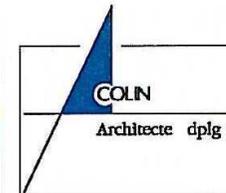




CONSTRUCTION DE 4 LOGEMENTS
BOIS MASSIF/PAILLE A GERBEPAL.
CERTIFICATION MAISON PASSIVE.



HISTORIQUE DU PROJET

Ce projet est né de la volonté de la Commune de GERBEPAL de disposer de logements locatifs particulièrement performants et innovants, destinés prioritairement à des personnes âgées.

Pour conduire ce projet, la Commune a fait appel au Toit Vosgien, bailleur social reconnu pour sa volonté de construire durablement au sens du développement et de l'usage de matériaux écologiques, principalement dans les communes rurales et de montagne du département des Vosges.

Afin d'atteindre cet objectif, le Toit Vosgien a imposé un nouveau niveau de performance : **l'obtention du label "passiv-haus"**.

En apportant le terrain et réalisant la voirie d'accès et les réseaux divers, la Commune de GERBEPAL participe au projet, qui permet d'accueillir 4 familles, favorisant la mixité intergénérationnelle entre des personnes âgées dans les 2 logements du rez de chaussée, accessibles et adaptés aux personnes à mobilité réduite, et des couples dans les 2 logements situés à l'étage.

A 650 m. d'altitude, le terrain d'accueil de ce projet se situe au centre du village, à la limite d'une zone relativement dense et des champs périphériques et terrain de football. L'accès à la parcelle, légèrement en pente, se fait par le nord. L'exposition générale est mise à profit dans la conception du projet : baies vitrées au sud, ouvertures nécessaires à l'ouest et à l'est.

Les volontés conjointes Maîtrise d'ouvrage et Maîtrise d'œuvre pour accéder à la labellisation, requièrent certains choix techniques voire technologiques.

A la base, des fondations type radier posent sur un "lit de billes de verre", apportant ainsi une isolation de la construction par rapport au terrain naturel.

Vient ensuite le bois structurel (de type KLH et fermes industrielles) et le bois de second œuvre (menuiseries extérieures très performantes et menuiseries intérieures).

L'emploi modéré mais indispensable du béton complète le dispositif pour des raisons parasismiques, de confort acoustique entre mitoyens et d'inertie thermique.

La très forte isolation (doublée d'une étanchéité à l'air) s'obtient par 40 cm. de paille enduite de chaux en élévation, et 50 cm. d'ouate de cellulose en combles.

Le procédé se complète par l'usage de technologies de pointe en matière de ventilation (double flux bien sûr), de production d'eau chaude sanitaire solaire, de pompes à chaleur individuelles et enfin d'un appoint possible par poêle à bois.

Respect du cadre bâti existant composant le village, d'un PLU contraignant (pente et matière de toiture), et la volonté d'obtenir la labellisation, ont conduit l'équipe de maîtrise d'œuvre, à produire ce volume simple, condensé à la fois enduit de chaux, bardé de bois, et couvert de tuiles.

LOGEMENTS BOIS MASSIF / PAILLE, CERTIFIES MAISON PASSIVE:

Concept :

Simplifier le système constructif en mariant un produit naturel mais technologique tel que le panneau 3 plis massifs d'Épicéa (KLH) et un produit agricole brut de pressage, la botte de paille.

Description :

La coupe de principe se résume à ces 2 matériaux revêtus d'un enduit traditionnel à la chaux réalisé en 3 couches. Les panneaux bois restent bruts en intérieur.

Le KLH réalise la structure porteuse, la finition intérieure, l'étanchéité à l'air et le support mécanique pour l'isolation paille.

La paille (botte matelas de 2500x1200x400mm) est fixée mécaniquement avec des vis + télescope de 400mm assurant une isolation parfaite exempte de tout pont thermique.

Ces bottes sont très spécifiques et spécialement utilisées en construction pour la première fois dans ce bâtiment. Cela ouvre de grandes perspectives d'usage dans la construction ou rénovation de bâtiments passifs écologiques et économiques.

