

**Certification Concepteur Maison Passive – Passivhaus  
Prolongation du certificat**

Sur la base d'un projet Maison Passive exemple



**Documentation de l'objet Maison Passive**



TREENERGY accompagne depuis 2014 la société ECOLOCOST dans la construction de maisons performantes.

Ce projet concerne la construction de 26 maisons accolées (T3 et T4) à 94190 VILLENEUVE SAINT GEORGES rue Guillaume APOLLINAIRE. Le projet est constitué de trois bâtiments de logements. La société ECOLOCOST souhaite construire uniquement sur les standards des maisons PASSIVHAUS.

**Bâtiment A/B/C à VILLENEUVE SAINT GEORGES ID : 6461**

Concepteur/Conseiller Maison Passive responsable  
Bureau d'études : TREENERGY

CHARLES Nicolas

Architecte : JEROME BRULLE

**Description succincte du projet**

Particularités :	Chaudière bois collective	
Valeur U mur extérieur	0.117 W/(m <sup>2</sup> K)	Besoin de chal. PHPP 15 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Valeur U sol	0.16 W/(m <sup>2</sup> K)	
Valeur U toit	0.097 W/(m <sup>2</sup> K)	Besoin EP PHPP 97 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Valeur U fenêtre	0.99 W/(m <sup>2</sup> K)	
Récupération de chaleur VMC	85.6 %	Test de pression n50=0.44-049- vol,

**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



TREENERGY and ECOLOCOST have a partnership since 2014 in the making of new energy efficient houses.

The project consists of 26 side by side new houses (2 and 3 bedrooms) and is taking place at rue Guillaume APOLLINAIRE in VILLENEUVE SAINT GEORGES (94190). The project consists of three blocks of dwellings houses. ECOLOCOST wish to build only houses from PASSIVHAUS specifications.

### **Bâtiment A à VILLENEUVE SAINT GEORGES ID : 6461**

Concepteur/Conseiller Maison Passive responsable  
Bureau d'études : TREENERGY  
Architecte : JEROME BRULLE

CHARLES Nicolas

### **Bâtiment A à VILLENEUVE SAINT GEORGES ID : 6461**

PassiveHouse CHARLES Nicolas,  
Design office : CHARLES Nicolas  
Architect : JEROME BRULLEE  
Builder : ECOLOCOST

Special features:	BIOMASS PLANTROOM		
U-value external walls	0.117 W/(m <sup>2</sup> K)	PHPP space heat demand	15kWh/(m <sup>2</sup> .a)
U-value floor	0.16 W/(m <sup>2</sup> K)		
U-value roof	0.097 W/(m <sup>2</sup> K)	PHPP Primary energy demand	97 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
U-value window	0.99 W/(m <sup>2</sup> K)		
Heat Recovery	85.6%	Pressure test	n50 = 0.44-0.49 vol/h

## SOMMAIRE

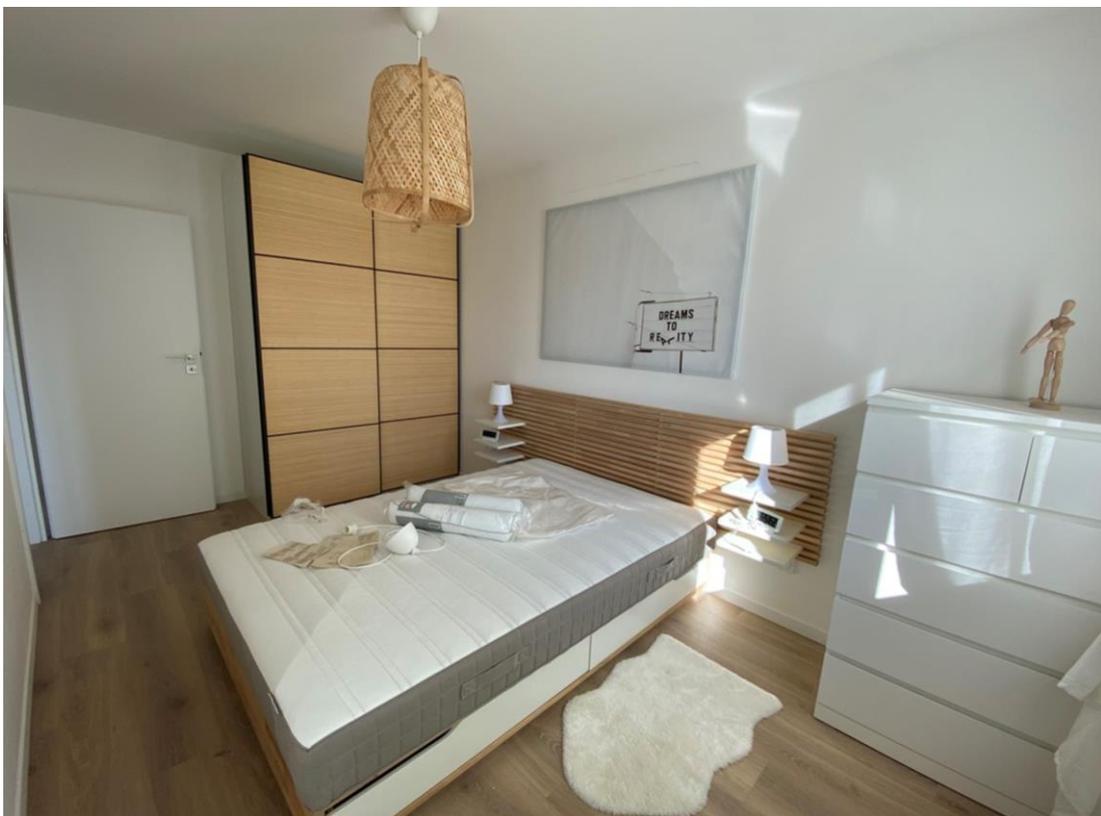
2. Page de présentation du projet en anglais .....	1
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>3</b>
3. Photos de façades.....	4
4. Photos d'intérieur.....	6
5. Coupes de la réalisation .....	8
6 Façades .....	9
6. Plans.....	10
7. Détails de construction de la Dalle de sol .....	10
8. Construction des murs extérieurs .....	13
9. Construction du toit .....	14
10. Fenêtres et installation de la fenêtre .....	15
11. Etanchéité à l'air de l'enveloppe .....	18
12. Conception du système de ventilation .....	20
13. Unité centrale de ventilation.....	21
16. Brèves descriptions des résultats PHPP (feuille de vérification).....	29
17. Coût du bâtiment.....	30
18. Coût de construction .....	30
18. Année de construction.....	31
20. Architecte.....	31
21. Bureau d'études .....	31

