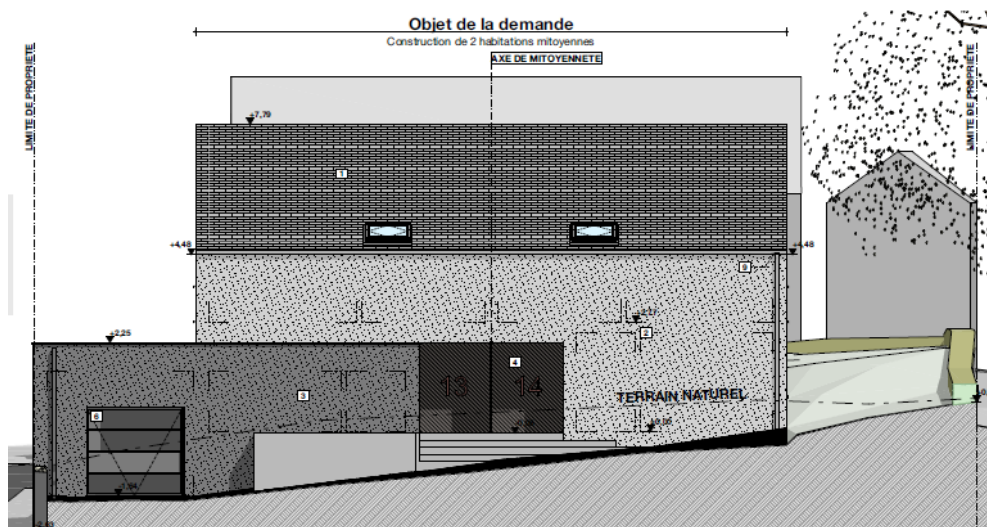


Projet 230460 -

Rue du Flosse à 6800 Recogne

CONCEPT ÉNERGÉTIQUE Déclaration PEB initiale – V01



Maitre de l'ouvrage :

Contact :

Architecte : Composite Architectes

Contact :