Les sols sont isolés par 500mm de mousse de verre, produit typique des maisons passives cumulant performance, durabilité et faible impact environnemental à la fabrication.

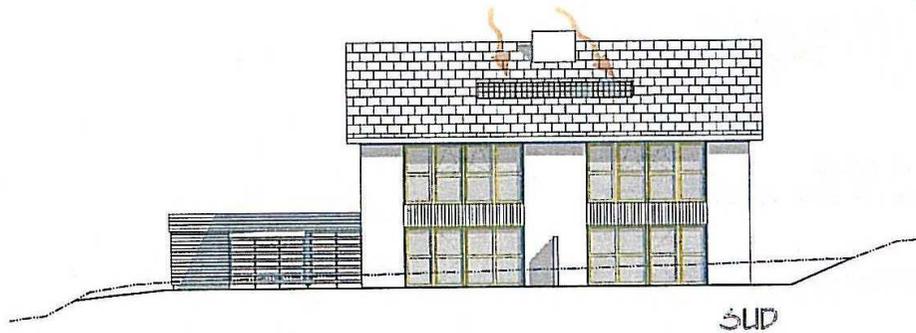
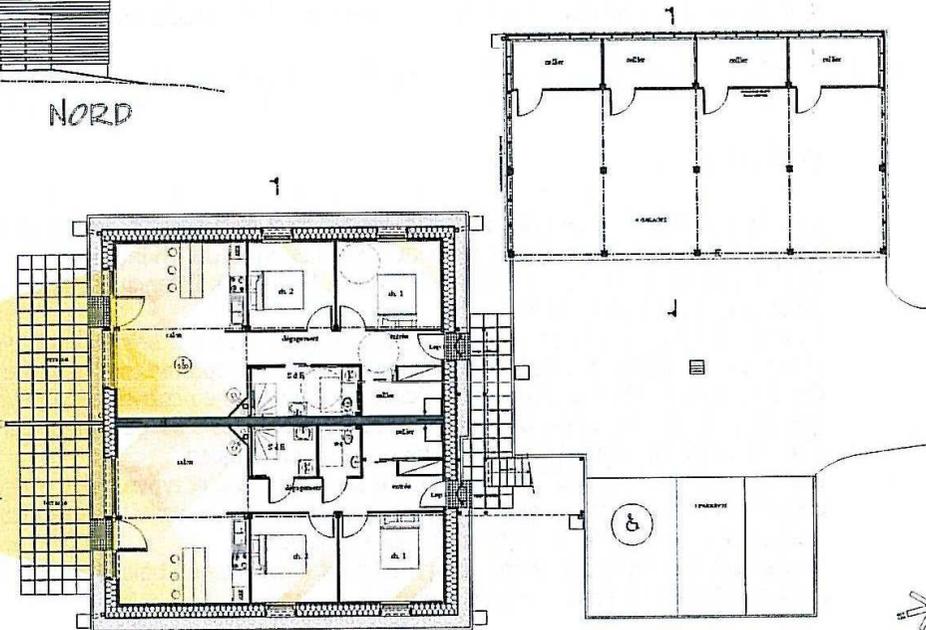
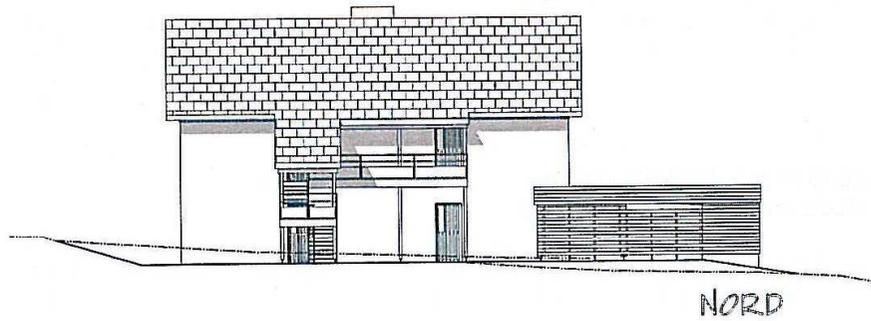
Les combles sont garnis de 500mm de fibre de cellulose.

