



**Les Trophées Bois
Île-de-France 2018**

**Réhabilitation et surélévation
du groupe scolaire élémentaire Louis Pasteur**



Un projet d'envergure de réhabilitation exemplaire

LES ACTEURS

Maître d'ouvrage : Ville de Fontenay le Fleury (78)

Architecte : Dominique MAI Architecte de la Ville

Maîtrise d'œuvre : Services Techniques + BET Thermique H3C + BET Structure SEDIME

Entreprise Macro lot Bois et gros œuvre : ECOLOGGIA

Industriel composant bois : TECHNIWOOD

Planning : mars 2017 - mars 2018

LE CONTEXTE

Le groupe scolaire Louis Pasteur était composé de deux bâtiments construits dans les années 50.

Le principal enjeu du projet a consisté à regrouper l'ensemble des activités d'enseignement dans un seul lieu en réhabilitant l'un des deux bâtiments pour en faire un bâtiment moderne, évolutif et très performant notamment sur les aspects énergétiques (diminution par 3 de la consommation), carbone (utilisation au maximum du bois) et chantier vert (déchets, nuisances)

Les travaux comprennent :

- la démolition d'une partie du bâtiment (étage et extrémités),
- sa surélévation d'un étage,
- son isolation/ravalement par l'extérieur,
- la réalisation de l'électricité/plomberie/chauffage/sanitaire/peinture/changement menuiserie,
- la mise en conformité PMR du bâtiment et des accès.

Par ailleurs, il convient de signaler que les travaux ont été réalisés en site resté en activité dans des délais contraints.

DONNÉES TECHNIQUES

Surface plancher : 1 000 m² sur deux étages

+ préaux / sanitaires : 240 m² + local de stockage extérieur : 45 m²

Bâtiment R+1, ERP Cat 4

Réglementation Thermique appliquée à la Rénovation -20 %

Performance étanchéité à l'air visée = 1,7 m³/h/m²

Tests réalisés = 1,2 m³/h/m²

EN CHIFFRES

Coût de l'opération : 3,3 millions €

- Subvention FSIL : 987 277 €
- Subvention CD78 : 210 000 €
- Apport Ville : 2 102 423 €

Présentation

Un équipement réhabilité, innovant, durable et très performant

- Un groupe scolaire pouvant accueillir **240 enfants**,
- De nouveaux services : **8 salles de classe**, salle d'arts plastiques et d'activités **modulables en salles de classes**, salle des maîtres et de direction, locaux de rangement et stockage, un ascenseur...,
- **Regroupement en un seul bâtiment** de l'ensemble des classes,
- **Une nouvelle identité et une cohérence esthétique** au travers d'une nouvelle enveloppe,
- **Une diminution par 3 de la consommation énergétique**, une construction qui s'inscrit **dans une démarche HQE**.

Une architecture au service des enfants

- **Une démarche pédagogique** initiée avec les élèves depuis 2 ans.
- Des fenêtres apportant **une lumière naturelle** dans tous les espaces,
- Un confort **acoustique et un équilibre thermique en toute saison**,
- Une **qualité de renouvellement de l'air** préservant la santé des plus fragiles,
- Des nouveaux préaux plus volumineux.
- **Une accessibilité pour tous**.

Une réhabilitation entièrement réalisée en bois

- Une **isolation thermique et phonique** par l'extérieur grâce au **bardage bois isolant** (le bois est 15 fois plus isolant que le béton).
- Une **surélévation en bois massif**, une charpente bois lamellé collé et **caissons de toitures préfabriqués et isolés**.

Un projet de construction allié a une démarche pédagogique inédite

Edito du Maire de Fontenay-le-Fleury



“ **E**n tant qu'élu local soucieux de la qualité de vie de mes concitoyens et notamment celles des plus jeunes, nous avons entrepris il y a quelques mois la rénovation de l'une de nos trois écoles. L'école Pasteur a fait l'objet d'une réflexion spécifique : dans une logique durable et parce que nous souhaitons préserver notre patrimoine bâti plutôt que de détruire une structure qui a accueilli plusieurs générations de fontenaysiens, nous avons choisi de privilégier une technique innovante d'extension en surélévation en bois.

Au-delà de l'importance de l'usage du bois dans cette réhabilitation, dicté par les préconisations des deux derniers “Plan Bois” du Gouvernement, ce projet est également exemplaire car il s'inscrit dans une démarche pédagogique initiée en collaboration avec les enfants depuis deux ans. Pour la Ville et l'établissement scolaire il était essentiel de pouvoir impliquer l'ensemble des publics concernés à chaque phase de la réalisation, de faire jouer les synergies pour amortir l'impact et les bouleversements quotidiens liés aux inconvénients d'un chantier de cette ampleur. Tous les acteurs ont eu à cœur de donner du sens à ce projet et de transformer l'énergie dégagée autour du chantier en une force créative positive disposant d'une visée pédagogique dont nous pouvons être fiers.”

Richard Rivaud

Maire de Fontenay-le-Fleury

Vice-Président de la Communauté d'agglomération

De Versailles Grand Parc

Édito de Mme Lastérie - Directrice de l'école élémentaire L. Pasteur



“ **À** Pasteur, nous avons tenu à impliquer pleinement tous les enfants dans le projet de rénovation de leur école et de lui donner un sens. Avec l'équipe enseignante, nous avons conçu un grand projet artistique sur le thème symbolique de la “construction”. Il crée un parallèle entre celle des enfants et celle des bâtiments en général. Grâce à un partenariat conclu avec le Théâtre de la Ville et son directeur Jean- Daniel Laval, nous avons travaillé sur

l'élaboration d'un spectacle qui a été joué sur la scène en juin dernier. Sa mise en scène originale mêlait séquences filmées, projetées sur grand écran, et spectacle vivant. Les enfants y ont joué leur propre rôle sur des textes qu'ils ont eux même-écrits en interrogeant tous les acteurs du chantier dont ceux des services techniques de la Ville, et l'ensemble du personnel scolaire.”

