

Certification Concepteur Maison Passive - Passivhaus / Prolongation du certificat

Sur la base d'un projet Maison Passive exemple

Documentation de l'objet Maison Passive



Maison individuelle de la famille PECOURT à Tourmignies ID : 3925

Concepteur Maison Passive responsable
Bureau d'études ENERGELIO www.energelio.fr

Ingénieur Alexandre PECOURT

Architecte

Olivier HENZ

Alexandre PECOURT, gérant du bureau d'étude ENERGELIO, spécialisé en bâtiments passifs, a voulu construire sa propre maison au Standard Passiv Haus.

Il a souhaité certifier sa maison, afin qu'elle puisse servir de référence pour illustrer ses connaissances en conception de bâtiments passifs.

La maison est localisée dans le Nord de la France, au sein de la commune de Tourmignies à 20 Km au sud de Lille. Il s'agit d'une construction en ossature bois sur deux niveaux avec une orientation selon un axe sud est. La maison est sur terre plein et est habitée depuis avril 2008.

Le rez-de-chaussée se compose d'un espace ouvert avec un salon / salle à manger, cuisine et d'un bureau. L'étage se compose de 3 chambres pour enfants et d'une chambre parentale. Dans l'ensemble la maison a une superficie de 124m².

D'autres informations sont disponibles sur www.bddmaisonpassive.fr ID 3925

Particularités :	Puits canadien à eau NETEC.		
Valeur U mur extérieur	0.11 W/(m2K)	Besoin de chal. PHPP	12 kWh/(m2a)
Valeur U sol	0.18 W/(m2K)		
Valeur U toit	0.073 W/(m2K)	Besoin EP PHPP	104 kWh/(m2a)
Valeur U fenêtre	0.76 W/(m2K)		
Récupération de chaleur	92%	Test de pression	n50=0.26 vol/h

[Tapez un texte]

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



Detached house, of the PECOURT family, Tourmignies, France, ID : 3925

Designer passive house, Project leader	Engineer Alexandre PECOURT
Design office ENERGELIO www.energelio.fr	
Architect	Olivier HENZ
Builder :	Richard LEFEBVRE, LES AIRELLES

Alexandre PECOURT, managing director of the ENERGELIO design office, specialized in passive buildings, wanted to build his own house at Standard Passiv Haus. He wished to certify his house, so that it could serve as a reference to illustrate his knowledge in design of passive buildings.

The house is located in the north of France, in the commune of Tourmignies 20 km south of Lille. It is a two-storey wood-frame construction with an orientation along a southeast axis. The house is on full ground and has been inhabited since April 2008.

The ground floor consists of an open space with a lounge / dining room, kitchen and a study. The floor consists of 3 rooms for children and a parental room. Overall the house has an area of 124m². Further information is available at www.bddmaisonpassive.fr ID 3925

Special features:	Ground air heat exchanger : NETEC.		
U-value external walls	0.11 W/(m2K)	PHPP space heat demand	12 kWh/(m2a)
U-value floor	0.18 W/(m2K)		
U-value roof	0.073 W/(m2K)	PHPP Primary energy demand	104 kWh/(m2a)
U-value window	0.76 W/(m2K)		
Heat Recovery	92%	Pressure test	n50=0.26 vol/h

SOMMAIRE

2. Page de présentation du projet en anglais	2
3. Photos de façades.....	4
4. Photos d'intérieur.....	5
5. Coupes de la réalisation	6
6. Plans.....	9
7. Détails de construction de la Dalle de sol.....	9
8. Construction des murs extérieurs	11
9. Construction du toit	13
10. Fenêtres et installation de la fenêtre	14
11. Etanchéité à l'air de l'enveloppe	16
12. Conception du système de ventilation	20
13. Unité centrale de ventilation.....	21
14. Alimentation en chaleur.....	23
15. Brèves descriptions des résultats PHPP (feuille de vérification).....	25
16. Coût du bâtiment.....	26
17. Coût de construction	26
18. Année de construction.....	26
19. Architecte.....	26
20. Bureau d'études	26
21. Références	26