L'ensemble des menuiseries sont de type passif ($U_w < 0,8$) en bois aluminium avec isolant sous capotage et absence de pont thermique.

Le système énergétique est constitué d'une unique machine appelée « Tour compact 3 en 1 » dans chaque appartement, réalisant dans l'encombrement d'un réfrigérateur les fonctions de :

- VMC Double flux à récupération de chaleur à haut rendement 95%,
 - Pompe à chaleur de chauffage sur air extrait,
 - Ballon Solaire et Appoint ECS par Pompe à chaleur de chauffage sur air extrait.
- Cette tour est supportée par un champ de capteurs solaires collectifs avec appoint individualisé ainsi qu'un poêle à bois par appartement.

Ainsi un locataire peut assurer 100% de ses besoins en chauffage moyennant environ 1 stère de bois par an.



Les espaces de vie tels que le salon et la cuisine sont orientés au sud et largement vitrés afin de capter l'énergie solaire. Les chambres qui sont des pièces secondaires sont orientées est ou ouest alors que le cellier et l'entrée constitue une zone tampon au nord.

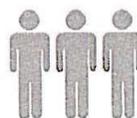
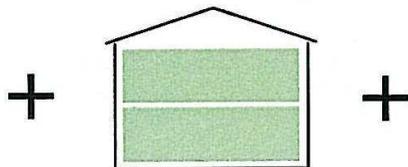
UNE PROGRAMMATION REFLECHIE



