

## Certification Concepteur Maison Passive - Passivhaus / Prolongation du certificat

Sur la base d'un projet Maison Passive exemple

### 1. Page de présentation du projet en français

## Documentation de l'objet Maison Passive



Bâtiment de bureaux « Lowcal » à Pont-de-Barret (26) ID : 7825

Concepteur Maison Passive responsable                      ANDRIES Eric  
Bureau d'études : ENERTECH  
Architecte : Cabinet Traversier

En tant qu'acteur de la construction performante, pour Enertech ce bâtiment devait être démonstrateur de son savoir-faire.

La construction bois-paille s'est imposée. Plus encore, le projet teste des concepts innovants : l'équipe a décidé de réaliser un bâtiment sans chauffage et dont l'inertie ne sera pas apportée par du béton mais par de la terre crue.

Chiffres clés :

Low Calories

Forte isolation, maîtrise de la consommation d'électricité (éclairage à 2 W/m<sup>2</sup>, informatique basse consommation...) et bien entendu énergie positive tous usages confondus (le photovoltaïque produit 7 fois la consommation totale).

Low Impact

Construction bois-paille, inertie apportée par la terre crue, qualité de l'air intérieur (matériaux sains, ...).

[Tapez un texte]

### Low Tech

Bâtiment sans installation de chauffage fixe, ventilation double-flux décentralisée (limitation des réseaux), ECS uniquement pour les douches (usage occasionnel).

### Local

Matériaux et entreprises locales, en complément d'une dynamique d'implantation rurale.

### Low cost

Coût constaté de 1 120 € HT/m<sup>2</sup> SHON (hors VRD) – année de construction 2016

D'autres informations sont disponibles sur [www.bddmaisonpassive.fr](http://www.bddmaisonpassive.fr) ID 7825

### Particularités :

Valeur U mur extérieur	0.12 W/(m <sup>2</sup> K)	Besoin de chaleur PHPP	4.6 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Valeur U sol	0.15 W/(m <sup>2</sup> K)		
Valeur U toit	0.09 W/(m <sup>2</sup> K)	Besoin EP PHPP	19.7 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Valeur U fenêtre	0.91 W/(m <sup>2</sup> K)		
Récupération de chaleur	84 %	Test de pression	n50=0.63 vol/h

## 2. Page de présentation du projet en anglais

Certification Passive House Designer - Passivhaus / Certificate Extension  
On the basis of a project Passiv House example

### Passivhaus Documentation



**ID : Bâtiment Lowcal à Pont-de-Barret ID : 7825**

PassiveHouse Designer, Project leader

ANDRIES Eric

Design office : ENERTECH

Architect : Cabinet TRAVERSIER

Builder : Sud-Est Charpente

Small description of project in English

As an actor of energetical efficiency in buildings, Enertech made this building as a demonstrator of his knowledge.

Straw and wood structure became obvious. Even more, this project tests innovating concepts : the team decided to realize a building with no heating equipment, and in which inertia will not come from concrete but from mudbrick

Key figures.

Low Calories

High insulation, electrical consumption reduced (lighting at 2 W/m<sup>2</sup>, low office computing consumption) and of course positive energy building on all uses (photovoltaic produce 7 times the global consumption)

Low Impact

Straw and wood building, inertia by mudbrick, inner air quality (healthy materials)

#### Low Tech

Building without central heating system, decentralised mechanical Ventilation with heat recovery (limited ventilation pipes), hot water for shower only (occasional use).

#### Locally

Local material and local business, in addition to a dynamic rural establishment.

#### Low cost

Observed price 1 120 € HT/m<sup>2</sup> (without road and external works) – year 2016

#### Special features:

U-value external walls	0.12 W/(m <sup>2</sup> K)	PHPP space heat demand	4.6 kWh/(m <sup>2</sup> a)
U-value floor	0.15 W/(m <sup>2</sup> K)		
U-value roof	0.09 W/(m <sup>2</sup> K)	PHPP Primary energy demand	19.7 kWh/(m <sup>2</sup> a)
U-value window	0.91 W/(m <sup>2</sup> K)		
Heat Recovery	84 %	Pressure test	n <sub>50</sub> = 0.63 vol/h

## **SOMMAIRE**

1. Page de présentation du projet en français .....	1
2. Page de présentation du projet en anglais .....	3
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>5</b>
3. Photos de façades.....	6
4. Photos d'intérieur.....	8
5. Coupes de la réalisation .....	9
6 Façades .....	10
7. Plans.....	11
8. Détails de construction de la Dalle de sol.....	13
9. Construction des murs extérieurs .....	14
10. Construction du toit .....	15
11. Fenêtres et installation de la fenêtre .....	16
12. Etanchéité à l'air de l'enveloppe .....	17
13. Conception du système de ventilation .....	18
14. Unité centrale de ventilation.....	19
15. Production de chaleur.....	21
16. Brèves descriptions des résultats PHPP (feuille de vérification).....	21
17. Coût du bâtiment / Coût de construction .....	23
18. Année de construction.....	24
19. Architecte.....	24
20. Bureau d'études .....	24

