

Wandrille Henrotte
Directeur Influence & Standards – Somfy
50 Avenue du Nouveau Monde, 74300 Cluses
wandrille.henrotte@somfy.com

Cluses, le 15 septembre 2020,

RE2020 – CONCERTATION

Confort d'été et gestion des protections mobiles

Tout d'abord, nous tenons à réaffirmer notre soutien à la mise en place d'un nouvel indicateur dédié au « confort d'été » pour la future réglementation environnementale RE2020.

Associé aux travaux du consortium menés entre juin et septembre 2020¹ et après analyse des différentes simulations menées, SOMFY souhaite apporter un éclairage supplémentaire sur la gestion des protections mobiles et leur prise en compte dans le moteur de calcul RE2020 (versions du moteur de calcul R_346 et R_379 du 03/09/2020).

Il nous paraît en effet indispensable de **vous alerter sur les risques induits par certaines hypothèses prises en compte par la méthode de calcul RE2020**. En effet, ces hypothèses sont susceptibles de valider par le calcul des bâtiments qui, dans la pratique, ne présenteront pas les critères de confort thermique minimums.

Par la présente, nous reprenons les résultats issus des calculs menés par le consortium et complétons nos propositions adressées à vos services le 28 mai 2020 sur les points suivants : choix des hypothèses de gestion manuelle des protections mobiles (volets, stores...) en période caniculaire, intégration en dur dans le moteur, de valeurs conventionnelles pour la gestion automatique de ces mêmes protection, positionnement des brasseurs d'air.

1. **Les constats**

Nous donnons ici les résultats uniquement pour les maisons individuelles (R+Combles, 1 Niveau et R+1). Mais nous avons constaté les mêmes écarts sur les simulations du consortium menées pour les logements collectifs et les bâtiments tertiaires.

1.1 **Variantes sur le confort d'été**

Comment lire le tableau ci-dessous :

Les résultats du « cas de base » constituent la situation de référence. La variation des paramètres par rapport au cas de base (variantes) permet de restituer pour chacun d'eux leurs sensibilités.

Pour les protections mobiles :

- *Le cas de base est défini par des occultations manuelles non motorisées*
- *Les variantes sont :*
 - o *Des protections manuelles motorisées*

¹ Rapport

- Des protections mobiles automatique **selon la matrice proposée par IGNES** (matrice représentant les valeurs médianes de la profession, adressée au CSTB en décembre 2019 et qui a fait l'objet de discussion avec vos services en février 2020).
- Des protections mobiles automatique selon une matrice dite « spécifique » qui correspondent à une matrice d'industriel intégrée par certains éditeurs de logiciel RT, matrice proche de la matrice proposée par IGNES.

L'évolution des indicateurs est restituée dans le tableau ci-dessous, soit en gain de confort ou en perte de confort pour l'indicateur DH, soit en baisse ou augmentation des besoins (Bfr en points) et des consommations de froid (Cfr en kWhEP/m².an).

La légende de couleur facilite la lecture par rapport au cas de base. Nous présentons ici l'ensemble des variantes « confort d'été » étudiées pour chaque zone climatique et chaque typologie de MI.

Baisse des DH (amélioration)



Augmentation des DH (détérioration)

