

**Projet 230229 - ATELIER 47\_DURBUY\_LPM  
EVENTS\_FERME DU HASARD**

Chemin du Hasard à 6940 Durbuy

**CONCEPT ÉNERGÉTIQUE**  
**Déclaration PEB initiale – V01**



**Maitre de l'ouvrage : ARE<sup>s</sup> DEVELOPMENT / FERME DU HASARD**

Contact : Mr Anthony Piette // Tél : 0473/ 13 04 06 // Email : [anthony@alychlo.com](mailto:anthony@alychlo.com)

Lembergsesteenweg, 29 à 9820 Merelbeke

**Architecte : Atelier 47**

Contact : Mme Lies Ponnet // Tél : 086 40 19 34 // Email : [archi@atelier47.be](mailto:archi@atelier47.be)

Neuve Voie, 1 à 6940 Durbuy

**Responsable PEB : Misko Ingénieurs-Conseils SRL**

Contact : Martin Havelange // Tél : // Email : [mhavelange@misko-ingenieurs.eu](mailto:mhavelange@misko-ingenieurs.eu)

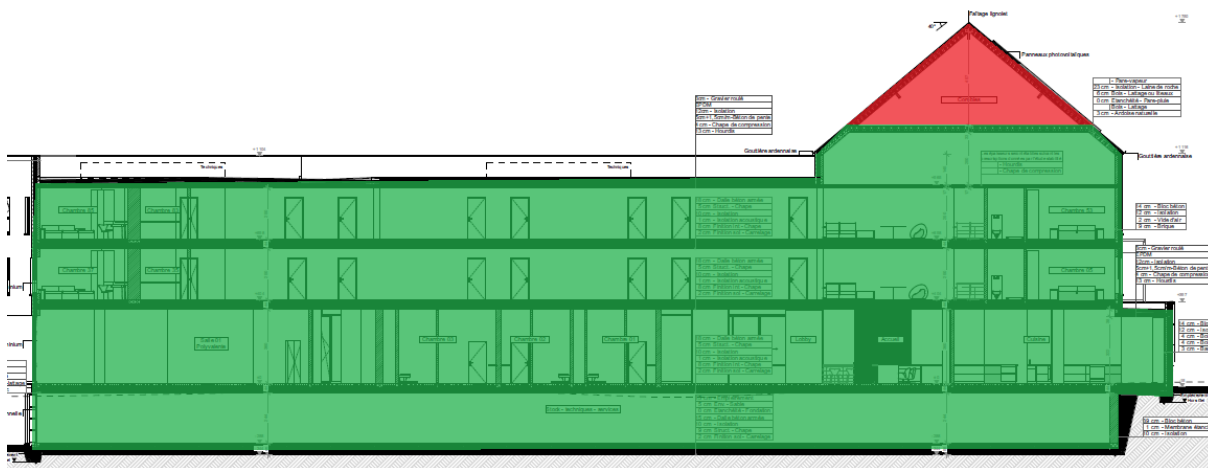
Place du Général Patton, 15 à 6600 Bastogne

## 1 DESCRIPTION DU PROJET V1

Construction d'un Hôtel de 101 chambres.

Le volume protégé (= volume isolé et chauffé) inclut l'entièreté des chambres sur les 3 étages, le RDC ainsi que le sous-sol. Les combles de l'aile gauche sont exclus.