### 3. Photos de façades

Façade Sud



Façade Nord



Angle Sud-Ouest



Façade Est



#### 4. Photos d'intérieur

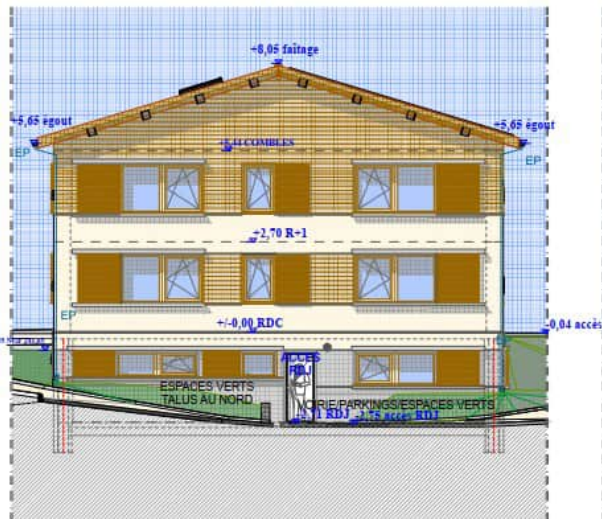




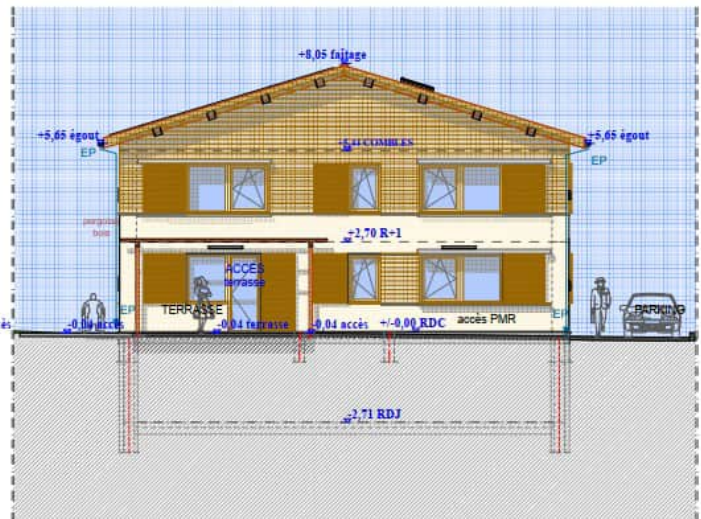