		H1a			H2b			H3		
		DH (°C,h)	Bfr (pts)	Cfr (kWhEP/m ²)	DH (°C,h)	Bfr (pts)	Cfr (kWhEP/m ²)	DH (°C,h)	Bfr (pts)	Cfr (kWhEP/m ²)
R+C	Cas de base	644,9	7,4	5,52	635,1	12,2	8,05	1430	31,2	14,49
	Inergie très légère	926,5	10,6	6,9	1005,2	16,8	9,66	2034,3	42	19,32
	Occ. manuelles motorisées	624,4	7	5,29	612,3	11,4	7,82	1382,8	30,4	14,49
	Occ. automatiques - matrice spécifique	543,3	3,8	4,6	527,4	5,8	6,67	1117,8	22,2	14,72
	Occ. automatiques - matrice IGNES	741,9	4,4	3,68	731,4	5,4	5,29	1837,9	28,4	12,19
	Puits climatique + DF + bypass	358,1	7,4	5,29	356,1	12,2	6,44	891	31,2	12,88
	Brasseurs d'air	466,2	7,4	5,52	448,2	12,2	8,05	888,2	31,2	14,49
	PAC Air/Air gainable réversible	612,5	7,4	2,99	599,3	12,2	4,83	1340,4	31,2	11,5
	PAC Air/Air monosplit réversible	612,5	7,4	4,37	599,3	12,2	6,44	1340,4	31,2	13,8
	Persiennes	583,3	7,4	5,52	567,2	12,2	8,05	1275,8	31,2	14,49
1N	Cas de base	681,9	6	5,06	589	10	7,36	1254,7	28,2	14,03
	Inergie très légère	922,3	8,6	6,44	902,7	13,8	8,97	1752,5	36,6	18,4
	Occ. manuelles motorisées	667,8	5,6	4,83	566,8	9,2	7,13	1194,6	27,2	13,8
	Occ. automatiques - matrice spécifique	539,6	3,2	3,91	470,2	4,4	6,21	939	19	11,96
	Occ. automatiques - matrice IGNES	754,7	3,6	2,99	659	3,8	4,6	1538,1	24,2	11,04
	Puits climatique + DF + bypass	329,1	6	0	292,4	10	0	711,3	28,2	12,42
	Brasseurs d'air	487,5	6	5,06	396,1	10	7,36	745,4	28,2	14,03
	PAC Air/Air gainable réversible	653,6	6	2,76	558,8	10	4,6	1160,2	28,2	11,04
	PAC Air/Air monosplit réversible	653,6	6	3,91	558,8	10	5,75	1160,2	28,2	13,34
	Persiennes	600	6	5,06	515,3	8,6	7,36	1082,7	25,8	13,8
R+1	Cas de base	643,3	10,2	6,67	601,2	17,8	9,66	1290	40,4	16,79
	Inergie très légère	919,1	15,4	8,28	972,3	22,6	11,27	1830,9	52,2	21,62
	Occ. manuelles motorisées	613,7	9	7,13	564,1	16,2	9,66	1210,7	42,6	18,63
	Occ. automatiques - matrice spécifique	524	4,2	5,52	485,5	7,6	7,36	1027,4	27	15,18
	Occ. automatiques - matrice IGNES	719,2	5,8	4,14	653,9	7,2	5,52	1471,5	34	14,49
	Puits climatique + DF + bypass	369,2	10,2	6,21	345,5	17,8	0	839,7	40,4	15,64
	Brasseurs d'air	469,7	10,2	6,67	432,1	17,8	9,66	831,1	40,4	16,79
	PAC Air/Air gainable réversible	619,7	10,2	4,14	575,3	17,8	6,9	1225,4	40,4	14,72
	PAC Air/Air monosplit réversible	619,7	10,2	5,29	575,3	17,8	8,28	1225,4	40,4	16,56
	Persiennes	591,3	10,2	6,67	554,6	17,8	9,66	1160,5	40,4	16,79

Tableau 1

Présentation des résultats pour les variantes « confort d'été » sur les indicateurs DH (°C,h), Bfr (points), Cfr (kWhEP/m².an) selon les trois typologies de MI pour les zones climatiques H1a, H2b et H3 (VS moteur de calcul R_346)

A l'examen de ces résultats, nous constatons que la matrice « IGNES » dégrade les DH par rapport au cas de base, alors que la matrice spécifique (proche de la matrice IGNES) améliore les résultats. En revanche, la matrice IGNES améliore le Bfr et le Cfr. La matrice IGNES ne fonctionne donc pas avec la version de moteur de calcul (R_346).

Ce point a été partagé avec la DHUP et le CSTB au cours des travaux du consortium et a fait l'objet d'une correction dans une nouvelle version du moteur de calcul. Les écarts n'étaient pas dus au contenu de la matrice elle-même mais à des problèmes d'export des chiffres de la matrice. Ce problème est corrigé mais il nous semble néanmoins nécessaire de mener des vérifications

complémentaires pour s'assurer du bon fonctionnement de toute matrice utilisée dans le cadre de la RE 2020.