### 3. Photos de façades



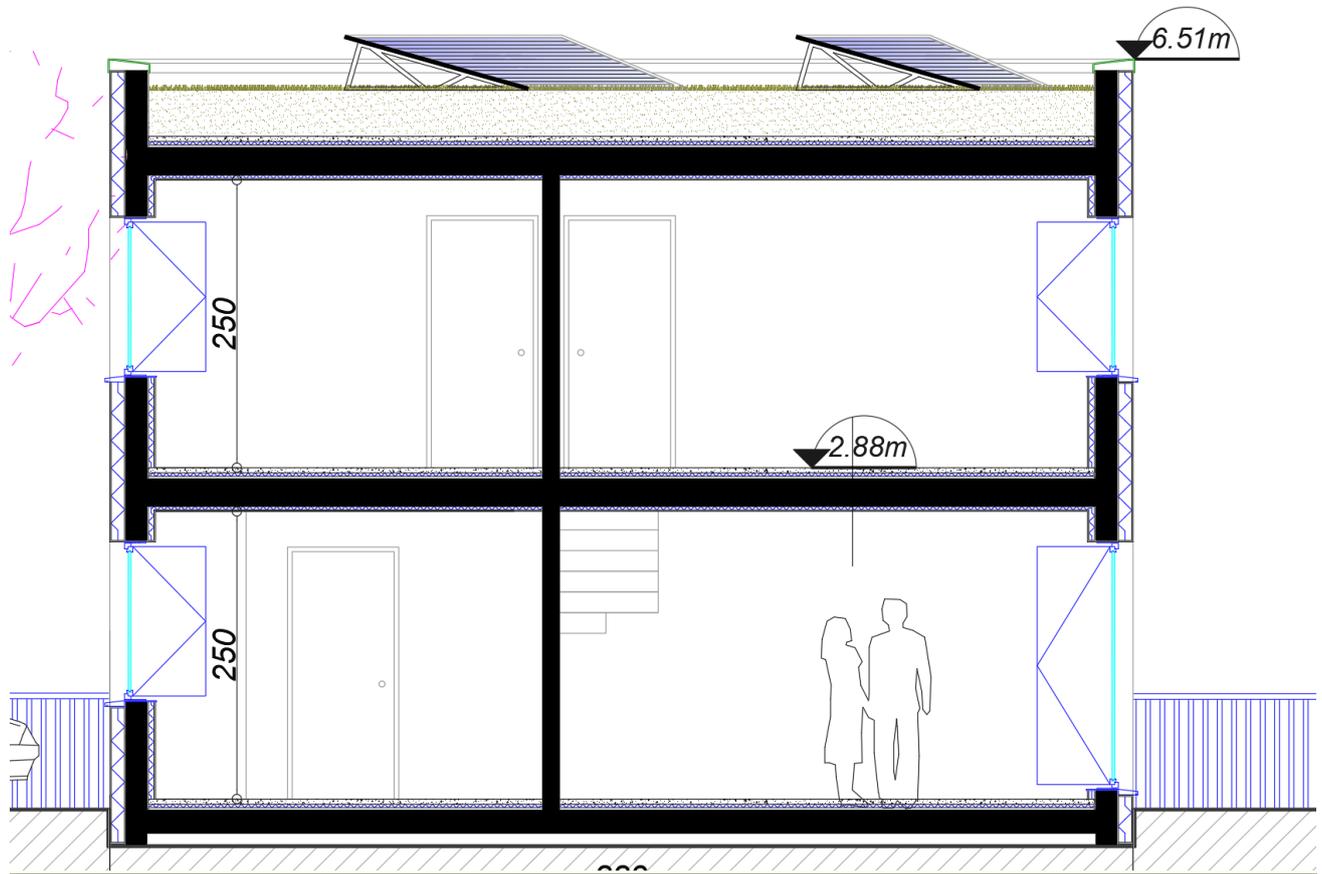


#### 4. Photos d'intérieur

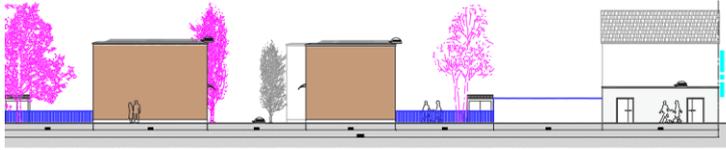




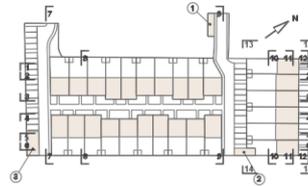
## 5. Coupes de la réalisation



# 6 Façades



ELEVATION 9 - Façade NORD (Lots 10 & 17)



**ecobloc**  
LES MAÎTRES D'OUVRAGE

**PCS PCS** ELEVATIONS ET COUPES **6**

- Couleur
- Matériau
- Profil
- Hauteur



ELEVATION 4 - Façade coupe OUEST (Lot 14 et Lots 17 à 26)