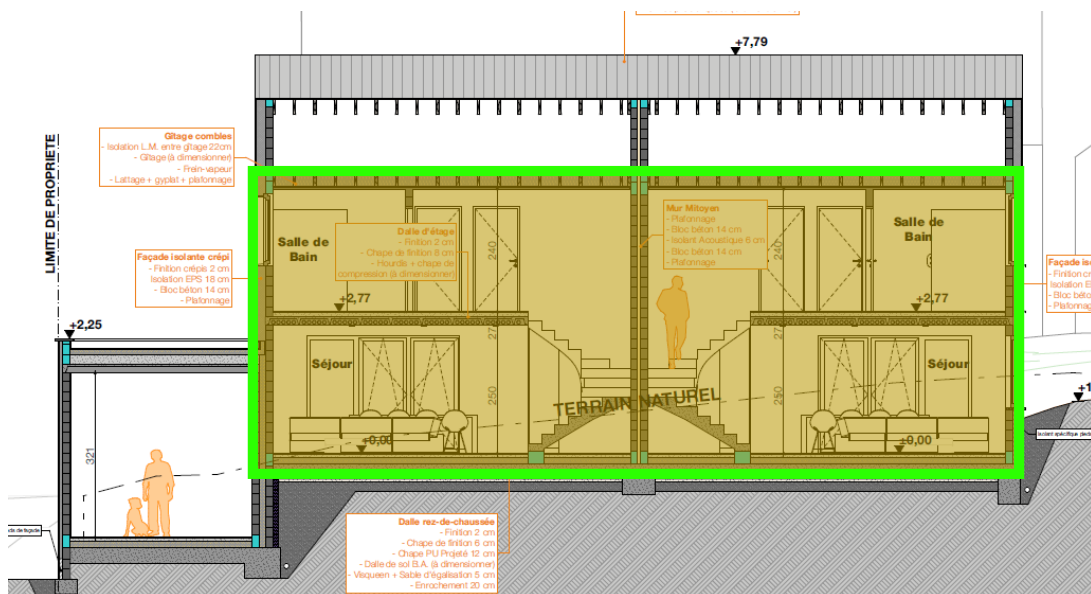
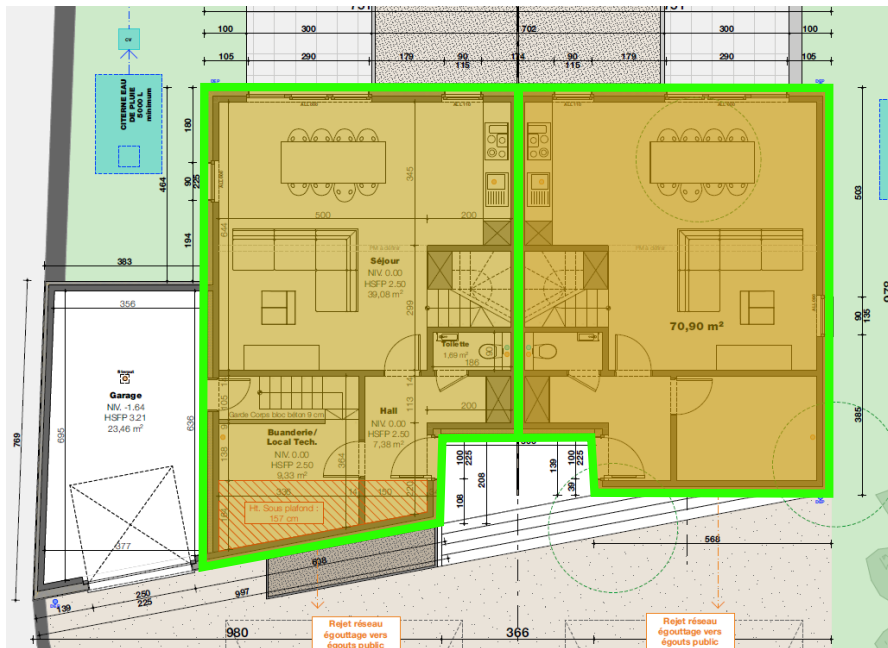
Responsable PEB : Misko Ingénieurs-Conseils SRL

Contact :

1 DESCRIPTION DU PROJET

Construction de 2 habitations unifamiliales composées de 2 niveaux + combles (+ garage pour la maison gauche).

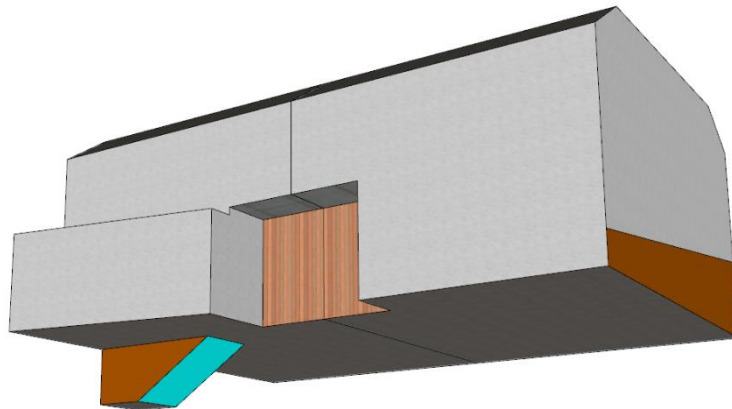
Le volume protégé (= volume isolé et chauffé) inclut l'entièreté de l'espace habitable. Les combles et le garage sont exclus.