3. Photos de façades



Façade Sud-Est



Façade Sud-Ouest



Façade Nord-Est & Nord-Ouest

4. Photos d'intérieur

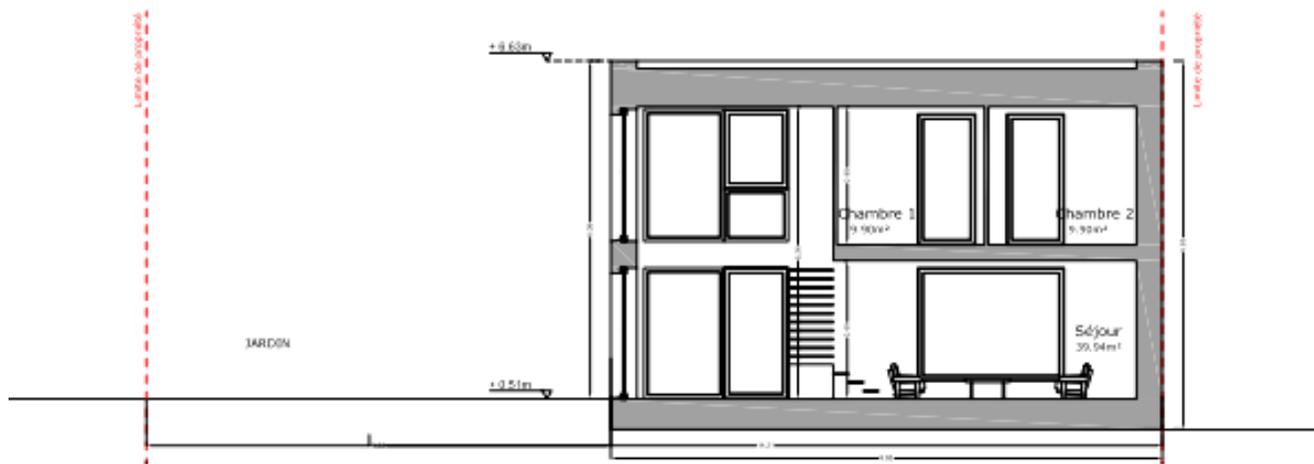


Chambre enfant

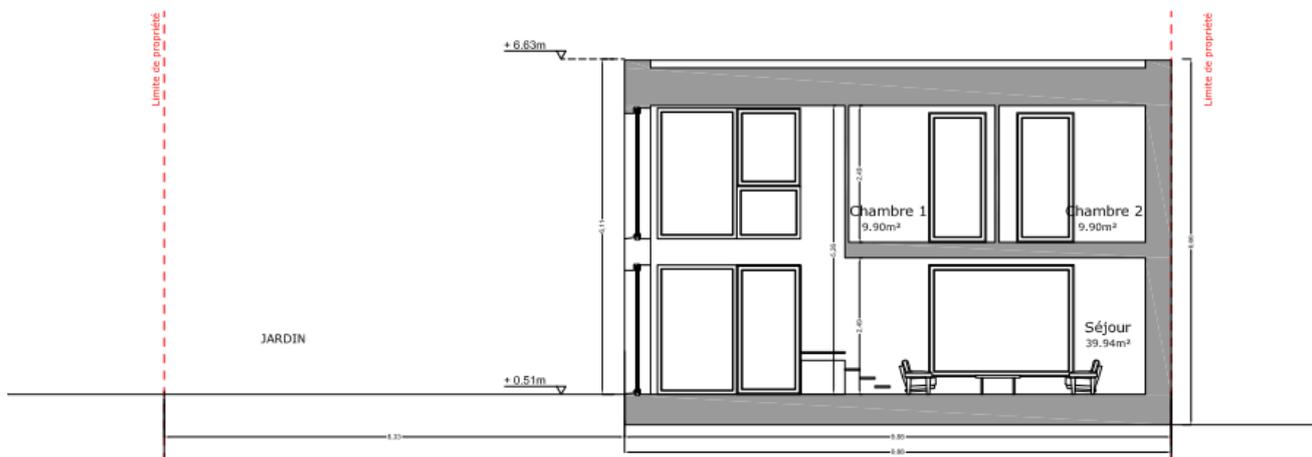


Salle à manger et cuisine

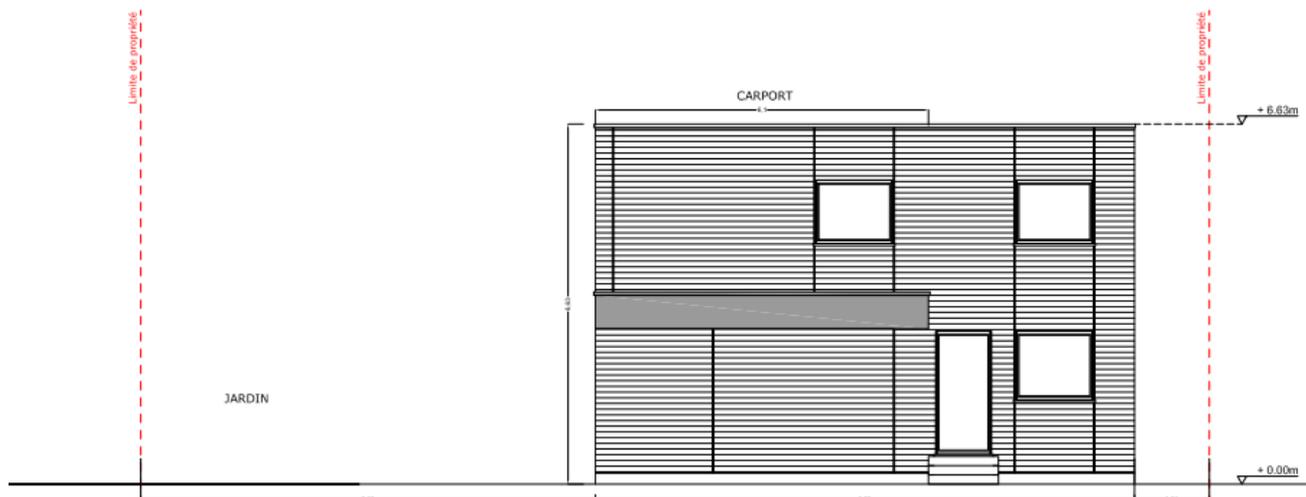
5. Coupes de la réalisation



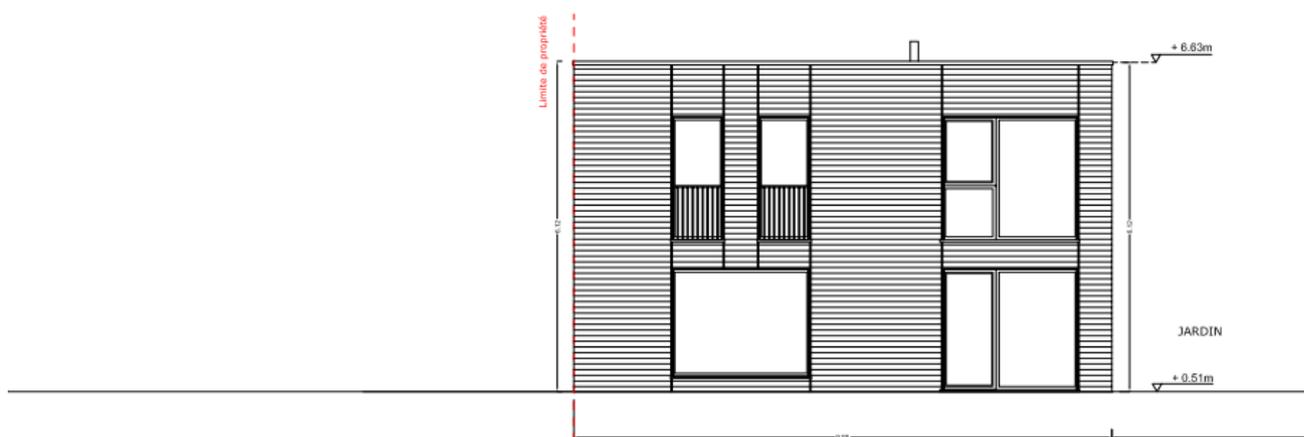
Coupe DD'