Vue en coupe

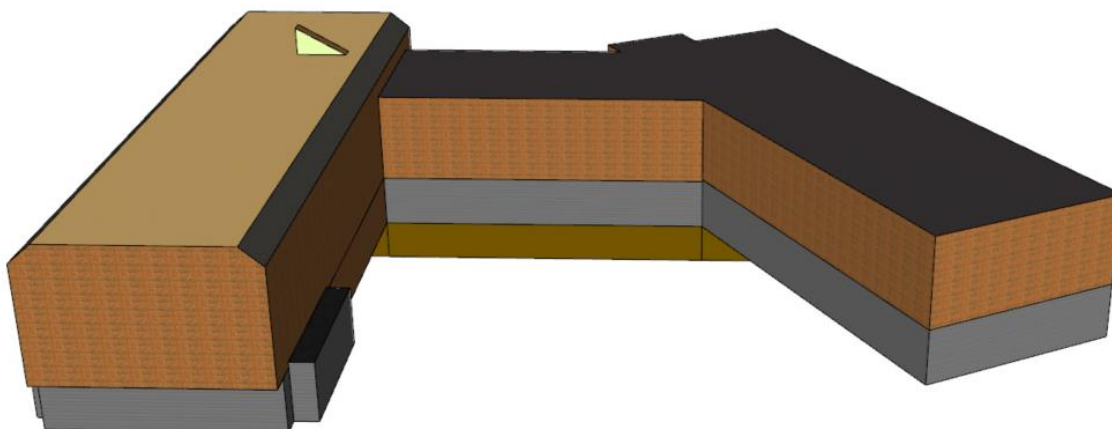


Les données géométriques sont les suivantes :

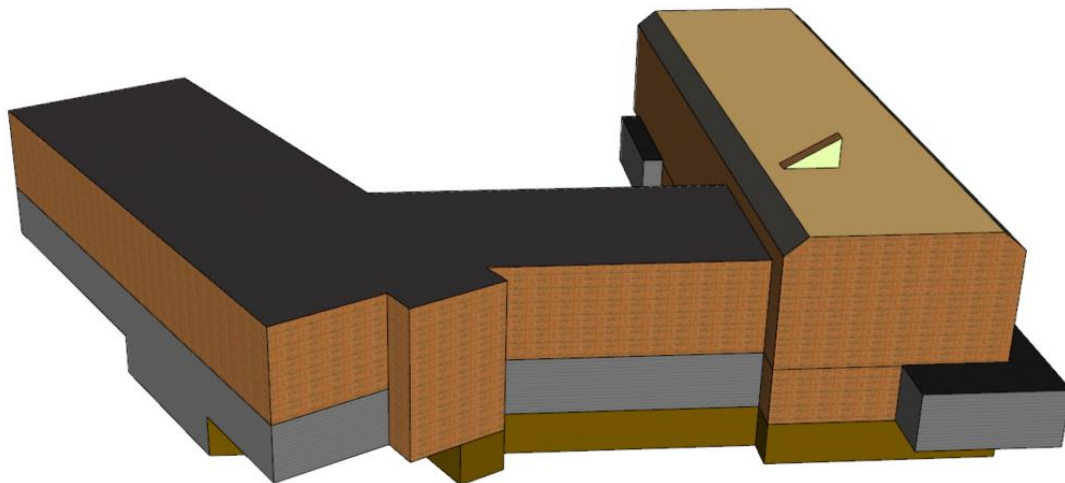
- Surface de plancher chauffé : 6 773 m<sup>2</sup>
- Surface de déperdition : 6 966.51 m<sup>2</sup>
- Volume brut extérieur : 21 140 m<sup>3</sup>

Façade avant

Les parois brunes sont les murs contre sols



Façade arrière



## 2 PERFORMANCE DE L'ENVELOPPE THERMIQUE

### 2.1 DESCRIPTION DES PAROIS DU VOLUME CHAUFFÉ

Parois	Isolation	Ép. [mm]	$\lambda$ isolant [W/(m.K)]	U paroi [W/(m².K)]
<b>Murs – <math>U_{\max} \leq 0,24 \text{ W/m}^2.\text{K}</math></b>				
M01 Mur en brique & M02 Mur bardage zinc	Panneaux PUR/PIR	120	0,022	0,17
M03 Mur contre sol	Panneaux XPS	100	0,035	0,20
M04 Mur contre combles (cage escalier)	Panneaux PUR/PIR	100	0,022	0,19
<b>Dalles de sol – <math>U_{\max} \leq 0,24 \text{ W/m}^2.\text{K}</math></b>				
D01 Dalles sur sol	PUR projeté	100	0,026	0,16-0,20
D02 Dalle sur vide (façade avant - enseigne)	PUR projeté Panneaux PUR/PIR sous dalle	100 120	0,026 0,022	0,10
<b>Toitures / plafonds – <math>U_{\max} \leq 0,24 \text{ W/m}^2.\text{K}</math></b>				
T01 Toiture plate	Panneaux PIR	120	0,022	0,17
T02 Plafond sous-combles & T03 Toiture inclinée	Laine minérale	230	0,035	0,18
T04 plafond cage escalier vers comble	Panneaux PIR	100	0,022	0,20
<b>Ouvertures – <math>U_{w\max} \leq 1,5 \text{ W/m}^2.\text{K}</math></b>				
Fenêtres et portes	Châssis ALU coupure thermique – $U_f \leq 1,6 \text{ W/m}^2.\text{K}$ Double vitrage $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2.\text{K}$ / Intercalaire isolant Facteur solaire $g = 55\%$			$U_{w\text{moyen}}$ 1,42
Porte de garage	Porte climatique $U_{d\max} \leq 2,0 \text{ W/m}^2.\text{K}$			
Porte vers combles	Trappe isolée $U_{d\max} \leq 2,0 \text{ W/m}^2.\text{K}$			

