

## Précision concernant l'effet Joule en RE2020

Suite au webinaire dispensé le 6 Janvier 2022, nous avons évoqué sur la base d'études RT2012 basculées en RE2020 que le chauffage par Effet Joule n'était plus possible en RE2020. Notamment à cause de besoins de chauffage qui « explosaient » avec le nouveau moteur de calcul. Nous revenons aujourd'hui sur cette affirmation, suite à de nouvelles informations.

Cette brusque augmentation des besoins de chauffage est en réalité due à de nouveaux paramètres pris en compte par la RE2020 sur les systèmes de ventilation double flux. En effet, en RE2020, il est désormais nécessaire de **renseigner la température d'air minimale pour la sécurité antigel**, ce qui n'était pas le cas en RT2012.

Cette nouvelle spécificité est détaillée page 479 de l'arrêté.

Si  $Aut_{ch,eff}(j)=1$ ,  $\epsilon(h)>0$  et  $Is\_antigel=1$  (présence de l'antigel), alors

Pour empêcher le givrage de l'échangeur, la fonction antigel fait en sorte que la température de l'air en sortie coté rejet ne doit pas descendre en dessous d'une certaine valeur,  $\theta_{sech,LIM}$ . Pour éviter cela, l'air neuf est préchauffé par le système dès lors que sa température descend sous un seuil  $\theta_{ech,min}(h)$ , qui peut être calculé selon la relation suivante :

$$\theta_{ech,min}(h) = \theta_{extr3}(h) + \frac{(\theta_{sech,LIM} - \theta_{extr3}(h))}{\epsilon(h)} \quad (559)$$

Note : si  $\epsilon$  est nul, l'algorithme correspondant à la sécurité antigel n'est pas appelé.

Les valeurs par défaut suivantes peuvent être adoptées pour  $T_{sech,LIM}$ :

Type d'échangeur	Valeur par défaut pour $T_{sech,LIM}$
Echangeurs rotatifs en bâtiment non résidentiel	-5 °C
Echangeurs à plaques en bâtiment non résidentiel	0 °C
Autres cas	5°C

Tableau 63: Valeurs par défaut pour le paramètre  $T_{sech,LIM}$

La température d'entrée de l'échangeur du réseau d'amenée d'air de soufflage est alors définie comme suit :

$$\theta_{souf,ag}(h) = MAX(\theta_{AN}(h); \theta_{ech,min}(h)) \quad (560)$$

Le besoin d'énergie pour assurer la fonction antigel est le suivant :

$$W_{ag}(h) = C_{pa} \times q_{m,Air\_Neuf}(h) \times MAX(0; \theta_{souf,ag}(h) - \theta_{AN}(h)) \quad (561)$$

Si  $Is\_antigel=0$  (absence de l'antigel) ou hors période de chauffage effective ( $Aut_{ch,eff}(j)=0$ ), on considère alors que lorsqu'un risque de givrage est identifié, l'échangeur est bypassé :

$$\text{Si } \theta_{AN}(h) < \theta_{ech,min}(h) \text{ alors } \epsilon(h) = 0 \quad (562)$$

la température de soufflage est la température d'air neuf :

$$\theta_{souf,ag}(h) = \theta_{AN}(h) \quad (563)$$

Par ailleurs,

$$W_{ag}(h) = 0 \text{ (W)} \quad (564)$$

### 6.3.3.4.6.5 Calcul des températures et humidité d'air soufflé et rejeté en sortie de l'échangeur

Les températures d'air soufflé  $\theta_{souf1}(h)$  et rejeté  $\theta_{av,rejeté}(h)$  en sortie de l'échangeur sont calculées comme suit :

$$\theta_{souf1}(h) = \theta_{souf,ag}(h) + \epsilon(h) \cdot (\theta_{extr3}(h) - \theta_{souf,ag}(h)) \quad (565)$$

En conséquence, lors de l'importation d'anciens fichiers de calcul RT2012 dans le moteur RE2020, la température minimale de sécurité antigel n'était pas renseignée par défaut. Nous nous retrouvons donc dans le deuxième cas « Absence d'antigel » où la RE2020 « considère alors qu'un risque de givrage est identifié, l'échangeur est by-passé [sur la saison de chauffe] ».

