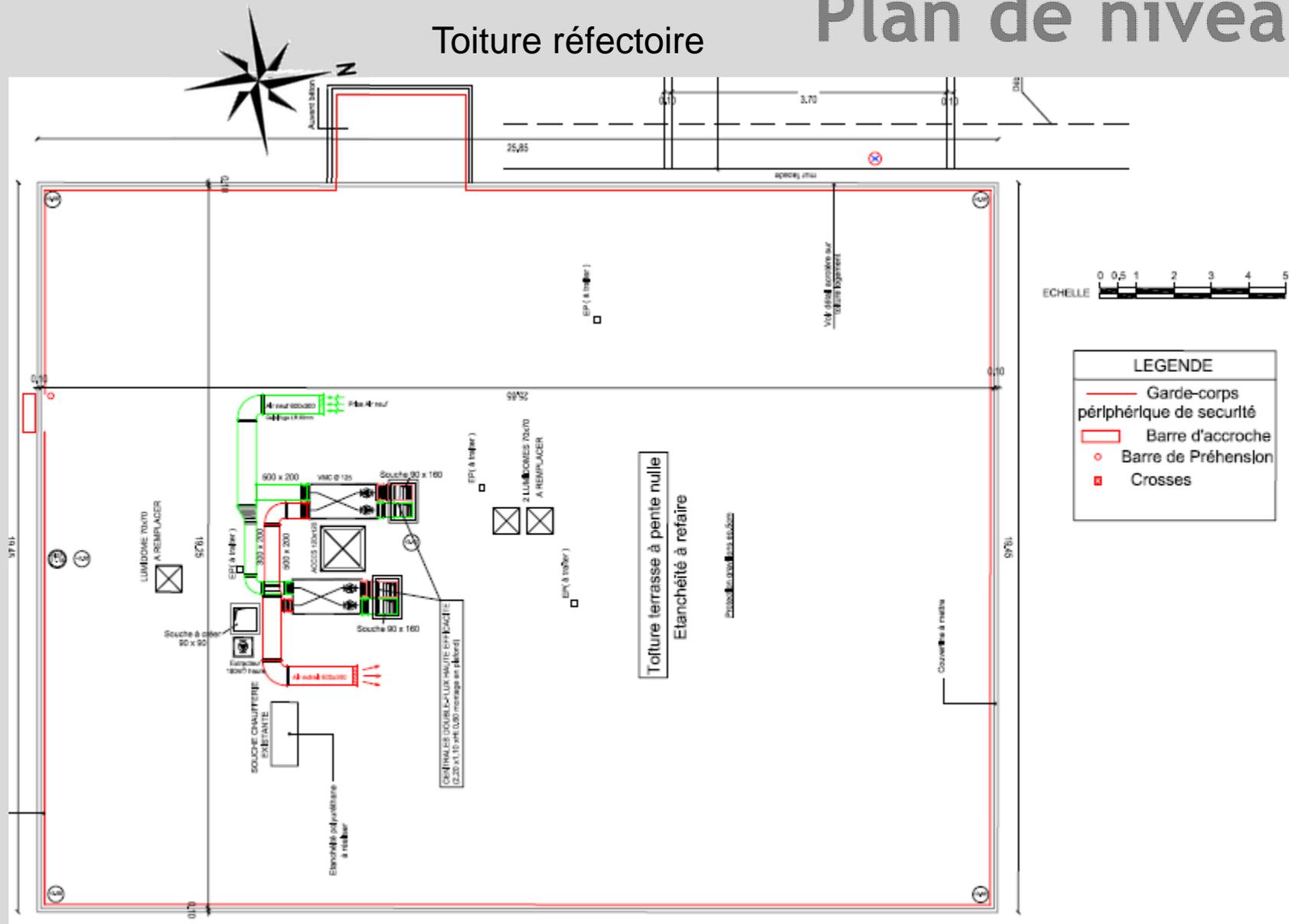


Plan de niveaux

Niveau 1 Ecole élémentaire



Plan de niveaux



Fiche d'identité

Typologie

- Enseignement

Surface

- 2453 m²
 - 788m² maternelle
 - 1237m² élémentaire
 - 428m² réfectoire

Altitude

- < 400m (27m)

Zone clim.