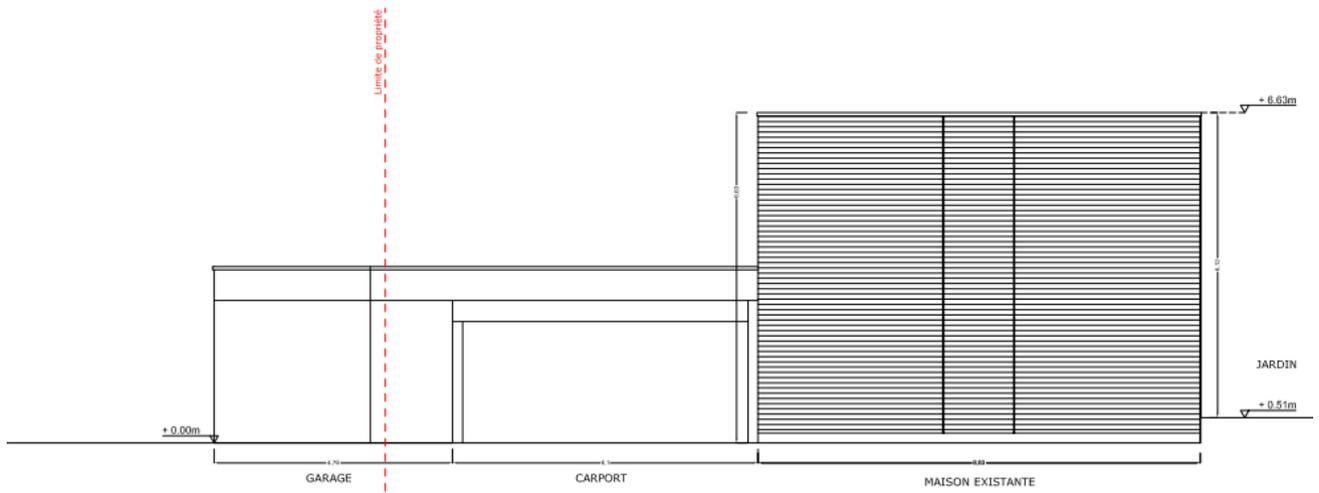
Coupe EE'