### 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 ;

- Les raccords périphériques avec la maçonnerie doivent être réalisés avec un joint colle de type mastique ;
- 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 perméabilité à l'air de l'enveloppe est supposée, par défaut, égale à  $12,00 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$ .

Un test d'étanchéité à l'air (blower door) peut être réalisé en fin de chantier pour pouvoir prendre en compte le débit de fuite réel (conseillé mais sans obligation) et pour détecter les fuites d'air anormalement élevées. Cela améliorera sensiblement le résultat du PEB également.

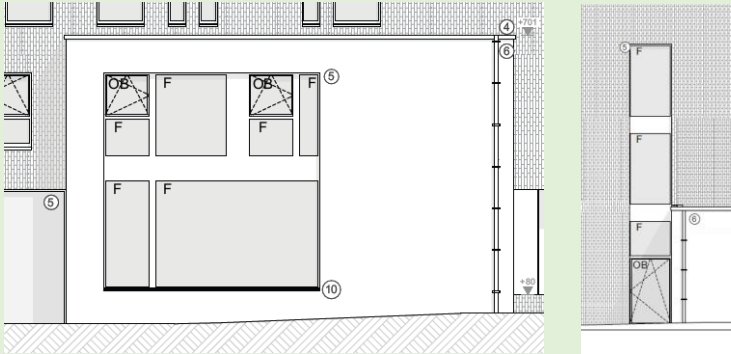
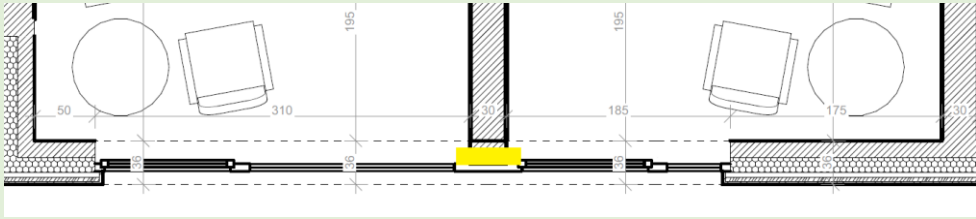
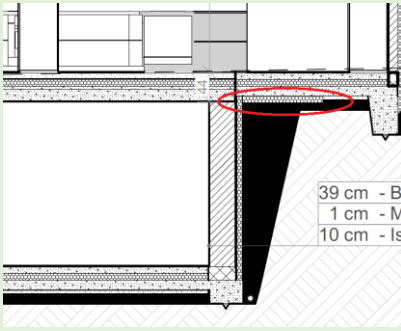
## 2.3 NŒUDS CONSTRUCTIFS

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
<b>Règle n°1 : continuité d'isolation</b>	
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 Châssis ALU	<p>La coupure thermique des châssis ALU doit se trouver en contact continu avec l'isolation du mur, que ce soit au niveau des battées, du linteau et du seuil.</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 la coupure thermique.</p>
<b>Règle n°2 : interposition d'un élément isolant</b>	
Maçonnerie et structure en béton	<p>Un élément isolant (béton cellulaire, verre cellulaire, ou tout autre matériau avec <math>\lambda \leq 0,20 \text{ W/m.K}</math>) devra être interposé aux emplacements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assise des murs extérieurs et intérieurs : sur la dalle du rez-de-chaussée ;</li> <li>- Assise de l'escalier en béton ;</li> <li>- Assise des châssis, afin de garantir la continuité d'isolation au niveau du seuil ;</li> <li>- Acrotère ;</li> <li>- Assise des briques de parement sur la toiture plate ;</li> <li>- Ceinture entre le plafond sous comble et les pignons + murs porteurs.</li> </ul>

	<p>Pour la mise en œuvre des éléments en béton cellulaire, la hauteur devra être de minimum 25 cm pour un C4/500 (<math>\lambda = 0,125 \text{ W/m.K}</math>). 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	<p>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.</p>
Panneaux fenêtres	<p>Les panneaux des fenêtres tels que :</p>  <p>Devront être isolés par l'arrière par au moins 10 cm de PUR afin de limiter le nœud constructif (chambre 20-22) :</p> 
<p><b>Règle n°3 : allongement du chemin de moindre résistance</b></p>	
Remarque générale	<p>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 « plafond sous comble/mur extérieur »	<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>

Une vérification de certains nœuds constructifs peut être réalisée par le responsable PEB sur base de détails produits par l'architecte.