## 6 Façades



**FACADE NORD**



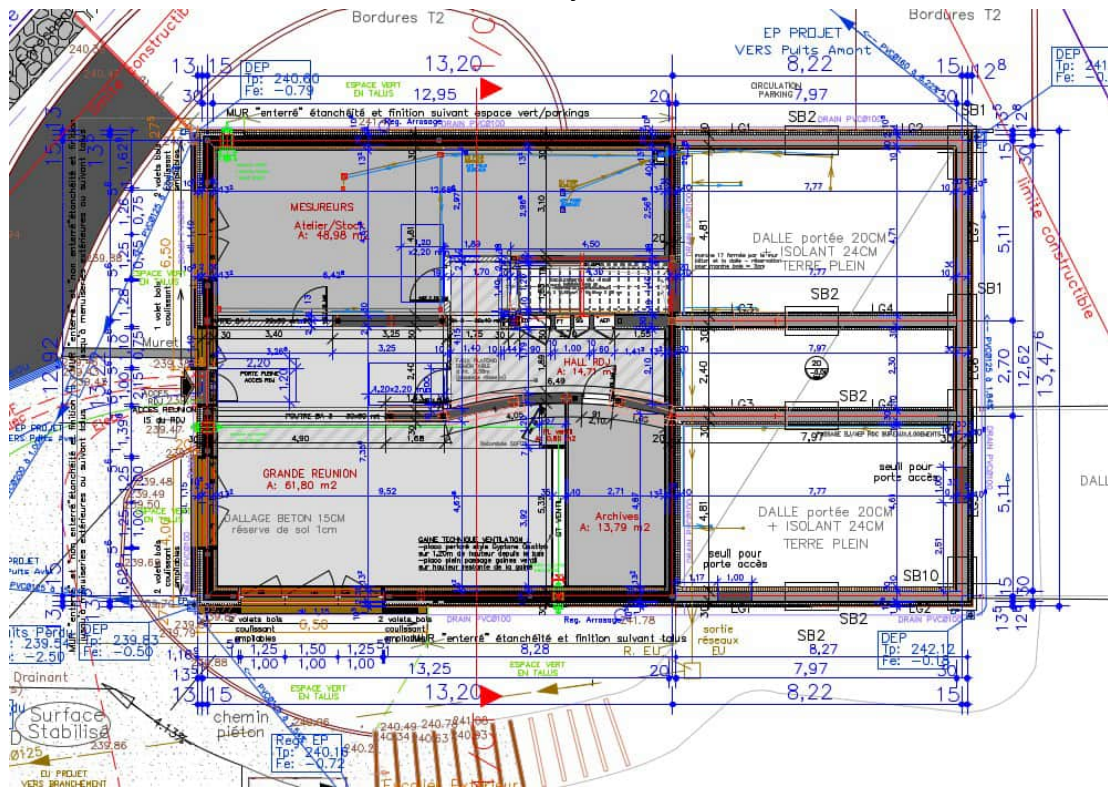
**PIGNON OUEST**



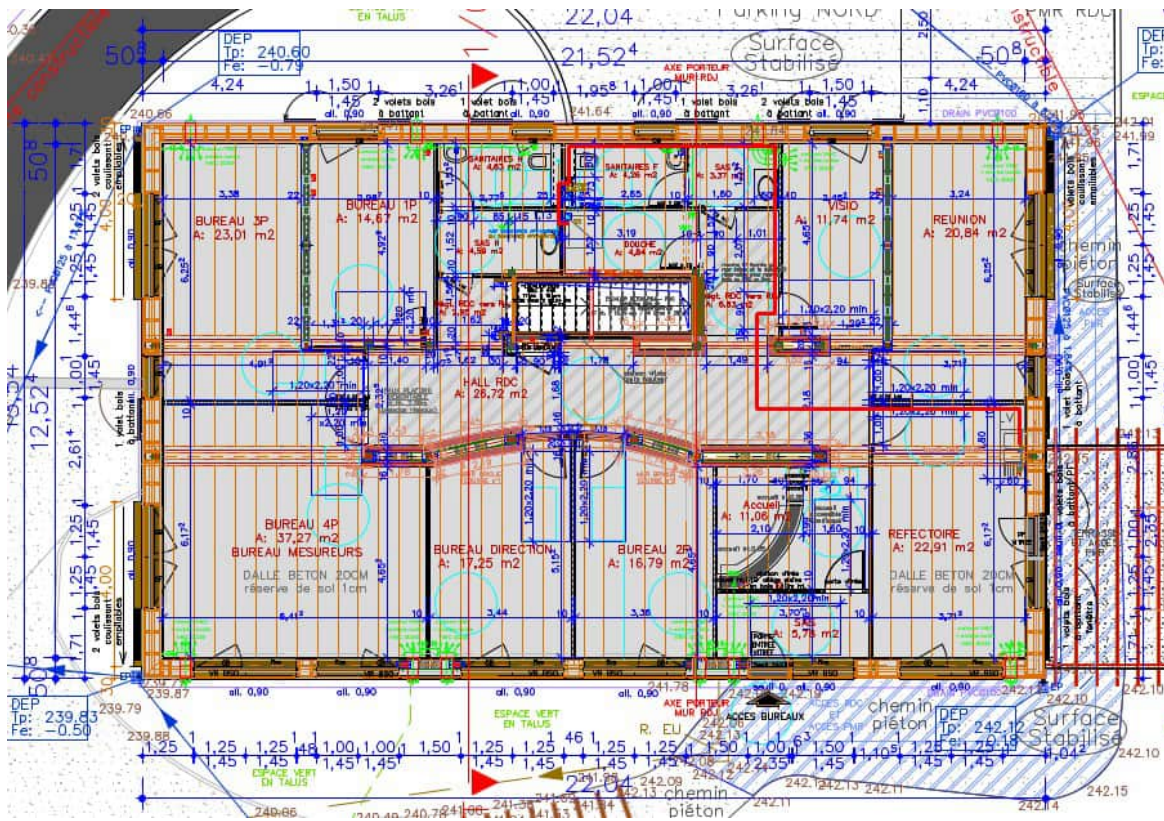
**PIGNON EST**

# 7. Plans

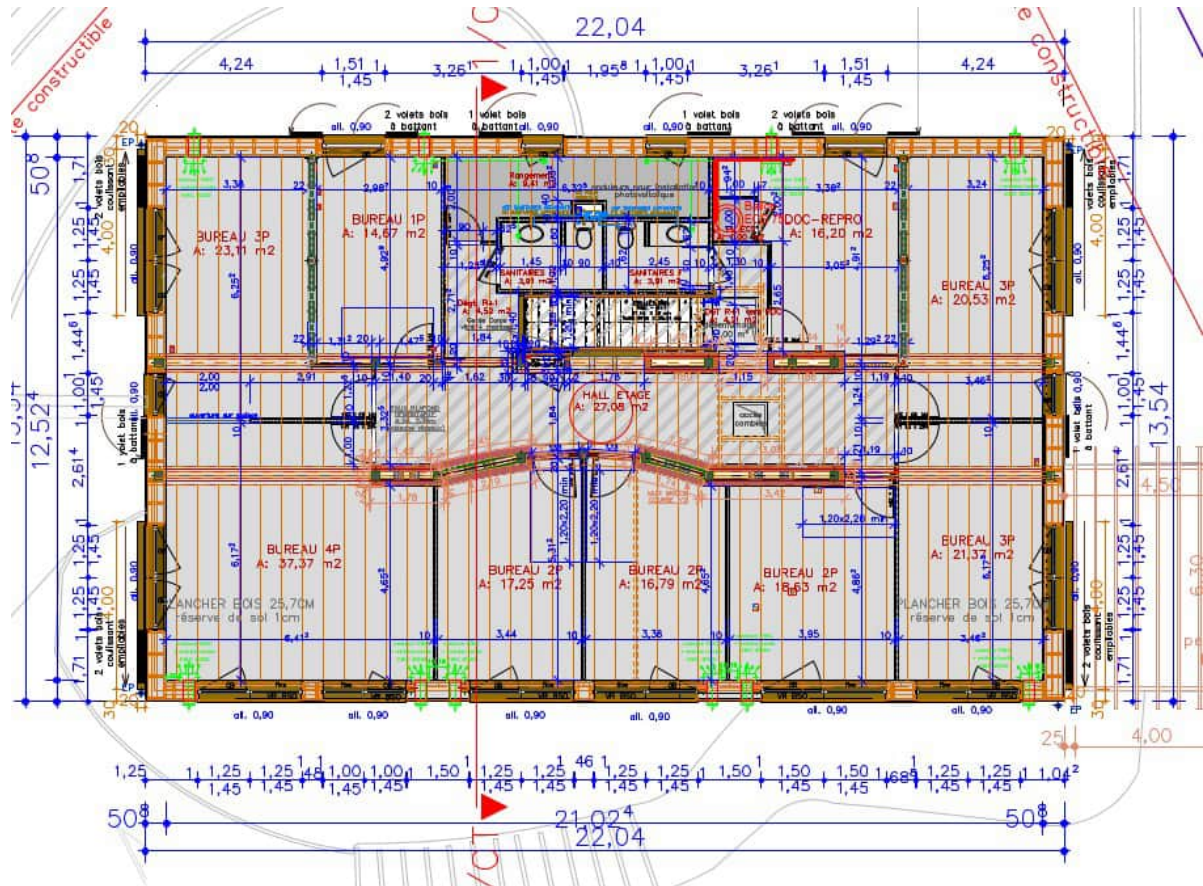
