

VELUX France
Siège social
1, rue Paul Cézanne
B.P. 20
91421 MORANGIS Cedex

Tél. : 01 64 54 22 90
admin.france@velux.com
www.VELUX.fr

Monsieur Quentin DESLOT
Chef du Bureau de la qualité technique
et de la réglementation technique de la construction
Ministère de la Transition écologique – DGALN –
DHUP
Tour Séquoia
1 Place Carpeaux
92800 Puteaux

Morangis, le 29/07/2020

Objet : Enseignements clés et propositions liés à notre étude complémentaire menée dans le cadre de la mise à disposition du moteur de calcul RE 2020

Monsieur le Chef de Bureau,

Dans la foulée de nos échanges sur les écarts significatifs, inexpliqués⁽¹⁾ dans les résultats de Degrés Heures de la variante Maison à comble aménagé (MI 73), entre les simulations publiées aux mois de juin et juillet, nous vous partageons ci-après les enseignements clés de l'étude spécifique pour laquelle nous avons missionné le bureau d'étude Bastide & Bondoux.

Objectifs de l'étude :

1. Compléter les résultats obtenus sur la maison à comble aménagé (variante 73), à partir d'un second modèle également représentatif du marché⁽²⁾ et proche des caractéristiques de conception de la variante 73. L'idée sous-jacente est d'obtenir un premier niveau de benchmark des différents indicateurs clés (notamment Degrés Heures) entre ces deux modèles de maisons à comble aménagé.
2. Analyser la sensibilité des indicateurs énergie et confort d'été, aux caractéristiques techniques propres aux fenêtres de toit, couramment répandues sur le marché (par exemple vitrage à contrôle solaire qui représente plus de 80 % des fenêtres de toit installées).

⁽¹⁾ Voir Annexe 1

⁽²⁾ Voir Annexe 2

Principaux résultats et enseignements clés de l'étude complémentaire :

- Résultats

Variantes (zone H2b)	Bch (pts)	Bfr (pts)	Becl (pts)	Bbio (pts)	C _{clim fictive} (kWh/m ² SR EF par an)	Cep (kWh/m ² SR EF par an)	Degrés Heures d'inconfort (°C.h)
Fenêtres de toit avec vitrage peu émissif à contrôle solaire sans protection mobile intérieure/extérieure	68	18,6	9	95,5	4,4	54,7	773
Fenêtres de toit avec vitrage peu émissif classique sans protection mobile intérieure/extérieure	62,8	30,6	8,5	101,9	5,9	56,4	1024
Fenêtres de toit avec vitrage peu émissif à contrôle solaire avec protection mobile extérieure	69	17	9	94,9	4,2	54,6	681
Fenêtres de toit avec vitrage peu émissif classique avec protection mobile extérieure	65	23,6	9	97,4	5,3	55,6	769

Dans le cadre des cas de simulations ci-dessus seules les caractéristiques des 4 fenêtres de toit varient comme suit :

Cas avec vitrage à contrôle solaire :	Uw = 1,2 W/m ² .K ;	Sw = 0,23
Cas avec vitrage peu émissif classique :	Uw = 1,3 W/m ² .K ;	Sw = 0,47
Cas avec vitrage à contrôle solaire et protection extérieure (store pare soleil) :	Uw = 1,2 W/m ² .K ;	Sws = 0,11
Cas avec vitrage peu émissif classique et protection extérieure (store pare soleil) :	Uw = 1,3 W/m ² .K	Sws = 0,14

- Enseignement clé n°1 /proposition n°1 :

Enseignement clé n°1 : L'étude complémentaire révèle Des ordres de grandeur de résultats de Degrés Heures d'inconfort nettement inférieurs à ceux de la variante MI 73, à l'exception de la version avec fenêtres de toit en vitrage peu émissif classique, sans protection mobile extérieure, présentant un niveau de Degrés Heures (1024) proche de celui de la variante MI 73 (1040)

Proposition n°1 : Investiguer les caractéristiques des fenêtres de toit utilisées pour la variante MI 73, et sur un plan plus général, les afficher dans les fichiers de résultats de simulations rendus publics (leurs caractéristiques étant différentes de celles des fenêtres verticales). Cette première vérification est nécessaire dans l'analyse des écarts constatés, mais appelle une investigation plus large pour comprendre l'ampleur des écarts de Degrés Heures, ce que ne permet pas notre étude à ce stade.

- Enseignement clé n°2/proposition n°2

Enseignement clé n°2: Efficacité avérée de la solution de vitrage à contrôle solaire en toiture pour réduire fortement (25 %) le niveau de Degrés Heures (par rapport à un vitrage peu émissif classique), sans altérer le bilan énergétique (indicateurs Bbio et Cep), qui reste toujours favorable au vitrage à contrôle solaire, quelle que soit la configuration (avec ou sans protection mobile extérieure). En terme d'usage, cette solution très largement adoptée par les utilisateurs, procure un premier niveau de confort d'été garanti indépendamment des aléas d'utilisation de la protection mobile extérieure.

Proposition n°2 : Le fort impact du niveau de protection solaire des fenêtres de toit observé dans ces résultats, sur l'indicateur de Degrés Heures d'inconfort, confirme l'importance de conserver, dans la RE 2020, les garde fous actuels sur les facteurs solaires de baies inclinées, en fonction des zones géographiques (Sw inférieurs à 0,25, 0,15 et 0,10). Néanmoins, tout en conservant cet objectif de résultat en matière de facteur solaire maximal, il convient de retirer l'obligation d'usage systématique de protection solaire mobile extérieure, pour tenir compte des évolutions technologiques en matière de vitrage et permettre de recourir à la technologie actuelle la plus appropriée selon la zone géographique (vitrage à contrôle solaire seul, vitrage peu émissif classique + protection mobile extérieure, vitrage à contrôle solaire + protection mobile extérieure, vitrage à facteur solaire dynamique...).

