



OGMA ARCHITECTURE
KATIA HERVOUET
Architecte DPLG / CEPH
ogma.archi

Les constructeurs face à l'urgence climatique ?

Thème 3 : Technique de mise en œuvre et durabilité

Maison passive



*Le 29 novembre 2023 – Maison du Barreau Hôtel de Harlay, Paris
Conférences / Débats avec la salle
Association Justice Construction*

1- Une construction Passive, c'est quoi ?

- Espace habité « CONFORTABLE »
- Les critères du Passivhaus Institut PHI

2- Les points de vigilance pour la Conception et la Mise en œuvre d'une construction Passive.

- Phase Conception
- Phase Mise en Œuvre

3- La rénovation Passive

- La démarche EnerPhit
- L'exemple d'une néo-bretonne

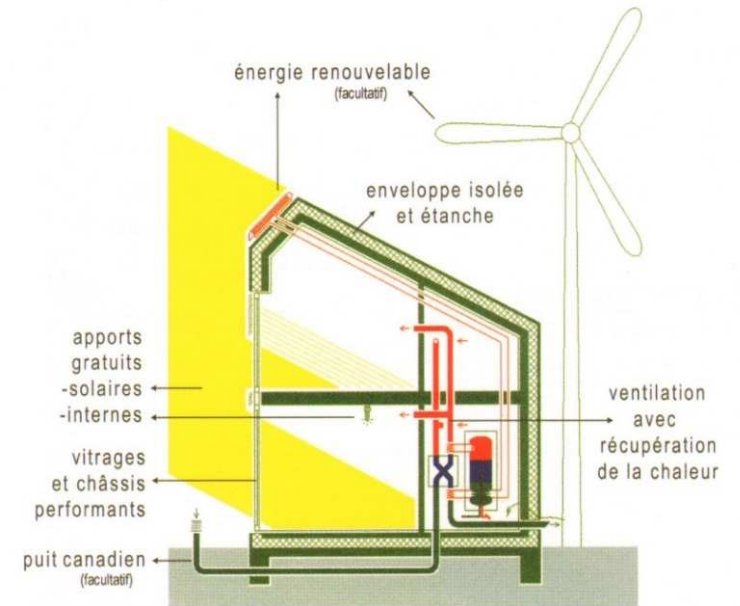
Une construction passive c'est quoi ?

Créer un espace habité « confortable » pour l'être humain tout en consommant le moins d'énergie possible.

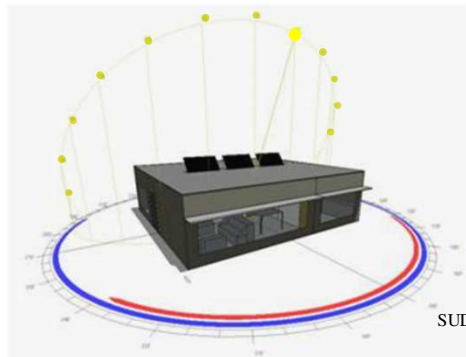
Pour atteindre cet objectif l'attention va être portée sur :

- L'optimisation des apports solaires du lieu
- L'isolation de l'enveloppe,
- L'étanchéité à l'air de l'enveloppe,
- la valorisation des énergies internes
- des systèmes thermiques performants (ventilation, chauffage, ECS ...)

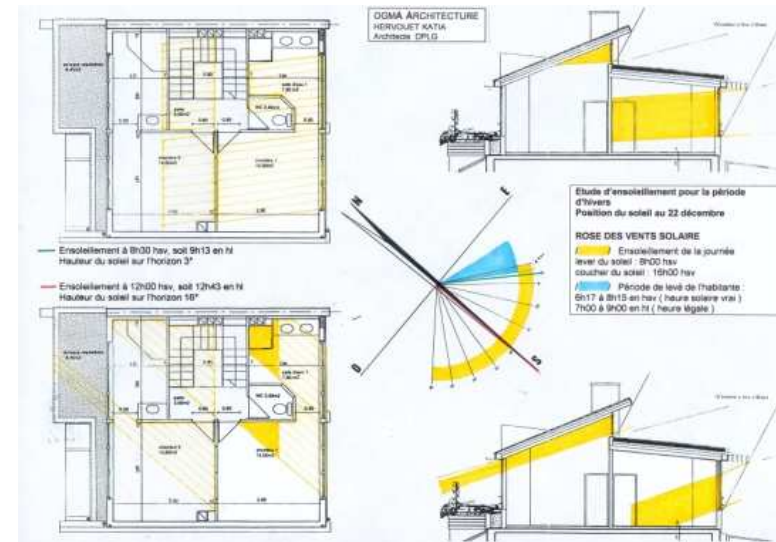
Pour ce faire le Passivhaus Institut PHI a défini des critères de labellisation.



Principe d'une construction passive.



Conception bioclimatique.

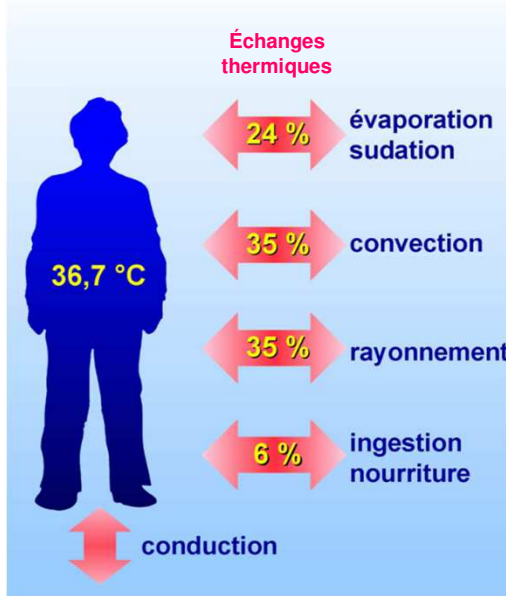


OGMA ARCHITECTURE
 KATIA HERVOUET
 Architecte DPLG / CEPH
 ogma.archi

Passif :
 C'est une conservation minutieuse de l'énergie qui permet de garder au chaud

Actif :
 C'est un apport continu d'énergie qui permet de garder au chaud.

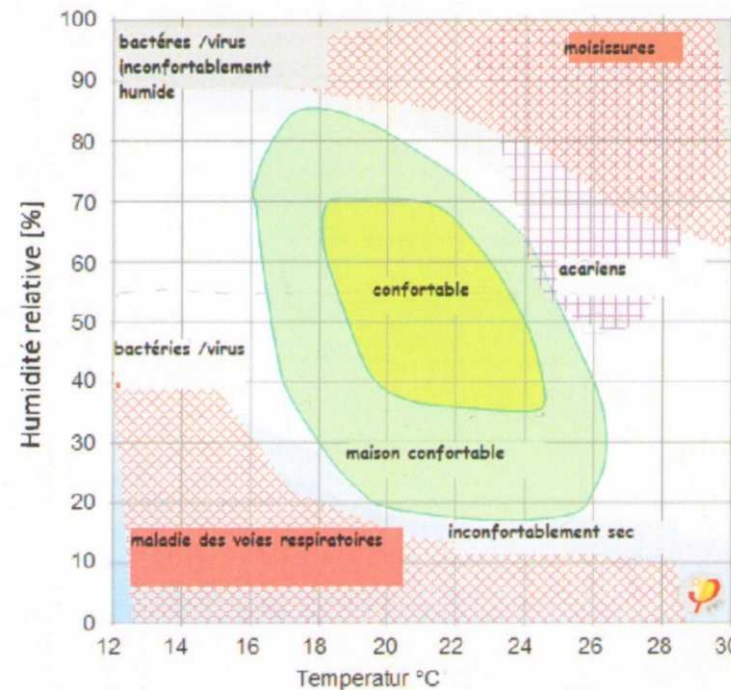
Propriétés physique du corps humain



Fonctionnement du corps humain	Relation du corps à l'environnement intérieur	Conception architecturale
+50% des pertes de chaleur du corps humain se font par convection.	Grande sensibilité à la t° de l'air et aux courants d'air.	Maîtriser les mouvements d'air intérieur ainsi que la t° de l'air intérieur.
35% des pertes de chaleur du corps humain se font par rayonnement.	Grande sensibilité aux surfaces froides ou chaudes.	Maîtriser la température de confort ressentie T_{rs} ou $T_{opérative}$ en ayant : - peu d'écart entre la t° de l'air et la t° des parois - asymétrie de t° de rayonnement

Humidité de l'air intérieur

Domaine optimal pour la santé humaine
35-55 % humidité relative



Espace habité « CONFORTABLE »

Dans les bâtiments passifs, la température intérieure de calcul est de 20°C tandis que la réglementation thermique Française RE2020 a une température intérieure de calcul de 19°C.

Afin de définir une température de chauffage de 20°C, le PHI a :

- D'une part expérimenté des constructions en posant des capteurs sur une période de 4 saisons
- D'autre part à intégrer la norme NF EN ISO 7730 - Ergonomie des ambiances thermiques.

Cette norme a été établie à partir des recherches menées par ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

Norme NF EN ISO 7730 - Ergonomie des ambiances thermiques.