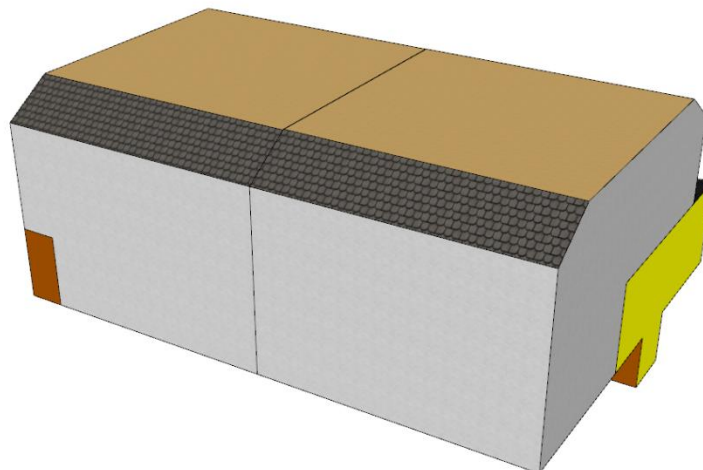
Les données géométriques sont les suivantes :

	Maison gauche	Maison droite
- Surface de plancher chauffé [m ²] :	151	144
- Surface de déperdition [m ²] :	320	288
- Volume brut extérieur [m ³] :	447	423

Façade avant



Façade arrière



2 PERFORMANCE DE L'ENVELOPPE THERMIQUE

2.1 DESCRIPTION DES PAROIS DU VOLUME CHAUFFÉ

Parois	Isolation	Ép. [mm]	λ isolant [W/(m.K)]	U paroi [W/(m ² .K)]
Murs – $U_{\max} \leq 0,24$ W/m².K				
Crépis M01 Façade isolante	Façade isolante - EPS <u>graphité</u>	180	0,032	0,17
Bardage M02 Mur bardé	Panneaux PUR/PIR	140	0,022	0,15
Murs int. RDC M03 Double mur contre garage	Panneaux PUR/PIR	120	0,022	0,17
Murs contre terre M04 Mur escalier vers garage contre terre (maison gauche)	Panneaux XPS	100	0,035	0,21
M06 Mur contre terre (maison droite)				0,24
Murs intérieurs M05 Double mur mitoyen entre maisons	Panneaux de laine minérale	60	0,035	$0,45 \leq 1,0$
Dalles de sol – $U_{\max} \leq 0,24$ W/m².K				
Rez-de-chaussée D01 Dalle sur sol	PUR projeté	120	0,025	0,16
Porche d'entrée D02 Dalle sur vide crépis	EPS <u>graphité</u> sous dalle	180	0,032	0,16
Cage d'escalier D03 Sous face dalle escalier vers garage (maison gauche)	Panneaux XPS	100	0,035	0,24
Toitures / plafonds – $U_{\max} \leq 0,24$ W/m².K				
Volume secondaire T03 Toit plat (sur dalle BA)	Panneaux PIR	100	0,022	0,20
Volume principal T02 Toit incliné	Laine minérale entre charpente	220	0,035	0,19
T01 Plafond sous combles				0,18
Ouvertures – $U_{w\max} \leq 1,5$ W/m².K				
Fenêtres et portes	Châssis PVC 6 chambres – $U_f \leq 1,2$ W/m ² K Double vitrage $U_g = 1,0$ W/m ² K / Intercalaire isolant Facteur solaire $g = 55\%$			$U_{w\text{moyen}}$ 1,24
Fenêtres de toiture	Châssis en bois ou PVC Double vitrage $U_g = 1,0$ W/m ² K Facteur solaire $g = 46\%$			$U_{w\text{moyen}}$ 1,40
Porte vers garage	Porte climatique $U_{d\max} \leq 2,0$ W/m ² K			
Trappe vers combles	Trappe isolée $U_{d\max} \leq 2,0$ W/m ² K			

2.2 ETANCHÉITÉ À L'AIR

2.2.1 Recommandations pour assurer une bonne étanchéité à l'air

L'étanchéité à l'air du bâtiment permet d'éviter les fuites d'air indésirables, sources d'inconfort et de déperdition énergétique. Une attention particulière est requise à différents stades de la construction :