DES MATERIAUX SAINS
ET ECOLOGIQUES



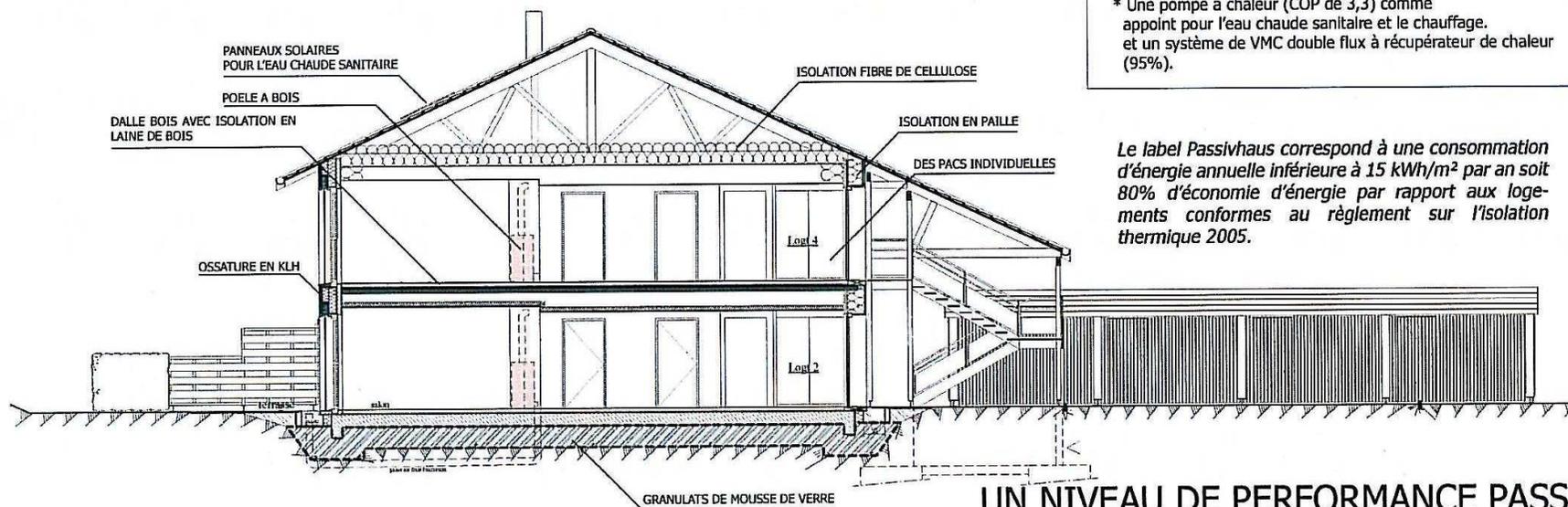
UNE BONNE MISE
EN OEUVRE



UNE CONSTRUCTION
COMPACTE ET BIEN EXPOSEE



**DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES ASSOCIÉES AU
CONFORT ET A LA SANTÉ DES HABITANTS**



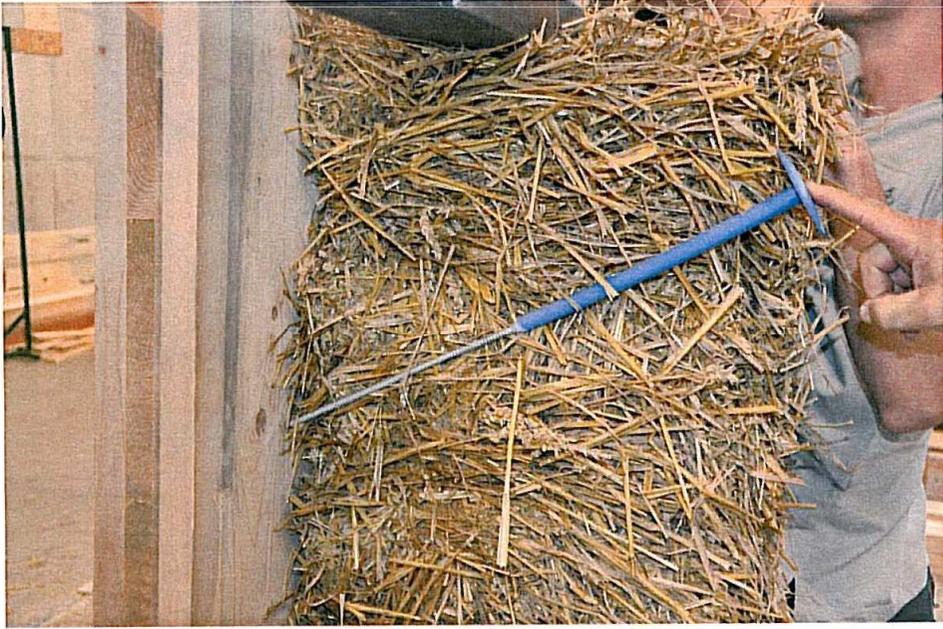
Des logements individuels pour des économies d'énergie

Caractéristiques du projet:

- * Des logements en cours de certification Maison Passive.
- * Un système constructif simple et cohérent en KLH pour les murs extérieurs et les murs de refend.
- * Une isolation en bottes de paille pour les murs (40cm).
- * Une isolation en fibre de cellulose (50 cm pour l'isolation des combles).
- * Un procédé innovant en granulats de mousse de verre compactés (50cm) sous la dalle de rez-de-chaussée.
- * Des menuiseries extérieures bois alu triple vitrage passives (U_w de 0,8 à 1W/m²k).
- * L'eau chaude sanitaire grâce à des panneaux solaires (8 m² de surface et une productivité annuelle de 3600 kW/h).
- * Un poêle bois pour chauffer le logement (capacité de chauffe: 2,5 kW min et 6 KW max) .
- * Une pompe à chaleur (COP de 3,3) comme appoint pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage. et un système de VMC double flux à récupérateur de chaleur (95%).

Le label Passivhaus correspond à une consommation d'énergie annuelle inférieure à 15 kWh/m² par an soit 80% d'économie d'énergie par rapport aux logements conformes au règlement sur l'isolation thermique 2005.