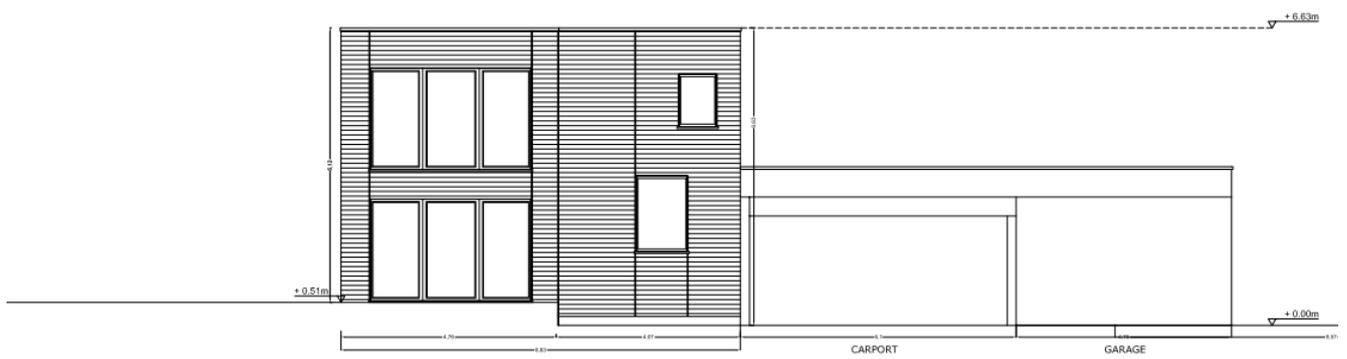
Façade Nord-Est



Façade Sud-Ouest

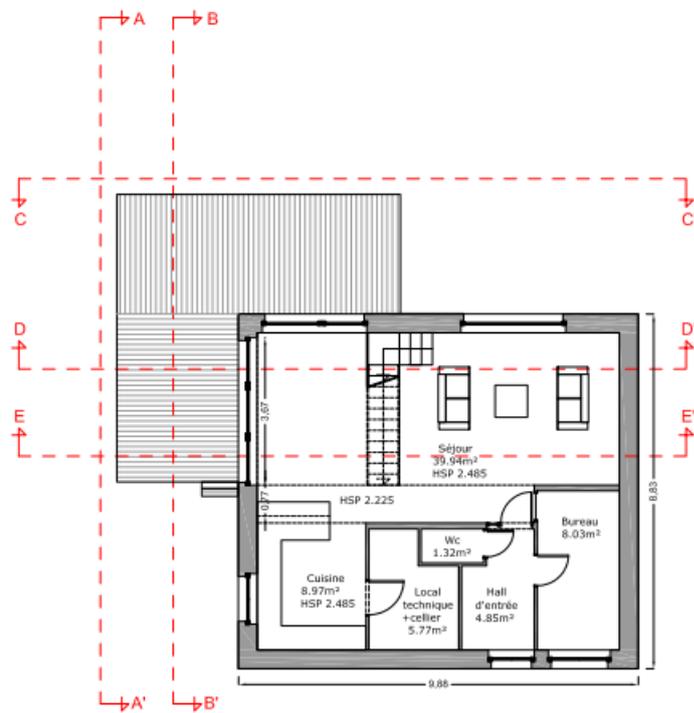


Façade Nord-Ouest

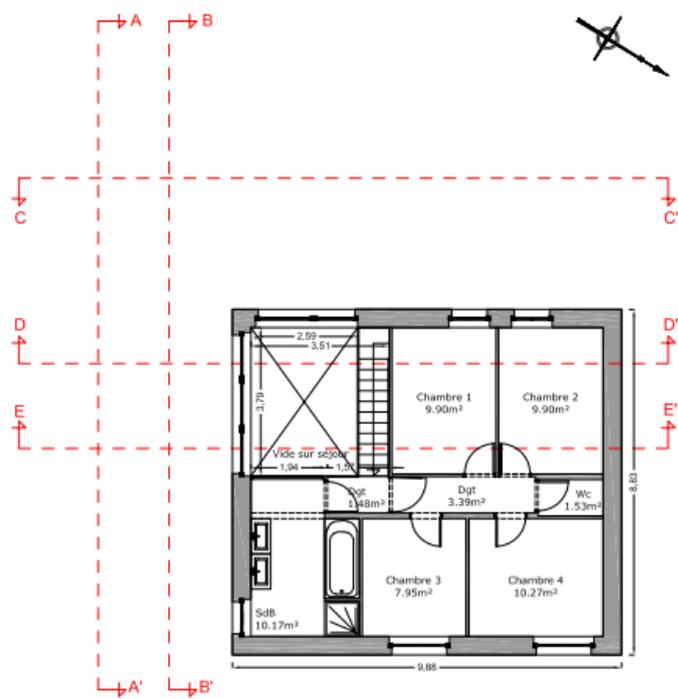


Façade Sud-Est

6. Plans



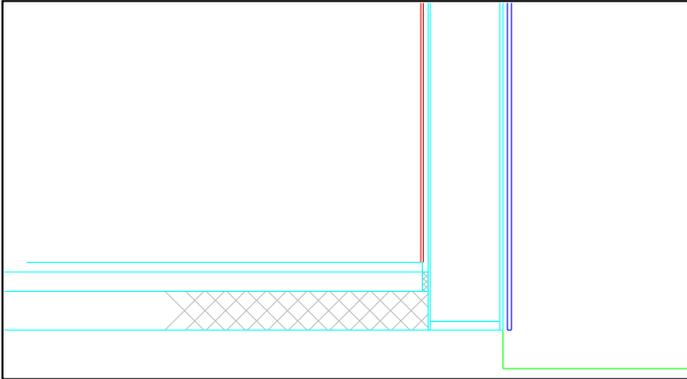
Rez de chaussée



Etage

7. Détails de construction de la Dalle de sol

La dalle de sol est construite traditionnellement sans isolation avec des fondations à -80cm en dalle portée sur terre-plein. Nous avons eu recours à un maçon sans expérience particulière. Sur cette dalle traditionnelle vient s'ajouter 200mm d'isolant puis la chape et le carrelage.



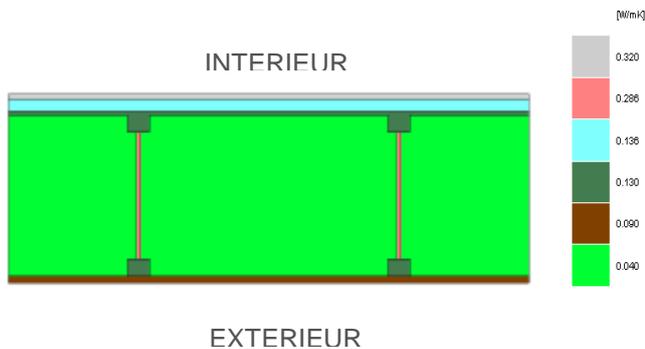
3 Dalle sol						
Nr. de la paroi		Description de la paroi				
		Résistance superficielle [m²K/W]	intérieure R _{si}	0,17		
			extérieure R _{se}	0,00		
Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]
1. Carrelage	1,500					15
2. Chape carrelage	1,500					35
3. Chape liquide	2,000					100
4. Isolant	0,038					200
5.						
6.						
7.						
8.						
		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total
						35,0 cm
			Valeur U:	0,181	W/(m²K)	

Photos isolation avant et après

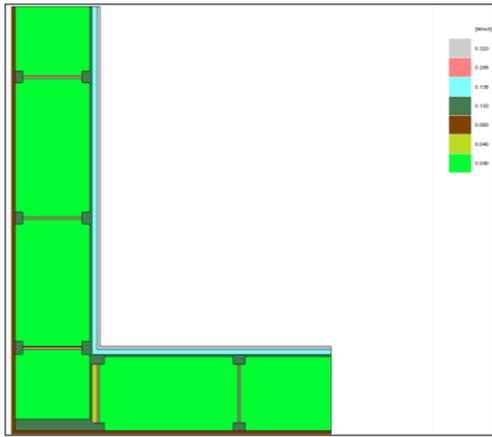


8. Construction des murs extérieurs

L'ossature des parois extérieures en bois est composée de poutre en i avec une entraxe de 0,6 m. Insufflée, la ouate de cellulose permet d'isoler la parois sur une épaisseur de 36 cm. L'intérieur est fermée par un livingboard et l'extérieur par DWD Agepan.