Edito de l'Architecte de la Ville



“ L'objectif ambitieux que nous nous étions fixés, maître d'ouvrage et maître d'œuvre, était de réaliser un bâtiment durable pour les générations futures.

La solution bois, le concept de mur manteau bois intégrant l'isolation thermique et les menuiseries extérieures, s'est rapidement imposée comme étant la meilleure réponse à cet objectif pour le projet de réhabilitation de l'école Louis Pasteur.

Ce concept permet à la fois :

- d'assurer la continuité thermique entre le bâti existant conservé au RDC en maçonnerie traditionnelle et la surélévation en construction bois du 1^{er} étage,
- de limiter et de répartir la surcharge due à cette surélévation sur les fondations existantes, les semelles filantes.

La répartition linéaire des charges a ainsi pu être maintenue sur le bâti existant du RDC sur :

- tout le périmètre des murs de façade par ancrage du manteau bois sur des équerres en acier et un mur CLT de 60 mm au 1^{er} étage reposant sur le plancher bas (entrevous de 12 cm avec dalle de compression de 5 cm)
- les murs de refends par des murs en CLT de 140 mm au 1^{er} étage

Et permis de ne pas solliciter les fondations existantes au-delà des contraintes admissibles.”

Dominique Mai

Architecte DESA

Chargé de mission maîtrise d'œuvre

Direction du Développement de la Ville et du Cadre de vie

*Le Chef de Cabinet
du Président de la République*

Monsieur Richard RIVAUD
Maire de Fontenay-le-Fleury
Hôtel de Ville
PLACE DU 8 MAI 1945
78330 FONTENAY-LE-FLEURY

Paris, le


Monsieur le Maire,

Vous avez eu l'amabilité de convier le Président de la République à visiter le chantier de rénovation d'une des écoles de votre commune, le 17 janvier prochain.

Sensible à votre aimable invitation, à laquelle toutefois ses nombreux engagements ne lui permettent pas de répondre favorablement, le Chef de l'État m'a confié le soin de vous en remercier vivement.

Monsieur Emmanuel MACRON se félicite de la démarche participative, notamment menée auprès des enfants, les premiers concernés, qui a conduit à la concrétisation de ce projet dans une approche patrimoniale et écoresponsable. Aussi tient-il à vous en féliciter, et à remercier les enfants pour leur contribution. Le Chef de l'État forme des vœux pour la bonne fin de ce chantier et vous adresse tous ses encouragements dans la poursuite de votre action en faveur de l'amélioration des conditions d'enseignement à Fontenay-le-Fleury.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Maire, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



François-Xavier LAUCH

Référence à rappeler
PDR/SCP/BEAR/A123221

Visite de chantier du 17 janvier 2018

En présence de Nadia Hai, Députée des Yvelines, Richard Rivaud, Maire de Fontenay-le-Fleury et Fabienne Lastérie, Directrice de l'école.