### 3 INSTALLATIONS TECHNIQUES

#### 3.1 VENTILATION

Une ventilation mécanique double flux est prévue pour l'ensemble du bâtiment :

- Echangeur de chaleur avec rendement d'environ 75%
- By-pass total pour lutter contre la surchauffe en été
- **Le modèle de double flux doit être reconnu par la base de données EPBD :**  
<https://epbd.be/fr/donnees-produits-peb-reconnues/> (onglet 4-4 et 4-5 dans le fichier Excel)

Des ouvertures de transfert devront être prévues entre les locaux. Nous vous recommandons le détalonnage des portes intérieures sur 1 cm

Les débits de conception seront à respecter suivant l'annexe C3 de la norme NBN EN 13779.

Ils devront être définis par l'installateur suivant l'équilibrage entre l'alimentation et l'extraction, tout en assurant les débits minimums.

Local	Alimentation en air frais (m³/h)	Extraction de l'air vicié (m³/h)	Transfert (m³/h)	
Sous-sol				
-1 : Stocks Services et techniques	150	150		
Rez-de-chaussée				
0 : Sanitaire Femme		125	125	Depuis Lobby entrée
0 : Sanitaire Homme		125	125	Depuis Lobby entrée
0 : Sanitaire PMR		25	25	Depuis Lobby entrée
0 : Lobby d'entrée	1600	1600	415 415	Depuis resto/espace salon Vers sanitaires et couloir SP
0 : Couloir salles polyvalentes			130 130	Vers Salles Polyvs Depuis Lobby entrée
0 : salle polyvalente 1	1900	1900	25	Depuis couloir
0 : salle polyvalente 2	800	800	25	Depuis couloir
0 : salle polyvalente 3	1100	1100	25	Depuis couloir
0 : Salle de fitness	400	400	25	Depuis couloir



0 : Vestiaires SP 1	180	180		
0 : Chambre 01-02	50		50	Vers SDB
0 : SDB Chambre 01-02		50	50	Depuis SDB
0 : Chambre 03	70		70	Vers SDB
0 : SDB Chambre 03		70	70	Depuis SDB
0 : Restaurant + espace salon + bar	7100	7100	400	Vers Lobby
0 : Cuisine	300	300		
0 : Réserve/chambre froide				
0 : Accueil	620	620	25	Vers cage escalier accueil
Cage escalier accueil (4 étages)			25	Depuis Accueil
			25	Vers couloir chambres
0 : Dégagement Ascenseur de service			25	Vers couloir chambres
			25	Depuis cuisine
Cage escalier fond resto (4 étages)			25	Depuis Resto
			25	Vers couloir chambres
<b>Etage 1</b>				
1 : Chambre 01 à 51 sauf 04, 20, 22, 31	50		50	Vers SDB
1 : SDB Chambre 01 à 51 sauf 04, 20, 22, 31		50	50	Depuis SDB
1 : Chambre 04, 20, 22, 31	70		70	Vers SDB
1 : SDB Chambre 04, 20, 22, 31		70	70	Depuis SDB
1 : Chambre PMR 1	50		50	Vers SDB
1 : SDB Chambre PMR 1		50	50	Depuis SDB