Le pourcentage prévisible de personnes insatisfaites (PPD¹) est de 5% pour :

- des personnes² effectuant un travail sédentaire quand la température de confort³ est à 20-21°C
- des personnes² au repos en position assise quand la température de confort³ est à 23-24°C

Pour une température de consigne⁴ de 19°C, la part de personnes insatisfaites est de l'ordre de :

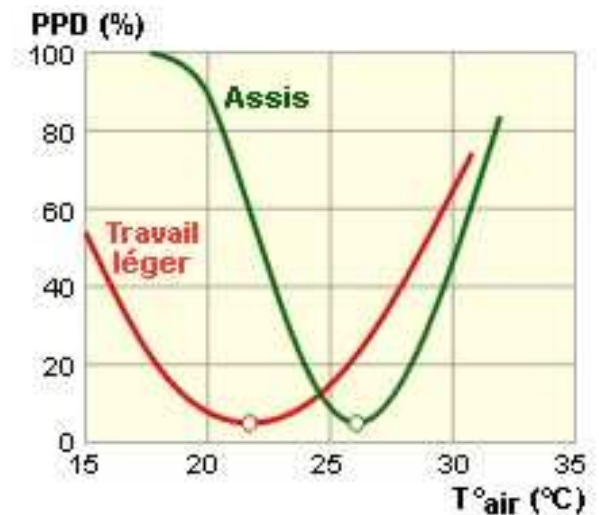
- 12 % pour des personnes² effectuant un travail sédentaire, soit 2,5 fois plus.
- 25 % pour des personnes² au repos en position assise, soit 5 fois plus.

¹ Selon la norme NF EN ISO 7730 - Ergonomie des ambiances thermiques

² Personne portant une tenue d'intérieur d'hivers (sous-vêtements à manches et jambes courtes, pantalon, chemise et pull-over à manches longues, chaussettes épaisses et chaussures).

³ Température de confort : vitesse de l'air de 0,1 m/s et humidité relative de 50%.

⁴ Température de consigne: vitesse de l'air de 0,1 m/s et humidité relative de 50%.



Le schéma présente les pourcentages prévisibles d'insatisfaites, PPD, pour une activité donnée.

Paramètres principaux qui influencent le confort thermique

Paramètres humains

- Niveau d'activité
- Habillement

Paramètres de l'environnement bâti

- Température de l'air
- Température de surface (rayonnement)
- Différence des températures locales (verticale et horizontale)
- Vitesse de l'air et les turbulences
- Humidité relative de l'air

L'ensemble de ces paramètres permet de définir
une zone de confort thermique,
quand les facteurs de l'environnement bâti sont situés
dans les échelles suivantes :

- La courbe de moiteur liée à l'humidité de l'air n'est pas dépassée
- La vitesse de l'air reste limitée.
- La différence entre t° de rayonnement et t° d'air reste faible (appelé "symétrie de t° ").
- La stratification thermique est inférieure à 2°C entre la tête et les pieds d'une personne assise.
- La t° ressentie, dans une pièce, varie de moins de $0,8^\circ\text{C}$.
- Les t° de surface des parties de la construction environnante ont une influence déterminante sur le paramètre de confort. La mise en œuvre de l'isolation et de fenêtre de grande qualité conduit toujours à un meilleur résultat en terme de confort.



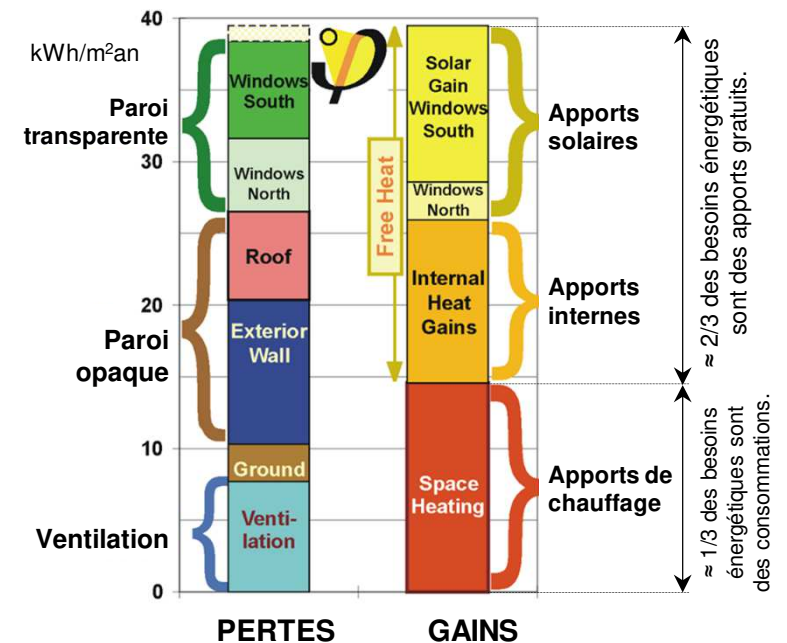
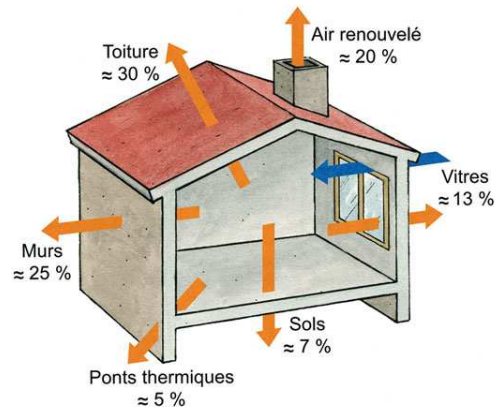
OGMA ARCHITECTURE
KATIA HERVOUET
Architecte DPLG / CEPH

Critères d'une construction passive définis par le Passivhaus Institut

Critères de labellisation du standard Bâtiment Passif		Informations complémentaires
Besoin de chauffage :	$\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ou Puissance de Chauffage : $P \leq 10 \text{ W}/\text{m}^2$	Critères alternatifs : Puissance de chauffage maximum ou prise en compte du calcul de besoin de chaleur. Pour une température opérative de 20°C.
Besoin de rafraîchissement :	$\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	Les valeurs limites dépendent des données climatiques, du taux de renouvellement d'air et des sources d'humidité internes (calculs dans le PHPP).
Étanchéité à l'air :	$n_{50} \leq 0,6 / \text{h}$	Test d'infiltrométrie avec une mesure en pression et dépression, à une pression de 50 pascals. Étanchéité à l'air doit être prouvée avec les menuiseries fermées et avec la porte non fermée à clef.
Besoin en énergie primaire :	$\leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	(toutes applications confondues à l'intérieur de l'enveloppe, y compris l'électroménager et les usages tertiaires).
<i>Valeurs techniques</i>		
Fréquence de surchauffe estivale :	$\leq 10\%$ du temps sur l'année	Avec une température intérieure maximum de $t_{\text{int,max}} = 25^\circ\text{C}$
Ventilation :	Ventilation double flux et une récupération de chaleur passive	Centrale : rendement $\geq 75\%$ WRG + consommation électrique max. $0,45 \text{ Wh}/\text{m}^2$
Paroi en contact avec l'extérieur :	$U_p \leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $\Psi_a \leq 0,01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	<i>Isolation des parois :</i> - Coefficient de transmission thermique des parois U_p + une mise en œuvre sans pont thermique - Coefficient de Pont thermique de la construction Ψ_a $\Psi_a \leq 0,01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
Fenêtres Portes	$U_w \leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_g \leq 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $g \geq 0,50$ Ψ_v compris entre $0,019$ et $0,054 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Ψ_m compris entre $-0,005$ et $0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.	<i>Menuiserie Triple vitrage :</i> - Le coefficient de transmission thermique des fenêtres U_w - Le coefficient de transmission thermique du vitrage U_g - Facteur solaire g du vitrage, g . - Le Pont thermique de la mise en œuvre des menuiseries dans la paroi, Ψ_m - Le Pont thermique de bord de vitrage (warm edge), Ψ_v


OGMA ARCHITECTURE
KATIA HERVOUET
 Architecte DPLG / CEPH

Principes généraux de Déperditions d'une construction standard



Gains et pertes thermiques dans une construction passive. Bilan énergétique selon EN ISO 13790

1- Une construction Passive, c'est quoi ?

- Espace habité « CONFORTABLE »
- Les critères du Passivhaus Institut PHI

2- Les points de vigilance pour la Conception et la Mise en œuvre d'une construction Passive.

- Phase Conception
- Phase Mise en Œuvre

3- La rénovation Passive

- La démarche EnerPhit
- L'exemple d'une néo-bretonne

Points de vigilance pour la **Conception** et la **Mise en œuvre** d'une construction Passive.