1 Paroi extérieure							
Nr. de la paroi		Description de la paroi		Résistance superficielle [m²K/W]		intérieure R _{si} :	
						0,13	
						extérieure R _{se} :	
						0,04	
Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Epaisseur [mm]	
1. Fermacell	0,320					13	
2. Lamé d'air	0,136	Ossature bois massi	0,130			25	
3. Panneaux de bois Livingboard	0,130					10	
4. Ouate de cellulose	0,039	Ossature bois massi	0,130			39	
5. Ouate de cellulose	0,039			Ossature osb	0,286	282	
6. Ouate de cellulose	0,039	Ossature bois massi	0,130			39	
7. Panneaux de bois DWD	0,090					16	
8.							
		Pourcentage de surface de la section 2		Pourcentage de surface de la section 3		Total	
		9,3%		1,6%		42,4 cm	
				Valeur U:		0,109 W/(m²K)	



Accrochage des murs entre eux par simple équerre métallique

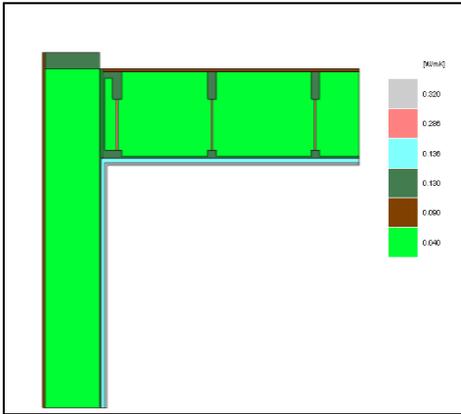


9. Construction du toit

Toiture plate avec forme de pente intégrée basé sur des poutres en I de 400mm avec rajout variable pour faire la pente de 80 à 220mm. Insufflation entre poutre de ouate de cellulose. Fermeture du caisson par panneau de livingboard intérieur et platelage bois sur l'extérieur. Absence totale de ponts thermiques comme représenté sur le détail.

4 Toiture plate						
Nr. de la paroi	Description de la paroi					
Résistance superficielle [m²K/W] intérieure R _{si} : 0,10						
extérieure R _{se} : 0,40						
A Couches d'éléments de constructions parallèles						
Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Épaisseur d _i [mm]
1. Fermacell	0,320					13
2. Lamé d'air	0,136	Bois	0,130			25
3. Membrane basse & haute + bas d	0,039	Bois	0,130			158
4. Ame de la poutre	0,039			Bois	0,286	322
5.						
		% de surface de la section 2		% de surface de la section 3		Total
		9,3%		1,6%		51,8 cm
		U ₀ : 0,083 W/(m²K)		R ₀ : 12,011 (m²K)/W		
B Couches déléments de constructions cunéiformes						
Section 1	λ [W/(mK)]	Section 2 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Section 3 (optionnelle)	λ [W/(mK)]	Épaisseur d _i [mm]
Part variable de la cale	0,040	ossature bois ma	0,130			140
		% de surface de la section 2		% de surface de la section 3		Épaisseur d _i [cm]
		9,3%				14,0 cm
		U ₁ : 0,345 W/(m²K)		R ₁ : 2,895 (m²K)/W		
		Valeur U surface rectangulaire: 0,075 W/(m²K)		Valeur U surface triangulaire avec la plus grande épaisseur au coin culminant: 0,077 W/(m²K)		
		Valeur U surface triangulaire avec la plus faible épaisseur au coin culminant: 0,072 W/(m²K)				





10. Fenêtres et installation de la fenêtre

Les fenêtres et châssis de porte sont de marque OPTIWIN, type ALU2HOLZ.

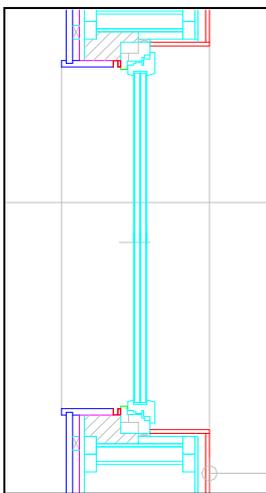
$U_f = 0.95 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

$U_g = 0.60 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

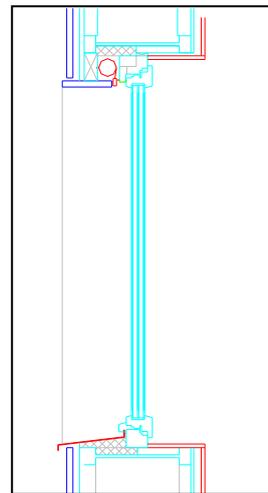
$g = 0.48$

Nr. de construction	TYPE	Facteur solaire (valeur g)	Valeur U_g
	Vitrage		
1	Triple vitrage	0.480	0.600

Châssis	Châssis	Largeur gauche	Largeur droite	Largeur en bas	Largeur en haut	Ψ_{espaceur}	$\Psi_{\text{mise en oeuvre}}$
	W/(m ² K)	m	m	m	m	W/(mK)	W/(mK)
OPTIWIN ALU2HOLZ- ouvrant	0,95	0,118	0,118	0,118	0,118	0,028	0,008
mur rideau OPTIWIN ALU2HOLZ- fixe	0,95	0,068	0,068	0,068	0,068	0,028	0,008