1.2 Variante sur le confort d'été selon les modes de gestion des protections mobiles

Comment lire le graphe ci-dessous :

Les DH, Bfr et Cfr sont présentés suivant les zones H1a, H2b et H3 pour différents modes de gestion des protections mobiles et suivant les matrices manuelles et motorisées manuelles intégrées au moteur, comparées à :

- la **matrice IGNES** (matrice représentant les valeurs médianes de la profession, adressée au CSTB en décembre 2019 et qui a fait l'objet de discussion avec vos services en février 2020)
- la matrice dite « spécifique » qui correspondent à une matrice d'industriel intégrée par certains éditeurs de logiciel RT, matrice proche de la matrice proposée par IGNES.

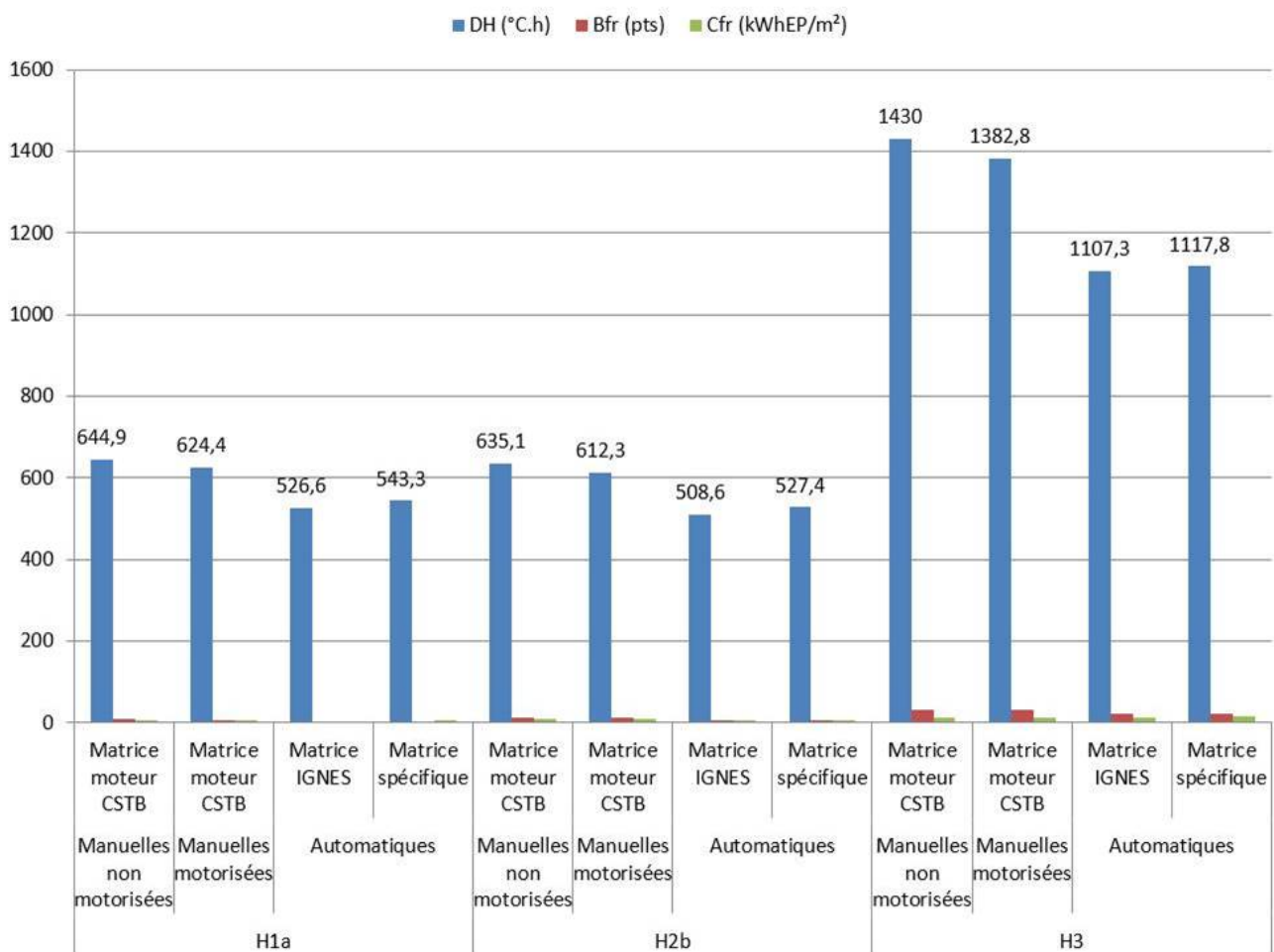


Tableau 2

Présentation des résultats sur les indicateurs DH (°C,h), Bfr (points), Cfr (kWhEP/m².an) pour différents modes de gestion des protections mobiles selon les trois typologies de MI pour les zones climatiques H1a, H2b et H3 (VS moteur de calcul R_379)