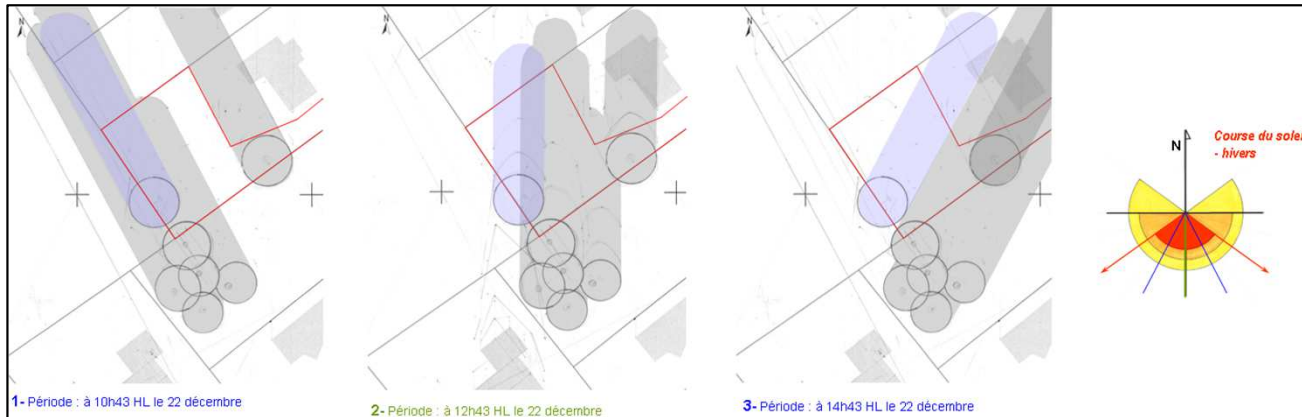
Phase Conception :

- **Gisement solaire du lieu** : Etude d'ensoleillement du lieu de construction et relevé des ombrages temporaires et permanents sur une année entière (4 saisons).
- **Calcul thermique passif** avec le logiciel PHPP du Passivhaus Institut
- **Matériaux** : définition précise des données techniques de chaque matériau. Soit utilisation de matériaux dont les valeurs sont certifiées par le PHI ou certification organisme (Acermi, QB CSTB, ...), soit utilisation de matériaux non certifiés avec une dévalorisation des données du fabricant (10-15%).
- **Carnet de détails** : réalisation de tous les points de jonction entre matériaux et des assemblages structuraux
- **Ponts thermiques** : Identifier les ponts thermiques structuraux, linéiques et ponctuels. Calculs thermiques spécifiques et solutions spécifiques de réalisation avec carnet de détails.
- **Étanchéité à l'air** : Jeux de plan - identification de la couche d'étanchéité à l'air.

Phase Mise en œuvre :

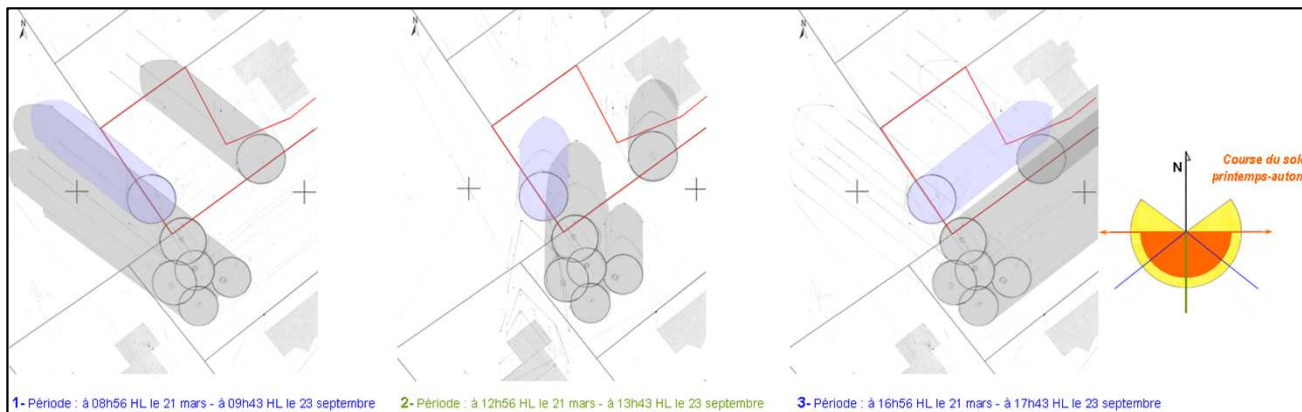
- **Entreprises** : choix d'entreprises formées à la démarche passive ou organisation d'une formation obligatoire à la démarche passive des entreprises retenues.
- **Matériaux** : Documentation complète des matériaux (fiche technique, classement ACERMI, certificat PHI, ...). Contrôle avant commande des matériaux prescrits et des valeurs à atteindre pour chaque matériau proposé par l'entreprise.
- **Planning de travaux Scénario de pose** : identifier les points de vigilance notamment pour la mise en œuvre des matériaux qui réaliseront la couche d'étanchéité à l'air
- **Contrôle des travaux : En cours de chantier.**
 - Suivi de chantier par le maître d'œuvre concepteur : 1 réunion de chantier par semaine et réunion supplémentaire en phase critique.
 - 1^{er} test d'étanchéité à l'air, lorsque la couche étanche à l'air est accessible. Convocation des entreprises au test.
- **Contrôle des travaux : En fin de chantier**
 - 2^{ème} test d'étanchéité à l'air, convocation des entreprises au test.
 - Ventilation mécanique contrôlée VMC : mise en service de la centrale et équilibrage des réseaux avec mesures des débits à chaque bouche.
 - Information au maître d'ouvrage : fonctionnement des équipements + Manuel d'usage d'une maison passive (Protections solaires, Ventilation estivale, les percements des parois, ...)

Phase Conception : Etude d'ensoleillement d'une parcelle

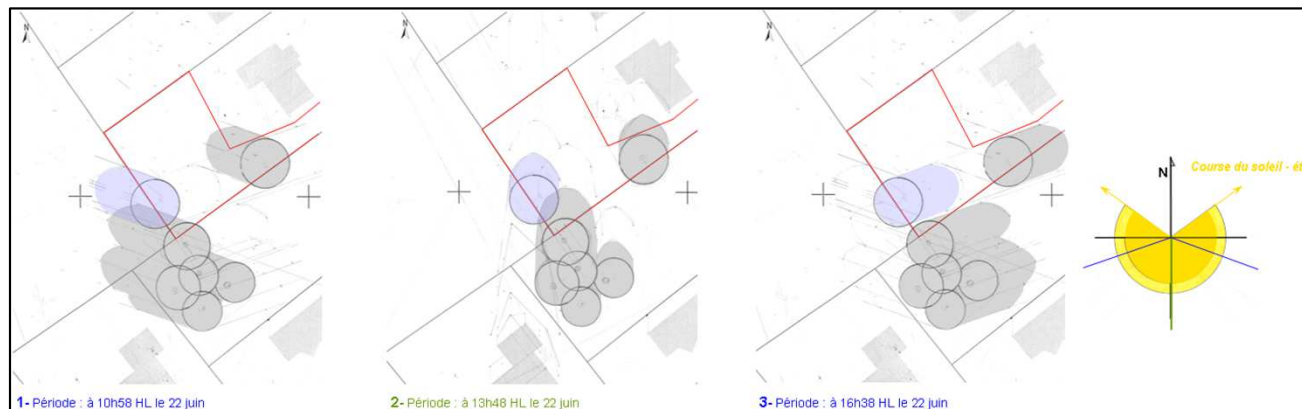


Impact des ombres portées sur la parcelle

- en hivers



- au printemps-automne



- en été

OGMA ARCHITECTURE
 KATIA HERVOUET
 Architecte DPLG / CEPH
 ogma.archi

Phase Conception : Calcul thermique PHPP : Feuille Besoin de chaleur (exemple)

Besoin de chauffage (méthode mensuelle) Bâtiment Passif - Version PHPP 9.8a

Maison Individuelle Passive / Climat: FR0068b-Lorient / SRE: 106 m² / Chauffage: 13,1 kWh/(m²a) / Surchauffe: 2.2 / Ep-F: 52,3 kWh/(m²a)

Sur cette page sont représentés les calculs de la méthode mensuelle.

Température intérieure: **20** °C
Type de bâtiment: **Maison Individuelle**
Surface de référence énergétique A_{SRE}: **106,2** m²
Capacité thermique surfacique: **78** kWh/(m²K)

Zone de température	Surface	Valeur U	Facteur correctif	G _i	par m ² de surface de réf. énergétique
Parois du bâtiment					
Paroi contact l'air extérieur	A 161,1	0,142	1,00	68	1555
Paroi en contact avec le sol	B		1,00		
Toiture/plancher contact air ext.	A 111,7	0,138	1,00	68	1049
Dalle sol/plancher sur cave	B 95,1	0,142	1,00	41	547
Fenêtres	A 31,1	0,780	1,00	68	1647
Porte extérieure	A 2,4	0,950	1,00	68	156
Pont thermique ext. (long./m)	A 50,5	0,006	1,00	68	21
Pont thermique péri. (long./m)	P 39,6	0,020	1,00	41	32
Pont thermique sol (long./m)	B 7,0	0,130	1,00	41	37
Total					5045

Déperditions par transmission Q_T Total 5045 kWh/(m²a)

Volume d'air effectif V_{eff,air}: 106 m³ * hauteur sous plafond 2,50 m = 266 m³

Renouvellement d'air effectif air extérieur n_{eff,ext}: 0,360 * (1 - 0,83) = 0,063

Renouvellement d'air effectif éch. géothermique n_{eff,geo}: 0,360 * 0,83 = 0,300