## Rez-de-jardin



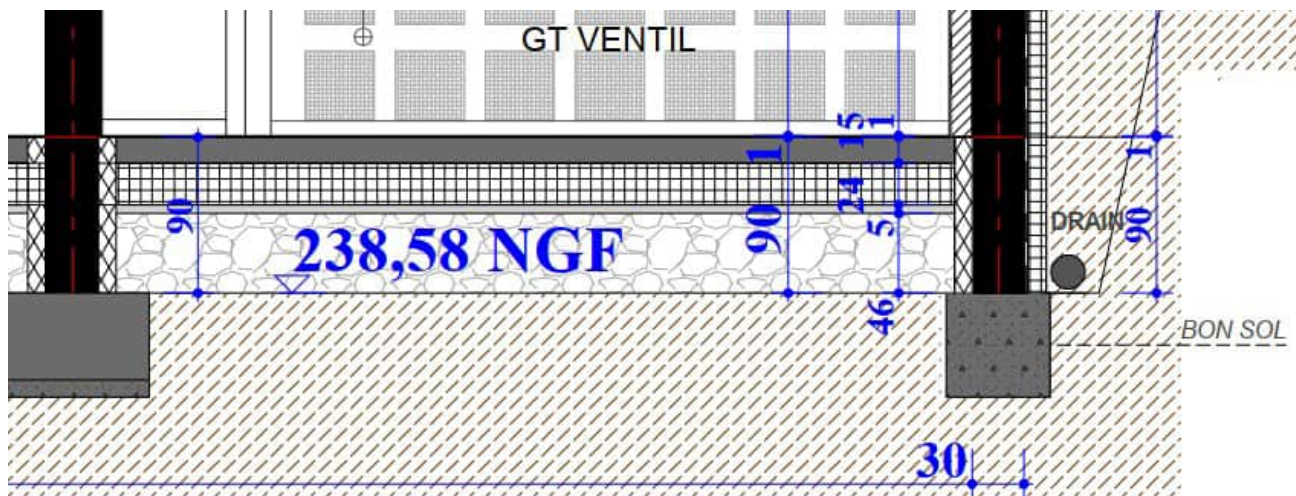
## Rez-de-chaussée



R+1



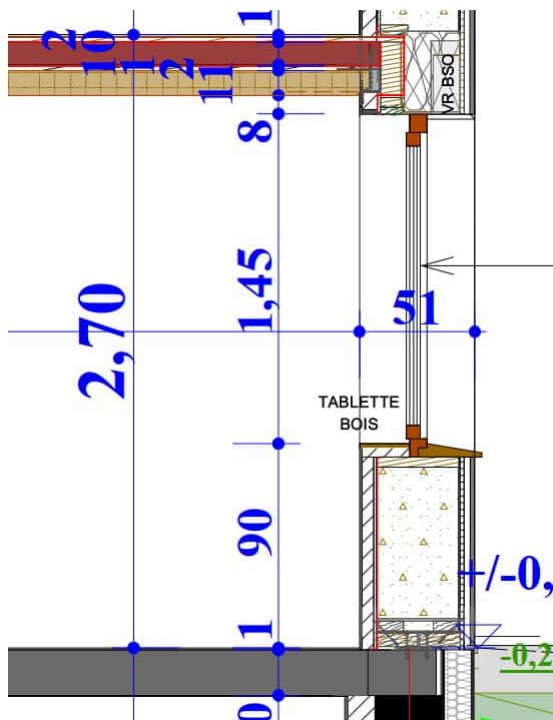
## 8. Détails de construction de la Dalle de sol