- H3

Classement
bruit

- BR 1
- CATEGORIE CE1

Ubat
(W/m².K)

Ubat	Elémentaire	Maternelle	Réfectoire
UBât _{initial}	1,783	0,962	0,953
UBât _{max}	1,272	1,012	1,037
UBât _{projet}	0,888	0,632	0,659

Consommation
d'énergie
primaire

kWh/m ² /an	Elémentaire	Maternelle	Réfectoire
Cep _{initial}	92	83,7	135
Cep _{ref}	81,2	89,8	138,4
Cep _{ref} - 40 %	48,7	53,9	83

Production
locale
d'électricité

- Non

Planning travaux
Délai

- Début : 1^{er} juillet 2015
- Fin : 28 août 2015 (travaux à l'intérieur des bâtiments)

Budget
Prévisionnel
(TTC)

- Montant prestations intellectuelles : 32 000€
- Montant opérations connexes : 52 000€
- Montant travaux : 879 000€
- Montant total : 963 000€ soit 393€/m²

Le projet au travers des thèmes BDM

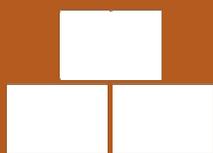
GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



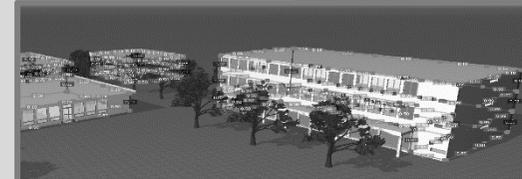
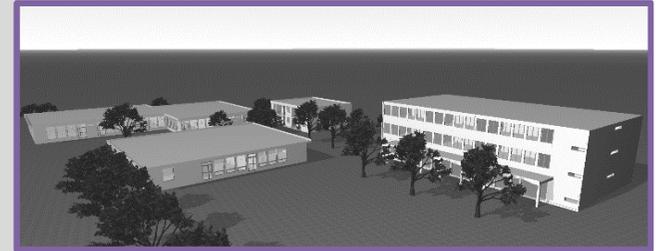
EAU



CONFORT ET SANTE

Gestion de projet

- **Diagnostic énergétique patrimonial avec identification des travaux prioritaires, dans une vision à long terme intégrant une réflexion en coût global :**
 - Groupe scolaire entrant dans le cadre du Plan pluriannuel d'investissement de rénovation et de mise aux normes des bâtiments scolaires (« Plan Écoles »), en application depuis 1999 :
 - 1^{ère} phase : travaux de mise en sécurité et d'accessibilité de l'enveloppe extérieure des bâtiments. Travaux effectués de 1999 à 2005
 - 2^{ème} phase : travaux de mise en sécurité et d'accessibilité de l'ensemble des locaux intérieurs et des classes. Travaux effectués depuis 2004 et actuellement en cours
 - 3^{ème} phase : travaux d'amélioration thermique et du confort en terme d'utilisation rationnelle des locaux, des installations, des énergies et d'économie d'énergie ; restructurations éventuelles, utilisation des Énergies Renouvelables (EnR). Travaux prévus à compter de cette année de 2015



• Charte chantier vert

- Ordonnancement des travaux en vue de :
 - La protection des espaces verts (carrés potagers existants)
 - La réalisation de l'intégralité des travaux bruyants et dangereux en dehors de la période d'occupation
 - Le positionnement de tous les équipements techniques et l'accès aux façades par la toiture
- Présentation de la charte chantier vert à toutes les entreprises
- Travail collaboratif avec les entrepreneurs pour définir les potentiels maximum de réutilisation / recyclage des déchets de chantier

• Sous-comptages existants + prévus

- Mise en place d'une gestion centralisée du bâtiment (report et contrôle avec le service Energie de la commune)

Gestion de projet



Voie
pompiers :
grutage
possible

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

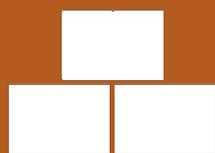
Social et économie

- Mise en place d'une convention d'insertion professionnelle contractuelle visant à imposer aux entreprises l'embauche pendant la durée des travaux de jeunes en recherche d'emploi résident dans la commune
- Le futur gestionnaire est le maître d'œuvre
- Formations des futurs utilisateurs
- Entreprises locales
- Equipements vétustes et structurels en mauvais état remplacés (stores, protections solaires, éléments de façade...)