Déperd. aéraliques extérieur Q_{A,ext}: 266 * 0,103 = 27,4 kWh/(m²a)

Déperd. aéraliques éch. géoth. Q_{A,geo}: 266 * 0,000 = 0,0 kWh/(m²a)

Déperditions aéraliques Q_A Total 27,4 kWh/(m²a)

Total déperditions Q_D (5045 + 27,4) = 5072,4 kWh/(m²a)

Orientation des fenêtres	Facteur de réduction voir feuille "Fenêtre"	Facteur solaire g (rayon. pers.)	Surface	Rayonnement global
nord	0,33	0,53	1,8	251
est	0,32	0,54	3,4	177
sud	0,29	0,53	11,6	629
ouest	0,36	0,53	13,7	638
horizontal	0,41	0,49	0,8	749
Total des surfaces opaques				670

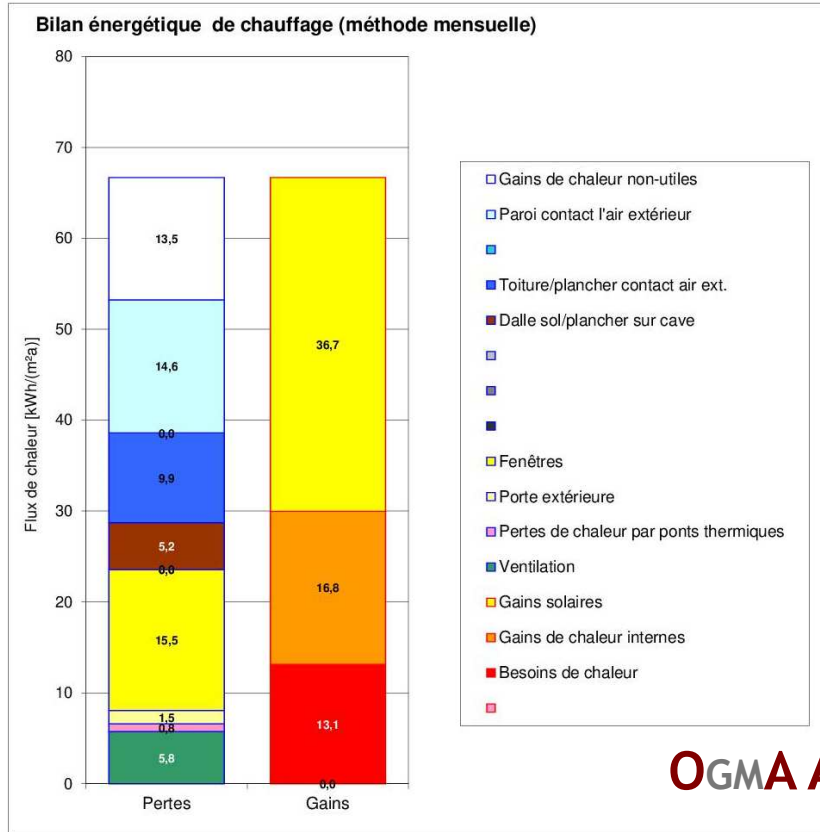
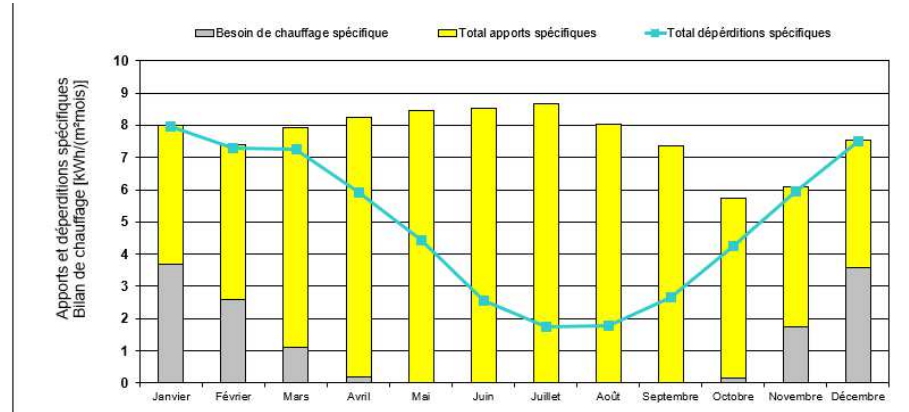
Apports solaires Q_S Total 3901 kWh/(m²a)

Apports internes Q_I (feuille Chauffage) de référence énerg. A_{SRE} 106,2 m² * 2,6 = 1789 kWh/(m²a)

Total des apports Q_C (1789 + 3901) = 5690 kWh/(m²a)

Besoin de chauffage Q_H Q_D - Q_C = 5072,4 - 3901 = 1171,4 kWh/(m²a)

Valeur limite 15 kWh/(m²a) **Le critère est-il respecté ?** OUI



Phase Conception : Matériaux

Détermination des caractéristiques d'un vitrage SILVERSTAR

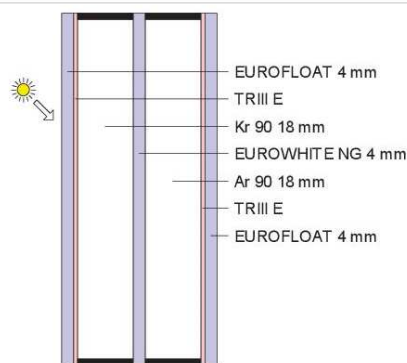
Les caractéristiques suivantes sont déterminées à partir du programme SILVERSTAR glACE.

Titulaires de la version:
Logiciel 3.10
Base de données 3.35
Format de sortie 3.21

Projet:
Entreprise: Menuiserie ANDRE
Auteur:
Client:
Produit: 4-18-4-18-4 TRIII E
Date: 08.01.2018

Vitrage:

Angle d'inclinaison: 90°



Remarques:

Valeurs caractéristiques du vitrage:

Coefficient de transmission thermique Ug:	0.628 W/m²K	EN 673:2011
Transmission totale de l'énergie solaire g:	63.14 %	
Transmission lumineuse:	73.76 %	
Réflexion lumineuse (extérieure):	18.14 %	
Réflexion lumineuse (intérieure):	18.14 %	
Absorption lumineuse:	8.10 %	
Transmission directe de l'énergie solaire:	55.87 %	
Réflexion directe de l'énergie solaire (extérieure):	21.85 %	
Absorption directe de l'énergie solaire:	22.28 %	EN 410:2011
Réémission thermique vers l'intérieur:	7.27 %	
Transmission UV:	11.53 %	
Réflexion UV:	20.71 %	
Absorption UV:	67.76 %	
Indice général de rendu des couleurs (trans.):	98.26	
Sélectivité (transmission lumineuse / g):	1.168	
Coefficient d'ombrage (g / 0.87):	72.57 %	
Coefficient d'ombrage (g / 0.8):	78.92 %	



Les valeurs indiquées sont fournies à titre indicatif et peuvent être modifiées sans préavis.
Elles ne représentent aucune garantie pour les performances du vitrage.
Les calculs sont effectués selon les normes européennes EN 410:2011 et EN 673:2011.



ASSOCIATION POUR LA CERTIFICATION DES MATERIAUX ISOLANTS
ASSOCIATION DECLARÉE (LOI DU 1ER JUILLET 1901) ORGANISME CERTIFICATEUR DECLARE (LOI 94-442 DU 3 JUIN 1994)
CSTB - LNE



CERTIFICAT ACERMI

N° 16/023/1179

Licence n° 16/023/1179

CARACTÉRISTIQUES CERTIFIÉES

Certified properties

CONDUCTIVITÉ THERMIQUE CERTIFIÉE : $\lambda_0 = 0.036 \text{ W/(m.K)}$

Certified thermal conductivity:

Épaisseur (mm)	Résistance thermique - Thermal resistance										
	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
R (m².K/W)	1,65	1,90	2,20	2,50	2,75	3,05	3,30	3,60	3,85	4,15	4,40
Épaisseur (mm)	162	170	180	-	-	-	-	-	-	-	-
R (m².K/W)	4,50	4,70	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-

RÉACTION AU FEU : Euroclasse A1

Reaction to fire:

AUTRES CARACTÉRISTIQUES CERTIFIÉES

Other certified properties

Charge ponctuelle	PL(P)1,5
Résistance à la compression	CS(Y)500
Résistance à la flexion	BS450
Résistance à la traction perpendiculairement aux faces	TR100
Stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées	DS(70,90)
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle	WL(P)
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	WS
Transmission de vapeur d'eau	MU