Plancher béton flottant 15cm, sur isolant polystyrène 24cm, sur terre plein  
 Jonction avec paroi verticale enterrée isolée intérieure par un isolant fibre de bois et extérieur par isolant polystyrène

N° de la paroi		05ud		plancher bas terre plein		Isolation intérieure?	
Orientation des parois		3-sous-sol		Résistance superficielle [m²K/W]			
Adjacent à		2-sol		intérieure R <sub>si</sub> :		0,13	
				extérieure R <sub>se</sub> :		0,00	
Section 1	λ [w/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [w/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [w/(mK)]	Epaisseur [mm]	
sol souple	0,170					1	
dalle béton	2,500					150	
polystyrène expansé Knauf Therm dalle portée TH38	0,038					240	
béton	2,000					50	
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total	
100%						44,1 cm	
Majoration de la valeur U				Valeur U :		0,153 W/(m²K)	

## 9. Construction des murs extérieurs



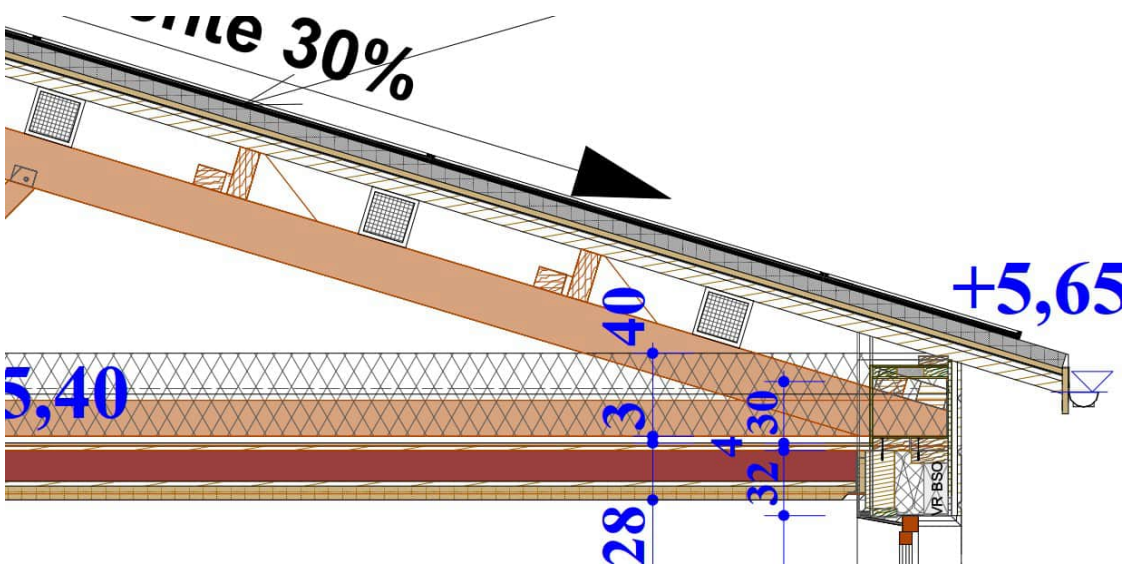
Mur courant ossature bois et paille (37cm), doublage intérieur laine de bois (5cm) et plaque de plâtre (1,3cm)

Nr. de la paroi	Description de la paroi	Isolation intérieure?
01ud	<b>Mur extérieur paille et laine de bois - bardage ou enduit</b>	<input type="checkbox"/>
Résistance superficielle [m²K/W]		
Orientation de la paroi: <b>2-mur</b>		intérieure R <sub>si</sub> : 0,13
Adjacent à: <b>1-air extérie</b>		extérieure R <sub>se</sub> : 0,04

Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
plâtre BA 18 HD	0,320					18
laine de bois Steico Flex F	0,038	Ossature métallique				50
OSB	0,130					12
paille	0,052	caisson osb	0,130			145
paille	0,052			isolant laine de bois	0,038	130
paille	0,052	caisson osb	0,130			95
Agepan DWD (bardage ou enduit)	0,090					16
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total
64%		18,0%		18,0%		46,6 cm
Majoration de la valeur U		Valeur U:				
0,074 W/(m²K)		0,195 W/(m²K)				