A la lecture de ce graphe, nous constatons que les écarts entre les modes manuels et automatiques sont faibles par rapport aux constats scientifiques et aux études réalisées par les professionnels sur le terrain. En conséquence, nous estimons que **les modes manuels sont, pour les calculs des DH, survalorisés.**

1.3 Les brasseurs d'air

		H1a			H2b			H3		
		DH (°C,h)	Bfr (pts)	Cfr (kWhEP/m²)	DH (°C,h)	Bfr (pts)	Cfr (kWhEP/m²)	DH (°C,h)	Bfr (pts)	Cfr (kWhEP/m²)
R+C	Cas de base	644,9	7,4	5,52	635,1	12,2	8,05	1430	31,2	14,49
	Inergie très légère	926,5	10,6	6,9	1005,2	16,8	9,66	2034,3	42	19,32
	Occ. manuelles motorisées	624,4	7	5,29	612,3	11,4	7,82	1382,8	30,4	14,49
	Occ. automatiques - matrice spécifique	543,3	3,8	4,6	527,4	5,8	6,67	1117,8	22,2	14,72
	Occ. automatiques - matrice IGNES	741,9	4,4	3,68	731,4	5,4	5,29	1837,9	28,4	12,19
	Puits climatique + DF + bypass	358,1	7,4	5,29	356,1	12,2	6,44	891	31,2	12,88
	Brasseurs d'air	466,2	7,4	5,52	448,2	12,2	8,05	888,2	31,2	14,49
	PAC Air/Air gainable réversible	612,5	7,4	2,99	599,3	12,2	4,83	1340,4	31,2	11,5
	PAC Air/Air monosplit réversible	612,5	7,4	4,37	599,3	12,2	6,44	1340,4	31,2	13,8
	Persiennes	583,3	7,4	5,52	567,2	12,2	8,05	1275,8	31,2	14,49
1N	Cas de base	681,9	6	5,06	589	10	7,36	1254,7	28,2	14,03
	Inergie très légère	922,3	8,6	6,44	902,7	13,8	8,97	1752,5	36,6	18,4
	Occ. manuelles motorisées	667,8	5,6	4,83	566,8	9,2	7,13	1194,6	27,2	13,8
	Occ. automatiques - matrice spécifique	539,6	3,2	3,91	470,2	4,4	6,21	939	19	11,96
	Occ. automatiques - matrice IGNES	754,7	3,6	2,99	659	3,8	4,6	1538,1	24,2	11,04
	Puits climatique + DF + bypass	329,1	6	0	292,4	10	0	711,3	28,2	12,42
	Brasseurs d'air	487,5	6	5,06	396,1	10	7,36	745,4	28,2	14,03
	PAC Air/Air gainable réversible	653,6	6	2,76	558,8	10	4,6	1160,2	28,2	11,04
	PAC Air/Air monosplit réversible	653,6	6	3,91	558,8	10	5,75	1160,2	28,2	13,34
	Persiennes	600	6	5,06	515,3	8,6	7,36	1082,7	25,8	13,8
R+1	Cas de base	643,3	10,2	6,67	601,2	17,8	9,66	1290	40,4	16,79
	Inergie très légère	919,1	15,4	8,28	972,3	22,6	11,27	1830,9	52,2	21,62
	Occ. manuelles motorisées	613,7	9	7,13	564,1	16,2	9,66	1210,7	42,6	18,63
	Occ. automatiques - matrice spécifique	524	4,2	5,52	485,5	7,6	7,36	1027,4	27	15,18
	Occ. automatiques - matrice IGNES	719,2	5,8	4,14	653,9	7,2	5,52	1471,5	34	14,49
	Puits climatique + DF + bypass	369,2	10,2	6,21	345,5	17,8	0	839,7	40,4	15,64
	Brasseurs d'air	469,7	10,2	6,67	432,1	17,8	9,66	831,1	40,4	16,79
	PAC Air/Air gainable réversible	619,7	10,2	4,14	575,3	17,8	6,9	1225,4	40,4	14,72
	PAC Air/Air monosplit réversible	619,7	10,2	5,29	575,3	17,8	8,28	1225,4	40,4	16,56
	Persiennes	591,3	10,2	6,67	554,6	17,8	9,66	1160,5	40,4	16,79