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Matériaux

FACADES : ISOLATION PAR L'EXTERIEUR (1184m²)



- Plaque de plâtre ép. 13mm

- Béton armé ép. 200mm*

- ITE Laine de roche ROCKWOOL ECOROCK ép. 120mm
R=3,3 (plutôt que du polystyrène expansé)

- Enduit ciment

- Peinture

**Réfection des maçonneries des façades au besoin*

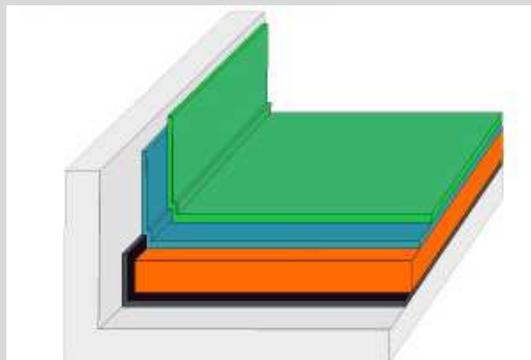
R
(m².K/W)

3,44

U
(W/m².K)

0,065

TOITURE : REFECTION DE L'ISOLATION TOITURES TERRASSES, ETANCHEITE ET MISE EN SECURITE (1810m²)



- Revêtement d'étanchéité
- Isolant thermique
- Chape souple d'étanchéité empêchant le mélange des produits
- Ecran pare-vapeur
- Elément porteur



- Plaque de plâtre ép. 13mm

- Béton armé ép. 200mm

- Système bicouche sur isolant EFIGREEN DUO+ ép. 120
R=5,2

- Si possible, conservation de l'étanchéité dessous (moins de déchets)*

- Garde-corps en toitures terrasses

5,4

0,062

Matériaux

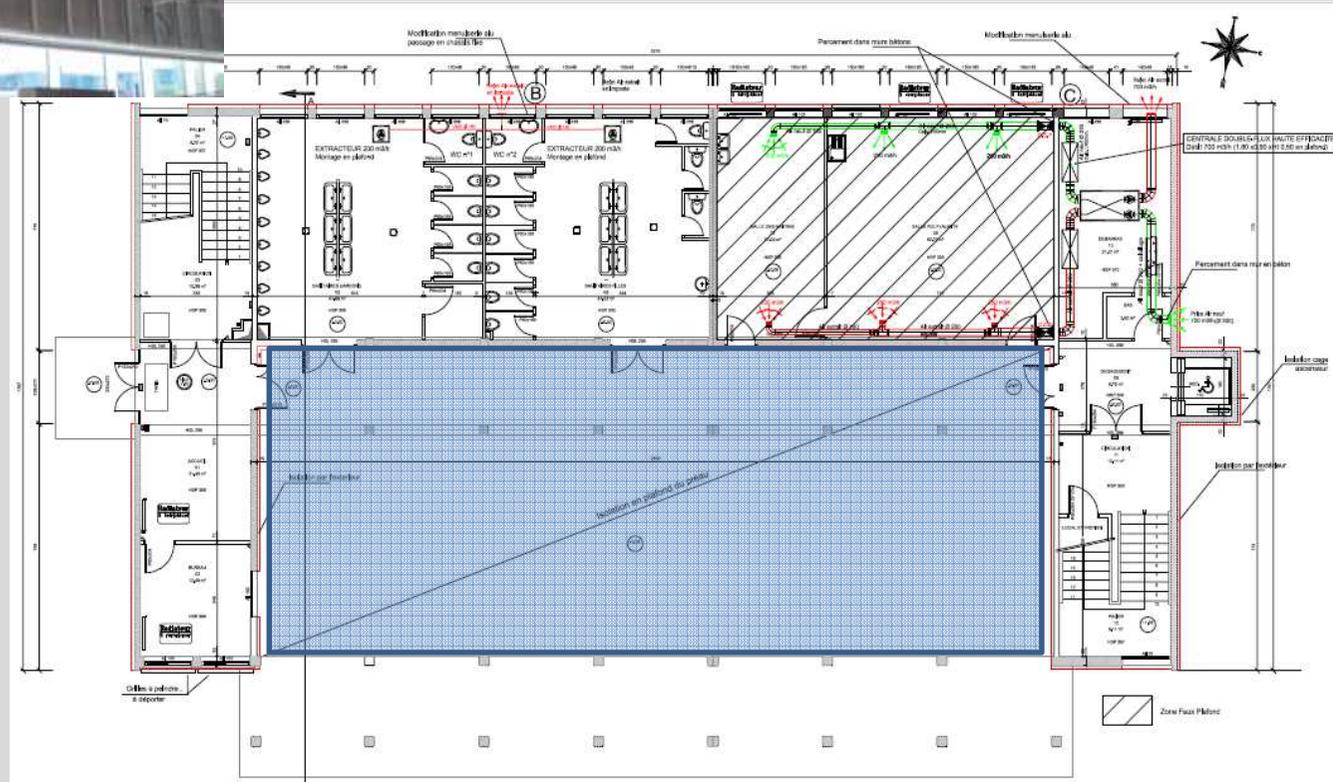
PREAU : Renforcement de l'isolation par faux-plafond isolant (245m² - école élémentaire)