Avec Mme la Députée, M. Le Maire et Mme la Directrice



Discours de Mme la Députée





Élément de projet dans une salle de classe : planchers en bois



Le projet



AVANT

Plaque de terre cuite

Tuile Giverny

Fenêtre Alu

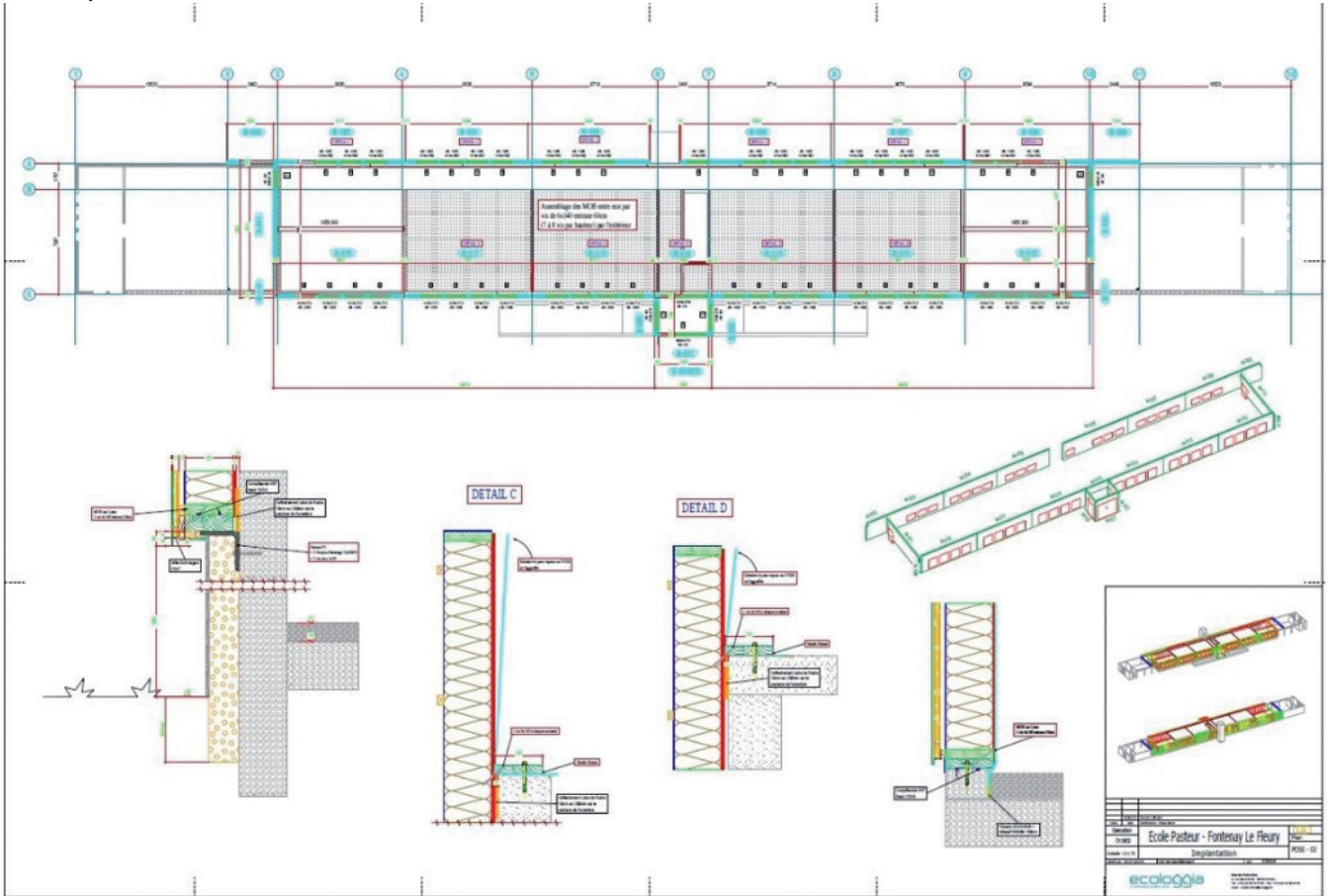
Trespa



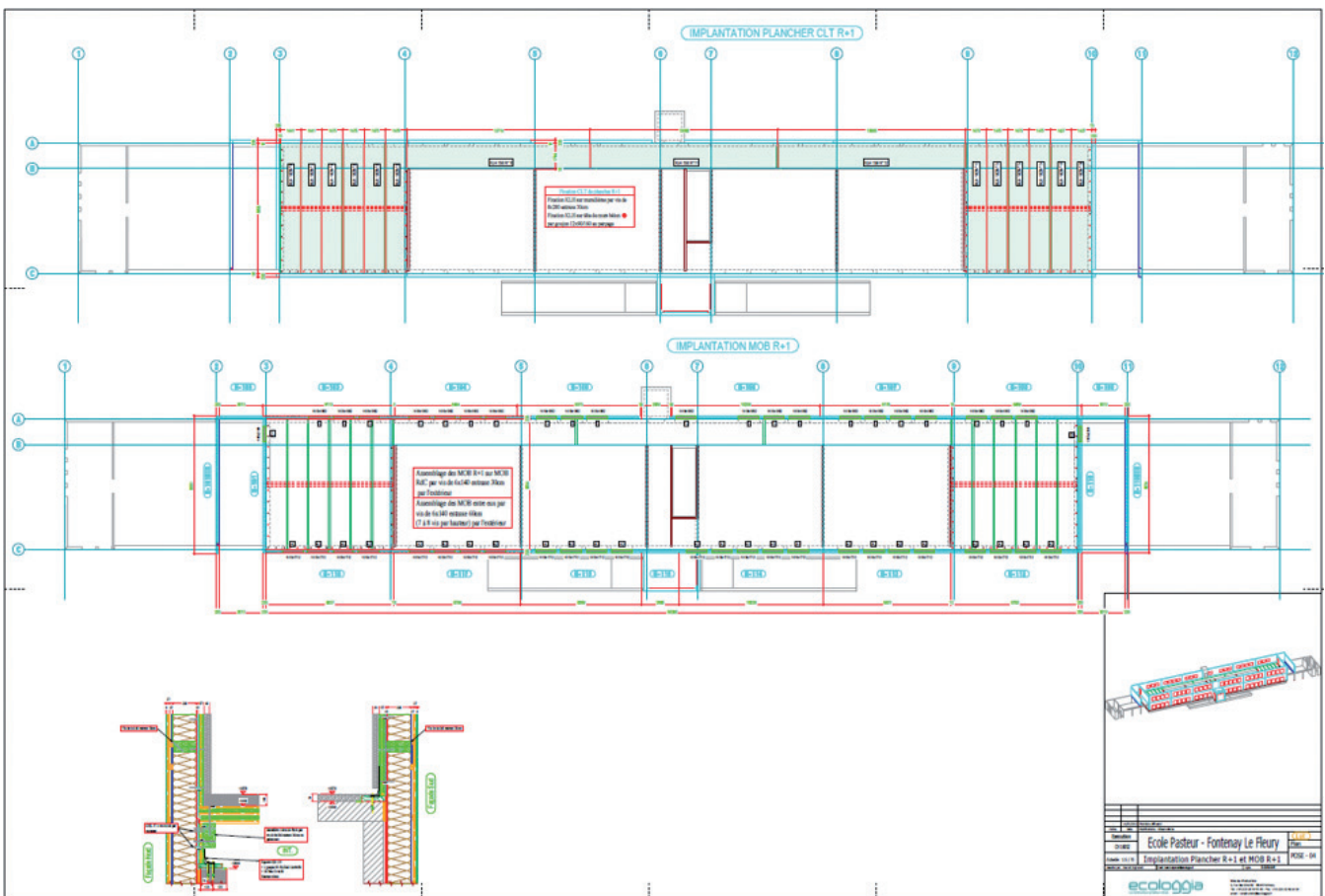
APRÈS

Plans

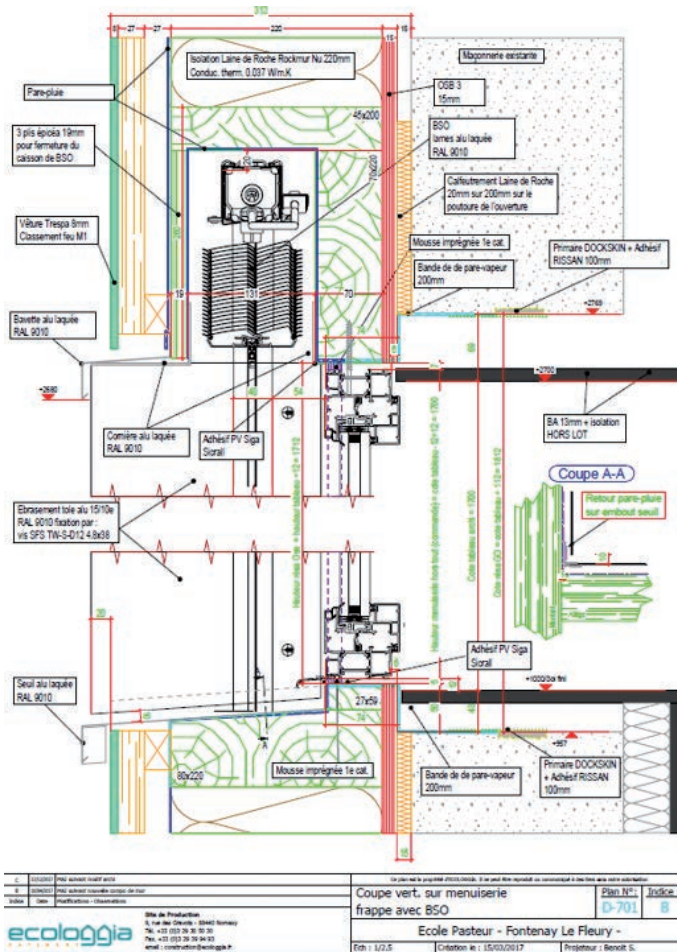
Plan de pose IMPLANTATION & MOB RDC



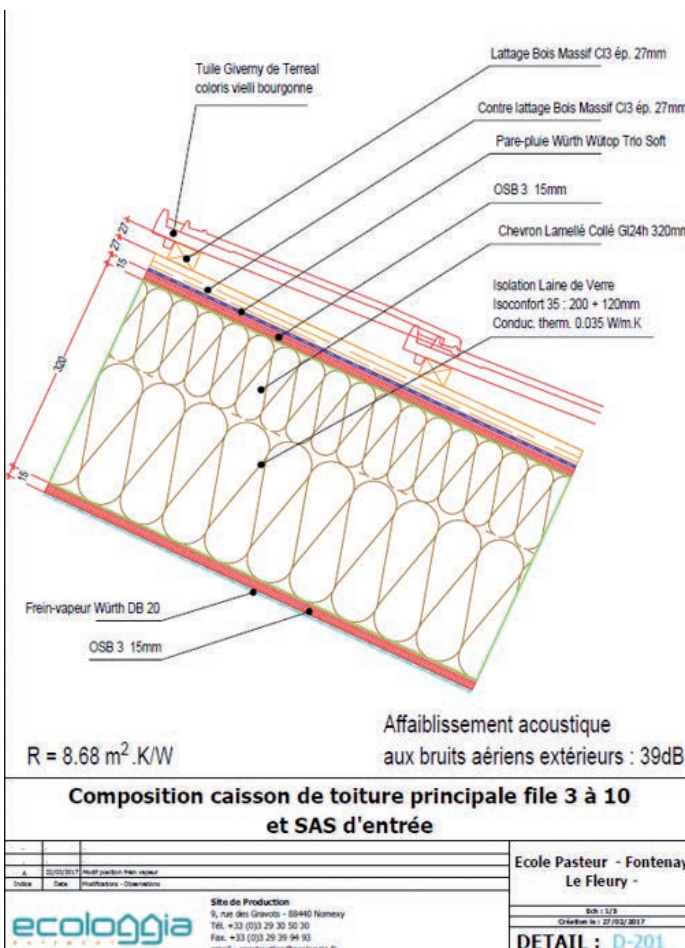
Plan de pose PLANCHER R+1 & MOB R+1



Plans



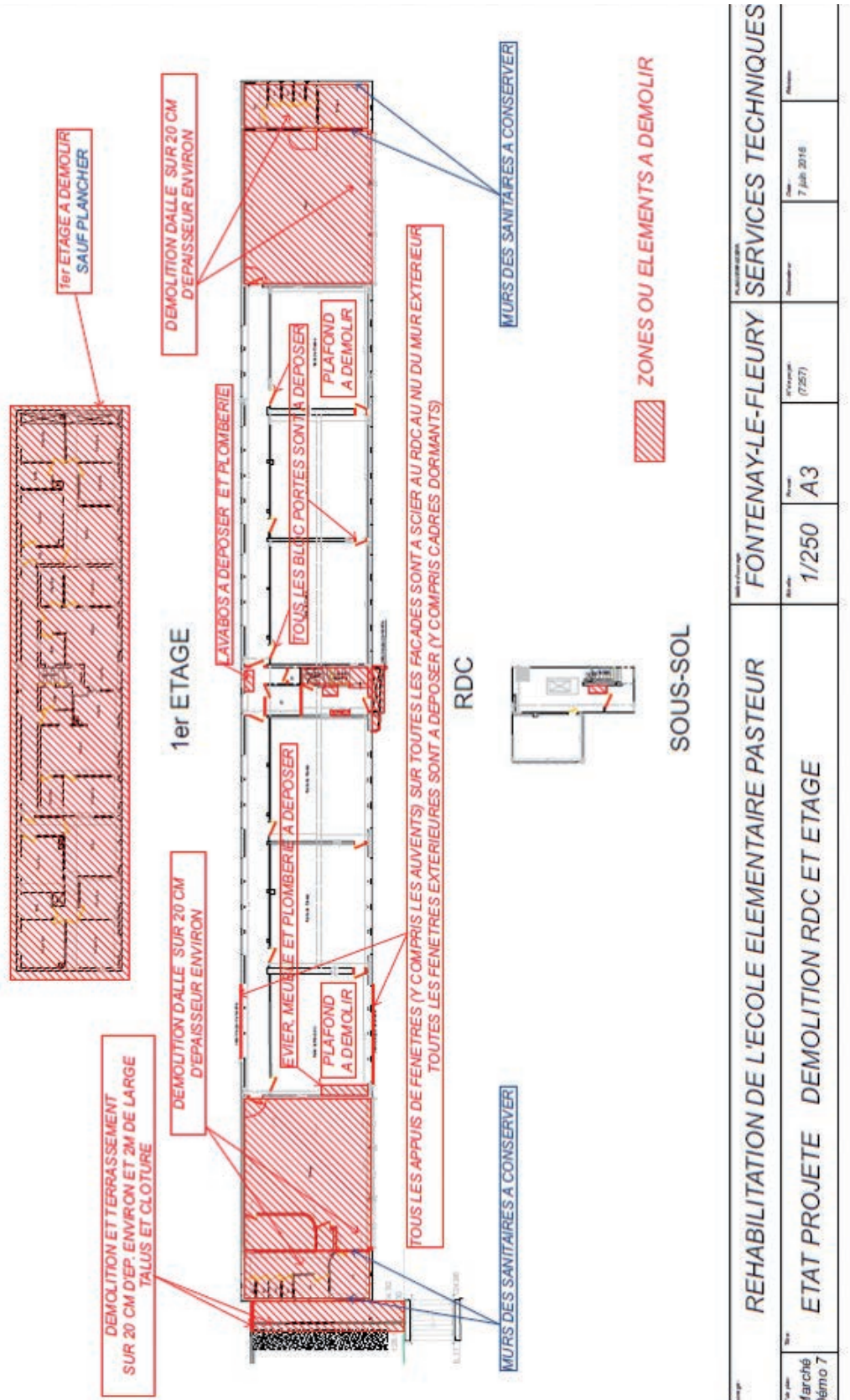
Coupe verticale sur Menuiseries façades SUD



Coupe Caissons de Toiture

Phase de démolition

- Seule la structure du bâtiment au rez-de-chaussée est gardée.
- L'étage (logements) et les extrémités sont démolis pour être transformés en salle de classe.