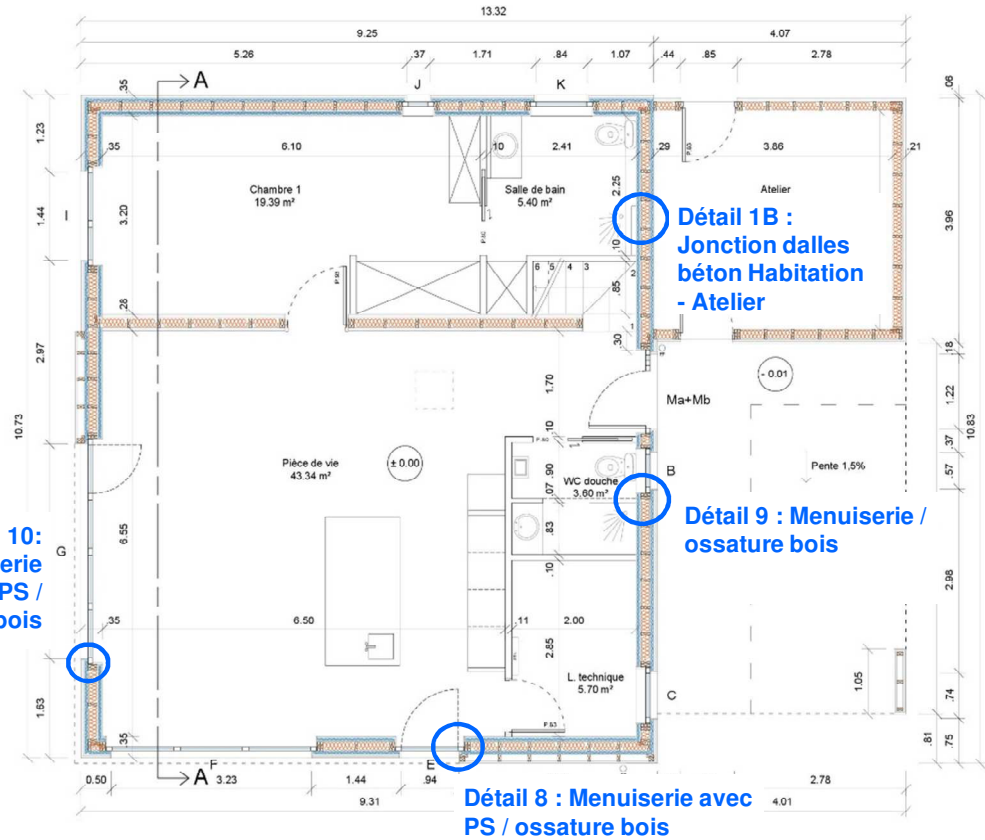
Profil d'usage ISOLE

Niveaux d'aptitude à l'emploi	Compression	Stabilité dimensionnelle	Comportement à l'eau	Cohésion	Perméance à la vapeur d'eau
Épaisseurs (mm)	I	S	O	L	E
de 40 à 180	5	2	3	3	5

Spécifications pour applications SOL :

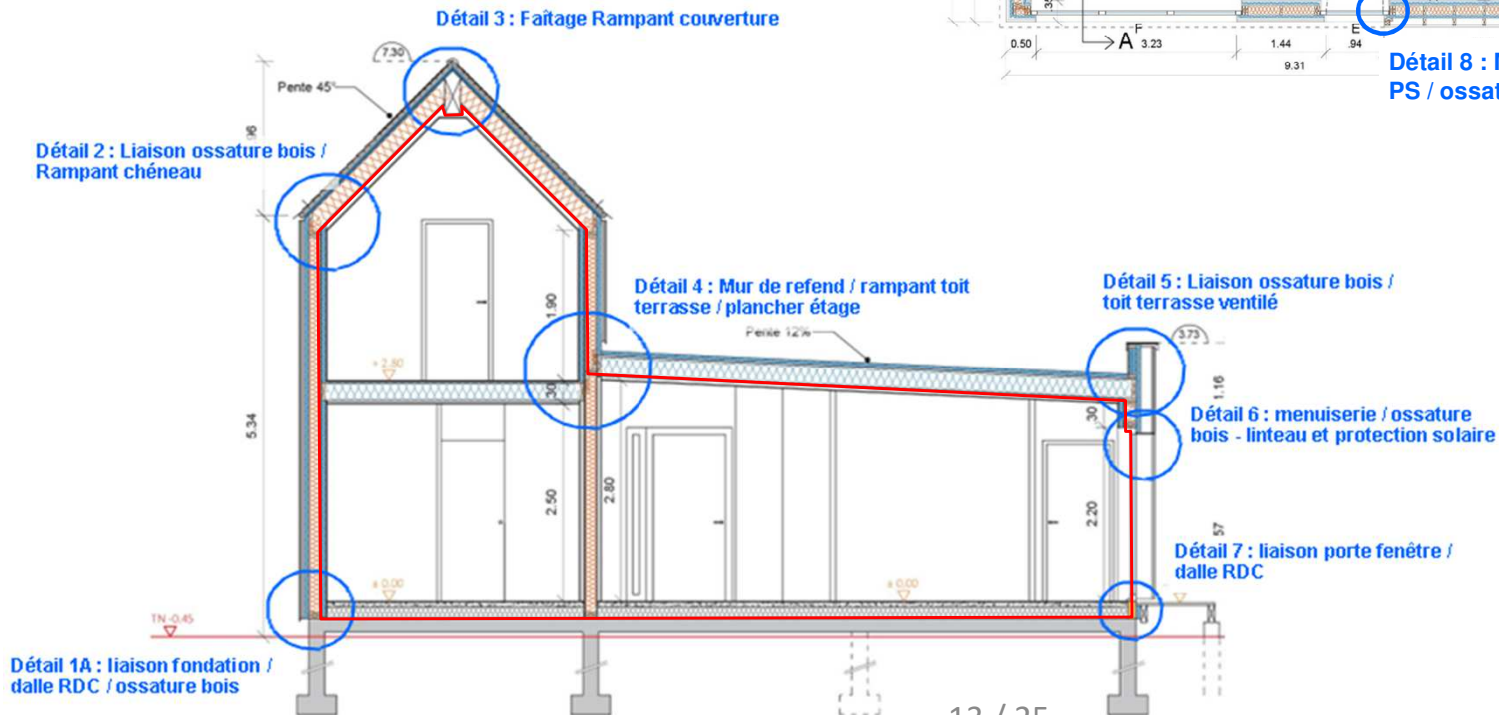
Épaisseurs (mm)	Classement
de 40 à 180	SC1 a1 Ch

Phase Conception : Carnet de détails



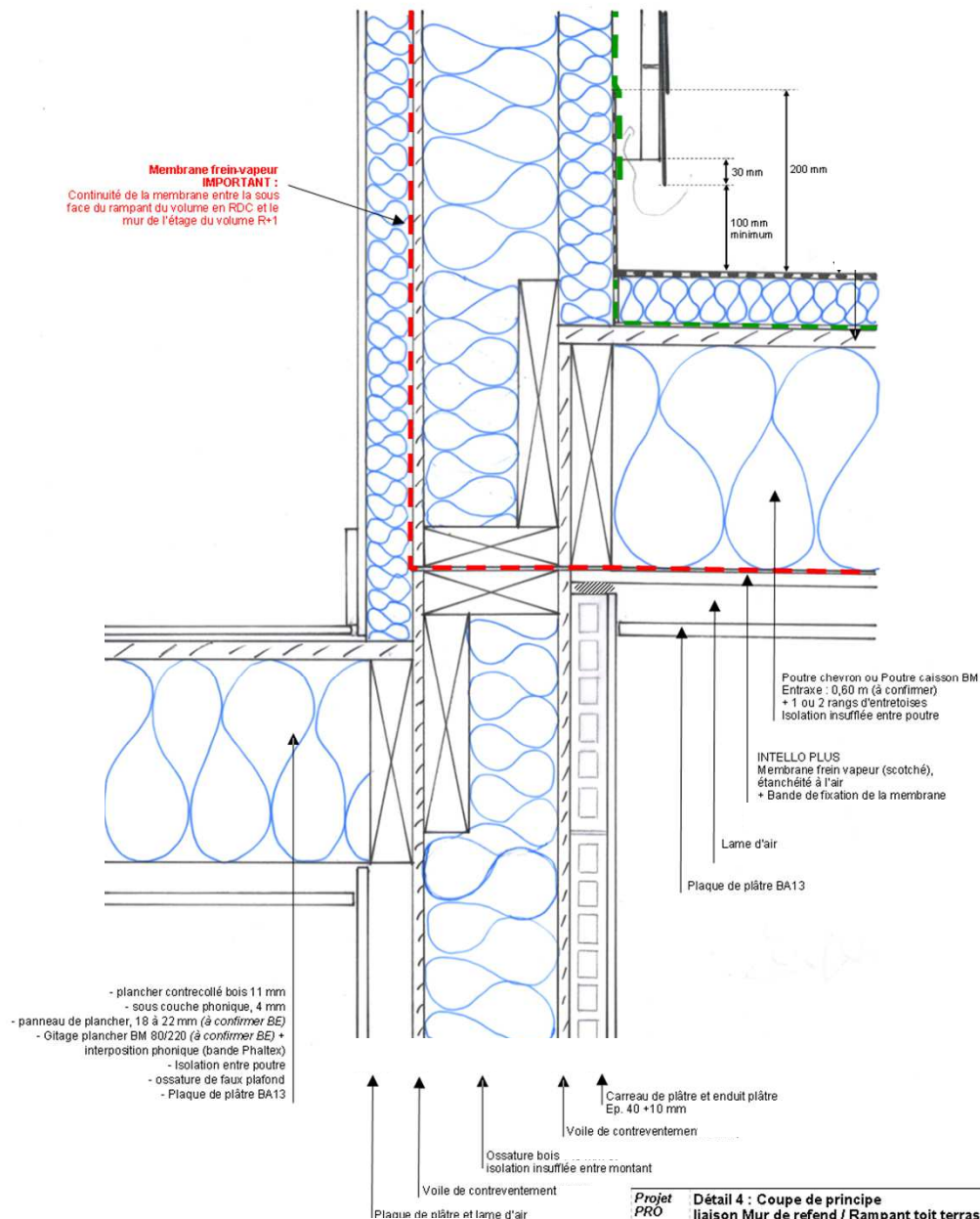
Plan rez-de-chaussée

Coupe AA



OGMA ARCHITECTURE
 KATIA HERVOUET
 Architecte DPLG / CEPH
 ogma.archi

Carnet de détails



Détail 4 - coupe AA

Les dimensionnements des pièces de bois et éléments de maçonnerie sont donnés à titre indicatif. Ils seront définis par les calculs des études des Bureau Etude Structure Bois et Béton.