Traitement pont thermique plancher extérieur donnant sur salles de classe



- FYBRASTYROC ULTRA CLARTE ép. 125mm R=3,40
(âme PSE gris, 1 couche de laine de roche et 2 parements en laine de bois)
- Béton ép. 200mm
- Chape traditionnelle ép. 50mm

R	U
(m ² .K/W)	(W/m ² .K)
3,53	0,106



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie - EXISTANT

CHAUFFAGE



- 2 chaudières collectives gaz OERTLI PKR 358 refaites en 2010 et en 2011 au niveau du bâtiment réfectoire de 230 kW chacune, en bon état. 3 réseaux de distribution N/S des bâtiments scolaires + réfectoire indépendant
- Convecteurs à eau chaude (80°C) Acier et Fonte-alu (maternelle : changés en 2010)

VENTILATION



Aucun système de ventilation mécanique n'est actuellement installé.

Les salles de classes, salles de jeux et salles polyvalentes sont ventilées par ouverture des fenêtres.

Les locaux sanitaires sont équipés de grilles de ventilation naturelle (VB et VH).

REFROIDISSEMENT



SANS OBJET

ECLAIRAGE



Appliques avec tubes fluorescents sans détecteur de présence ni luminosité. Commande par interrupteurs manuels

ECS



- ECS décentralisée par cumulus électriques, à proximité des émetteurs d'ECS

PRODUCTION D'ENERGIE



SANS OBJET

Energie - RENOVATION

CHAUFFAGE



- Désembouage lent du réseau, mise en place pot à boue magnétique, remplacement pompe de circulation et vannes existants, montage de pompes double électroniques débit variable, d'un filtre à tamis, vanne d'équilibrage (vannes d'isolement, vannes de réglage débit), manomètre. Mission d'équilibrage et essais à la livraison
- Calorifugeage réseau chauffage
- Remplacement des convecteurs par des radiateurs acier avec robinets thermostatiques (47 radiateurs remplacés (Elémentaire et Réfectoires) + 2 nouveaux installés (garderie Réfectoires))
- Mise en place sous comptage (débitmètres) sur 3 départs Chauffage (Elémentaire, Maternelle (N/S) et Réfectoires)
- Régulation possible selon occupation des locaux

VENTILATION



- Création d'une VMC double flux (extraction et insufflation), complète, silencieuse, pour l'ensemble du projet (Maternelle, Élémentaire et Réfectoire), et installée sur les toitures terrasses. VMC double flux AERMEC URHE 10, 15 et 33 (66 à 75 dB) + Caissons d'extraction CALADAIR ECOTOWN à rendement élevé (65 dB)
- Dispositifs d'arrêt d'urgence ventilation, par bâtiment.