- Les sanitaires et préaux sont agrandis.



Phase de démolition

- Seule la structure du bâtiment en rez-de-chaussé est gardée.

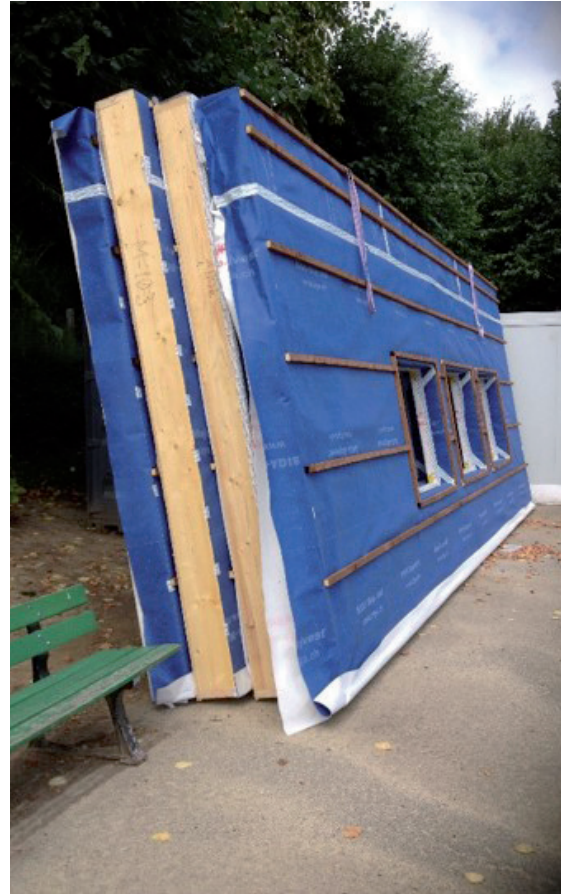


FACADE SUD



Montage Murs manteaux

- Les murs manteaux sont composés d'une structure bois intégrant de l'isolation en laine de roche Rockmur Nu 220mm. Conduc. therm. 0.037 W/m.K
- Ils sont posés sur des équerres fixées dans le mur.



Menuiseries et occultations

Les menuiseries de couleur blanches et les BSO sont en aluminium. Les menuiseries sont posées en tunnel dans le mur bois à l'étage et au rez-de-chaussée.

Les parements extérieurs sont de 3 types : de la brique en habillage de soubassement sur isolation PSE 140 mm, de l'enduit STO sur isolant polystyrène de 200 mm d'épaisseur en pignon et en panneaux Trespa pour le reste du bâtiment.



Montage du plancher

- Les planchers du 1er étage et des combles sont en CLT de 100 ou 160 mm.
- Ils sont de dimension 11m20 et ont une portée de 5,6m.
- Les poutres métalliques servent d'appuis intermédiaires



Structure R+1

- Agrandissement de la surface :

- ◆ Les murs extérieurs sont en CLT de 70 mn de dimension.
- ◆ Ils sont fixés sur le plancher bois par des équerres.
- ◆ Les murs intérieurs sont également en CLT de 150 mm.
- ◆ Ils seront doublés par un demi-stil en plaque de placo-platre.



Détail sur fixation

- Equerre de liaison fixée à la dalle



Toiture

- La toiture est réalisée avec des caissons.
- Intégration de l'isolation en laine de roche de 320 mm.
- Elle est recouverte de tuiles en terre cuite. Des habillages de sous-face et de rive habillent les points singuliers.