Ces documents sont de la propriété intellectuelle d'OGMA Architecture. Toute diffusion et reproduction sont interdites.

Projet PRO	Détail 4 : Coupe de principe liaison Mur de refend / Rampant toit terrasse volume RDC / Plancher étage	
	Coupe verticale	
Lieu	- FINISTERE	
MO	MME et M.	
Architecte	OGMA ARCHITECTURE KATIA HERVOUET - Architecte DPLG / CEPH 19 Hent Menez Land Gras 29950 GOUESNACH tél. 09 83 08 97 75 - khervouet@architectes.org	
N°	Date : 03/01/2023	Ech. : 1/4 ^{ème}

OGMA ARCHITECTURE
KATIA HERVOUET
Architecte DPLG / CEPH
ogma.archi

Phase Mise en œuvre :
Planning de travaux
Scénario de pose

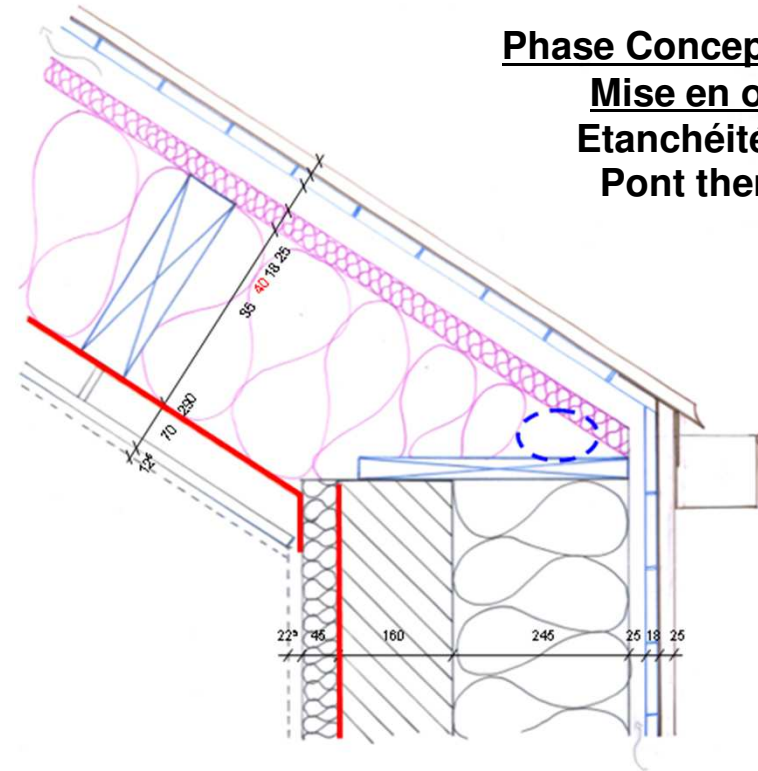
Anticipation de l'étanchéité à l'air : Pose du pare-vapeur avant les muralières du plancher d'étage



OGMA ARCHITECTURE
KATIA HERVOUET
Architecte DPLG / CEPH
ogma.archi

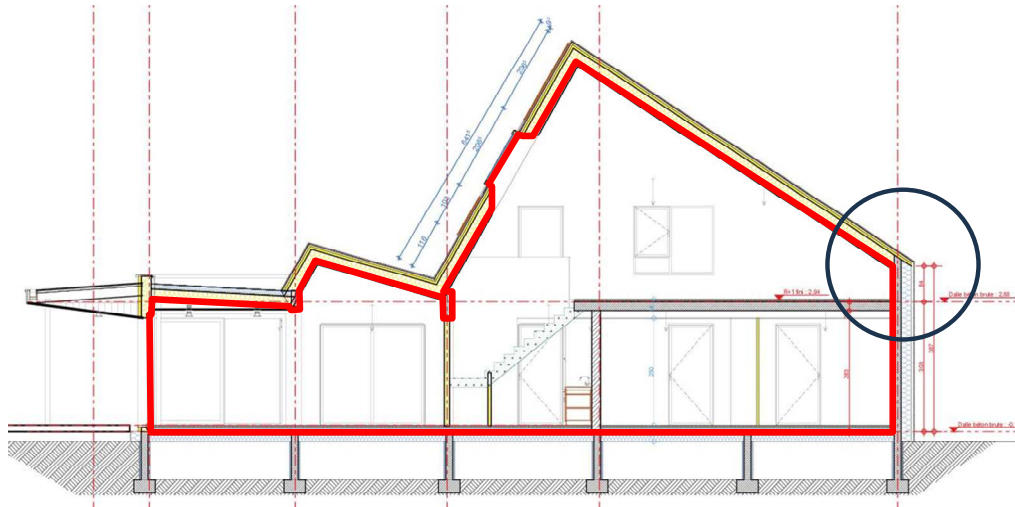


Pont thermique de mise en œuvre : non respect de la prescription pour la pose de l'isolation de charpente.
Pose manuelle des lès d'isolant au lieu d'une insufflation d'isolant.



**Phase Conception et
Mise en œuvre :
Étanchéité à l'air
Pont thermique**

Identifier l'étanchéité à l'air sur toute la construction



Défaut d'étanchéité à l'air : absence de continuité de la couche d'étanchéité à l'air



OGMA ARCHITECTURE
KATIA HERVOUET
Architecte DPLG / CEPH
ogma.archi



Phase Mise en œuvre :

Choix des matériaux et Contrôle des travaux, en cours de chantier.

- 1- Absence de manchette d'étanchéité à l'air adaptée à la section du conduit et de la gaine
- 2- Absence d'anticipation de l'étanchéité à l'air : espacement des réseaux



- 1- Manchette d'étanchéité à l'air adaptée à la section du conduit et de la gaine
- 2- Anticipation de l'étanchéité à l'air : espacement des réseaux

OGMA ARCHITECTURE
KATIA HERVOUET
Architecte DPLG / CEPH
ogma.archi

1- Une construction Passive, c'est quoi ?

- Espace habité « CONFORTABLE »
- Les critères du Passivhaus Institut PHI

2- Les points de vigilance pour la Conception et la Mise en œuvre d'une construction Passive.

- Phase Conception
- Phase Mise en Œuvre

3- La rénovation Passive

- La démarche EnerPhit
- L'exemple d'une néo-bretonne

Rénovation Passive : le standard EnerPHit

2 méthodes possibles :

- La méthode des composants : rénovation à base de composants certifiés passifs
- la méthode des besoins en énergie



Critères de labellisation Bâtiment Passif, EnerPHit et BaSE



Tableau 3 : Critères EnerPHit pour la méthode des besoins en énergie (à utiliser en alternative au tableau 2).

Zone climatique selon le PHPP	Chauffage	Climatisation
	Besoins de chaleur max. [kWh/ (m²a)]	Besoin de climatisation max. + besoin de déshumidification [kWh/ (m²a)]
Arctique	35	Identique aux exigences d'un bâtiment passif neuf
Froide	30	
Tempérée frais	25	
Tempérée	20	
Tempérée chaud	15	
Chaude	-	
Très chaude	-	

Tableau 4 : Critères généraux EnerPHit (toujours applicables, quel que soit la méthode choisie)

		Critères ¹⁹			Critères alternatifs ²⁰
Etanchéité à l'air					
Résultat du test d'infiltrométrie n ₅₀	1/h ≤	1,0			
Energie primaire renouvelable (Ep-R)^{21, 22}		Classique	Plus	Premium	±15 kWh/(m²a) de variation...
Besoins en Ep-R [kWh/(m²a)] ≤		60 + (Q _c - Q _{c,PH}) • f _{0Ep-R,c} + (Q _r - Q _{r,PH}) • 0,5	45 + (Q _c - Q _{c,PH}) + (Q _r - Q _{r,PH}) • 0,5	30 + (Q _c - Q _{c,PH}) + (Q _r - Q _{r,PH}) • 0,5	
Production d'énergie renouvelable (par rapport à l'emprise au sol du bâtiment) ²³	[kWh/(m²a)] ≥	-	60	120	... en fonction des capacités de production d'Ep-R

Certificat

Rénovation certifiée
'EnerPHit Classique'
(Zone climatique: Climat tempéré)

solaresbauen
2 rue de la Coudreuse
67200 Strasbourg



Autorisé par:



Rénovation d'une maison individuelle de 1970-71 PLOUHINEC, France



Client	[Redacted]
Architecte	OGMA Architecture Katia HERVOUET 19 Hent Menez Land Gras 29950 GOUESNACH, France
Services Bâtiment	
Conseils Energie	OGMA Architecture + Equipe Ingénierie 19 Hent Menez Land Gras 29950 GOUESNACH, France

Les bâtiments rénovés selon le standard EnerPHit offrent toute l'année un excellent confort et une très bonne qualité d'air intérieur. La haute performance induit des coûts d'exploitation énergétiques et des émissions des gaz à effet de serre extrêmement faibles, ce qui est une contribution importante à la protection du climat.