ECLAIRAGE



- Remplacement des luminaires réfectoires, bureaux, salle des maîtres et salle polyvalente (lampes fluo compactes (T5 14W)), toilettes (lampes LED 10W)), débarras et circulations (fluo compactes pour DOWNLIGHT (26W)) par des luminaires performants
- Détecteurs de présence et gradateurs d'éclairage (circulations)

ECS



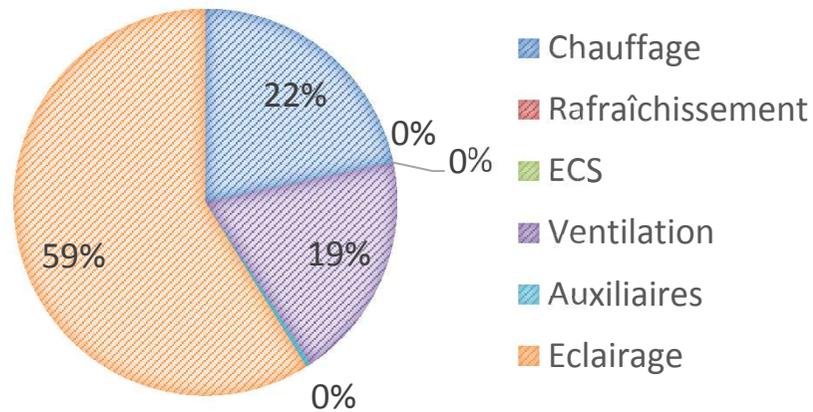
- ECS décentralisée par cumulus électriques, à proximité des émetteurs d'ECS
- Remplacement d'un chauffe-eau par un thermodynamique pour le Réfectoire

Energie

• Ecole maternelle:

Consommation conventionnelle en énergie primaire - Cep_{proj}
51,9 kWhep/m²/an soit Cep_{ref} - 42 %

Répartition des consommations

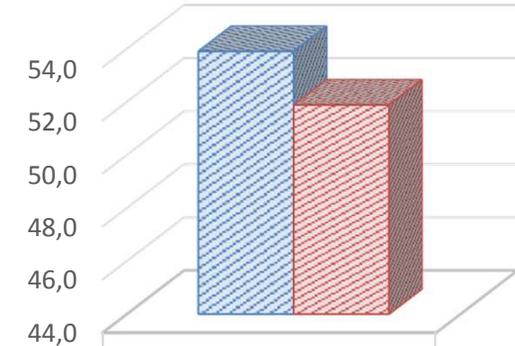


	Initial	Projet	Référence
Chauffage	51,4	11,3	34,4
Rafrâichissement	0	0	0
ECS	0	0	0
Ventilation	0	9,9	21,9
Auxiliaires	0,5	0,2	1,7
Eclairage	31,8	30,5	31,8
Total	83,7	51,9	89,8

Objectif BBC Effinergie Rénovation

Objectif atteint

effinergie rénovation

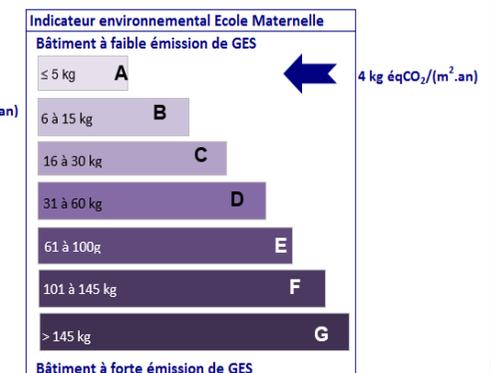
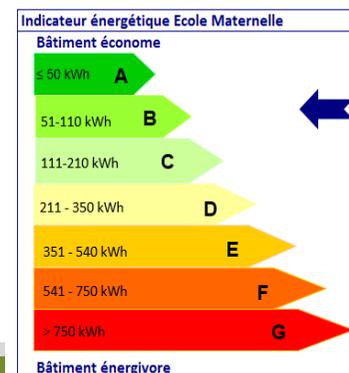