Préaux et sanitaires

- Les préaux aux 2 extrémités du bâtiment et les sanitaires ont été complètement reconstruits.



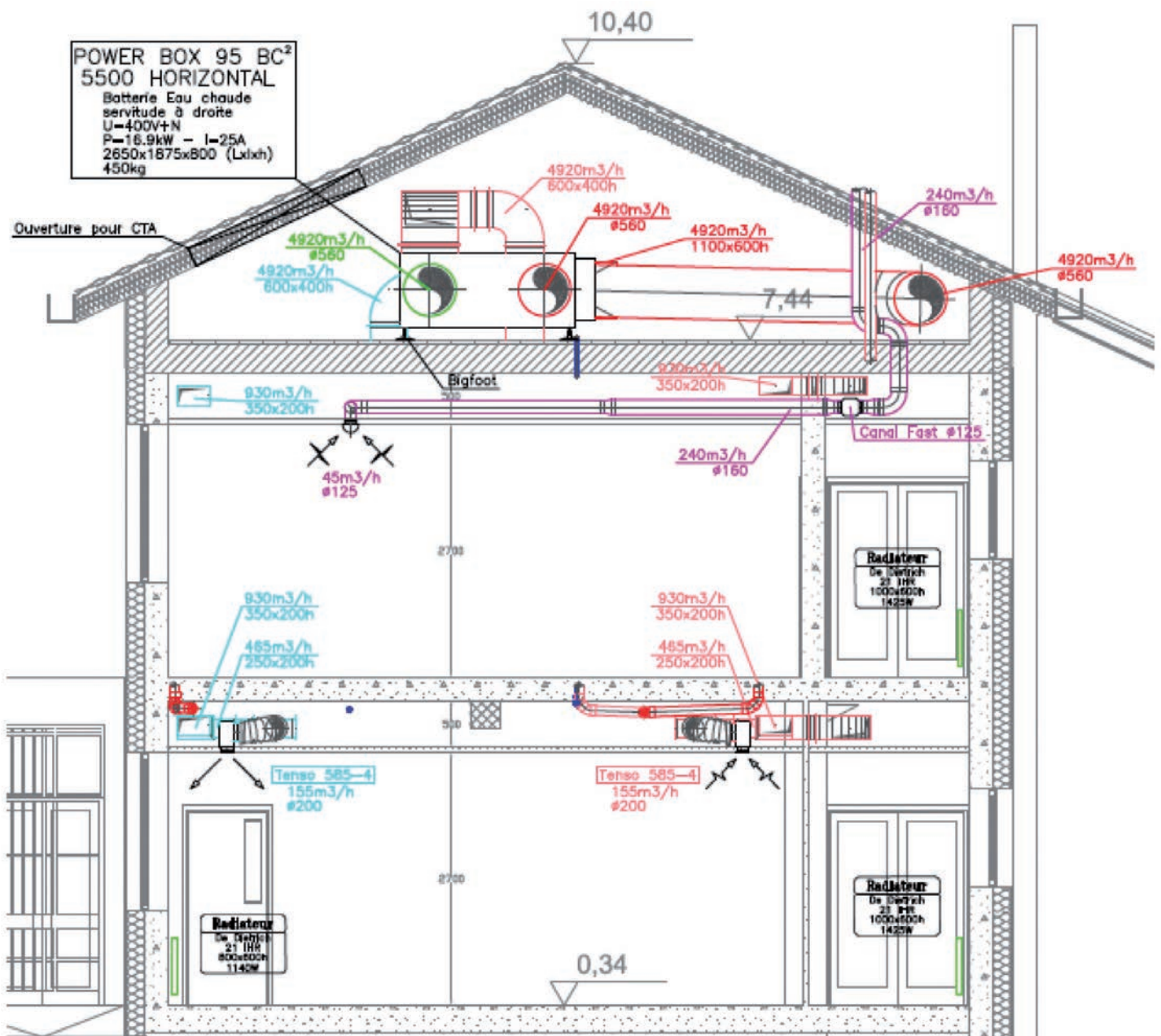
Fluides

- Le bâtiment dispose d'une ventilation double flux avec récupération d'énergie.
- Les installations techniques CTA sont dans les combles.
- L'ensemble des réseaux de fluides cheminent dans les faux plafonds.



Renouvellement de l'air des classes

- Par centrale de traitement d'air (CTA) double flux avec récupération d'énergie régulé par sonde CO² dans les classes.
- Éclairage naturel et confort thermique optimisés des classes par l'implantation des classes façade sud équipées de grandes fenêtres avec brise-soleils orientables.
- Éclairage artificiel par led commande par détecteur de présence.