UN NIVEAU DE PERFORMANCE PASSIF



ISOLATION

Murs extérieurs	Bottes de paille	40 cm
	Ouate de cellulose	40 cm
Combles	Ouate de cellulose	50 cm
Dallage	Granulats de mousse de verre	50 cm

PERFORMANCES

Label BBC en Lorraine entre 400m et 800m d'altitude: < 70 kWhép/m²
Selon calcul RT 2005 BBC, consommation d'énergie primaire annuelle prévue: 45 kWhép/m²

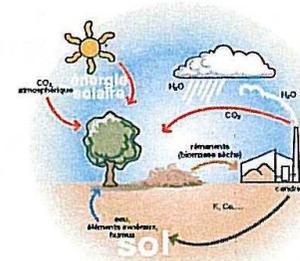
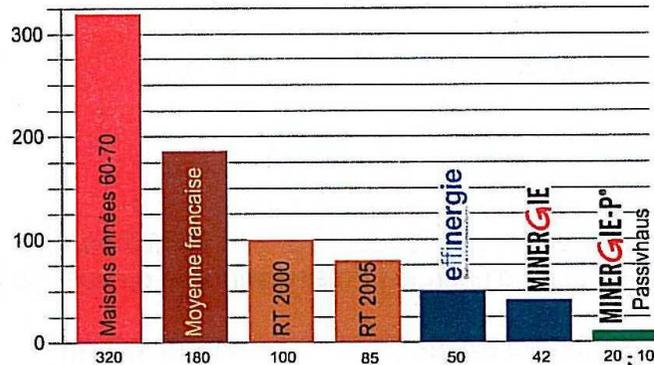
Consommation d'énergie primaire annuelle exigée : <15 kWhép/m²
Certification Maison Passive <15 kWhép/m²
Besoin de chauffage "Maison Passive" : 13,5 kWhép/m²

BILAN CARBONE

CO₂ stockés = 73 T de CO₂ stockées
Emission de CO₂ pour la construction = 58 T de CO₂ émises
Bilan carbone de la construction = 15 T de CO₂ stockées

NIVEAU DE PERFORMANCE DU PROJET

Consommation chauffage en Kwh/m²/an



Quelques repères...

- * Logements anciens: 150 à 275 kWh/m² par an.
- * Logements à basse consommation énergétique: 35 à 75 kWh/m² par an.
- * Logements passifs: 15 kWh/m² par an.

Les critères pour un logement passif...

- * Besoins annuels en chauffage: moins de 15 kWh/m².
- * Besoins annuels en énergie primaire: moins de 120 kWh/m² dont moins de 55 kWh/m² pour la production électrique.
- * Coefficient de transmission de chaleur pour les murs, plafonds et sols: $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- * Fenêtres triple vitrage au gaz argon et châssis de fenêtres isolés: $U_w < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- * Etanchéité à l'air: taux de renouvellement de l'air par heure de 0,6 max et de différence de pression de 50 Pa ($n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$).
- * Système de ventilation avec un taux de récupération de chaleur > à 75%. $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Le Toit Vosgien
Les Baudoines à GERBEPAL 4 logements Label Passiv Haus

Programme 4 Logements T3 SH = 296 M SU = 308 M2

Coûts TTC 5.50%

Construction	511 000	1 659 €/m2 SU
Honoraires	112 000	364 €/m2 SU
Charge Foncière	37 000	120 €/m2 SU
Total Opération	660 000	2 143 €/m2 SU

Financement

Subventions Totales	50 000	7.60%
Fonds Propres	120 000	18.20%
Prêts CDC	490 000	74.20%
Total Opération	660 000	100.00%

FACTURE ENERGETIQUE POUR LES LOCATAIRES (charges)