- Mise en œuvre des châssis :
 - o Placement d'une membrane intérieure périphérique au raccord avec la maçonnerie ;
 - o Placement d'un seuil suisse au niveau des portes extérieures ;
- Continuité de l'enduit intérieur sur toutes les parois maçonnées et/ou parois légères :
 - o Jusqu'au niveau de la chape isolante au minimum ;
 - o Y compris les parois cachées dans un faux-plafond ou dans une contre-cloison ;
- Mise en œuvre du pare-vapeur (ou frein-vapeur) de la toiture :
 - o La membrane doit être la plus continue possible ;
 - o Les lés doivent se recouvrir sur 10 cm ;
 - o Les raccords périphériques avec la maçonnerie doivent être réalisés avec un joint colle de type mastic ;
 - o Le ruban adhésif ne doit pas être placé en tension. Des boucles de détentes peuvent être prévues afin d'éviter tout décollement futur ;
- Tout percement et passage de gaine/tuyau, doit être rendu étanche à l'aide de manchon prévu à cet effet. Idéalement celui-ci sera de type EPDM, en serrage autour des percements et collé sur le pare-vapeur (ou frein-vapeur) de la toiture

2.2.2 Test d'étanchéité à l'air

La valeur par défaut considérée dans le PEB étant trop défavorable, la perméabilité à l'air de l'enveloppe devra être testée sur chaque habitation. Celle-ci devra donc être particulièrement soignée en vue d'atteindre le niveau d'étanchéité le plus performant possible.

Notre étude considère une valeur q_{50} strictement inférieure ou égale à $4,0 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ par habitation.

Un blower door test devra être réalisé pour pouvoir mesurer l'étanchéité de l'enveloppe et détecter les fuites d'air anormalement élevées.

Ce test permettra également de valider la bonne réalisation des travaux.

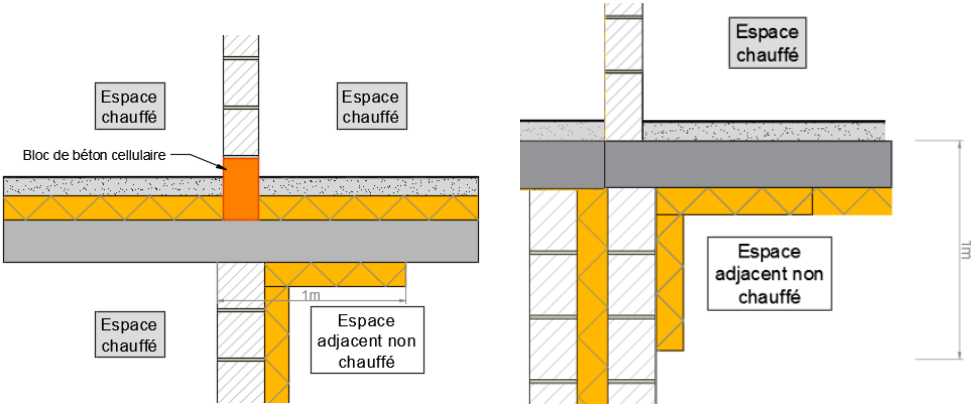
2.3 NŒUDS CONSTRUCTIFS

Un nœud constructif est une forme d'interruption de la continuité de l'isolation thermique de l'enveloppe du bâtiment. Il s'agit également du raccord entre 2 parois distinctes.

Lorsqu'un nœud constructif est mal négocié, il peut engendrer un pont thermique qui risque de provoquer la formation de condensation et de moisissures.

Afin d'éviter ces phénomènes, un nœud constructif doit satisfaire à l'une des trois règles énoncées ci-dessous et présentées dans les annexes en fin de rapport. Il sera ainsi « PEB conforme ».