La conception du bâtiment décrit ci-dessus correspond aux critères définis par l'Institut de la Maison Passive/Passivhaus Institute pour le standard Bâtiment rénové « EnerPHit » Classique :

Qualité du bâtiment		Ce bâtiment	Critères	Critères alternatifs
Chauffage	Besoin de chauffage [kWh/(m²a)]	17	≤ 20	-
Rafraîchissement	Fréquence de surchauffe (> 25 °C) [%]	7	≤ 10	-
Etanchéité à l'air	Test d'étanchéité (n ₅₀) [1/h]	0,3	≤ 1,0	-
Energie primaire renouvelable	Besoin Ep-R [kWh/(m²a)]	62	≤ 64	-
	Production (Référence: emprise bâtiment) [kWh/(m²a)]	-	≥ -	-
Valeurs des composants				
Enveloppe du bâtiment vers l'air extérieur (U)		0,15	≤ -	-
Enveloppe du bâtiment vers le sol (U)		0,20	≤ -	-
Isolation intérieure vers l'air extérieur (U)		0,20	≤ -	-
Fenêtre/Portes d'entrée (U _{w, mec})	[W/(m²K)]	0,87	≤ -	-
Vitrage (valeur g)		0,63	≥ -	-
Vitrage/Protection solaire (charge solaire max)		297	≤ -	-
Ventilation (mise à disposition de chaleur effective)		88	≥ -	-

Les valeurs caractéristiques complémentaires de ce bâtiment sont indiquées au livre de certification



Paris, le vendredi 17 février 2023

Certificat émis par Paul-Louis Sadoul - solaresbauen

www.passivehouse.com

37990_SB_EP_20230214_PLS

OGMA ARCHITECTURE
KATIA HERVOUET
Architecte DPLG / CEPH
ogma.archi

Rénovation d'une Néo-bretonne des années 1970-71 en Finistère



Façade sud après travaux de rénovation

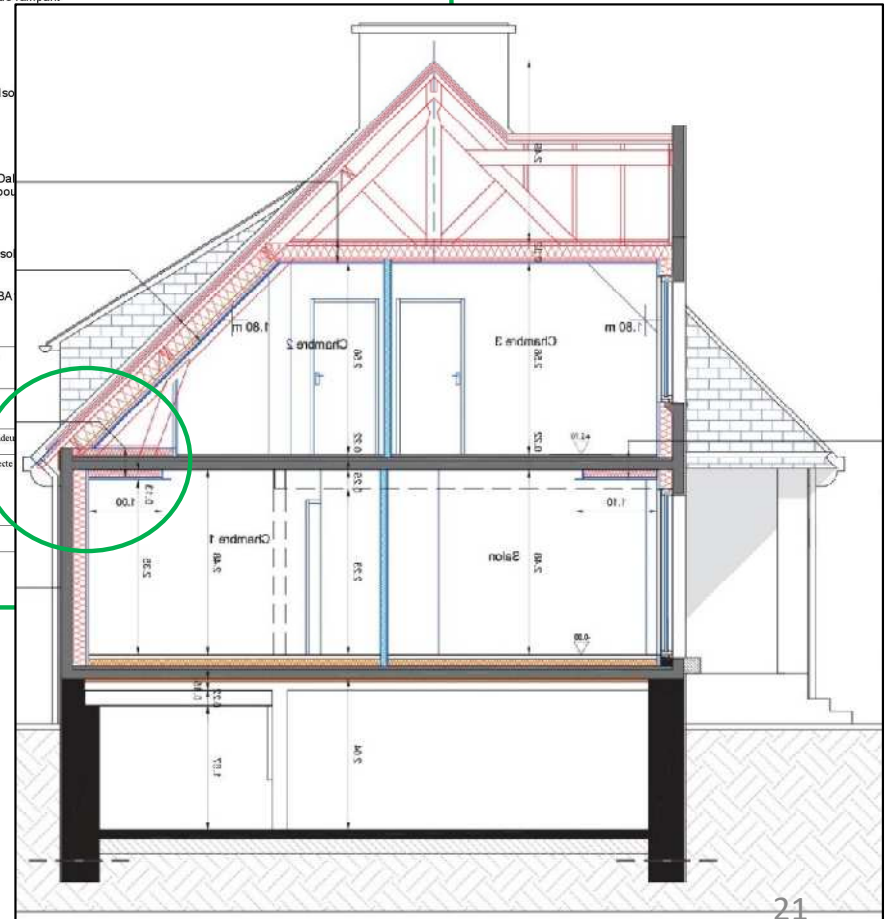
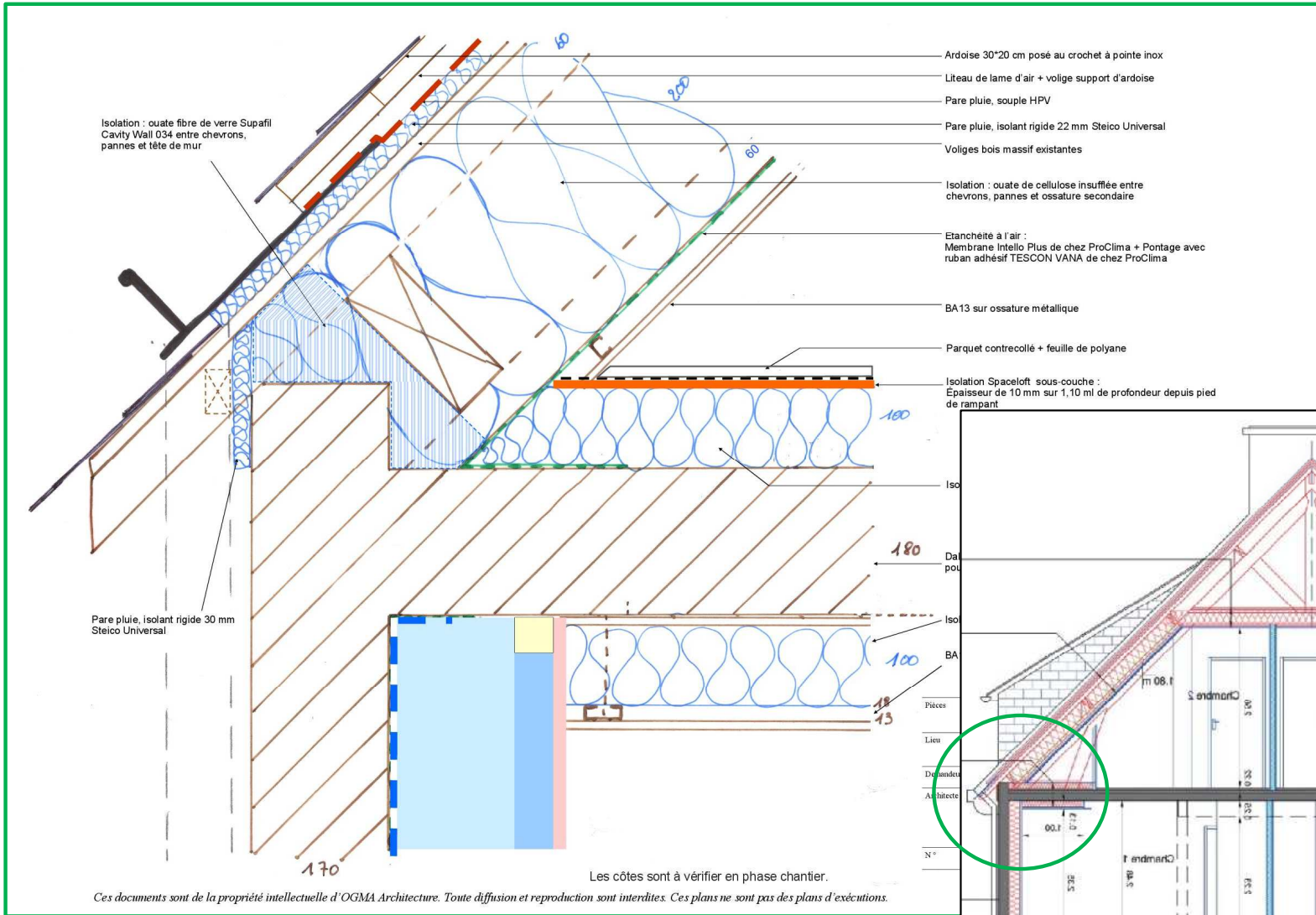