Coûts de consommations annuels par logement de 74 m2 de surface habitable

Choix Pompe à Chaleur seule Choix avec usage du poêle Bois

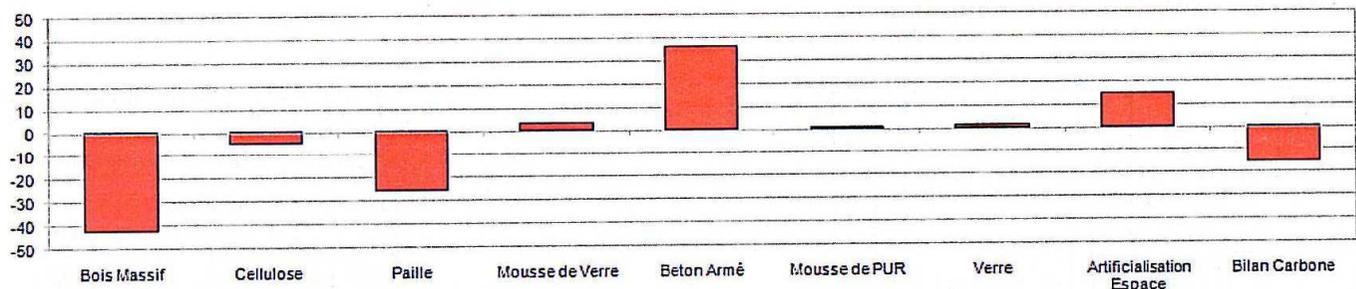
Coûts	€uros	€uros
Chauffage	50	40
Eau Chaude Sanitaire	55	55
Ventilation	57	57
Total	162	152

La conception des logements permet de garantir aux locataires une facture énergétique (chauffage + eau chaude sanitaire + ventilation) de 162 €uros par an

Cependant, chaque locataire a la possibilité de réduire encore ses charges en utilisant le poêle bois:

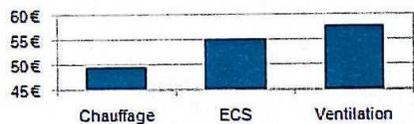
- celui qui achètera 0.70 stères de bois ramènera cette facture à 152 €uros par an
- celui qui "fera son bois" ramènera cette facture à 112 €uros par an

Evaluation Bilan Emissions de CO2 à la construction

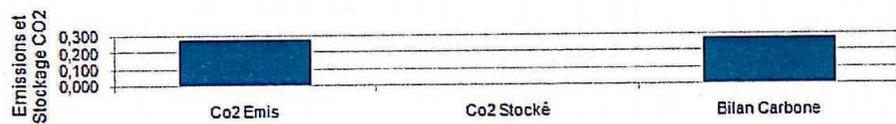


Données issues de la base EQUER, ceci n'est pas un bilan carbone ADEME.

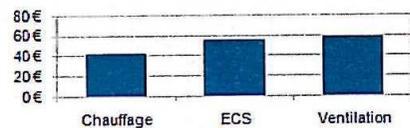
Charges Annuelles par Appartement base 100%PAC



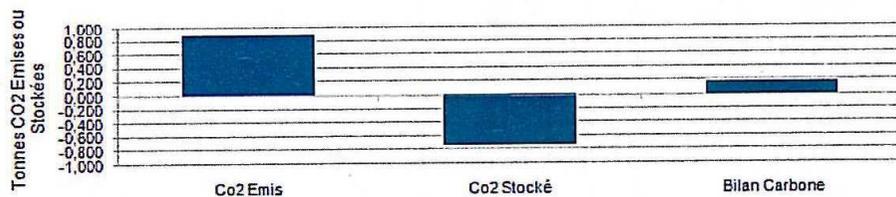
Bilan des Emissions de CO2 en Fonctionnement Annuel par appartement 100% PAC