Nœud constructif	Description pour être PEB conforme
Règle n°1 : continuité d'isolation	
Raccords entre parois	De manière générale, tous les nœuds présentant une isolation continue entre les parois sont considérés comme PEB conforme. Une attention particulière devra être apportée à la connexion effective entre les couches isolantes.
Mise en œuvre des menuiseries extérieures	<p>Les châssis en PVC doivent être en contact direct avec l'isolation de parement. Le dormant sera donc recouvert par la façade isolante sur au moins 40mm. De plus, ils débordent d'au moins 20mm par rapport à la maçonnerie afin de reprendre l'épaisseur de colle et d'éviter tout pont thermique.</p> <p>En cas de coulisse à volet, le châssis devra obligatoirement déborder de 40 mm.</p> <p>S'il n'est pas prévu un débord suffisant, les châssis devront impérativement être posés sur un élément isolant et les ouvertures devront être agrandie de manière à intercaler un isolant entre la maçonnerie et la menuiserie.</p> <p>Pour les châssis sans allège, posés sur un seuil en pierre, un isolant rigide sera interposé derrière les seuils afin d'assurer la continuité d'isolation entre la chape isolante et le châssis.</p>
Règle n°2 : interposition d'un élément isolant	
Maçonnerie et structure en béton	<p>Un élément isolant (béton cellulaire, verre cellulaire, ou tout autre matériau avec $\lambda \leq 0,20 \text{ W/m.K}$) devra être interposé aux emplacements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assise des murs extérieurs et intérieurs : sur la dalle du rez-de-chaussée ; - Assise de l'escalier en béton ; - Assise des châssis, afin de garantir la continuité d'isolation au niveau du seuil ; - Acrotère ; - Jonction entre l'isolation du mur contre garage et le plafond du garage ; - Ceinture entre le plafond sous comble et les pignons + murs porteurs. <p>Pour la mise en œuvre des éléments en béton cellulaire, la hauteur devra être de minimum 25 cm pour un C4/500 ($\lambda = 0,125 \text{ W/m.K}$). Les joints devront être réalisés avec de la colle mortier prévue à cet effet (pas de ciment). A réaliser horizontalement ET verticalement.</p>
Toiture inclinée	Au niveau des pignons et des murs porteurs, il est nécessaire de prévoir un espace de minimum 10 cm entre les murs et la sous-toiture. Un isolant devra y être inséré <u>avant la pose de la sous-toiture</u> afin d'assurer la continuité en tout point de la toiture.
Règle n°3 : allongement du chemin de moindre résistance	
Remarque générale	Dans tous les autres cas où les règles prévues ci-avant ne sont pas réalisables, il sera nécessaire de prévoir un allongement du chemin de moindre résistance d'au moins 1 m (distance entre l'ambiance intérieure et la zone extérieure non isolée la plus proche).

<p>Raccord « dalle/mur contre EANC »</p>	<p>L'isolation des murs sera prolongée de 80 cm sur le plafond, dans le but d'allonger le chemin de moindre résistance à au moins 1m. Voir exemples ci-dessous.</p> 
<p>Raccord « mur extérieur/mur contre garage »</p>	<p>L'isolation des murs contre garage doit être prolongée sur le(s) mur(s) extérieur(s) de manière à allonger le chemin de moindre résistance à au moins 1m.</p>
<p>Raccord « plafond sous comble/mur extérieur »</p>	<p>En cas d'impossibilité de mettre en œuvre la règle n°2, nous recommandons de prolonger l'isolation du plancher sur les murs extérieurs de manière à allonger le chemin de moindre résistance à au moins 1m.</p>

3 INSTALLATIONS TECHNIQUES

3.1 VENTILATION

Une ventilation mécanique simple flux à la demande (type C+) est prévue pour chaque maison.

Les débits de conception seront à respecter suivant l'annexe C2 de la norme NBN D50-001.