Vue en coupe

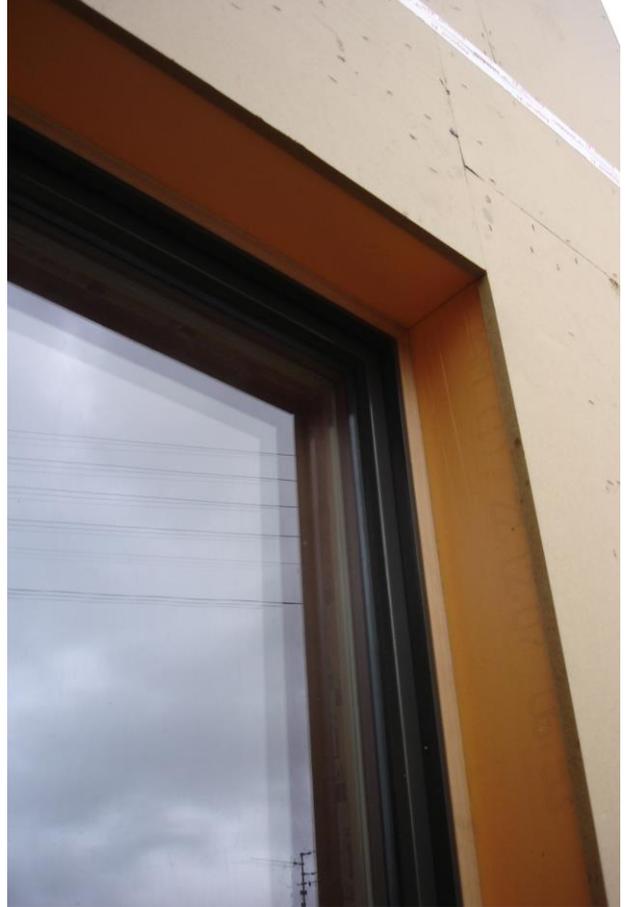


Vue de dessus

La liste des fenêtres présentes dans le projet est ci-dessous et correspond aux désignations définies ci avant sur les schémas de repérages.

Quantité	Description	Ecart par rapport à l'orientation nord	Ψ_{espaceur}	$\Psi_{\text{mise en oeuvre}}$	Surface de fenêtre	Surface de vitrage	Valeur U fenêtre	Clair de vitrage
		Degré	W/(mK)	W/(mK)	m ²	m ²	W/(m ² K)	%
1	0-S-E séjour	144	0.028	-0.062	2.8	2.00	0.66	0.72
1	0-S-E séjour	144	0.028	-0.062	3.1	2.58	0.67	0.84
1	0-S-E séjour	144	0.028	-0.062	3.1	2.58	0.62	0.84
1	1-S-E vide s	144	0.028	-0.062	1.6	1.08	0.69	0.66
1	1-S-E vide s	144	0.028	-0.062	1.2	0.88	0.66	0.76
1	1-S-E vide s	144	0.028	-0.062	3.1	2.59	0.67	0.84
1	1-S-E vide s	144	0.028	-0.062	3.1	2.59	0.62	0.84
1	0-S-0 séjour	234	0.028	-0.062	3.5	2.97	0.61	0.85
1	0-S-0 séjour	234	0.028	-0.062	2.8	2.00	0.66	0.72
1	1-S-0 vide s	234	0.028	-0.062	3.5	2.99	0.61	0.86
1	1-S-0 vide s	234	0.028	-0.062	1.2	0.88	0.66	0.76
1	1-S-0 vide s	234	0.028	-0.062	1.6	1.08	0.69	0.66
1	0-Salon	234	0.028	-0.062	5.5	4.84	0.58	0.89
1	0-Cuisine	144	0.028	-0.062	1.7	1.14	0.60	0.67
1	0-Bureau	54	0.028	-0.062	2.3	1.65	0.60	0.71
1	1-SdB	234	0.028	-0.062	1.5	1.00	0.59	0.65
1	1-Chambre 4	54	0.028	-0.062	2.3	1.65	0.60	0.71
1	1-Chambre 3	54	0.028	-0.062	2.3	1.65	0.60	0.71
1	1-Chambre 2	234	0.028	-0.062	2.6	1.79	0.60	0.70
1	1-Chambre 1	234	0.028	-0.062	2.6	1.79	0.60	0.70

Photos de la pose de la menuiserie à gauche. A droite, ajout de l'isolant sur les dormants.



11. Etanchéité à l'air de l'enveloppe

L'enveloppe du bâtiment au cours de la construction a été soignée. En effet, une attention particulière a été donnée aux jonctions et aux traitements des infiltrations d'air.

L'étanchéité à l'air des murs est réalisée par le panneau de bois intérieur. Chaque panneau est scotché avec le panneau suivant. Une bane spécifique assure la liaison entre les murs et la chape du projet. Pour la liaison entre les murs du rez de chaussée et de l'étage, une bande en attente a été posée en tête du mur du rdc puis rabattue sur le mur de l'étage. La toiture (panneau de bois) est directement jonctionnée avec les murs de l'étage.



Le test de perméabilité du bâtiment est effectué sous dépression et en surpression de 50 Pa
La valeur mesurée en test final est de 0,26vol/h sous 50Pa en surpression (89m3/h).
La valeur mesurée en test final est de 0,26vol/h sous 50Pa en dépression (90m3/h).
La mesure est faite par la société Energelio.



TEST DE PERMEABILITE A L'AIR DU BATIMENT

Méthode de Pressurisation par ventilateur suivant la norme NF EN 13829, Methode B

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.1.2.0

Objet : <u>Maison Individuelle 38 bis rue Aline Lerouge</u> 59551 TOURMIGNIES	Technicien <u>M. FRANCE</u> Date : <u>25/03/08</u>
--	---

Données climatiques

Température int. : <u>17 °C</u>	Force du Vent : <u>2</u>
Température ext. : <u>6 °C</u>	Nb de points de mesure pression ext. : <u>1</u>
Pression barométrique : (Standard) : <u>101325 Pa</u>	Exposition du bâtiment au vent : <u>C</u>
Incertitudes dues à l'influence du vent (Table Geißler) : <u>3 %</u>	

Dépression

Diff. Naturelle de pression	Δp01+	Δp01-	Δp02+	Δp02-
	2,2 Pa	-	0,1 Pa	-0,5 Pa

Surpression

Diff. Naturelle	Δp01+	Δp01-	Δp02+	Δp02-
	1,1 Pa	-0,3 Pa	1,2 Pa	-1,0 Pa

Valeurs

Réducteur d'ouverture	Pression du Bâtiment [Pa]	Pression du ventilateur [Pa]	Echange V _r [m³/h]	Tolérance [%]	Réducteur d'ouverture	Pression du Bâtiment [Pa]	Pression du ventilateur [Pa]	Echange V _r [m³/h]	Tolérance [%]
Δp01	2,2	—	—	—	Δp01	0,7	—	—	—
C	-57	27	107	-0,58	C	60	25	103	2,41
C	-53	23	99	-2,05	C	56	20	93	-2,43
C	-48	20	92	0,17	C	51	18	87	-0,60
C	-42	16	82	2,10	C	47	15	80	-3,98
D	-39	39	78	2,89	C	41	13	75	2,44
D	-30	22	59	-2,27	C	39	12	71	1,50
D	-27	18	54	0,16	D	32	25	63	6,02
D	-22	13	46	-0,32	D	26	15	48	-4,88
Δp02	-0,4	—	—	—	Δp02	0,8	—	—	—