ELEVATION 5 - Façade coupe EST (Lot 15 et Lots 17 à 26)



## 6. Plans

RDC



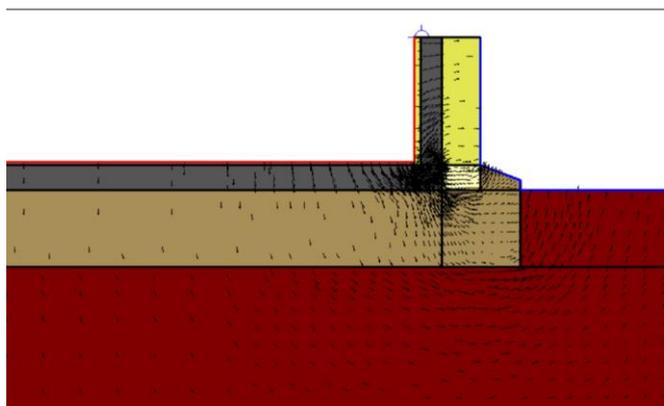
R+1



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

N° de la paroi		04ud		Plancher bas sur terre plein		Isolation intérieure?	
Orientation des parois		3-sous-sol		Résistance superficielle [m²K/W]			
Adjacent à		2-sol		intérieure R <sub>si</sub> :		0,17	
				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]	
Misapor	0,120					400	
Dalle béton	2,300					250	
Efisol TMF	0,022					56	
Chape	2,300					35	
Carrelage	1,700					15	
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total	
100%						75,6 cm	
Majoration de la valeur U :				Valeur U :		0,160 W/(m²K)	

- Calcul du pont thermique par éléments finis du plancher bas suivant étude



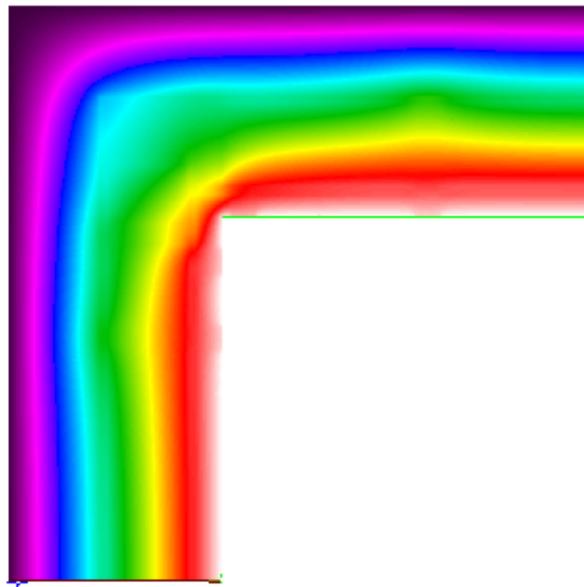
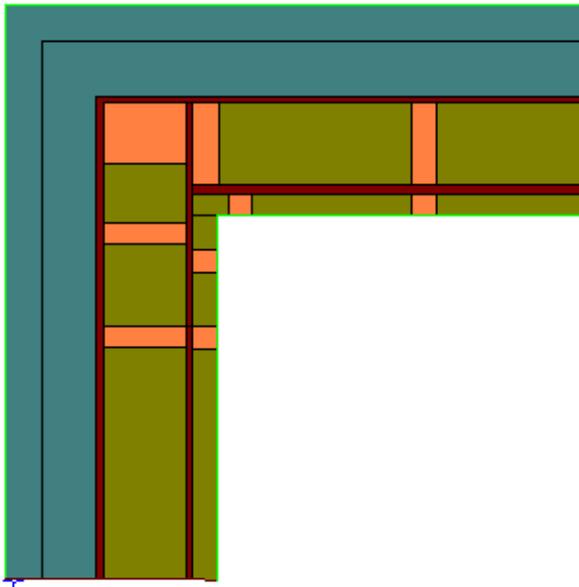
*Pont thermique calculé par l'extérieure : -0.050 W/m.K*



## 8. Construction des murs extérieurs

Nr. de la paroi	Description de la paroi		Isolation intérieure?			
01ud	Mur extérieur					
	Résistance superficielle [m²K/W]					
Orientation de la paroi	2-mur	intérieure R <sub>si</sub> :	0,13			
Adjacent à	1-air extérie	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]
Enduit monocouche	0,800					6
Ecorock	0,036					120
Fermacell	0,360					13
KNAUF naturoll	0,035	Ossature bois	0,180			180
Pare-vapeur	0,100					0
Fermacell	0,360					13
Knauf fit	0,035			Ossature bois	0,180	50
BA 13	0,250					13
Pourcentage de surface de la section 1		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total
84%		8,0%		8,0%		39,5 cm
Majoration de la valeur U :		0,01 W/(m²K)		Valeur U :		0,117 W/(m²K)

- Calcul du pont thermique par éléments finis angle sortant :



**Pont thermique calculé par l'extérieur : -0.033 W/m.K**

## 9. Construction du toit

N° de la paroi: 03ud **Toiture terrasse avec végétalisation** Isolation intérieure?