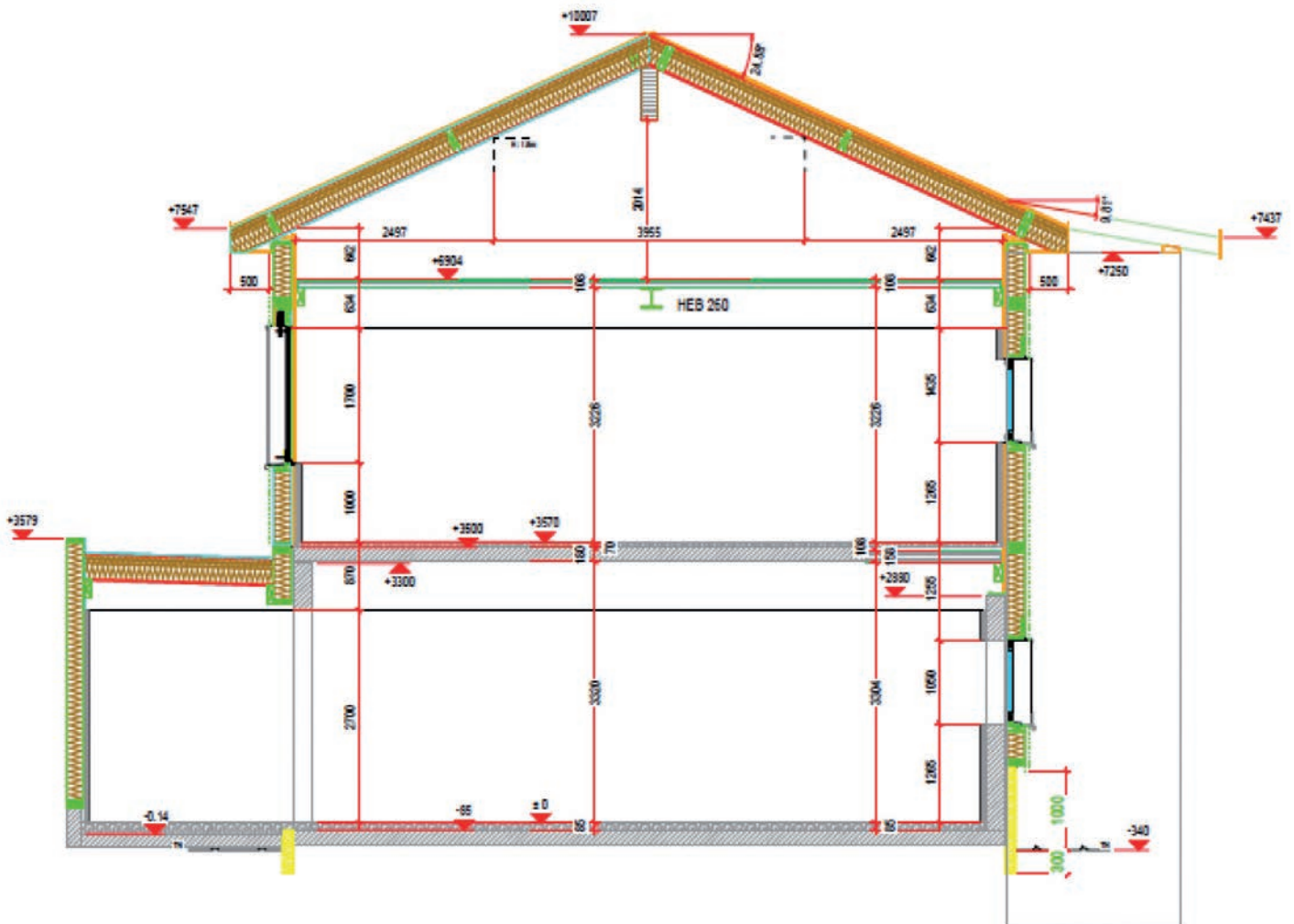


Concept enveloppe du bâtiment

- Murs manteaux bois avec intégration isolation thermique et menuiseries extérieures.

Coupe A.A

Ech : 1/50



Performances techniques et acoustiques

Isolation thermique

- Toiture caisson bois intégrant isolation en laine de roche de 32cm $R > 8 \text{ m}^2.\text{C}/\text{W}$
- Murs manteaux bois intégrant isolation en laine de roche de 22cm $R > 5 \text{ m}^2.\text{C}/\text{W}$
- Menuiserie aluminium à rupture thermique avec double vitrage façade SUD et triple vitrage façade NORD posée en tunnel dans le mur manteau bois $U_w < 1,4 \text{ W}/\text{m}^2.\text{C}$
- Plancher bas existant (entrevous 12 cm avec dalle compression 5 cm) sur vide sanitaire faiblement ventilé avec une chape liquide ciment de 4 cm d'épaisseur pose flottante sur isolant thermique polystyrène extrudé Floormate 200 SL-X de 3cm, $R = 1,05 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ $R > 1 \text{ m}^2.\text{C}/\text{W}$
- Soubassement entièrement isolé par l'extérieur sur 1m de hauteur et 50 cm mini de profondeur par rapport au TN sur tout le périmètre :
 - ◆ isolant PSE de 14cm Cellocem revêtu de plaquette terre cuite Gebrik $R > 6 \text{ m}^2.\text{C}/\text{W}$
($R \text{ PSE} = 4,50 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W} + R \text{ du panneau plaquette avec isolant de } 6 \text{ cm} = 1,55 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$)
 - ◆ isolant PSE de 14cm sur 50 cm de profondeur Cellodrain $R > 4 \text{ m}^2.\text{C}/\text{W}$

Isolation acoustique

- Plancher haut 1^{er} étage : **Matériaux d'excellente performance acoustique**
 - ◆ isolant acoustique en sous-face plancher bois CLT : laine de roche de 60mm Alpharocck spittée ($R = 1,75 \text{ m}^2.\text{C}/\text{W}$)
 - ◆ plafond suspendu acoustique : dalle 600x600x20 mm laine de roche Ekla de chez Rockfon A24
Excellente correction acoustique
- Plancher bas 1^{er} étage : **Isolation aux bruits de choc = 27 dB**
réalisation d'une chape liquide ciment fibrée de 6 cm d'épaisseur pose flottante sur isolant acoustique Domisol LR de 4 cm
- Murs de séparation salles de classe 1er étage : (source FCBA) **Isolation acoustique = 63 dB**
 - ◆ murs bois CLT 14cm
 - ◆ doublage sur chaque face avec 2 BA13HD sur rail de 45 mm désolidarisé de la structure bois avec isolation en laine de verre de 45 mm Par Phonic Tech Isover
- Murs de séparation salle de classe et couloir NORD (RDC et 1^{er} étage) :
 - ◆ cloison acoustique 98/62S avec 2 BA18S laine de verre 60 mm **Isolation acoustique = 48 dB**
- Sous-face toiture préaux : panneaux en laine de bois Fibralth **Excellente correction acoustique**