Coeff. de Corrélation r :	0,998	Intervalle de confiance	
C _{env} [m³/(h Pa ⁿ)]	2	max. 3	min. 2
C _L [m³/(h Pa ⁿ)]	2,38	max. 3	min. 2
n [-]	0,93	max. 0,98	min. 0,87

Coeff. de Corrélation r :	0,988	Intervalle de confiance	
C _{env} [m³/(h Pa ⁿ)]	4	max. 6	min. 2
C _L [m³/(h Pa ⁿ)]	3,62	max. 6	min. 2
n [-]	0,82	max. 0,95	min. 0,69

Résultats

V =	345 m³	A _F =	124 m²	A _E =	
-----	--------	------------------	--------	------------------	--

	V ₅₀	Incertitude	n ₅₀	Incertitude	w ₅₀	Incertitude	q ₅₀	Incertitude
	m³/h	%	h ⁻¹	%	m³/m²h	%	m³/m²h	%
Dépression	90	+/- 8 %	0,26	+/- 8 %	0,73	+/- 8 %		
Surpression	89	+/- 8 %	0,26	+/- 8 %	0,72	+/- 8 %		
Moyenne	90	+/- 8 %	0,26	+/- 8 %	0,72	+/- 8 %		

Conformité à la réglementation :	Passiv Haus Institut	0,60	1/h	***	***
----------------------------------	-----------------------------	-------------	-----	-----	-----

Note : Le résultat n'exclut pas les défauts de la construction .

Bureau d'études : ENERGELIO

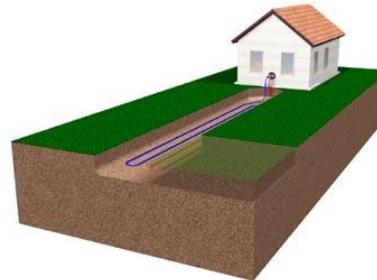
F-59480
26/03/2008
Date, Signature



12. Conception du système de ventilation

Echangeur eau/air : puit canadien à eau NETEC.

Le système NETEC de préchauffage de l'air est un puit canadien à eau. Il est composé d'un échangeur eau/sol placé dans le sol à 1,8 m de profondeur sur 100 m de long. L'eau est véhiculée par le circulateur et capte l'énergie du sol.



Le fluide chaud vient alors cédé son énergie par l'échangeur NETEC CWK à l'air neuf extérieur. L'utilisation du système NETEC évite le givrage de la centrale double flux en aval et garanti un rendement normal d'utilisation. Le rendement d'une telle installation est difficile à estimer, c'est pourquoi l'hypothèse du rendement retenue pour les calculs de besoins de chauffage correspond à 50%.

La ventilation assure un débit de 150 m³/h en permanence avec une modulation jour et nuit pour le soufflage. La prise d'air neuf au dessus du Kerport évite le mélange d'air vicié avec l'air neuf. Le rejet s'effectue sous le Kerport : le flux d'air rejeté est croisé avec les prises d'air des ballons thermodynamiques pour améliorer le COP. En amont de la centrale double flux, une batterie chaude de marque Netec préchauffe l'air neuf entrant. Celle-ci échange la chaleur issue de l'échangeur eau/terre ou puits canadien à eau avec l'air extérieur.



13. Unité centrale de ventilation

La centrale double flux récupère l'énergie issue de l'air extrait pour l'air neuf soufflé vers les chambres, le séjour et le bureau. En aval de la centrale, une batterie chaude de chauffage assurera le chauffage de l'air neuf en prévision de l'évolution de la production de chaleur.

Traversée de mur isolés.



L'ensemble du réseau est réalisé en acier galvanisé rigide, complété par des pièges à son. L'ensemble du réseau de soufflage est isolé de 25 mm d'isolation.



La centrale double flux possède un rendement certifié PHI de 93%. Une modulation du débit s'effectue le jour et la nuit, une télécommande permet de gérer le débit en cuisine et dans la salle de bain.



Prises air neuf + rejet : isolation 50mm + 50mm

La centrale de ventilation mise en œuvre est une Novus 300 de chez Paul, certifié PHI avec un rendement de récupération de chaleur de 92% et un consommation électrique de 0.24Wh/m3.



14. Alimentation en chaleur

La production de chaleur est assurée par un ballon thermodynamique sur air extérieur de type XIROS 150L. D'après la documentation, le COP certifié à +7°C est de 2.97 auquel s'ajoute les pertes du ballon de 2.23W/K. La saison de chauffe étant considérée sur les mois les plus froids, nous considérons un COP dégradé de 1,8 (COP certifié -40%). La puissance électrique absorbée étant de 350W, on estime que la puissance nominale de la PAC est de 650W environ.

Suite à une simulation thermique dynamique de la maison à l'aide du logiciel Pléiades + Comfie, nous avons déterminé la puissance de chauffe heure par heure. Pour saisir le chauffage thermodynamique dans le PHPP, nous avons différencié :

- La part de chauffage effectuée par la PAC
- La part de chauffage effectuée par l'appoint électrique présent dans le ballon Xiros.

Nous estimons donc que la PAC fournit une puissance de 650W. Au-delà de cette puissance, le complément est effectué par la résistance électrique.