Orientation des parois: 1-toit Résistance superficielle [m²K/W]: intérieure R<sub>si</sub>: 0,10

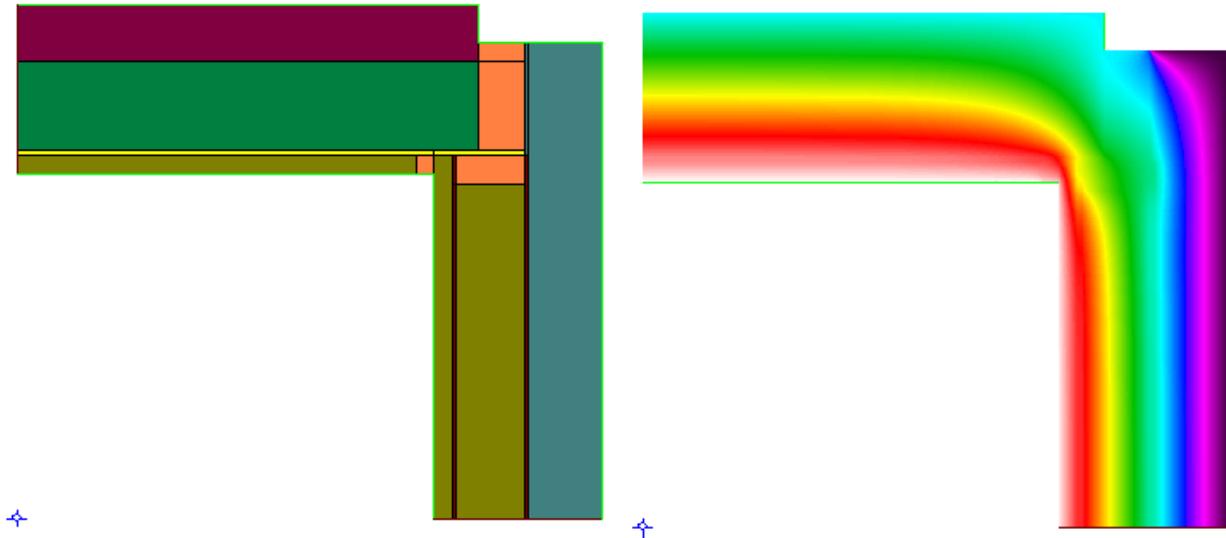
Adjacent à: 3-lame d'air Résistance superficielle [m²K/W]: extérieure R<sub>se</sub>: 0,10

Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
Etancheite	0,250			Ossature bois	0,180	1
Knauf fit	0,035			Ossature bois	0,180	50
Knauf naturoll	0,035	Poutre I	0,180			300
OSB	0,130					12
Pare-vapeur	0,100					0
Knauf fit	0,035			Ossature bois	0,180	50
BA 13	0,250					13

Pourcentage de surface de la section 1: 88% Pourcentage de surface de la section 2: 4,5% Pourcentage de surface de la section 3: 8,0% Total: 42,6 cm

Majoration de la valeur U:  W/(m²K) Valeur U: 0,097 W/(m²K)

- Calcul du pont thermique par éléments finis du plafond sur terrasse



**Pont thermique calculé par l'Extérieur : -0.080 W/m.K**

## 10. Fenêtres et installation de la fenêtre

Mise en place de fenêtres triple vitrage PVC OKNOPLAST WINERGETIC – remplissage argon – deux couches basses émissivités.