Alimentation en air frais		Extraction de l'air vicié	
Local	Débit min (m³/h)	Local	Débit min (m³/h)
Séjour	141	Cuisine ouverte	75
Chambre 1	47	Buanderie	50
Chambre 2	39	Salle de bain	50
Chambre 3	40	WC 1	25
Chambre 4	29	WC 2	25

Alimentation en air frais :

Des grilles d'aération devront être prévues dans les fenêtres des pièces sèches.

Nous avons considéré des grilles de la marque Renson :

- Invisivent Air Light : **flèches rouges**
- Accessoire de ventilation à débit renforcé dans les vélux : **flèches bleues**

Leurs positions exactes sont spécifiées dans les plans ci-annexés.

Le maître d'ouvrage est libre de choisir des grilles d'aération équivalentes de la marque de son choix, pour autant que les débits min/max soient respectés.

Afin d'améliorer l'efficacité du système de ventilation et le confort des occupants, il est conseillé de dimensionner les OAR au plus près du débit minimum requis. Des accessoires permettant de limiter la largeur utile peuvent être appliqués sur les grilles. Voici les largeurs utiles idéales :

- Séjour : 230 cm
- Chambre 1 : 80 cm
- Chambre 2 : 70 cm
- Chambre 3 : 70 cm

Extraction de l'air vicié :

L'extraction est prévue dans tous les locaux humides et, en fonction de la configuration choisie, dans les chambres.

Les débits seront régulés en fonction de l'occupation du bâtiment en utilisant des sondes d'humidité, de CO₂ ou des capteurs de présence. Ainsi, le logement est ventilé uniquement lorsque c'est nécessaire. Ce qui permet de réaliser des économies en chauffage et en électricité.

Présentation des configurations les plus courantes. Celle retenue dans notre concept apparaissant en vert.

- ⇒ **Configuration type 1** : des capteurs individuels sont installés pour chaque local humide. Le facteur de réduction équivalent est fixé à 90% ;
- ⇒ **Configuration type 2** : en plus de la configuration de type 1, un clapet de réglage CO₂ est prévu dans la chambre principale. Le facteur de réduction équivalent est fixé à 79% ;
- ⇒ **Configuration type 3** : en plus de la configuration de type 1, il est nécessaire de prévoir une extraction de 30 m³/h dans toutes les chambres, avec une détection de CO₂ centralisée. Le facteur de réduction équivalent est fixé à 61% ;
- ⇒ **Configuration type 4** : en plus de la configuration de type 1, il est nécessaire de prévoir une extraction de 30 m³/h dans toutes les chambres et bureaux (ou toute autre pièce de loisir), avec une détection de CO₂ individuelle. Le facteur de réduction équivalent est fixé à 43%.

Remarques :

- Des ouvertures de transfert devront être prévues entre les locaux. Nous vous recommandons le détalonnage des portes intérieures sur 1 cm ;
- Un système de bypass doit être prévu pour limiter la surchauffe en été ;
- La mesure des débits doit obligatoirement être réalisée par l'installateur.

3.2 CHAUFFAGE – ECS


Le chauffage sera assuré par une chaudière à condensation au gaz par habitation, dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Rendement à 30 % de charge sur PCI ≥ 108 %
- Chauffage par le sol à tous les étages : régime de T° max 40/30 °C
 - ⇒ **Note de calcul** à transmettre par le chauffagiste afin de justifier le dimensionnement de l'installation. Les températures de départ et de retour de conception devront nous être fournies afin de les valoriser
- Sonde extérieure pour fonctionnement en température glissante
- Régulation de la température ambiante local par local

La production d'ECS sera assurée de manière instantanée. Performances Ecodesign :

- Profil de charge : XL
- Classe énergétique A ($\eta_{wh} \geq 80\%$)

4 CONCLUSION

Le projet respecte la législation et les maisons atteignent la  (Es ≤ 85 kWh/m².an). Les résultats sont repris ci-dessous (les limites réglementaires sont indiquées entre parenthèses).