BBC Effinergie Rénovation	53,9
Projet	51,9

Respect de la Tic **Conforme : OUI**

Tic _{initial} (°C)	Tic _{projet} (°C)	Tic _{réf} (°C)
30,96	32,48	32,78

Etiquettes énergie et climat

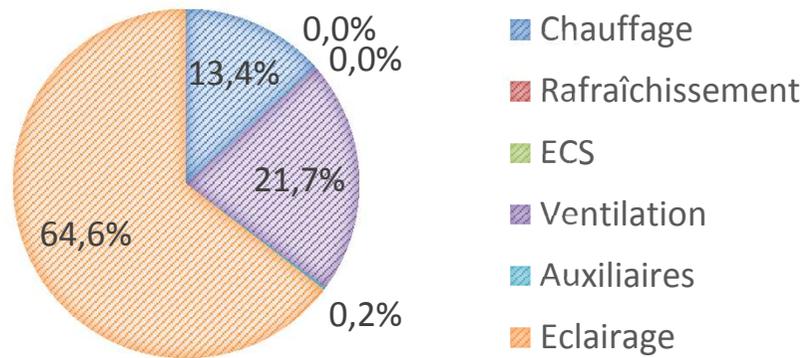


Energie

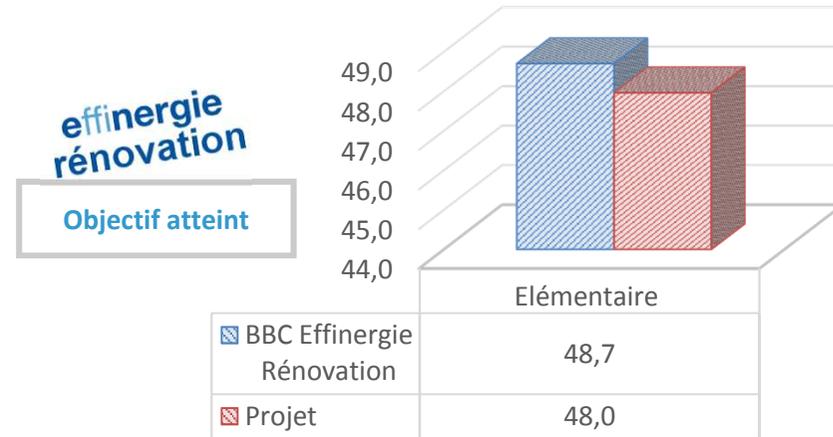
• Ecole élémentaire :

Consommation conventionnelle en énergie primaire - Cep_{proj}
48 kWhep/m²/an soit Cep_{ref} - 41 %

Répartition des consommations



Objectif BBC Effinergie Rénovation

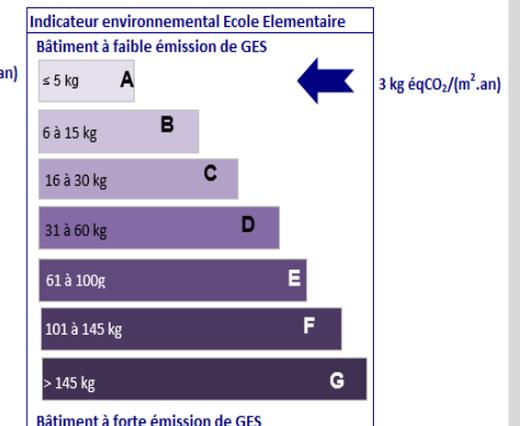
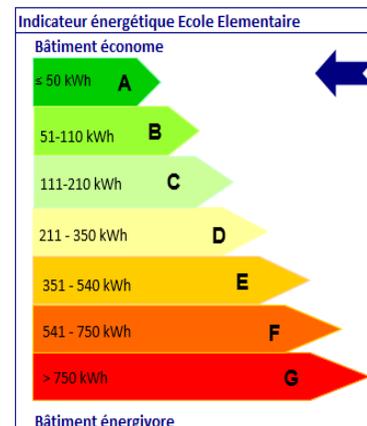