# 10. Construction du toit

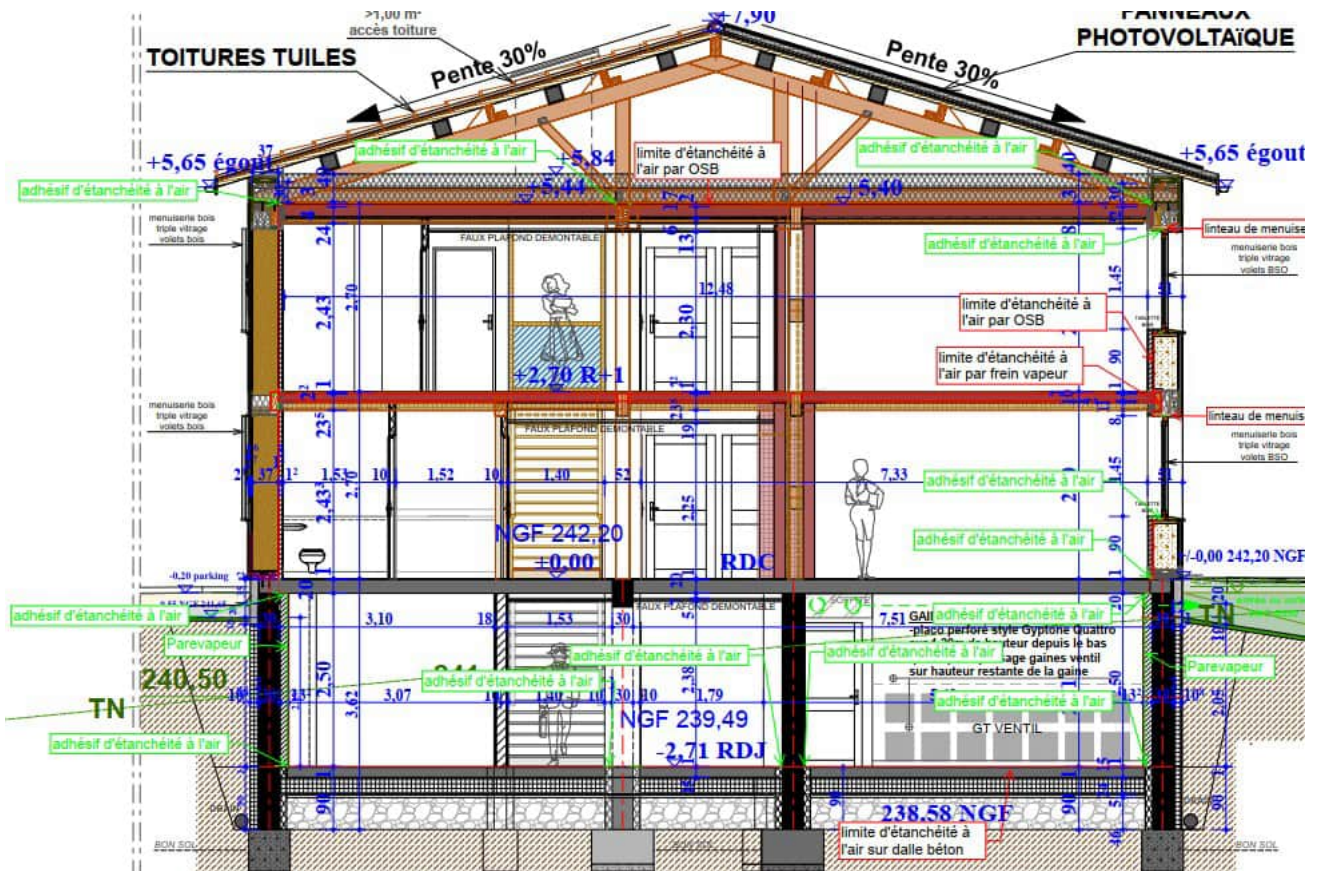


Combles perdus isolant par ouate de cellulose 40cm en vrac

N° de la paroi		03ud		<b>plancher haut comble</b>		Isolation intérieure?	
Orientation des parois		0,10		Résistance superficielle [m²K/W]			
Adjacent à		3-lame d'air		intérieure R <sub>si</sub> :		0,10	
				extérieure R <sub>se</sub> :		0,10	
Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Épaisseur [mm]	
bois	0,130					27	
terre crue	1,100					150	
OSB	0,130					22	
ouate de cellulose	0,039					20	
ouate de cellulose	0,039	Entrait de ferme	0,130			150	
ouate de cellulose	0,039					230	
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total	
98%		2,2%				59,9 cm	
Majoration de la valeur U				Valeur U :		0,092 W/(m²K)	



## 12. Etanchéité à l'air de l'enveloppe



La limite de l'étanchéité à l'air se fait côté intérieur des parois, au niveau du doublage OSB pour la paroi courante, au niveau du pare-vapeur sur le doublage au rez-de-jardin, complété par des adhésifs adaptés au niveau des jonctions et des menuiseries

### Résultats du test n50

En dépressurisation : n50 = 0,62 vol/h

En pressurisation : n50 = 0,63 vol/h

Test réalisé par la société DTM – Bruno Danjou

### **13. Conception du système de ventilation**

Le système de ventilation est complètement décentralisé.

Il comporte un appareil de ventilation double flux de petit débit pour chaque bureau, soit un total de 21 appareils.

Il n'y a pas de réseau, car l'appareil ventile directement dans la pièce.

A part pour les sanitaires, pour lesquels il est prévu une bouche de ventilation et un conduit semi-rigide annelé en

Les réseaux étant tous intérieurs, il n'y a pas de réseau calorifugé

Il n'y a pas de silencieux car le soufflage se fait directement dans la pièce par l'appareil qui a un niveau sonore faible

Il n'y a pas de batterie chaude sur ces appareils, seul le récupérateur de chaleur permet de préchauffer l'air.

Pour la salle de réunion, il est prévu un appareil double flux spécifique de 330m<sup>3</sup>/h.

Une gaine d'air neuf et une gaine d'air rejeté circulent chacune sur une distance de 10m jusqu'à leur prise d'air et rejet d'air.