Façade sud existante



OGMA ARCHITECTURE
KATIA HERVOUET
Architecte DPLG / CEPH
ogma.archi

Détail traitement pont thermique structurelle – Coupe AA



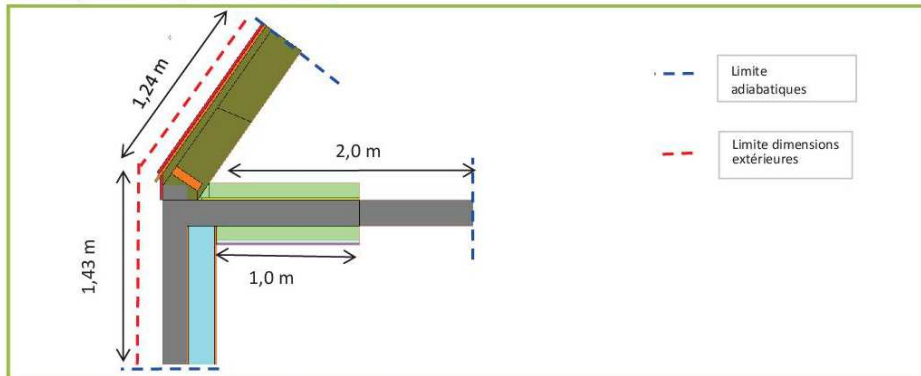
Phase Conception : Calcul de pont thermique

CALCUL DE PONT THERMIQUE PAR ELEMENTS FINIS

Calcul conforme à la norme NF EN 10211

Jonction mur / plancher haut / charpente

Modèle pour calcul par éléments finis



Composition des parois

Mur extérieur		
Composition	λ [W/(mK)]	Épaisseur (mm)
Béton + finition	1,700	170
Verre cellulaire STDB	0,038	180
Enduit mortier-chaux	0,870	15
U (paroi homogène) =	0,199	W/m².K

Rampant		
Composition	λ [W/(mK)]	Épaisseur (mm)
Ouate de cellulose	0,040	310
bois	0,130	20
Feutre bois	0,048	18
U (paroi homogène) =	0,118	W/m².K

Résultats de calcul

Calculs	Mur extérieur	Rampant
Surface (m²)	1,434	1,245
U paroi homogène (W/m².K)	0,199	0,118
Te (°C)	-10	-10
Ti (°C)	20	20
Flux théorique (W)	8,6	4,4
Flux théorique total (W)		13,0
Flux réel total (W)		20,8
Différence de flux (W)		7,8

Conditions aux limites		
Température interne	20	°C
Coefficient de convection interne	7,7	W/m².K
Température externe	-10	°C
Coefficient de convection externe	25	W/m².K

Dimensions du maillage	Variable
------------------------	----------

Commentaires sur les hypothèses

Mise en place de 100mm de polyuréthane ($\lambda=0,022$) en sous-face de dalle sur 1m de long + isolation aérogel Spaceloft ($\lambda=0,014$) de 10mm sur le plancher, sur 1m de long+complément de 100mm de polyuréthane ($\lambda=0,022$) sur dalle

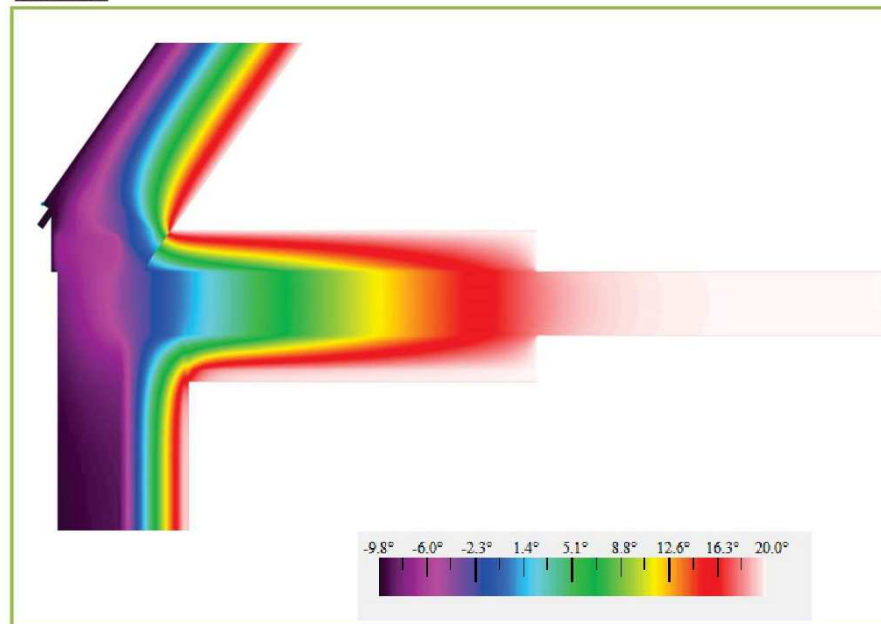
Valeurs normatives calculées	
Coefficient linéique de transmission thermique intérieur	0,345 W/m.K
Coefficient de couplage thermique	0,693 W/m.K
Facteur de température	0,950

CALCUL DE PONT THERMIQUE PAR ELEMENTS FINIS

Calcul conforme à la norme NF EN 10211

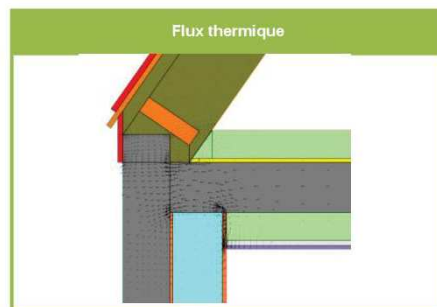
Jonction mur / plancher haut / charpente

Isothermes



Valeurs du pont thermique

$\Psi_{dim\ ext}$ =	0,261	W/m.K
$\Psi_{dim\ int}$ =	0,345	W/m.K





Rénovation d'une Néo-bretonne des années 1970-71.

Le Maître d'ouvrage souhaitait rénover la maison familiale de son enfance.

Sa demande était de conserver l'expression architecturale de cette Néo-bretonne qui se caractérise par :

- Un toit en ardoise à deux pentes symétriques
- Des pignons à chevronnières
- Des linteaux et appuis en pierre de granit
- Maçonnerie finition blanche

Tout en ayant l'objectif de rendre la maison le plus performante possible au niveau thermique.

Une rénovation lourde a donc été entreprise dans cette maison initialement construite sans isolation.

La maison a été totalement « déshabillée » de l'intérieur.

Les murs porteurs extérieurs ont été conservés.

Les deux murs de refend intérieurs qui cloisonnaient l'espace du rez-de-chaussée ont été ouverts.

Afin de conserver les linteaux en granit des fenêtres, ces dernières ont été agrandi par les allèges (suppression des appuis en granit).

Seule les deux fenêtres jumelles de la façade sud ont été supprimées pour créer une grande baie vitrée et donner un accès direct au balcon.

Deux fenêtres supplémentaires ont été créées sur les pignons est et ouest.

L'ouverture du plan du rez-de-chaussée par la suppression du cloisonnement des murs de refends et la création de deux fenêtres supplémentaires en complément de l'agrandissement des fenêtres existantes a permis de valoriser les apports solaires et la vue mer de cette maison située à la pointe finistérienne.

Isolation des murs est réalisée en verre cellulaire (140mm) avec un complément en isolant laine de roche (45mm).

Le plancher bas a été isolé part de la mousse PU projetée sur dalle (90mm) et sous dalle (40mm).

L'isolation de la couverture est réalisée en ouate de cellulose insufflée (320mm) avec un complément en fibre de bois en pose sarking (22mm).

Le défit a été, ici, de conserver les chevronnières débordantes de la couverture.

Afin de pouvoir isoler en sarking la courbure de l'outreau, ce dernier a reçu deux couches d'un super-isolant en silice (2*10mm) en plus de la ouate de cellulose insufflée.

Le pont thermique du plancher intermédiaire a été traité en sous face par une isolant mousse PU projetée (100mm) et un habillage sur plancher composé d'une couche de super-isolant en silice (10mm), d'un isolant polyuréthane (100mm) et d'une finition en parquet bois contrecollé.

Les menuiseries certifiées par le PHI sont en bois-aluminium à triple vitrage. Le pont thermique de pose a également été traité par une épaisseur de super-isolant en silice qui vient en interposition entre le mur et le dormant de la menuiserie.

Les protections solaires extérieures sont manuelles. Elles sont composées d'une toile screen enfilée sur une barre fixée en tableau. Les protections sont posées en début de la saison chaude et retirées à la fin de cette période.

Les nombreuses fenêtres est et ouest permettent de créer une sur-ventilation nocturne en cas de forte chaleur avec la fonction oscillo-battante des menuiseries.

Le système de ventilation est assuré par une VMC double flux de chez Zehnder.

L'ensemble des réseaux de ventilation réalisés en tubage métallique (soufflage et reprise) sont équipées de silencieux entre chaque bouche.

Le chauffage est assuré par une PAC air-eau de 2 kW de chez Stiebel Eltron, pour une SRE 134,50 m² et une surface de plancher 148 m².

Le réseau de distribution de chaleur est réalisé par des corps de chauffe en fonte existants qui ont été réduits en taille.

Le Maître d'ouvrage est très satisfait du ressenti et de la qualité de l'ambiance intérieure.

Merci pour votre attention.

OGMA ARCHITECTURE KATIA HERVOUET Architecte DPLG / CEPH

www.ogma.archi