Bilan

	Appoint	PAC	TOTAL
TOTAL kWh/an fourni	487	1108	1596
COP	1	1,8	
Energie consommée kWh/an	487	616	1103
	COP annuel		1,45
	Part appoint électrique		31%



La production d'ECS est assurée par un autre ballon thermodynamique sur air extérieur de type XIROS 150L

Le COP de 2.97 à +7°C é ne prend pas en compte les pertes du ballon. Nous considérons donc un COP = 2.2 par sécurité.

Tout comme pour le chauffage, nous estimons également que l'appoint électrique fonctionne environ 30% du temps (valeur très conservatrice)

	Appoint	PAC	TOTAL
TOTAL kWh/an fourni	31%	69%	100%
COP	1	2,2	
Energie consommée kWh/an	0	0	1
	COP annuel		1,60

La douche bénéficie d'un système de récupération sur eaux grises de type Recoh-Vert 2.0. Ce système récupère la chaleur des eaux évacuées pour préchauffer :

- l'eau froide entrant dans la douche
- l'eau froide entrant dans le ballon ECS

Après un an d'exploitation, le système montre une réduction des consommations d'ECS de 20%.

Pour saisir le système Recoh-vert dans le PHPP, nous avons considéré que le système réduisait les besoin d'ECS à 18.5L/j/personne

Calcul performance Recoh-Vert		
Nombre de personne	4,5	pers
Besoin en eau	112,5	L
Besoin de chaleur utile	2382	kWh
Pertes distributions	358	kWh
Pertes ballon	457	kWh
TOTAL Besoin	3197	kWh
Recoh Vert = -20% du besoin total (vérifié par mesures de la maison)		
Gain Recoh-Vert	639,4	kWh
Besoin ECS finaux	2557,6	kWh
Si pertes inchangées ==> besoin réduit par personne		
Besoin de chaleur utile	1742,6	kWh
Besoin équivalent par personne et par jour	18,3	L/pers/jour
Gain sur le besoin d'eau chaude	26,83%	

15. Brèves descriptions des résultats PHPP (feuille de vérification)

Vérification du bâtiment passif



Bâtiment:	L'Ours Solaire		
Localité et zone climatique:	Lille		
Adresse:	rue du Lieutenant Aline Lerouge		
Code postal / localité:	59551 TOURMIGNIES		
Pays:	France		
Type de bâtiment:	Maison individuelle		
Maître de l'ouvrage:	Mr et Mme PECOURT-VERSTAEN		
Adresse:	13 rue Victor Hugo		
Code postal / localité:	59480 ILLIES		
Architecte:	Olivier HENZ - FHW		
Adresse:	Thier de Limbourg 6		
Code postal / localité:	B-4830 LIMBOURG		
Bureau d'étude fluides:	ENERGELIO		
Adresse:	54 rue Colette		
Code postal / localité:	59551 ATTICHES		
Année de construction:	2008		
Nombre de logements:	1	Température interne:	20,0 °C
Volume extérieur du bâtiment V _e :	528,0 m ³	Apports internes:	2,1 W/m ²
Nombre d'occupants:	3,5		

Valeurs rapportées à la surface de référence énergétique				
	Méthode utilisée:	Méthode mensuelle	Certification standard passif:	Accompli?
Surface de référence énergétique:		123,7 m ²		
Besoin de chaleur de chauffage annuel:		11 kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	oui
Résultat du test de perméabilité:		0,3 h⁻¹	0,6 h ⁻¹	oui
Besoin en énergie primaire (eau chaude sanitaire, chauffage, électricité auxiliaire et domestique):		100 kWh/(m²a)	120 kWh/(m ² a)	oui
Besoin en énergie primaire (eau chaude sanitaire, chauffage et électricité auxiliaire):		54 kWh/(m²a)		
Besoin en énergie primaire économisée par la production d'électricité photovoltaïque:		kWh/(m²a)		
Puissance de chauffage:		11 W/m²		
Surchauffe estivale:		10 %	sup. à 25 °C	
Besoin de refroidissement annuel:		kWh/(m²a)	15 kWh/(m ² a)	
Puissance de refroidissement:		W/m²		

Le besoin de chaleur est très faible. Le taux de surchauffe est potentiellement élevé mais facilement réductible à 5% avec un bon usage des protections solaires et grâce au bon potentiel de ventilation nocturne en campagne. L'étanchéité à l'air est excellente. Le niveau d'énergie primaire est correcte compte-tenu de la présence de pompe à chaleur sous-dimensionnées.

16. Coût du bâtiment

Coût du bâtiment est de 1787 €/m².

17. Coût de construction

Le coût de la construction est de 219 857 € HT.

18. Année de construction

Le chantier s'est déroulé en 2008.

19. Architecte

La maison a été conçue par Olivier Henz, architecte belge, précurseur du passif. L'objectif a été de réduire les coûts avec une forme simple et esthétique.

La construction de forme cubique possède deux étages. Les surfaces de la maison ont été réparties de façon à favoriser les espaces de vis. Au rez-de-chaussée, l'entrée située au nord-est donne accès au hall d'entrée, au vestiaire, à un WC et au bureau. Le salon et la salle à manger, exposés au sud-ouest sont très lumineux. Au-dessus de la salle à manger existe un vide, qui lui donne de la double hauteur. A l'est se trouve la cuisine qui donne accès à la buanderie.

Les quatre chambres à l'étage sont exposées au nord-est et au sud-ouest. Pour respecter l'alignement et s'intégrer dans le bâti, une remise-atelier en briques a été construite à rue. Un car port fait la jonction entre cette remise et la maison en elle-même.

20. Bureau d'études

Les études ont été réalisées par le bureau d'études Energelio, précurseur du passif en France depuis 2006. La maison est à destination du gérant d'Energelio qui a choisi de vivre dans une maison passive afin d'accélérer la diffusion du savoir en Europe.

21. Références

Adeline GUERRIAT, « Maisons passives Principe et réalisations », Paris, L'Inédite, 1^{ère} édition 2008, p.110-118.