Tableau 1

Présentation des résultats pour les variantes « confort d'été » sur les indicateurs DH (°C,h), Bfr (points), Cfr (kWhEP/m².an) selon les trois typologies de MI pour les zones climatiques H1a, H2b et H3 (VS moteur de calcul R_346)

L'analyse du tableau 1 nous montre que l'action des brasseurs d'air sur les DH est toujours très valorisée. Des échanges entre le consortium, la DHUP et le CSTB avaient eu lieu sur ce sujet en 2019 lors d'une étude sur l'indicateur DIES. Nous restons toujours surpris du poids important de cette variante sur les DH.

Les brasseurs semblent donc apparaître comme un moyen très simple de réduire drastiquement l'inconfort, notamment en zone H3. Si le seuil DH max à 1250 DH est retenu pour définir ce qu'est un bâtiment non réglementaire, l'ajout de brasseurs d'air en zone H3 va permettre de rendre le bâtiment réglementaire. Les brasseurs d'air vont devenir la référence pour limiter l'inconfort en été. Il y a donc un risque à généraliser les brasseurs d'air et conduire à la mise en place d'un système de climatisation a posteriori.

2. Nos propositions

2.1 Gestion manuelle des protections mobiles en période caniculaire

Les protections mobiles permettent de diminuer les températures à l'intérieur des bâtiments en période caniculaire et en été, contrairement à d'autres solutions (brasseurs d'air) qui ne font que donner un sentiment de rafraîchissement. Les protections mobiles peuvent être gérées de manière manuelle (motorisée ou non) ou automatisée (elles sont alors associées à différents capteurs).

La nouvelle méthode Th-D prend en compte des protections mobiles manuelles ou motorisées fermées à 70%, 80% ou 90% sur l'ensemble du bâtiment dès lors que la température intérieure est supérieure à 26.5°C et pour toute la période considérée. Ceci ne reflète en rien la réalité du marché. De tels taux de fermeture de protections mobiles manuelles n'ont jamais été constatés, ni dans la littérature scientifique internationale, ni dans la pratique de terrain ou lors d'expérimentations réelles.

Voir par exemple la Figure 30 des règles Th-BCE, où Topj-1_lim_manu est défini à 26.5°C :

occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver		15%	100 000
		mi-saison		15%	100 000
		été	Topj-1_max < Topj-1_lim_manu	20%	80 000
			Topj-1_lim_manu <= Topj-1_max	25%	60 000
	gestion manuelle motorisée	hiver		10%	100 000
		mi-saison		10%	100 000
		été	Topj-1_max < Topj-1_lim_manu	20%	60 000
			Topj-1_lim_manu <= Topj-1_max	30%	40 000

La gestion manuelle et motorisée manuelle des protections mobiles nous paraît largement exagérée dans la méthode Th-D et pourrait conduire à un biais important dans l'application de cette nouvelle réglementation. **Cette survalorisation des modes de gestion manuelle entraîne une diminution artificielle des systèmes d'automatisation du bâtiment, tant résidentiel que non-résidentiel.**

Le biais induit par une survalorisation des modes manuels et motorisés manuel des protections mobiles risque de conduire à augmenter l'installation de climatisations à posteriori.

A partir des études scientifiques dont nous disposons, ainsi que nos connaissances, constatations et remontées du terrain² nous proposons de réduire les variables contenues dans le tableau 41, p. 326 de la méthode RE2020. Nous intégrons à nouveau en annexe notre proposition détaillée.

L'incohérence entre les règles Th-BCE et Th-D ne se justifie pas et il convient d'utiliser les valeurs des règles Th-BCE pour les deux tableaux, respectant ainsi toutes la littérature scientifique et les retours d'expérience.

2.2 Données conventionnelles pour la gestion automatiques des protections mobiles

A l'heure actuelle, dans le moteur de calcul, seule la gestion manuelle et la gestion motorisée des protections mobiles font l'objet de valeurs conventionnelles intégrées dans le moteur de calcul. Aujourd'hui, les données relatives à la gestion automatique des volets et stores doivent être intégrées par les bureaux d'études eux-mêmes.

