

Fiche d'application RT2012 : Émissions mixtes de chauffage (dont systèmes d'émission à air non gainés et appareils indépendants de chauffage au bois)

Date	Modification	Version
22 février 2018 (cette fiche sera applicable à partir du 1^{er} janvier 2019)	Première version de la fiche d'application sur les émissions <i>mixtes</i> , fusion de la fiche « émission composite » (v1.1) et de la fiche « poêle bois » (v1.2).	1.0

Les fiches d'application « systèmes d'émission composites de chauffage » et « appareils indépendants de chauffage à bois dans les maisons individuelles ou accolées » seront remplacées par la présente fiche à compter du 1^{er} janvier 2019.

Principe de cette fiche d'application

Cette fiche est la fusion de la fiche d'application relatives aux « émissions composites » (cohabitation pour des mêmes locaux de deux systèmes d'émission de caractéristiques différentes, en résidentiel comme en tertiaire) et de la fiche d'application sur le « poêle bois » (prise en compte dans la RT 2012 des appareils indépendants de chauffage à bois dans les maisons individuelles ou accolées). Cette fusion est l'occasion d'introduire une configuration spécifique pour les systèmes d'émission à air soufflé ou brassé, non gainé.

Elle a pour objectif d'aider à la saisie des émetteurs de chauffage dans le moteur Th-BCE 2012.

Elle se décompose en trois parties :

Parties relatives ...	S'applique lorsque...	Champs d'application	Page
... aux configurations avec systèmes d'émission à air non gainés	Une partie des locaux possède des émetteurs de chauffage d'un certain type. Une autre partie possède des émetteurs de chauffage de nature différente, avec des régulations indépendantes.	Maison individuelle ou accolée	Page 4
... aux configurations avec appareil indépendant de chauffage au bois		Maison individuelle ou accolée	Page 9
... à l'émission composite	Dans des mêmes locaux cohabitent deux émetteurs, avec des régulations dépendantes	Tous usages	Page 20

Définitions

Emission mixte :

Le terme émission mixte est un terme générique pour définir la présence de plusieurs systèmes d'émission de caractéristiques différentes au sein d'un même groupe de Th-BCE. La régulation de chaque système d'émission est alors indépendante.

Emission composite :

On parle d'émission composite quand cohabitent pour des mêmes locaux deux systèmes d'émission de caractéristiques différentes pouvant être ou non regroupés dans un même appareil. La régulation des systèmes d'émission est liée.

Système d'émission à air non gainé :

Intègre les systèmes à air brassé ou à air soufflé dans un local et régulé selon la température de ce dernier.

Partie 1 : prise en compte des systèmes d'émission à air non gainés dans les maisons individuelles ou accolées

Cette partie précise les modalités de prise en compte dans la RT 2012 des systèmes d'émission à air non gainés dans les maisons individuelles ou accolées.

Définition des configurations de système d'émission à air non gainé

Lorsque le système à air n'est pas gainé,

- le système couvre la totalité des besoins de chauffage du local dans lequel il est situé, appelée partie A. Cette partie n'est donc pas considérée comme émission composite puisqu'il n'y a qu'un seul émetteur ;
- le système couvre, en plus, une partie des besoins de chauffage des autres locaux, appelée partie B ; le reste des besoins de chauffage de ces locaux est assuré par des émetteurs complémentaires.

Par convention, le système à air ne peut chauffer plus de 100m². Il peut contribuer au chauffage d'un bâtiment à étages, dans la limite d'un niveau au-dessus de lui (ex : un système d'émission à air installé au rez-de-chaussée d'un bâtiment peut contribuer au chauffage du premier étage d'un R+1).

Pour entrer dans le cadre de cette fiche d'application, le système doit pouvoir couvrir au moins 1.3 les besoins de la partie A à la température de base. Le bon dimensionnement du système doit être pris en compte également au regard du confort (thermique, acoustique...) des occupants.