Respect de la Tic **conforme : OUI**

Tic _{initial} (°C)	Tic _{projet} (°C)	Tic _{réf} (°C)
29,72	31,23	32,15

Etiquettes énergie et climat

	Initial	Projet	Référence
Chauffage	56	6,4	23,7
Rafrâichissement	0	0	0
ECS	0	0	0
Ventilation	0	10,4	21,3
Auxiliaires	0,6	0,1	1
Eclairage	35,4	31	35,2
Total	92	48	81,2



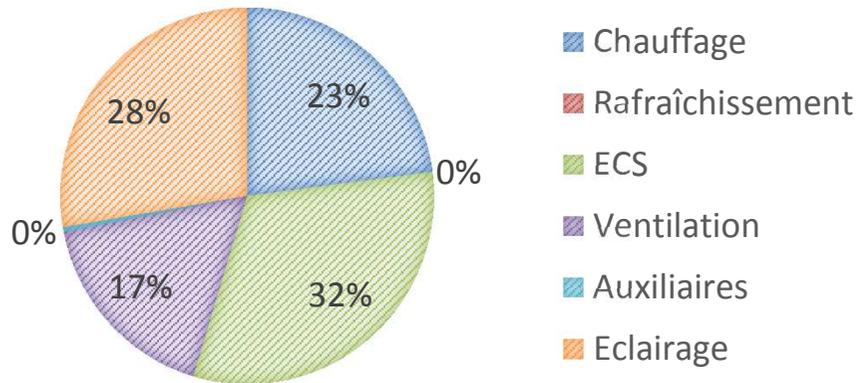
Energie

• Réfectoire :

Consommation conventionnelle en énergie primaire - Cep_{proj}

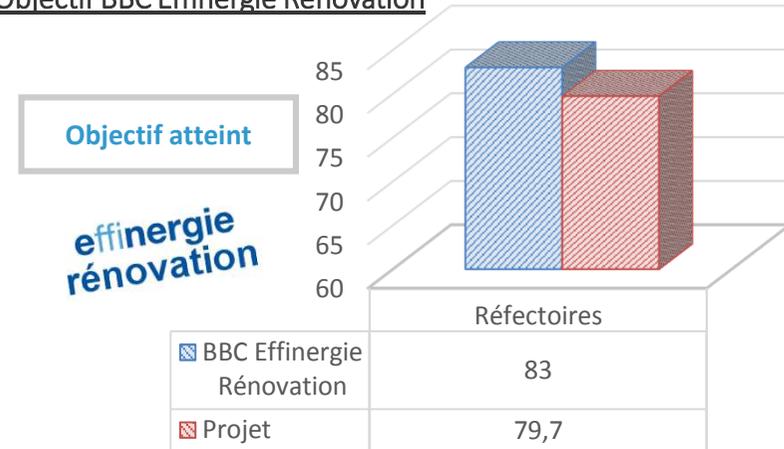
80 kWh/m²/an soit Cep_{ref} - 42%

Répartition des consommations



	Initial	Projet	Référence
Chauffage	56,7	18,3	35,5
Rafrâichissement	0	0	0
ECS	52,7	25,3	53
Ventilation	0	13,8	21
Auxiliaires	0,7	0,3	2,1
Eclairage	25	22	26,7
Total	135,4	79,7	138,4

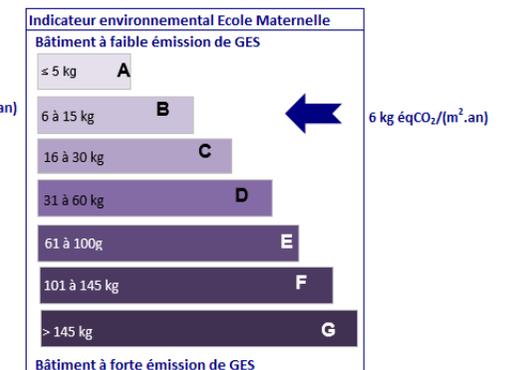
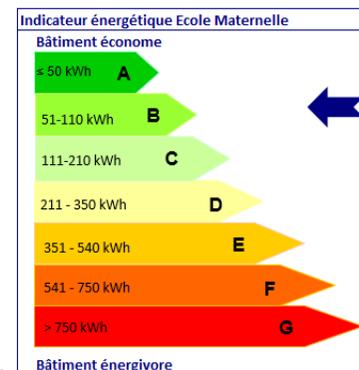
Objectif BBC Effinergie Rénovation