Nous avons constaté nombre d'erreurs dans l'utilisation de ces données depuis la mise en œuvre de la RT 2012. Par ailleurs, certains bureaux d'étude nous ont affirmé qu'il arrivait que des opérateurs changent des valeurs pour que les projets deviennent aux normes réglementaires.

² Etude ESTIA (2015) : PERFORMANCE GLOBALE EN ÉCLAIRAGE - Swiss federal office for energy / Estia
Etude NEPC (2019): User behaviour analysis in relation to window opening, solar shading and clothing

En mai 2020, l'ensemble de la profession (IGNES et ACTIBAIE) a proposé à la DHUP d'intégrer des valeurs de gestion automatique par défaut dans le moteur afin de ne plus reproduire ces erreurs et de corriger ces comportements.

En conséquence, pour pallier à ces erreurs de saisies et simplifier le travail des bureaux d'études nous demandons d'intégrer, « en dur » dans le moteur, la matrice de gestion automatique de la profession.

2.3 Avertissement sur les brasseurs d'air

Le brasseur d'air agit essentiellement sur la température opérative (confort ressenti) par l'augmentation de la vitesse d'air. Il n'a donc aucune action sur les besoins de froid, contrairement aux autres moyens passifs comme la gestion automatique des protections mobiles et l'ouverture des baies.

Nous estimons que **trois propriétés** des brasseurs d'air doivent être prises en compte :

- L'inconfort due à la vitesse excessive de l'air. Selon la NF EN 16798-1 - Tableau B3 : il est recommandé une vitesse maximale de l'air / courant d'air dans la zone d'occupation entre 0,3 m < hauteur < 2 m au-dessus du sol, à 0,1 et 0,24 m/s selon la catégorie de locaux et la saison. Il n'existe pas, à ce jour, de solution commerciale mesurant la température opérative pour permettre un fonctionnement conforme à cette norme.
- La consommation des moteurs : elle est de plusieurs dizaines de Watts et participe à réchauffer la pièce. Le calcul est effectué avec 4 brasseurs d'air ce qui amène une consommation dépassant les 100W pendant plusieurs heures ;
- Le bruit : il est impératif que la réglementation thermique préconise des équipements respectant à minima la réglementation acoustique dans les logements (les ventilateurs de plafond sont classés dans les appareils individuels de climatisation, ces valeurs sont de 35 dB(A) pour une pièce principale, 50 dB(A) pour une cuisine (40 dB(A) pour une pièce principale avec cuisine ouverte).

Il nous semble indispensable que la RE 2020 mentionne ces éléments pour ne pas survaloriser les effets des brasseurs d'air sur le confort d'été et devenir « la solution » de facilité pour obtenir la conformité des projets.

ANNEXE – VALEURS RPROT – pour gestion manuelle et motorisée manuelle

Les valeurs contenues dans le tableau 41 (p. 326 de la méthode de calcul RE2020) nous paraissent non-réalistes et éloignées tant de la réalité que de la littérature scientifique existante. Une erreur matérielle évidente existe également pour les bureaux, inoccupés en week-end mais considérés comme occupés.

D'une part, pour ce qui est des bureaux, nous ne comprenons pas, que les Rprot (ratio de fermeture des protections mobiles), en mode manuel & motorisés manuels ne soient pas gelés le vendredi soir jusqu'au lundi matin. S'ils ne sont pas gelés, cela signifie nécessairement que des personnes sont présentes ou qu'une gestion automatisée est en place. Il nous semblerait plus logique et bien plus réel que ces valeurs soient gelées pour tous les week-ends.

D'autre part, concernant le choix des Rprot à 70 et 80% :