Si le système à air est gainé et que d'autres systèmes d'émission sont présents, l'émission fonctionne selon les principes définis dans l'une des trois configurations de l'émission composite décrites dans la partie 3 de la présente fiche, relative à l'émission composite.

Méthode de prise en compte des émetteurs à air non gainés

Méthode générale

Chaque type d'émetteur est décrit dans le calcul réglementaire par sa variation spatiale, sa variation temporelle, son coefficient de pertes au dos et son ratio Rat_{em} , avec :

$$Rat^{em} = Rat_s^{em} * Rat_t^{em}$$

Rat_s^{em} est le ratio d'émission spatial (ratio de la surface utile du local (ou des locaux) desservis par l'émetteur sur la surface utile totale du groupe).

Rat_t^{em} est le ratio d'émission temporel (ratio de répartition des besoins entre plusieurs émetteurs desservant les mêmes locaux).

Le ratio d'émission spatial Rat_s^{em} est propre au projet. Cette fiche d'application va s'attacher à fournir les valeurs de ratios temporels Rat_t^{em} à utiliser pour la modélisation des systèmes composites sur les parties de bâtiment concernées.

Elle fournira également les variations spatiales et temporelles à utiliser pour la saisie dans le calcul réglementaire.

Configuration n°1.1 : systèmes d'émission à air non gainés

La **partie A** correspond aux pièces où se situe l'émetteur à air et représente la **surface des locaux desservie uniquement par ce système**. Dans cette partie du bâtiment, il n'y a aucun autre émetteur ni réservations permettant d'en installer. La présence d'une porte entre la pièce où se situe l'émetteur et une autre pièce conduit à exclure cette autre pièce de la partie A.

Dans la partie B, correspondant à toutes les autres pièces hors salle(s) de bains, les valeurs de ratios temporels à utiliser pour les systèmes d'émission non gainé et le système complémentaire sont les suivants :

	Emetteur à air non gainé		Emetteur complémentaire en partie B	Emetteur complémentaire en SDB
Surface réelle desservie par l'émetteur	Surface S_A de la partie A	Surface S_B de la partie B	Surface S_B de la partie B	Surface S_{SDB} de la SDB
Ratio spatial de surface desservie Rat_s	$\frac{S_A}{S_A + S_B + S_{SDB}}$	$\frac{S_B}{S_A + S_B + S_{SDB}}$	$\frac{S_B}{S_A + S_B + S_{SDB}}$	$\frac{S_{SDB}}{S_A + S_B + S_{SDB}}$
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat_t	1,0	En H1 : 0.40 En H2a, H2b, H2c : 0.45 En H2d et H3 : 0.55	En H1 : 0.60 En H2a, H2b, H2c : 0.55 En H2d et H3 : 0.45	1,0

Le groupe doit comporter

- un émetteur à air non gainé, avec ses variations spatiale et temporelle
- des émetteurs complémentaires en partie B avec leurs variations spatiale et temporelle. Si ce sont des réservations, les variations temporelles par défaut sont à utiliser
- des émetteurs en salle de bain avec leurs variations spatiale et temporelle.

Exemples d'application des émissions à air non gainées

Exemple 1 : Maison de plain-pied zone H2b de 90 m² de surface habitable, chauffée par un split non gainé positionné dans le séjour de 40m². Une porte sépare ces locaux des locaux de la partie nuit représentant 43 m². Les locaux de la partie nuit possèdent tous des panneaux rayonnants électriques d'appoint. La salle de bains de 7 m², équipée d'un panneau rayonnant.