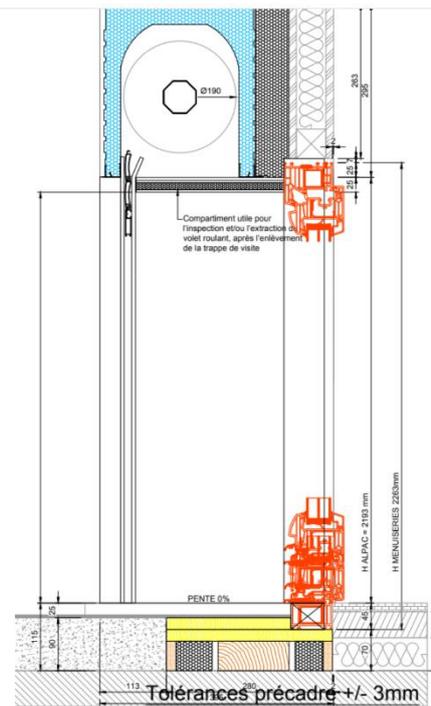
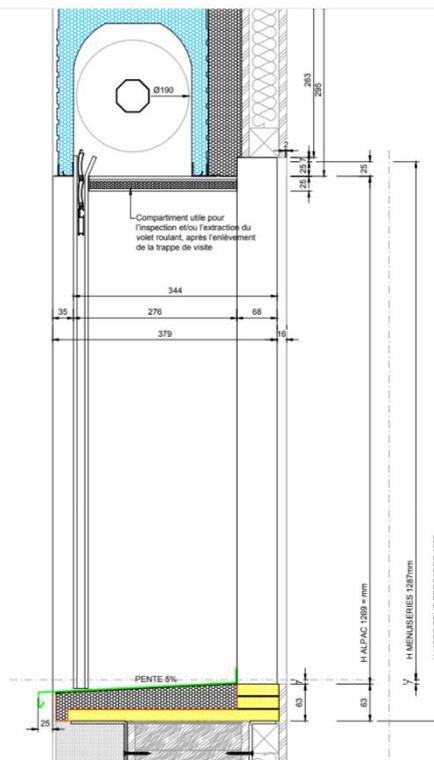
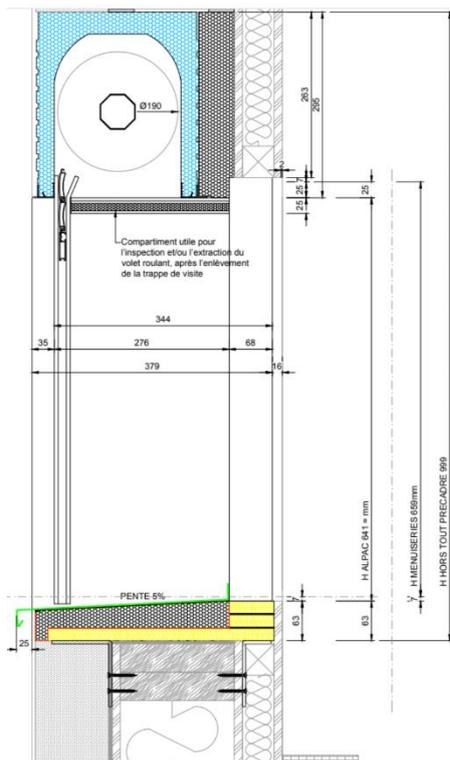
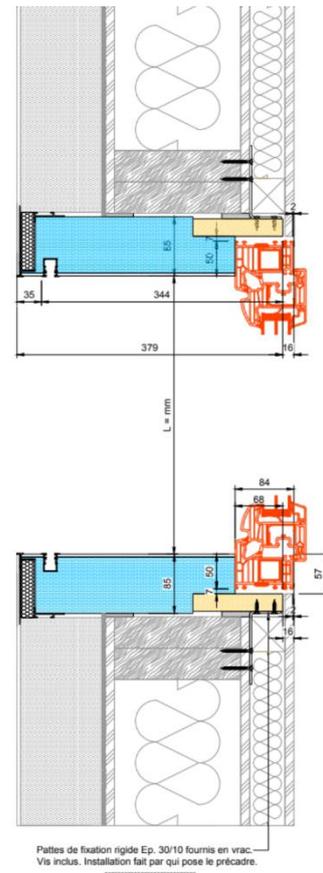
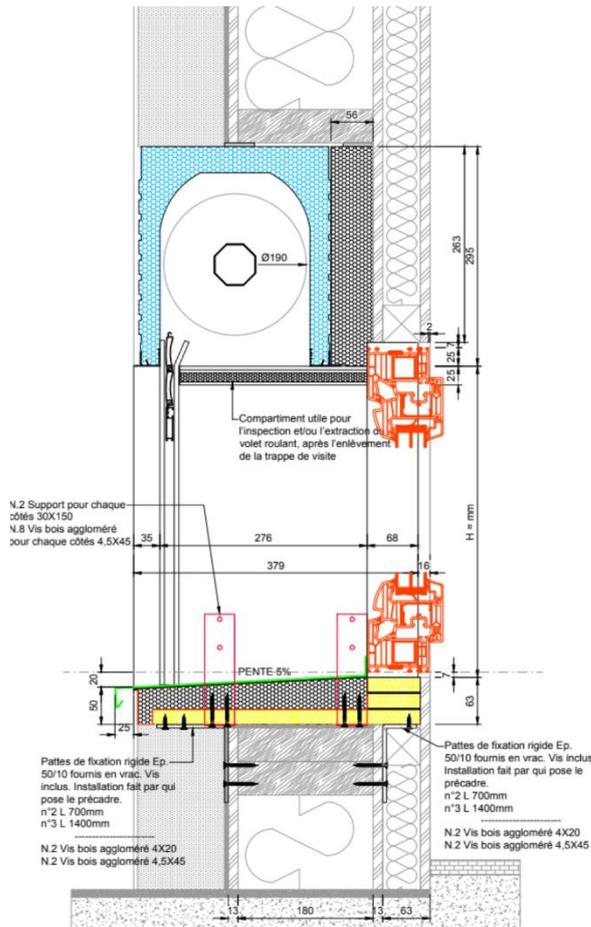
- ATEC : gamme 82 : 6/15-2266
- $U_w < 0.9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  (avec ATEC)
- $U_g = 0.5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  : (certification CEKAL)
- Facteur solaire  $S_w$  0.30
- Transmission lumineuse  $T_{wl}$  0.4
- Intercalaires : Aluminium
  
- $U_d$  porte d'entrée type SWALBOAR =  $0.71 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- Utilisation des cadres à rupteur de pont thermique ALPAC. Les parties en bleu et grise représentent l'isolation en polystyrène expansé sauf pour les tableaux où l'on trouve du polystyrène extrudé. Les parties en jaune sont en purenith afin de limiter les ponts thermiques de mise en œuvre des menuiseries.
  
- Occultation : Volet roulant aluminium motorisé avec coffre isolé type ALPAC R25H30 + isolation thermique : transmission thermique du coffre avec le doublage intérieur =  $0.24 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

ID	Description	Facteur solaire (valeur g)	Valeur $U_g$
			$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
01ud	Saint gobain planitherm ultra N II (4/18/4/18/4)	0,50	0,53
02ud	OKNOPLAST 4x glass	0,54	0,50
03ud	OKNOPLAST g200 (pos 4-5)	0,54	0,60

ID	Description	gauche	droit	bas	haut	gauche	droit	bas	haut	$\Psi_{\text{intercalaire gauche}}$	$\Psi_{\text{intercalaire droit}}$	$\Psi_{\text{intercalaire bas}}$	$\Psi_{\text{intercalaire haut}}$	$\Psi_{\text{raccord avec paroi gauche}}$	$\Psi_{\text{raccord avec paroi droit}}$	$\Psi_{\text{raccord avec paroi bas}}$	$\Psi_{\text{raccord avec paroi haut}}$
		$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	m	m	m	m	$\text{W}/(\text{mK})$	$\text{W}/(\text{mK})$	$\text{W}/(\text{mK})$	$\text{W}/(\text{mK})$	$\text{W}/(\text{mK})$	$\text{W}/(\text{mK})$	$\text{W}/(\text{mK})$	$\text{W}/(\text{mK})$
01ud	aluplast GmbH - energeto 8000 view - SWISSPACER Ultimate	0,81	0,81	0,81	0,81	0,108	0,108	0,108	0,108	0,022	0,022	0,022	0,022	0,020	0,020	0,020	0,020
02ud	OKNOPLAST WINERGETIC pos 2 et 3	1,00	1,00	1,00	1,00	0,124	0,078	0,124	0,124	0,069	0,069	0,069	0,069	0,020	0,020	0,020	0,020
03ud	OKNOPLAST WINERGETIC PF1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,124	0,088	0,134	0,124	0,069	0,069	0,069	0,069	0,020	0,020	0,020	0,020
04ud	OKNOPLAST WINERGETIC	1,00	1,00	1,00	1,00	0,124	0,124	0,124	0,124	0,069	0,069	0,069	0,069	0,020	0,020	0,020	0,020