Conclusion

En conclusion, les résultats de de cette étude apportent des informations relatives à l'influence des caractéristiques des fenêtres de toit sur les indicateurs énergie et confort d'été des maisons à comble aménagé, tel qu'illustré par les enseignements clés ci-dessus. Néanmoins, comme évoqué précédemment, nous souhaitons obtenir votre éclairage complémentaire sur l'ensemble des raisons pouvant expliquer ces écarts significatifs (sur l'indicateur de Degrés Heures d'inconfort, ainsi que sur les indicateurs Bbio et Cep) entre les simulations réalisées sur la maison à comble MI 73.

Vous remerciant par avance de l'attention que vous porterez à notre contribution et à nos propositions ci-dessus, nous nous tenons à votre disposition pour tout échange supplémentaire sur le sujet. Dans ce cette attente, veuillez agréer l'expression de nos sincères salutations,



Olivier DEVES
Responsable Bâtiments Durables – VELUX France

Pièce jointe : tableur intégrant l'ensemble des résultats bruts des simulations complémentaires réalisées dans le cadre de cette étude

Annexe 1 : Comparaison des résultats des indicateurs Energie et Confort d'Eté, pour les variantes de maisons individuelles du GT Modélisateur, entre les simulations réalisées en juin et en juillet (comparaison des cas de bases RT 2012 – zone H2b)

Numéro de variante MI	Bbio juin 2020 (pts)	Bbio juillet 2020 (pts)	Cep juin 2020 (kWh/m ² SREF par an)	Cep juillet 2020 (kWh/m ² SREF par an)	DH juin 2020 (°.h)	DH juillet 2020 (°.h)
61	101,2	100,5	72,05	71,7	585,43	527,7
67	82,44	82,4	57,79	57,9	540,97	524,6
73	99,9	106,5	74	77,4	649,1	1039,8
79	111,7	111,7	80,3	80,4	651,5	638,6

Annexe 2 : Caractéristiques de la maison à comble aménagé retenue pour les simulations complémentaires

Enveloppe	Parois Opaques	Murs extérieurs	Parpaing LdV lambda 32 de 100 mm (R=3,15). Plâtre
		Murs sur locaux non chauffés	Cloison, LdV lambda 32 de 100 mm (R=3,15). Plâtre
		Toiture terrasse accessible	
		Toiture terrasse inaccessible	
		Toiture combles perdus	
		Toiture Rampants (combles aménagés)	Laine de verre lambda 35 de 240 mm (R=7) plâtre
		Plancher sur Terre-plein	
		Plancher sur Vide Sanitaire	Entrevous isolants Up = 0,23
		Plancher sur Parking ou Sous-Sol	
		Plancher sur Extérieur	
		Traitement Pont Thermique plancher Intermédiaire	
	Baies / façade rideau	Uw	PVC : 1,30 Alu : 1,50
		Sw / Tlw sans Protect°	PVC : 0,42/0,5 Alu : 0,48/0,55
		Sw / Tlw avec Protect°	PVC : 0,03/0,00 Alu : 0,03/0,00
	Fenêtres de toit (4 baies)	Voir caractéristiques retenues selon les variantes en dessous du tableau	
	Coffre volet roulant	Vr	Uc = 1,47
	Protections solaires (hors fenêtres de toit)	Nature	Volet roulant
		Gestion	Gestion manuelle
	Perméa I4	Perméa	0,6

Ventilation	Nature	SF hygro B 9,2W
	Débit d'air	66,38
	Régulation débits	sans
	Classe Réseau	Par défaut
Chauffage	Nature	PAC Air/Eau 2 services R32
	Puissance	4500 W
	Performance	COP -7/35 : 3,04 COP 7/35 : 4,75 COP -7/45 : 2,46 COP 7/45 : 3,69 COP -7/55 : 1,87 COP 7/55 : 2,64
Emetteur	Nature	Radiateurs (45/5)
	Régulation	Radiateur Régulation certifiée Vt=0,50
Eau Chaude Sanitaire	Nature	PAC Air/Eau 2 services R32
	Puissance	4500 W
	Performance	COP 7/45 : 3,44
	Points de puisage	
Refroidissement	Nature	Sans d'objet
	Puissance	Sans d'objet
	Performance	Sans d'objet
Eclairage	Puissance	Par défaut
	Auxiliaires	Par défaut
	Type d'appareillage	Par défaut
	Gestion fractionnée	Par défaut
	Gestion et commande	Par défaut
Auxiliaires	Auxiliaires	-
Production PV	Production PV	-
Rafraîchissement passif	Rafraîchissement passif	-
Ascenseur	Ascenseur	-
Parking	Parking	

Dans le cadre des simulations réalisées on a apporté des modifications uniquement au traitement des 4 fenêtres de toit présentes à l'étage :

Cas avec vitrage peu émissif classique :	$U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$;	$Sw = 0,47$
Cas avec vitrage à contrôle solaire :	$U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$;	$Sw = 0,23$
Cas avec vitrage peu émissif classique et protection extérieure (store pare soleil) :	$U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	$Sws = 0,14$
Cas avec vitrage à contrôle solaire et protection extérieure (store pare soleil) :	$U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$;	$Sws = 0,11$

Plan de la maison