Nom	U/R	K	Ew	Espéc (kWh/m²)	Ventilation	Surchauffe (K.h)
Maison 1 - gauche	✓	✓ 25 [35]	✓ 44 [45]	✓ 78 [85]	-	✓ 2.249,94 [6.500]
Maison 2 - droite	✓	✓ 24 [35]	✓ 43 [45]	✓ 75 [85]	-	✓ 3.059,74 [6.500]

Il faudra respecter rigoureusement le concept énergétique prévu dans ce rapport. Les modifications devront nous être soumises pour approbation afin de garantir la conformité du projet.

Enveloppe thermique - Isolation

Les fiches techniques des isolants devront nous être transmises au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Elles devront être validées pour vérifier leur conformité par rapport aux objectifs du projet.

Ventilation

Le rapport de mesure des débits devra être fourni par l'entrepreneur après la mise en route de l'installation.

Chauffage

La note de calcul relative au dimensionnement du chauffage par le sol devra nous être transmise.

Surchauffe

Le risque de surchauffe est présent.

Afin de le limiter et d'améliorer le confort thermique en été, des vitrages très performants avec un facteur solaire « g » = 55% ont été prévus.

Planning chantier

Nous vous remercions de bien vouloir nous communiquer le planning du chantier dès que possible et de nous avertir lors de la réalisation des travaux suivants :

- Début du gros-œuvre ;
- Isolation des parois ;
- Pose des châssis ;
- Installation des systèmes de chauffage et de ventilation.

5 ANNEXES

5.1 CHOIX DES ISOLANTS

- 1) Chaque matériau doit être justifié par une fiche technique qui doit nous être préalablement soumise pour accord avant sa mise en œuvre ;
- 2) La mise en œuvre effective de ces matériaux doit pouvoir être prouvée au moyen de constats visuels sur chantier ou de photos, de factures, etc. ;
- 3) Toutes les caractéristiques thermiques des isolants doivent être validées par un ATG, un marquage CE avec λ D (suivant la norme NBN EN ISO 10456, ou NBN EN 12667, ou NBN EN 12939), ou un agrément technique européen (EAT-ATE)
- 4) Toutes les valeurs U des ouvertures doivent être validées suivant les normes suivantes :
 - Ug vitrage : NBN EN 673 ou NBN EN 674 ou NBN EN 675
 - Uf châssis : NBN EN ISO 10077-2 (calcul) ou NBN EN ISO 12412-2 (essai)
 - Up panneaux sandwichs : NBN EN ISO 10211
 - U global fenêtre ou porte : NBN EN ISO 12567-1 ou NBN EN ISO 12567-2 (fenêtre de toit)

En cas de manquement pour l'un des points repris ci-dessus, votre projet pourrait présenter des infractions lors de la réalisation de la déclaration PEB finale. Le cas échéant, notre responsabilité ne pourra pas être engagée.

5.2 NŒUDS CONSTRUCTIFS PEB CONFORMES

Règle n°1 : continuité d'isolation entre les parois

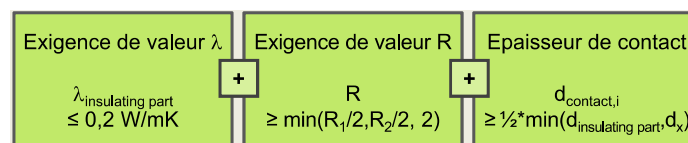
Les couches isolantes des deux parois doivent être en contact sur au moins la moitié de la plus faible épaisseur (d_1 = épaisseur isolant 1 ; d_2 = épaisseur isolant 2).