# Schéma de l'intégration du coffre de volet avec appui de fenêtre ou seuil de porte



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

La société INFILTROBAT a analysé l'ensemble des logements

# PROJET ECOLOCOST "LE DOMAINE D'ADELE "

## LABEL PASSIV HAUS

### LOTS 1 à 10

26 avenue guillaume apollinaire , 94190 Villeneuve Saint Georges

Dossier n° 201910-013

Date des mesures : 25/06/2020

Label : Maison Passive / PassivHaus

**Objectif atteint**



Résultat de la perméabilité à l'air du bâtiment	
<b><math>n_{50} = 0,49 \text{ h}^{-1}</math></b>	
Intervalle : $\pm 30,14 \%$ [0,34, 0,63]	
<b><math>Q_{4Pa\text{-surf}} = 0,10 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)</math></b>	
Pressurisation	Dépressurisation
Exposant du débit d'air	
$n = 0,87$ Intervalle : $\pm 23,25 \%$ [0,67, 1,07]	$n = 0,73$ Intervalle : $\pm 8,07 \%$ [0,67, 0,79]
Coefficient de fuite d'air en $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{Pa}^n)$	
$C_L = 2,54$ Intervalle : $\pm 79,29 \%$ [1,23, 5,25]	$C_L = 6,93$ Intervalle : $\pm 20,23 \%$ [5,67, 8,47]
Coefficient de débit d'air en $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{Pa}^n)$	
$C_{env} = 2,54$ Intervalle : $\pm 79,29 \%$ [1,23, 5,25]	$C_{env} = 6,93$ Intervalle : $\pm 20,23 \%$ [5,67, 8,47]
Surface de fuite effective	
ELA = $9,11 \text{ cm}^2$	ELA = $20,59 \text{ cm}^2$

Résultat de la perméabilité à l'air du bâtiment	
<b><math>n_{50} = 0,44 \text{ h}^{-1}</math></b>	
Intervalle : $\pm 30,60 \%$ [0,32, 0,58]	
<b><math>Q_{4Pa\text{-surf}} = 0,11 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)</math></b>	
Pressurisation	Dépressurisation
Exposant du débit d'air	
$n = 0,78$ Intervalle : $\pm 4,51 \%$ [0,75, 0,82]	$n = 0,82$ Intervalle : $\pm 7,19 \%$ [0,76, 0,88]
Coefficient de fuite d'air en $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{Pa}^n)$	
$C_L = 3,05$ Intervalle : $\pm 12,66 \%$ [2,69, 3,46]	$C_L = 4,53$ Intervalle : $\pm 20,22 \%$ [3,71, 5,54]
Coefficient de débit d'air en $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{Pa}^n)$	
$C_{env} = 3,05$ Intervalle : $\pm 12,66 \%$ [2,69, 3,46]	$C_{env} = 4,54$ Intervalle : $\pm 20,22 \%$ [3,71, 5,55]
Surface de fuite effective	
ELA = $9,71 \text{ cm}^2$	ELA = $15,25 \text{ cm}^2$

## 12. Conception du système de ventilation

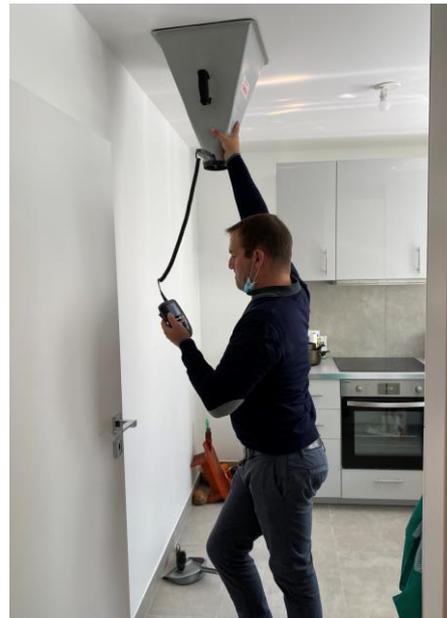
sélection du système de ventilation		Rendement de récup. de chaleur de la centrale	Rendement de récup. d'humidité de la centrale	Puissance électrique absorbée spécifique [Wh/m <sup>3</sup> ]	Plage d'utilisation [m <sup>3</sup> /h]	Protection contre le gel
<a href="#">vers liste unités de ventilation</a> 1-Sorting: AS LIST <b>01ud-ZHENDER Q350 HRV confort vent Q350</b>		<b>0,90</b>	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>	<b>70 - 270</b>	<b>oui</b>
Conductance conduit de prise d'air neuf Ψ W/(mK) <b>0,242</b> Longueur conduit d'air neuf m <b>20</b> Conductance conduit de rejet d'air vicié Ψ W/(mK) <b>0,242</b> Longueur conduit d'air vicié m <b>47</b> Température du local dans lequel est installé de l'unité de ventilation °C <b>20</b> (A compléter seulement si l'unité de ventilation est située hors du volume chauffé.)		Système antigel Dégivrage échangeur à partir de [°C] <b>-2</b> Energie utile [kWh/a] <b>151</b>		Température intérieure (°C) <b>20</b> Temp. ext. moy. période chauffe (°C) <b>7,1</b> Temp. moy. du sol. (°C) <b>11,9</b>		
Rendement effectif de récupération de chaleur $\eta_{RecupChal,eff}$		<b>85,6%</b>				