Respect de la Tic **Conforme : OUI**

	Tic _{initial} (°C)	Tic _{projet} (°C)	Tic _{réf} (°C)
Réfectoires	29,66	31,37	31,43
Bureaux	30,97	32,32	33,54

Etiquettes énergie et climat



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Eau

- Mise en œuvre de descentes Eau Pluviale permettant la régulation des eaux de pluie (+ récupération pour espaces verts) :

descentes posées en façade Nord de l'élémentaire Mitoyenne avec un parking privatif qui permettront de canaliser les eaux de pluie vers une zone en terre végétale en pied de façade plutôt que de les évacuer par le parking et surcharger ainsi le réseaux de la ville

PHOTOS?

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



Confort et Santé : baies

Type de baies

Les menuiseries sont récentes et ne nécessitent pas d'être remplacées.

Porte-fenêtre en aluminium	
Vitrage	Double vitrage classique 4/12/4
Cadre	Cadre en aluminium classique
Opaque	Sandwich isolant en aluminium
Protection	Sans protection

Fenêtre en aluminium	
Vitrage	Double vitrage classique 4/12/4
Cadre	Cadre en aluminium classique
Opaque	Sandwich isolant en aluminium
Protection	Stores intérieurs

Ratios de baies vitrées des bâtiments

La RT2012 préconise un ratio de 1/6. Les bâtiments respectent cette préconisation.

Ratios des baies vitrées (S baies/SUrt)		
Elémentaire	Maternelle	Réfectoires
17,7 %	28,7 %	22,7 %

Orientation des baies

Références bioclimatiques concernant le pourcentage préconisé de vitrages selon l'orientation		Orientation des baies		
		Elémentaire	Maternelle	Réfectoires
Face NORD	5 % < S NORD < 12 %	39 %	12 %	32 %
Face SUD	58 % < S SUD < 70 %	33 %	20 %	41 %
Face EST	12 % < S EST < 28 %	3 %	49 %	36 %
Face OUEST	12 % < S OUEST < 18 %	4 %	53 %	50 %

Confort et santé

• Eco-matériaux

Prescription d'Eco matériaux : chaque fois que possible :

- Faux plafonds avec Eco label reconnu (ECOPHON GEDINA A - The Nordic Swan Eco-Label, produit entièrement recyclable) (600m²)
- Faux plafond du préau de l'Elémentaire (coupe-feu + thermique et acoustique améliorées) composé de laine de bois et fibre de bois.
- Peintures intérieures / extérieures à faible émissions de COV / éco-labellisées
- Choix de la laine de roche en isolant des façades par l'extérieur, en comparaison du polystyrène expansé
- Pompe chaufferie MAGNA 3 conforme Directives européennes EuP / ErP (efficacité énergétique et protection de l'environnement)
- CTA double flux à haute efficacité énergétique, fluide frigorigène R410A inoffensif pour l'ozone (et réduisant émissions de CO₂)

Pour conclure

- *Cohérence durable de la démarche menée par le maître d'ouvrage pour la rénovation du quartier, passant par une réhabilitation exhaustive mais raisonnée du Groupe Scolaire, et laissant présager d'autres opérations orientées vers une démarche de rénovation durable (BDM...)*
- *Organisation des travaux de manière à perturber le moins possible les occupants et le voisinage*
- *Accompagnement des utilisateurs et maîtrise de la gestion futures des équipements*

Les luminaires des salles de classe seront changés prochainement : ce poste de travaux rentre dans un marché spécifique à bons de commande de la commune

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