EXIGENCE

$$d_{\text{contact}} \geq \frac{1}{2} * \min(d_1, d_2)$$

Règle n°2 : interposition d'éléments isolants

Un élément isolant peut être interposé entre deux couches isolantes, à condition de répondre simultanément aux 3 critères suivants :

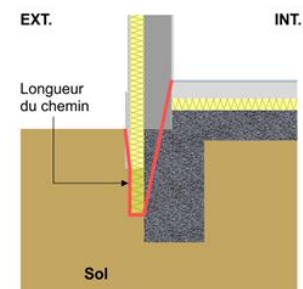


- R1 : résistance thermique de la couche isolante 1, calculée perpendiculairement à la paroi ;
- R2 : résistance thermique de la couche isolante 2, calculée perpendiculairement à la paroi ;
- L'exigence de la règle 1 est également d'application de part et d'autre de l'élément interposé.

Règle n°3 : chemin de moindre résistance

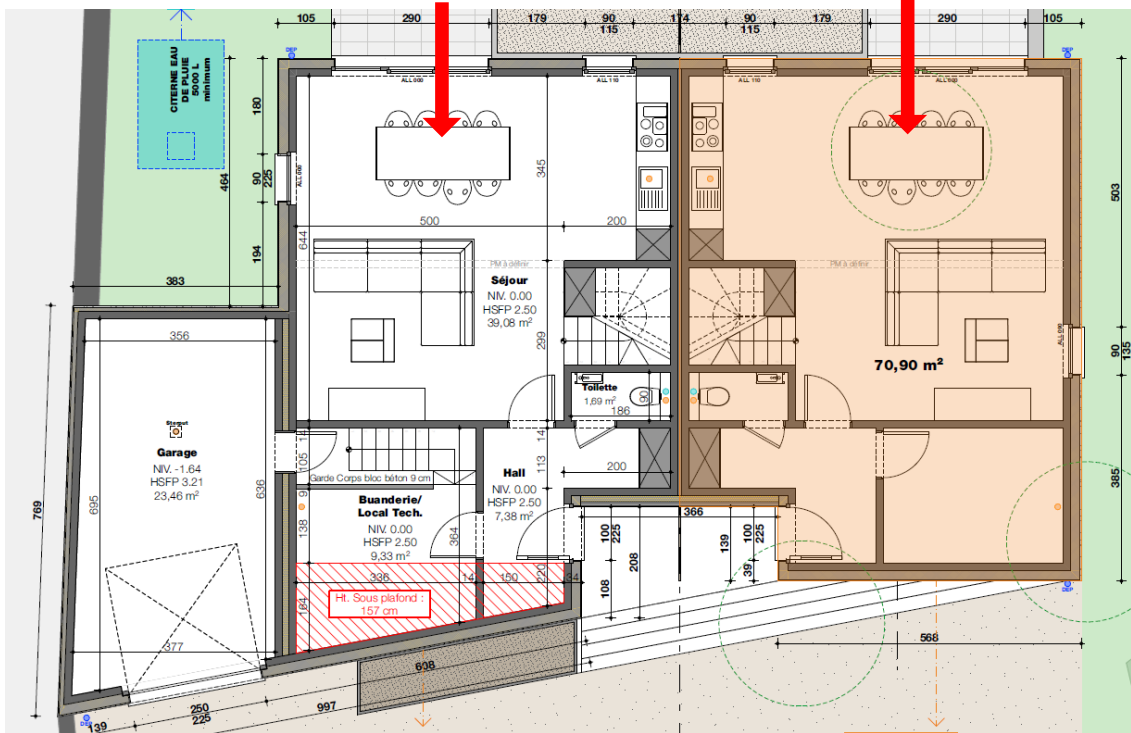
En cas d'impossibilité d'assurer la continuité entre les couches isolantes, il faut veiller à respecter un chemin de moindre résistance de minimum 1 mètre.

Il s'agit du plus court trajet entre l'environnement intérieur et l'extérieur (ou EANC) qui ne coupe nulle part la couche isolante.



5.3 PLANS ANNOTÉS POUR LA VENTILATION

Rez-de-chaussée



Étage