### ○ Système de ventilation :

- Ventilation ZEHNDER COMFO AIR Q 350
- Rendement certifié CERTITA et NF : 97%
- Distribution des réseaux en volume chauffé avec des gaines en PEHD
- Consommation de base par logement 23 watts THC (Alistair et Andrew) et 29 watts THC (Adele) pour les deux ventilateurs
- Consommation maximale : 69 W THC pour les deux ventilateurs
- Bouche d'extraction réglable type ANJOS : Salle de bains, WC, Cuisine
- Bouche soufflage réglable ANJOS type BEIP dans les pièces principales : Séjour, chambres
- Filtre F7 entrée et G4 en sortie
- Classe d'étanchéité du réseau de VMC : B
- Réseau de ventilation en gaine PEHD, isolation complémentaire COMFOPIPE 43mm (Résistance thermique > 1.2 m<sup>2</sup>.K/W) entre le caisson VMC et l'extérieur.

### 13. Unité centrale de ventilation

- Ventilation ZEHNDER COMFO AIR Q 350





## 14. Chauffage et ECS

- Système de chauffage et production d'eau chaude :
  - Deux chaudières à granulés de bois à condensation : OKOFEN PESK 41
  - Situation : hors volume chauffé dans l'Ecobox OKOFEN voir plan de masse
  - Puissance : 41 kW X 2
  - Rendement à pleine charge : 102.7%
  - Rendement à charge intermédiaire : 102.2 KW
  - Pertes à l'arrêt 0.3 kW
  - Alimentation des granulés par aspiration
  - Mise en œuvre d'un ballon tampon 800 litres type OVENTROP avec une constante de refroidissement 0.11 Wh/l.K.j ou Ua 3.29. Ajout d'une vanne trois voies en sortie de ballon tampon
  
- Température de départ chaudière 65°C avec une température retour 35°C
- Estimation du débit nominal du réseau : 3.99 m<sup>3</sup>/h
- Estimation du débit réduit environ 0.399 m<sup>3</sup>/h





○ Réseau de distribution de chauffage et d'eau chaude principale

- Pompe de circulation primaire : Consommation maximale <math><400\text{ watts THC}</math>, vitesse variable et pression différentielle constante
- Longueur du réseau principal (entre la chaufferie et le réseau secondaire) en DN 50 : 80 mètres (aller+retour)  
**U du réseau =0.2381 W/m.K tuyau CALPEX DUO (63+63/182) voir ATEC 14/14-1992**
- Longueur du réseau principal (entre la chaufferie et le réseau secondaire) en DN 40 : 66 mètres (aller+retour)  
**U du réseau =0.1954 W/m.K tuyau CALPEX DUO (50+50/162) voir ATEC 14/14-1992**
- Longueur du réseau principal (entre la chaufferie et le réseau secondaire) en DN 32 : 38 mètres (aller+retour)  
**U du réseau =0.2108 W/m.K tuyau CALPEX DUO (40+40/126) voir ATEC 14/14-1992**
- Longueur du réseau secondaire (vers maison) en DN 25 : 714 mètres (aller+retour)
- **U du réseau =0.1786 W/m.K tuyau CALPEX DUO (25+25/91) ATEC 14/14-1992**



- **Mise en place de module thermique d'appartement OVENTROP REGUDIS WHTU 15 litres / minutes avec moteur électrothermique.**
- Isolation thermique entre la dalle et le MTA en classe 4 soit 3cm d'épaisseur d'isolation en DN 25 dans le volume chauffé.
- Mise en place d'un module par logement, à l'entrée du volume chauffé.



- Température de distribution d'eau chaude dans les logements 45°C avec mitigeur thermostatique intégré au MTA
- Température de distribution dans les radiateurs avec un régime 65/35°C
- Module MTA avec vanne d'équilibrage à pression différentielle et kit de régulation (moteur électrothermique)
- Corps de vanne thermostatique type OVENTROP AV 9 à double réglage.

**Robinet Thermostatique double réglage (équilibre des corps de chauffe)**



Les robinets thermostatiques seront de type *Oventrop Série Av9* avec neuf valeurs de pré-réglages permettant un équilibrage simplifié. La tige du robinet sera en acier inoxydable avec un diamètre de 4mm. Pour augmenter la résistance aux fuites, le corps sera équipé de deux joints toriques. De même, pour éliminer le problème de grippage, le ressort du corps doit fournir une force de rappel minimum de 5Kg force. Le mécanisme peut être remplacé sans Vidanger. La certification KEYMARK (EN 215) est obligatoire.

- Ajout d'un thermostat d'ambiance dans chaque maison permettant de gérer la température et les horaires d'occupation.

- By-pass thermostatique dans le MTA référence OVENTROP
- Émission de chauffage :
  - Radiateur bitube basse température 65/35°C avec **robinet thermostatique certifié CENCER OVENTROP UNI XH** valeur EUBAC certifié NF performance =0.2°C



#### Tête thermostatique Résidentielle

Les tête thermostatiques seront à bulbe liquide incorporé et de type **OVENTROP UNI XH**

Le raccordement de la tête sera fileté en M 30 X 1,5 .

Le limiteur de la température de consigne est accessible à l'utilisateur final.

La conformité à la norme EN 215 / Keymark est obligatoire.