- le tableau définit des valeurs de fermeture des protections mobiles en mode manuel et motorisé manuel de 80% et 70% pour l'ensemble des typologies de bâtiment. Cela semble très favorable et non conforme aux habitudes des utilisateurs sur une période aussi longue (Th-D vs période de calcul de la Tic).
 - Ces valeurs sont très largement exagérées d'après toutes les études comportementales que nous avons pu réunir dans différentes industries et syndicats, dont l'Association Européenne de Protection Solaire (Es-so), le Groupement Actibaie, IGNES. Les comportements des utilisateurs de protections mobiles révèle ce qui suit.
 - L'étude [ESTIA](#) (2015) a démontré qu'en moyenne les utilisateurs de protections mobiles manuelles et motorisées manuelles utilisaient leurs protections moins de 1,7 fois par semaine !
 - L'étude NEPC (2019) démontre que 50% des utilisateurs ne bougent *jamais* leurs protections solaires, les 50% restant étant répartis entre utilisateurs passifs et utilisateurs actifs.
 - Parmi les premiers 50% (non-utilisateurs), 40% des protections sont toujours ouvertes, 10% fermées ;
 - Parmi les seconds 50% (utilisateurs passifs et actifs),
 - 20% sont ouverts
 - 20% sont fermées
 - 10% utilisent réellement leurs protections dans la journée.

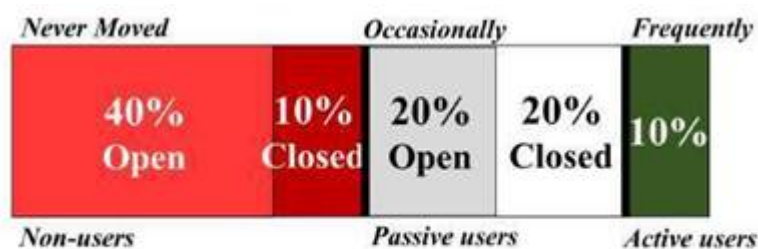


Fig. 10. Synthesis of abovementioned results: proposed model structure

- Pour cette raison, nous ne comprenons pas que les ratios indiqués s'appliquent à l'intégralité des personnes. Ce raisonnement nous paraît avantager d'une manière exagérée la gestion manuelle et la gestion motorisée manuelle des protections mobiles, au détriment de la réalité et des réelles économies d'énergie qu'apportent la gestion automatique.

- Les ratios de fermetures moyens relevés dans l'étude Inoue montrent des seuils qui nous paraissent bien plus réalistes et proches de la réalité (image).

Table 2

Blind occlusion values by time of day and season as found in Inoue et al. [19].

Building	Orientation	Season	Blind occlusion		
			9 a.m.	12 p.m.	3 p.m.
A	SSW	Winter	15–30%	30–35%	60–70%
A	ESE	Winter	30–55%	30–55%	30–45%
A	SSW	Summer	15–20%	15–20%	15–55%
A	ESE	Summer	30–60%	30–60%	30–35%
B	W	Fall	10–20%	10–15%	25–40%
D	ESE	Fall	55–60%	50–60%	45–55%
C	W	Summer	10–15%	10–15%	35–45%
D	ESE	Summer	60–65%	60–65%	55–65%

- D'après toutes les études existantes, et au-delà même du pourcentage important de personnes ne déplaçant jamais leurs protections mobiles, en été, les protections mobiles manuelles et motorisées manuelles sont fermées en moyenne de cette manière :
 - Rprot (manuelle) = 30%
 - Rprot (motorisée manuelle) =40%

Dès lors, nous recommandons d'utiliser les valeurs suivantes comme valeurs médianes pour les ratios de fermeture des protections mobiles manuelles et motorisées en été : 30% et 40% :

- (été) Rprot (manuelle) = 30%
- (été) Rprot (motorisée manuelle) =40%

Nous convenons que ces seuls soient augmentés respectivement de 10 points en période caniculaire :

- Période Caniculaire / Rprot (manuelle) = 40%
- Période Caniculaire / Rprot (motorisée manuelle) =50%

Nous restons à votre disposition pour vous assister à la réussite de cette réglementation et vous prions de croire, Madame, Monsieur, en l'assurance de notre considération distinguée.

W.HENROTTE

ANNEXE – VALEURS RPROT – pour gestion manuelle et motorisée manuelle

Les valeurs contenues dans le tableau 41 (p. 326 de la méthode de calcul RE2020) nous paraissent non-réalistes et éloignées tant de la réalité que de la littérature scientifique existante. Une erreur matérielle évidente existe également pour les bureaux, inoccupés en week-end mais considérés comme occupés.

D'une part, pour ce qui est des bureaux, nous ne comprenons pas, que les Rprot (ratio de fermeture des protections mobiles), en mode manuel & motorisés manuels ne soient pas gelés le vendredi soir jusqu'au lundi matin. S'ils ne sont pas gelés, cela signifie nécessairement que des personnes sont présentes ou qu'une gestion automatisée est en place. Il nous semblerait plus logique et bien plus réel que ces valeurs soient gelées pour tous les week-ends.