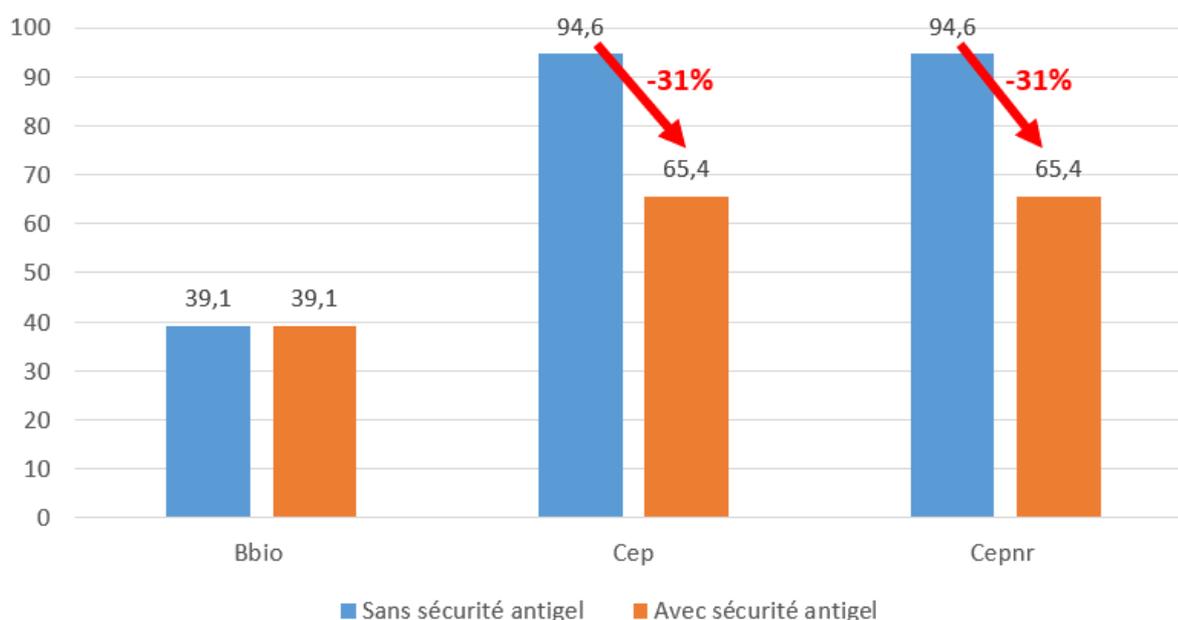
Par conséquent, la centrale de ventilation double flux agissait quasiment comme une centrale de ventilation simple flux, ce qui explique cette différence si importante dans les consommations de chauffage : quasiment aucune récupération de chaleur n'était comptabilisée par le moteur de calcul.

En renseignant les informations issues du fabricant sur la sécurité antigel, les résultats sont bien plus cohérents.

Pour un bâtiment collectif passif de 1900 m<sup>2</sup> en R+4 situé à Lille (B+B Architectures), les évolutions des résultats sont les suivantes :