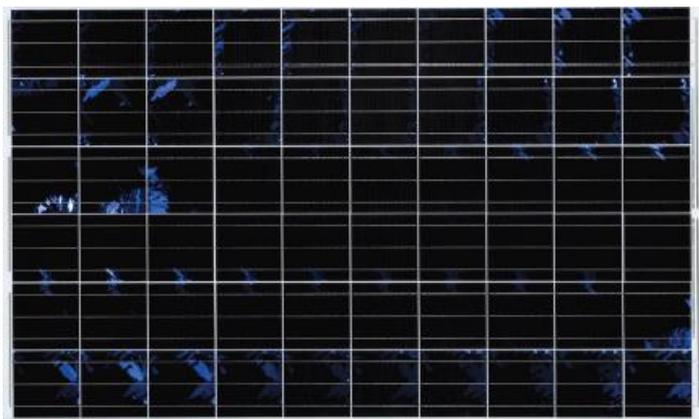
De plus la tête thermostatique sera certifiée avec une valeur de variation temporelle de **0,2K** maximum

Un dispositif permettra le blocage des températures maximum en fonction des demandes éventuelles du client.

## 15 Production photovoltaïque

### ○ Production d'électricité : Panneaux photovoltaïques SOLARWATT

- Référence des panneaux chez SOLARWATT VISION 60P
- Surface d'un capteur : 1.66m<sup>2</sup>
- Technologie : polycristallin
- Puissance crête : 275 Watts
- Température d'équilibre 44°C
- Coefficient de température -0.0041°C
- Onduleur : micro onduleur AP SYSTEMPS YC 500l puissance nominale sortie 500 Watts, rendement 95.5%
  
- Chaque maison possède 6 panneaux solarwatt VISION 60P (1650 watts soit 10m<sup>2</sup>) inclinaison 31°, orientation Sud, afin de garantir une certaine autonomie.





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

Les besoins de chauffage sont relativement faibles. L'étanchéité à l'air est bonne < 0.49 en N50. L'ensemble du bâtiment est chauffé par des modules thermiques d'appartement vers une chaufferie à granulés de bois.

<b>Projet:</b>	Construction A de 10 maisons energie 3 carbone 2		
<b>Adresse:</b>	rue Guillaume Apollinaire		
<b>Code postal / localité:</b>	94190	VILLENEUVE SAINT GEORGES	
<b>Région:</b>	Ile de France	FR-France	
<b>Type de bâtiment:</b>	Maisons individuelles accolées		
<b>Données climatiques:</b>	FR0098a-Trappes		
<b>Zone climatique:</b>	4: Climat tempéré	<b>Altitude:</b>	34 m
<b>Maitre(s) de l'ouvrage:</b>	ECOLOCOST		
<b>Adresse:</b>	43 rue de la Condamine		
<b>Code postal / localité:</b>	75017	PARIS	
<b>Région:</b>	Ile de France		
<b>Bureau d'études fluides :</b>	TREENERGY		
<b>Adresse:</b>	1, rue des Forges		
<b>Code postal / localité:</b>	60340	SAINT LEU D'ESSERENT	
<b>Région:</b>	Haut de France		
<b>Certification :</b>	La Maison Passive		
<b>Adresse:</b>	110 rue réaumur		
<b>Code postal / localité:</b>	75002	Paris	
<b>Région:</b>	Île-de-France		
<b>Température intérieure hiver [°C]</b>	20,0	<b>Température intérieure été [°C]</b>	25,0
<b>Apports internes Chauffage [W/m²]</b>	2,7	<b>Apports internes Clim. [W/m²]</b>	2,7
<b>Indice climatique [Wh/K par m² SRE]</b>	84	<b>Climatisation :</b>	

Caractéristiques du bâtiment rapportées à la Surface de Référence Energétique				Critères		Conforme <sup>2</sup>
				Critères	Critères alternatifs	
<b>Chauffer</b>	Surface de Référence Energétique m <sup>2</sup>	816,1				
	Besoin de chauffage kWh/(m <sup>2</sup> a)	15	≤	15	-	oui
	Puissance de chauffe W/m <sup>2</sup>	10	≤	-	10	
<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	0,6	≤	0,6		oui
<b>Energie primaire non-renouvelable (EP)</b>	Consommation d' EP kWh/(m <sup>2</sup> a)	97	≤	120		oui
<b>Energie primaire renouvelable (EP-R)</b>	Consommation d'EP-R kWh/(m <sup>2</sup> a)	102	≤	-	-	
	Production d'énergie renouvelable (par rapport à kWh/(m <sup>2</sup> a) l'emprise au sol de la zone bâtie)	32	≥	-	-	-

<sup>2</sup> champ vide: les données sont manquantes; "-": Aucune exigence

## 17. Coût du bâtiment

Le coût du bâtiment est de 2 137 € HT/m<sup>2</sup>

## 18. Coût de construction

Voici la synthèse des coûts du bâtiment lot par lot.

- Surface totale : 2889 m<sup>2</sup>
- Coût total : 6.173.793 € HT soit 7.408.552 € TTC

Lot	€ HT	€ TTC
Lot 1 : VRD	327595	393114
Lot 2 : Gros œuvre	570544	684653
Lot 3 : Ossature bois, étanchéité, enduit	2150391	2580469
Lot 4 : Chape, isolation	211451	253741
Lot 5 : Menuiseries extérieures	525446	630535
Lot 6 : Etanchéité	202655	243186
Lot 7 : VMC	203573	244287
Lot 8 : Electricité	299285	359142
Lot 9 : Plomberie, sanitaire	232011	278413
Lot 10 : Volets roulants	188307	225969
Lot 11 : Platerie, menuiseries intérieures	491435	589722
Lot 12 : Peinture	220418	264501
Lot 13 : Chauffage MTA	108971	130765
Lot 14 : Aménagement extérieur	329260	395113
Lot 15 : Cuisine	112451	134941

## **18. Année de construction**

Le bâtiment a été construit en 2020

## **20. Architecte**

Jérôme BRULLE

## **21. Bureau d'études**

Les études ont été réalisées par Nicolas CHARLES du bureau d'études thermiques TREENERGY, concepteur de maison passive depuis 2010