D'autre part, concernant le choix des Rprot à 70 et 80% :

- le tableau définit des valeurs de fermeture des protections mobiles en mode manuel et motorisé manuel de 80% et 70% pour l'ensemble des typologies de bâtiment. Cela semble très favorable et non conforme aux habitudes des utilisateurs sur une période aussi longue (Th-D vs période de calcul de la Tic).
 - Ces valeurs sont très largement exagérées d'après toutes les études comportementales que nous avons pu réunir dans différentes industries et syndicats, dont l'Association Européenne de Protection Solaire (Es-so), le Groupement Actibaie, IGNES. Les comportements des utilisateurs de protections mobiles révèle ce qui suit.
 - L'étude [ESTIA](#) (2015) a démontré qu'en moyenne les utilisateurs de protections mobiles manuelles et motorisées manuelles utilisaient leurs protections moins de 1,7 fois par semaine !
 - L'étude NEPC (2019) démontre que 50% des utilisateurs ne bougent *jamais* leurs protections solaires, les 50% restant étant répartis entre utilisateurs passifs et utilisateurs actifs.
 - Parmi les premiers 50% (non-utilisateurs), 40% des protections sont toujours ouvertes, 10% fermées ;
 - Parmi les seconds 50% (utilisateurs passifs et actifs),
 - 20% sont ouverts
 - 20% sont fermées
 - 10% utilisent réellement leurs protections dans la journée.

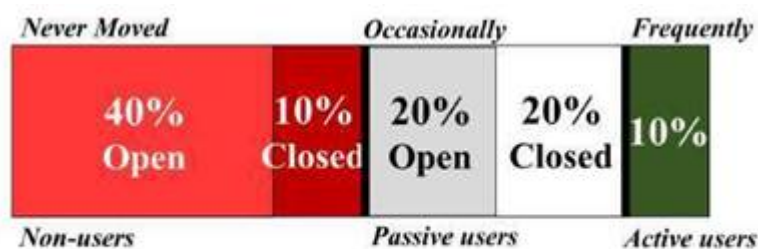


Fig. 10. Synthesis of abovementioned results: proposed model structure

- Pour cette raison, nous ne comprenons pas que les ratios indiqués s'appliquent à l'intégralité des personnes. Ce raisonnement nous paraît avantager d'une manière exagérée la gestion manuelle et la gestion motorisée manuelle des protections mobiles, au détriment de la réalité et des réelles économies d'énergie qu'apportent la gestion automatique.

- Les ratios de fermetures moyens relevés dans l'étude Inoue montrent des seuils qui nous paraissent bien plus réalistes et proches de la réalité (image).

Table 2

Blind occlusion values by time of day and season as found in Inoue et al. [19].

Building	Orientation	Season	Blind occlusion		
			9 a.m.	12 p.m.	3 p.m.
A	SSW	Winter	15–30%	30–35%	60–70%
A	ESE	Winter	30–55%	30–55%	30–45%
A	SSW	Summer	15–20%	15–20%	15–55%
A	ESE	Summer	30–60%	30–60%	30–35%
B	W	Fall	10–20%	10–15%	25–40%
D	ESE	Fall	55–60%	50–60%	45–55%
C	W	Summer	10–15%	10–15%	35–45%
D	ESE	Summer	60–65%	60–65%	55–65%

- D'après toutes les études existantes, et au-delà même du pourcentage important de personnes ne déplaçant jamais leurs protections mobiles, en été, les protections mobiles manuelles et motorisées manuelles sont fermées en moyenne de cette manière :
 - Rprot (manuelle) = 30%
 - Rprot (motorisée manuelle) =40%

Dès lors, nous recommandons d'utiliser les valeurs suivantes comme valeurs médianes pour les ratios de fermeture des protections mobiles manuelles et motorisées en été : 30% et 40% :

- (été) Rprot (manuelle) = 30%
- (été) Rprot (motorisée manuelle) =40%

Nous convenons que ces seuls soient augmentés respectivement de 10 points en période caniculaire :

- Période Caniculaire / Rprot (manuelle) = 40%
- Période Caniculaire / Rprot (motorisée manuelle) =50%