Le groupe doit comporter :

- Un émetteur à air pour la partie A (split, variation spatiale classe B2, variation temporelle de l'émetteur=1.8K)
- Un émetteur à air pour la partie B (split, variation spatiale classe B2, variation temporelle de l'émetteur=1.8K)
- Un émetteur de type panneau rayonnant électrique pour la partie B (variation spatiale B3, variation temporelle de l'émetteur=0.3K)
- Un émetteur de type panneau rayonnant électrique pour la salle de bain (variation spatiale B3, variation temporelle de l'émetteur=0.3K)

	Emetteur split pièces de jour (partie A)	Emetteur split pièces de nuit (partie B)	Emetteurs panneaux rayonnants (partie B)	Emetteur panneau rayonnant en SDB
Surface réelle desservie par l'émetteur	Surface S _A de la partie A 40 m ²	Surface S _B de la partie B 43 m ²	Surface S _B de la partie B 43 m ²	Surface S _{SDB} de la SDB 7 m ²
Ratio spatial de surface desservie Rat _s	0,44	0,48	0,48	0,08
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat _t	1,0	0.45	0.55	1,0
Variation spatiale de l'émetteur	Classe B2	Classe B2	Classe B3	Classe B3
Variation temporelle de l'émetteur	1,8	1,8	0.3 (*)	0.3 (*)

(*) valeur selon certificat de l'émetteur

Exemple 2 : maison de plain-pied zone H3 de 130 m² de surface habitable, chauffée par un split non gainé positionné dans le séjour de 45m². Les locaux de la partie nuit représentent 75 m² et possèdent tous des panneaux rayonnants électriques d'appoint. La salle de bains de 10 m², est équipée d'un panneau rayonnant.

Le groupe doit comporter :

- Un émetteur à air pour la partie A (split, variation spatiale classe B2, variation temporelle de l'émetteur = 1.8K)
- Un émetteur à air pour la partie B (split, variation spatiale classe B2, variation temporelle de l'émetteur = 1.8K)
- Un émetteur de type panneau rayonnant électrique pour la partie B, mixte avec la partie A (variation spatiale B3, variation temporelle de l'émetteur = 0.315 K)
- Un émetteur de type panneau rayonnant électrique pour la partie B au-delà des 100m² (variation spatiale B3, variation temporelle de l'émetteur = 0.315 K)
- Un émetteur de type panneau rayonnant électrique pour la salle de bain (variation spatiale B3, variation temporelle de l'émetteur = 0.315 K)

	Emetteur split pièces de jour (partie A)		Emetteurs panneaux rayonnants pièces de nuit (partie B)	Emetteurs panneaux rayonnants en partie nuit au-delà des 100 m ² desservis par le système à air	Emetteur panneau rayonnant en SDB
Surface réelle desservie par l'émetteur	Surface S _A de la partie A 45 m ²	Surface S _B de la partie B 55 m ²	Surface S _B de la partie B 55 m ²	20 m ²	Surface S _{SDB} de la SDB 10 m ²
	<i>La surface S_A+S_B chauffée par un système à air est limitée à 100m².</i>				
Ratio spatial de surface desservie Rat _s	0,346	0,423	0,423	0,155	0,075
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat _t	1,0	0.55	0.45	1,0	1,0
Variation spatiale de l'émetteur	Classe B2	Classe B2	Classe B3	Classe B3	Classe B3
Variation temporelle de l'émetteur	1,8	1,8	0.315 (*)	0.315 (*)	0.315 (*)

(*) valeur selon certificat de l'émetteur

Partie 2 : prise en compte des appareils indépendants de chauffage à bois dans les maisons individuelles ou accolées

Date	Elaboration de la fiche	Version
18 novembre 2013	Version initiale	1
26 avril 2017	Précisions sur les textes réglementaires, changement des surfaces de l'exemple 4	1.1
21 février 2018	Modification de formulations, en cohérence avec la partie 1. de la présente fiche d'application ; fusion au sein de la présente fiche d'application	

Historique des modifications concernant la prise en compte des appareils indépendants de chauffage à bois dans les maisons individuelles ou accolées, jusqu'à la fusion au sein de la fiche d'application « systèmes d'émission mixtes »

Que disent les textes ?

L'arrêté du 26 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 11 décembre 2014 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

indique :

à l'article 16

:

«Toute maison individuelle ou accolée recourt à une source d'énergie renouvelable. Le maître d'ouvrage doit opter pour l'une des solutions en énergie renouvelable suivantes :

[...]