Le soufflage se fait par déplacement d'air à basse vitesse dans un plénum perforé en fond de salle.

La reprise se fait par un réseau de gaine et de bouche de reprise dans la salle

Les réseaux d'air neuf et d'air repris sont calorifugés par un isolant d'épaisseur 50mm

Il y a un silencieux sur le soufflage et la reprise.

Il n'y a pas de batterie chaude sur ces appareils, seul le récupérateur de chaleur permet de préchauffer l'air.

## **14. Unité centrale de ventilation**

Il n'y a pas d'unité centrale, mais 21 unités décentralisées et 1 unité destinée à la salle de réunion en rez-de-jardin.

Unité décentralisée de la salle de réunion : Zehnder Comfoair 550

Il s'agit d'une centrale de ventilation double flux certifiée PHI, et équipée d'un échangeur récupérateur de chaleur à plaques.

Rendement de récupération 84%

Consommation électrique 0,31 Wh/m<sup>3</sup>



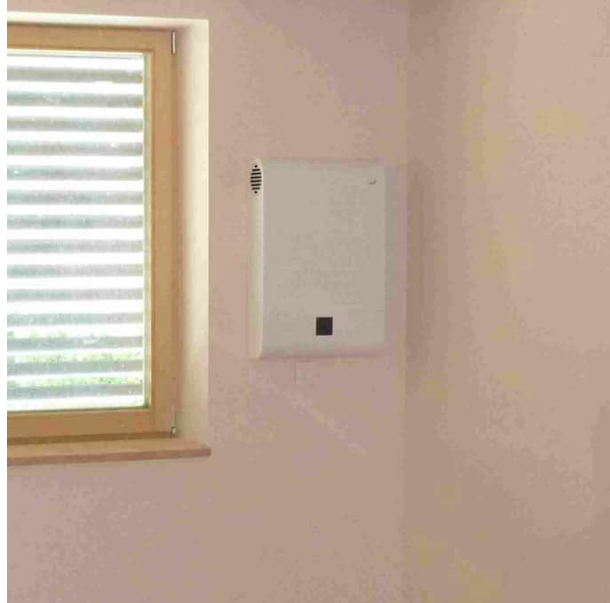
*Mise en œuvre de la CTA de la salle de réunion*

Unité décentralisée de bureau : Zehnder Comfoair 70

Il s'agit d'une unité décentralisée de ventilation double flux destinée à être implantée directement dans le local ventilé. Certifiée PHI. Elle est munie d'un échangeur récupérateur de chaleur à plaques.

Rendement de récupération : 85%

Consommation électrique 0,24 Wh/m<sup>3</sup>



*Implantation définitive d'une unité décentralisée de bureau*

## **15. Production de chaleur**

Il n'y a pas d'installation de chauffage fixe. Le chauffage est assuré par quatre convecteurs électrique mobiles, de puissance 1kW chacun.



*Convecteurs électriques mobiles*

## **16. Brèves descriptions des résultats PHPP (feuille de vérification)**

Caractéristiques du bâtiment rapportées à la Surface de Référence Énergétique

		Surface de Référence Énergétique m <sup>2</sup>		Critères alternatifs		Conforme?*
<b>Chauffer</b>	Besoin de chauffage kWh/(m <sup>2</sup> a)	580,2	≤	15	-	oui
	Puissance de chauffe W/m <sup>2</sup>	7	≤	-	10	oui
<b>Refroidir</b>	Refroidissement + déshumidification kWh/(m <sup>2</sup> a)	-	≤	-	-	-
	Puissance de refroidissement W/m <sup>2</sup>	-	≤	-	-	-
	Fréquence de surchauffe (> 25°C) %	1	≤	10		oui
	Fréquence d'humidité excessive (> 12 g/kg) %	0	≤	20		oui
<b>Etanchéité à l'air</b>	Test d'infiltrométrie n <sub>50</sub> 1/h	0,63	≤	0,6		oui
<b>Protection contre l'humidité</b>						
	facteur de température le plus faible f <sub>Rsi=0,25 m<sup>2</sup>/W</sub> -	-	≥	0,65		-
<b>Confort thermique</b>						
	us les critères sont respectés ? -			oui		oui
	valeur U  W/(m <sup>2</sup> K)		≤	1,29		
	valeur U  W/(m <sup>2</sup> K)		≤	1,54		
	valeur U  W/(m <sup>2</sup> K)		≤	1,68		
	valeur U  W/(m <sup>2</sup> K)		≤	0,71		
<b>Energie primaire non-renouvelable (E Consommation d' EP</b>	kWh/(m <sup>2</sup> a)	43	≤	-		-
<b>Energie primaire renouvelable (EP-R)</b>	Consommation d'EP-R kWh/(m <sup>2</sup> a)	20	≤	30	20	oui
	Production d'énergie renouvelable (par rapport à l'emprise au sol de la zone kWh/(m <sup>2</sup> a)	104	≥	120	100	