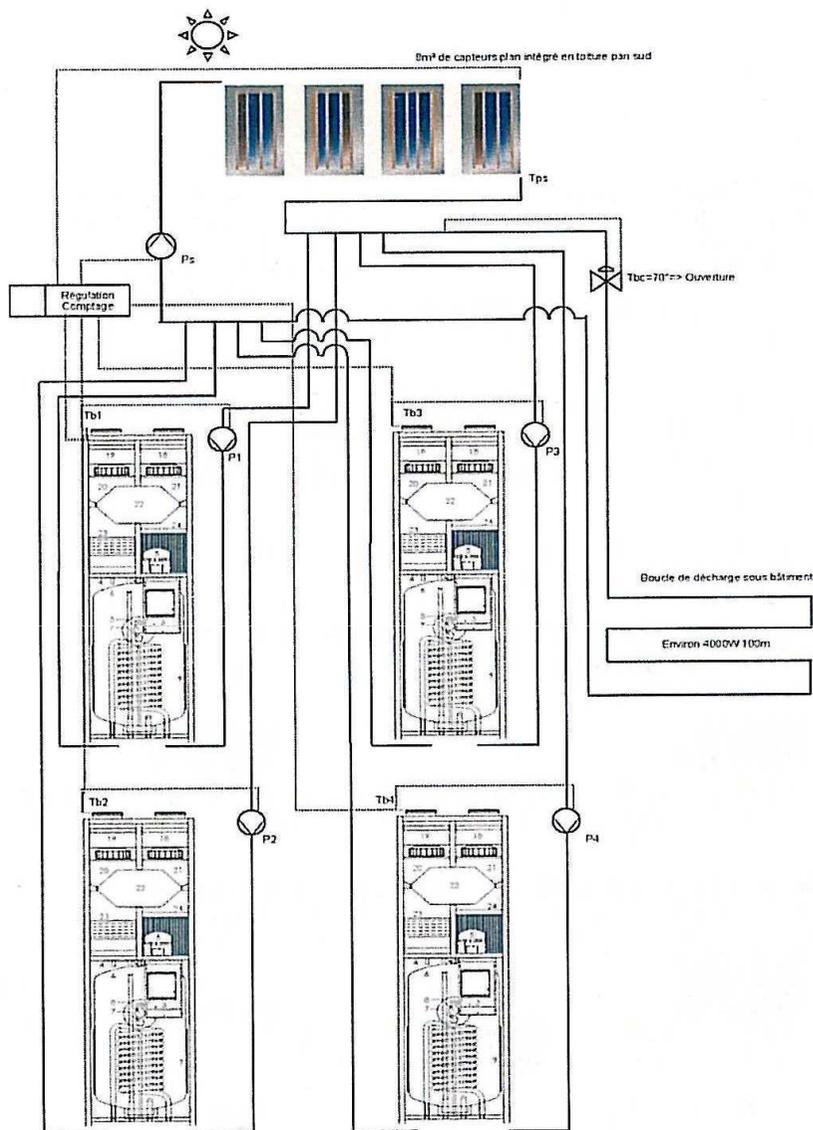


Charges Annuelles par Appartement avec usage Poêle



Bilan des Emissions Annuelles CO2 d'un Appartement avec Poêle

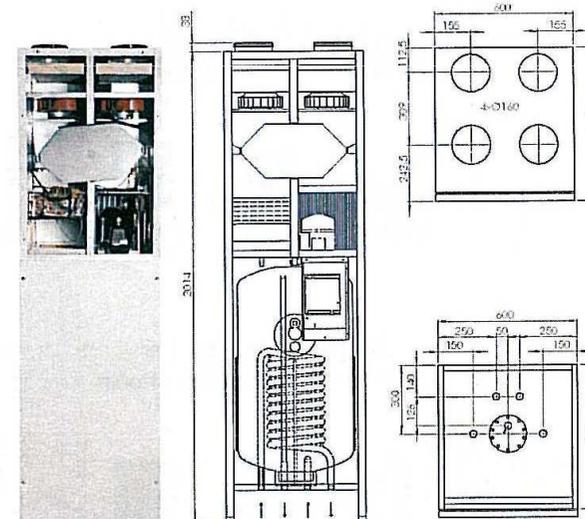




LA POMPE À CHALEUR COMBI 185 ECS DE GENVEX INFORMATIONS TECHNIQUES:

Tour Compact 3 en 1 de type Genvex 185EC S
assurant fonction de :

- VMC double flux à récupération de chaleur (>90%)
- Ballon ECS Solaire/PAC 180L
- Appoint ECS en relevé de solaire par pompe à chaleur (COP>4)
- Appoint chauffage sur insufflation d'air frais par pompe à chaleur (COP>4)
- Sonde d'ambiance dans le séjour avec programmation hebdomadaire.
- Dimensions l(60,0cm)xL(66,4cm)xh(205,2cm).



LA POMPE A CHALEUR



VUES EXTÉRIEURES