Evolution des résultats - Logements collectifs



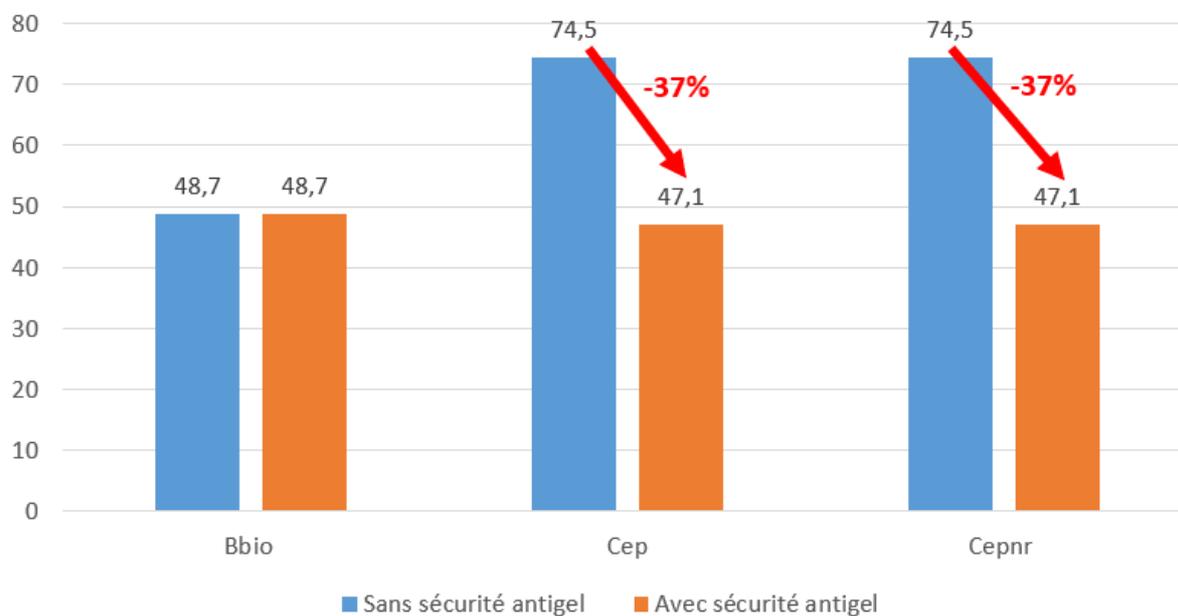
Ces résultats montrent qu'avec la prise en compte de la sécurité antigel, la CTA n'est plus by-passée et joue son rôle de récupérateur de chaleur, permettant de réduire d'environ 30% les consommations d'énergie primaire (au sens de la réglementation) et ainsi de respecter la RE2020. En témoigne les résultats ci-contre :

RT2012		RE2020		ACV		
Généralités		Résultats	Ind. compl.	Calcul DH	Comparateur	Consommation
	Bbio = 39,1	<	Bbio Max = 71,7			( Gain = 45,5% )
	Cep = 65,4	<	Cep_max = 88,7			( Gain = 26,3% )
	Cep,nr = 65,4	<	Cep,nr_max = 73,0			( Gain = 10,4% )

Pour un lot de 4 maisons individuelles accolées passives de 90 m<sup>2</sup> chacune, situé à Coupvray (cabinets d'architecture Arcas et BLM), les évolutions de résultats sont les suivantes :



Evolution des résultats - Maisons individuelles



Un constat similaire aux résultats précédents s'observe ici. **Le bon paramétrage de la sécurité antigel de la CTA permet d'éviter son by-pass en période hivernale et donc de réduire drastiquement les consommations d'énergie primaire** (au sens de la réglementation) et ainsi de respecter la RE2020 :

RT2012		RE2020		ACV		
Généralités		Résultats	Ind. compl.	Calcul DH	Comparateur	Consommations
	Bbio = 48,7	<	Bbio Max = 65,7		( Gain = 25,9% )	
	Cep = 47,1	<	Cep_max = 67,2		( Gain = 29,9% )	
	Cep,nr = 47,1	<	Cep,nr_max = 49,3		( Gain = 4,5% )	

Ceci signifie donc qu'un bâtiment possédant une bonne enveloppe thermique et une centrale de ventilation double flux efficace, ce qui correspond fortement à la définition d'un bâtiment passif, pourra utiliser l'effet Joule comme système de chauffage, tant ses besoins sont faibles.

**En conclusion, il sera toujours possible de réaliser des bâtiments passifs avec des appoints par effet joule pour combler leur faible besoin de chauffage. Par ailleurs, la RE se veut plus exhaustive dans les caractéristiques de la centrale de ventilation Double Flux. Il ne faut donc pas négliger ses nouveaux paramètres qui, comme nous avons pu le constater, jouent de manière très importante !**