Un bâtiment économe en énergie après travaux

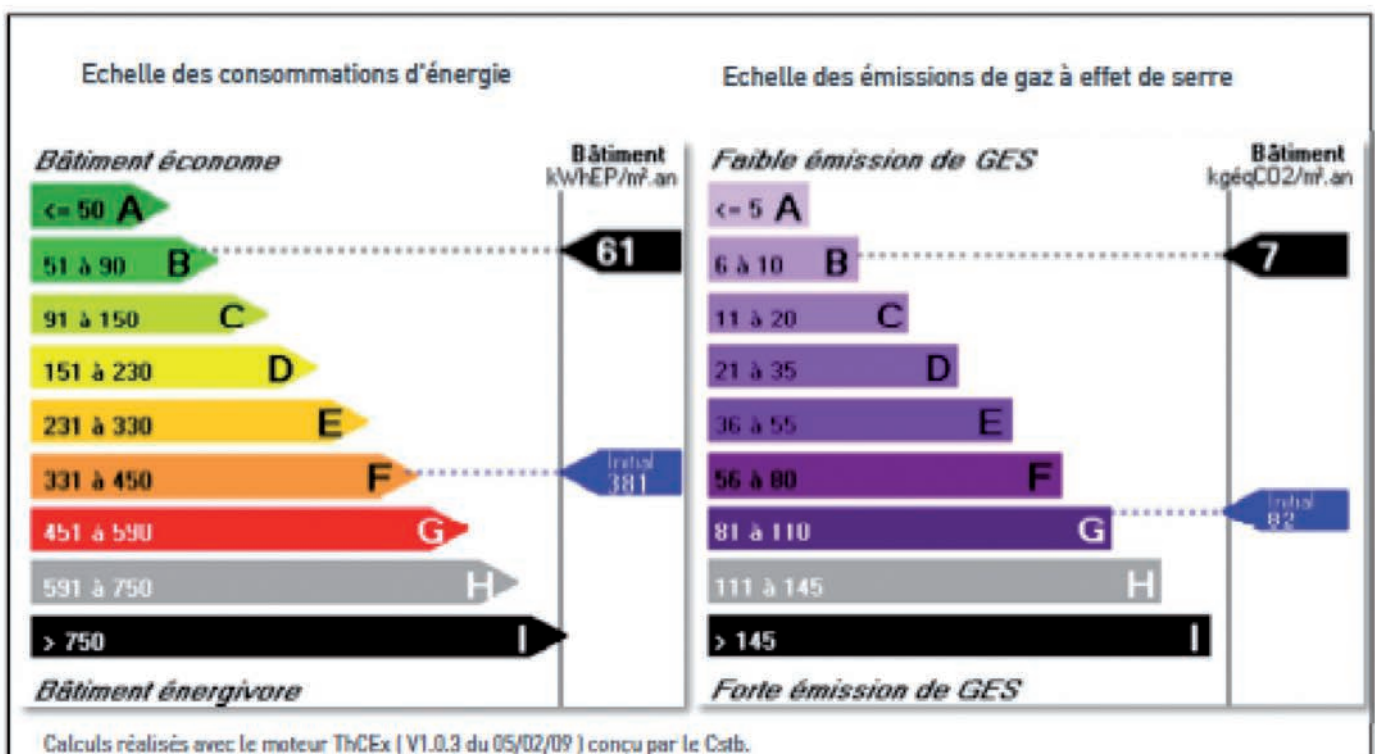
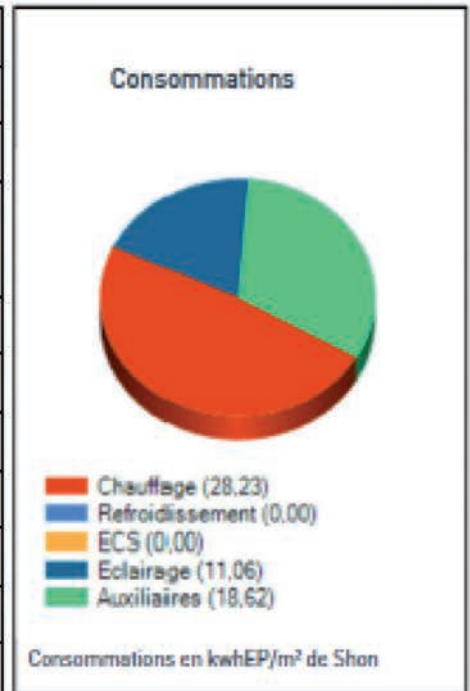
(Chaudière Gaz de 210 kW remplacée par chaudière Gaz murale à ventouse de 60 kW)

Échelle des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre

(Source BET Thermique H3C)

Nom de l'étude : Calcul réglementaire projet - Fontenay le Fleury 2
 Référence : Ecole primaire Pasteur - Fontenay le Fleury
 Date du permis : 00:00:00 Numéro du permis : 0
 Surface utile : 900,00 m² Surface Shon : 950,00 m²
 Maître d'ouvrage : Fontenay Le Fleury

Bâtiment: Projet Ecole Fontenay-le-Fleury				
Zone: ECOLE de type Enseignement de 900,00 m ²				
Groupe	Refrigid.	Catégorie	Tic	Tic Réf.
Ecole projet	non refroidi	CE1	31,32 °C	32,21 °C
WC	non refroidi	CE1	31,19 °C	32,19 °C
		Ubat Base	Ubat Max	Ecart
Respect Ubat Max		0,564	0,846	35,99 %
Résultat	Projet	Référence	Ecart	
Ubat	0,542	0,564	3,99 %	
C	57,91	112,01	48,30 %	



Organisation spatiale future