1 : Remise 1 aile gauche	30		30	Vers couloir chambres
1 : Remise 2 aile droite	30		30	Vers couloir chambres
1 : Couloir Chambres	275	275	130 30	Depuis remises et cages d'escaliers Vers Dégagement ascenseur
1 : Dégagement ascenseur de service			25 25	Depuis couloir Vers couloir chambres
Etage 2				
2 : Chambre 52 à 99 sauf 79	50		50	Vers SDB
2 : SDB Chambre 52 à 99 sauf 79		50	50	Depuis SDB
2 : Chambre 79	70		70	Vers SDB
1 : SDB Chambre 79		70	70	Depuis SDB
2 : Chambre PMR 2	50		50	Vers SDB
2 : SDB Chambre PMR 2		50	50	Depuis SDB
2 : Remise 1 aile gauche	30		30	Vers couloir chambres
2 : Remise 2 aile droite	30		30	Vers couloir chambres
2 : Couloir Chambres	280	280	80	Depuis remises et cages d'escaliers
2 : Dégagement ascenseur de service			25 25	Depuis couloir Vers couloir chambres
Etage 2				
3 : espaces techniques				

L'équilibrage doit être le plus juste possible et un rapport de mesure des débits devra nous être transmis en fin de chantier.

### 3.2 CHAUFFAGE – ECS

Le chauffage est assuré par un mix : Cogénération Gaz et Pompe à chaleur Gaz.

La pompe à chaleur air/eau glycolée (PAC réversible pour les chambres), dont les caractéristiques sont les suivantes :

- SCOP<sub>on</sub> = environ 4,0 (selon le règlement UE n° 813/2013)
- Chauffage par unités intérieures dans les chambres :
  - ⇒ **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

La cogénération (gaz) assurera une partie du chauffage et également l'eau chaude sanitaire : alimentation d'une boucle d'eau chaude sanitaire. Les caractéristiques de la Cogénération considérée lors de l'étude sont les suivantes :

- Cogénération CogenGreen – gaz ;
- Puissance thermique : 35.6 kW<sub>q</sub> ;
- Puissance électrique : 15 kW<sub>é</sub> ;
- Rendement global : 90% ;

### 3.3 ENERGIE RENOUEVELABLE

---

#### 3.3.1 Installation solaire photovoltaïque

Deux installations sont prévues. Une première sur la toiture inclinée de l'aile gauche de 50.000 W-crête (250m<sup>2</sup> : 125 panneaux de 400Wc). La seconde sur les carports du parking de 166.000Wc (830m<sup>2</sup> : 415 panneaux de 400Wc). Elle couvrira une partie des besoins en énergie électrique nécessaire, pour le chauffage du bâtiment, ainsi que pour la consommation électrique domestique.

### 3.4 ELECTRICITÉ

---

#### 3.4.1 Eclairage

Nous avons considéré une puissance pour les luminaires égale à 6 W/m<sup>2</sup>.

Un plan d'implantation avec descriptif des luminaires ainsi qu'une étude d'éclairage devront être transmis par l'installateur afin de valider et justifier le dimensionnement de l'installation.

#### 3.4.2 Electromobilité (pour les emplacements de stationnement des voitures)

Un parc de stationnement de plus de 10 emplacements jouxte le bâtiment. Celui-ci doit donc être équipé d'au moins d'une borne de recharge, ainsi que de l'infrastructure de raccordement pour au moins un emplacement de stationnement sur cinq.

Ceci afin de permettre de procéder ultérieurement à l'installation de points de recharge pour les véhicules électriques.

Ces exigences d'électromobilité devront être satisfaites lors de la déclaration PEB finale.

Pour plus d'information, nous vous invitons à consulter le document explicatif édité par la Région wallonne : <https://energie.wallonie.be/servlet/Repository/electromobilite.pdf?ID=63481&saveFile=true>.

## 4 CONCLUSION

Le projet respecte la législation pour les bâtiments non résidentiels. Les résultats sont repris ci-dessous (les limites réglementaires sont indiquées entre parenthèses).

Nom	U/R	K	Ew
UPEB - Hotel	✓	✓ 21 [35]	✓ 51 [90]

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

L'équilibrage entre les débits d'alimentation et d'extraction de la ventilation double flux devra être ajusté au plus juste possible.

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 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  $\lambda_D$  (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

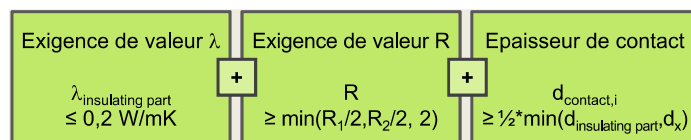
Les couches isolantes des deux parois doivent être en contact sur au moins la moitié de la plus faible épaisseur ( $d_1$  = épaisseur isolant 1 ;  $d_2$  = épaisseur isolant 2).

#### 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.