\*champ vide: les données sont manquantes; "-": Aucune exigence

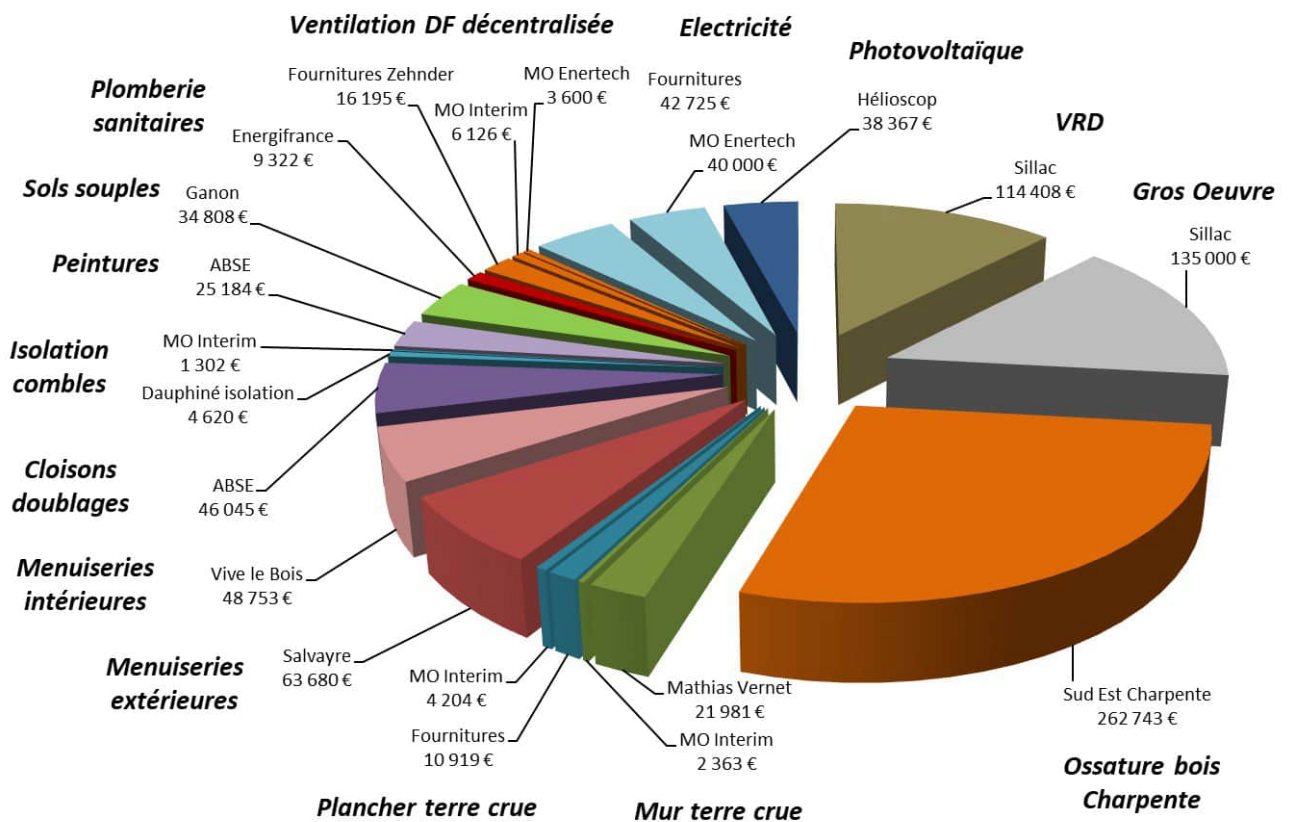
Le soussigné déclare que les résultats ci-dessus ont été fournis et calculés suivant la méthode de calcul PHPP sur base des caractéristiques du bâtiment. La note de calcul avec le PHPP est fournie en annexe.

Bâtiment Passif Premium?

oui

## 17. Coût du bâtiment / Coût de construction

Lot	Entreprise	Montant
VRD	Sillac	114 408 €
Gros œuvre	Sillac	135 000 €
Ossature bois Charpente	Sud Est Charpente	262 743 €
Murs terre crue	Mathias Vernet	21 981 €
	MO Interim	2 363 €
Plancher terre crue	Fournitures	10 919 €
	MO Interim	4 204 €
Menuiseries extérieures	Salvayre	63 680 €
Menuiseries intérieures	Vive le Bois	48 753 €
Cloisons doublages	ABSE	46 045 €
Isolation combles	Dauphiné isolation	4 620 €
	MO Interim	1 302 €
Peintures	ABSE	25 184 €
Sols souples	Ganon	34 808 €
Plomberie sanitaires	Energifrance	9 322 €
VMC DF décentralisée	Fournitures Zehnder	16 195 €
	MO Interim	6 126 €
	MO Enertech	3 600 €
Electricité	Fournitures	42 725 €
	MO Enertech	40 000 €
Photovoltaïque	Hélioscop	38 367 €
	Total HT	932 343 €
	au m² SHON	1 232 €
	Hors VRD et PV	779 568 €
	au m² SHON	1 030 €



## **18. Année de construction**

2016

## **19. Architecte**

Cabinet Traversier

Usine Bellevue Impasse de Presles – 07800 Charmes sur Rhône

## **20. Bureau d'études**

Enertech

65 les balcons de l'Amourier – 26160 Pont de Barret

Tel 04 75 90 18 54

andries@enertech.fr