– démontrer que la contribution des énergies renouvelables au Cep du bâtiment, notée à l'aide du coefficient AEPENR, calculé selon la méthode de calcul Th-BCE 2012 approuvée par un arrêté du ministre chargé de la construction et de l'habitation et du ministre chargé de l'énergie, est supérieure ou égale à 5 kWhEP/(m².an).

[...]»

à l'article article 24 :

« [...], une installation de chauffage comporte par local desservi un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure de ce local.

Toutefois, lorsque le chauffage est assuré par un plancher chauffant à eau chaude fonctionnant à basse température ou par l'air insufflé ou par un appareil indépendant de chauffage à bois, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface habitable / S_{URT} totale maximale de 100 m². »

en annexe VIII, dans le cas des maisons individuelles ou accolées et des bâtiments collectifs d'habitation :

« Dans le cas d'une utilisation locale de bois énergie comme énergie principale utilisée pour la production de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire : McGES = 0,3 »

Objet de la fiche d'application sur les appareils indépendants de chauffage à bois

Cette partie précise les modalités de prise en compte dans la RT 2012 des appareils indépendants de chauffage à bois dans les maisons individuelles ou accolées.

Modalités de mise en œuvre de la fiche d'application sur les appareils indépendants de chauffage à bois

Les locaux qui peuvent ne pas comporter de régulation, au titre de l'article 24 de l'arrêté du 26 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 11 décembre 2014, sont uniquement les pièces en connexion aéraulique avec l'émission de l'appareil indépendant de chauffage à bois (une unique porte ouvrable vers des pièces contiguës permet cette connexion aéraulique), dans la limite de 100m².

Les règles quant à la présence d'autres émetteurs indépendants dans cette même surface sont précisées ci-après. Le bon dimensionnement du système doit être pris en compte également au regard du confort des occupants.

Les salles de bains ne sont pas comptabilisées dans la surface de 100 m² desservie par l'appareil indépendant de chauffage à bois et doivent être équipées d'émetteurs de chauffage.

Au-delà de la limite de 100 m², les locaux non desservis doivent être équipés d'émetteurs, le chauffage de ces locaux étant alors intégralement assuré par ces émetteurs, ou bénéficier d'un autre appareil indépendant de chauffage à bois.

La présente fiche d'application précise le mode de prise en compte des appareils indépendants de chauffage à bois en association avec d'autres systèmes de chauffage (génération-émission) dans deux configurations :

- Dans le cas des appareils indépendants de chauffage à bois **dotés d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique** en fonction de la température intérieure ;
- Dans le cas des appareils indépendants de chauffage à bois **qui ne sont pas dotés d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique** en fonction de la température intérieure.

Les appareils indépendants de chauffage à bois, qu'ils soient ou non dotés d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure, permettent de répondre à l'exigence définie à l'article 16 de l'arrêté du 26 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 11 décembre 2014 relatif à l'obligation de recours à une source d'énergie renouvelable, dès lors que le coefficient AEPENR est supérieur ou égale à 5 kWhEP/(m².an) comme indiqué dans le texte réglementaire.

Configuration 2.1 : cas des appareils indépendants de chauffage à bois dotés d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure

Lorsque le chauffage est assuré par un appareil indépendant de chauffage à bois, le dispositif permettant de réguler cet appareil peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 100 m².

En outre, pour que le bois puisse être considéré comme énergie principale et qu'il soit appliqué le coefficient McGES de 0,3 indiqué en annexe VIII de l'arrêté, dans le cas où un autre système de chauffage équipe ces mêmes locaux, les conditions suivantes doivent être respectées :

- La partie desservie par l'appareil indépendant de chauffage à bois, d'une surface maximale de 100 m², est décomposée en deux parties : partie A et partie B :
 - La **partie A** correspond aux pièces de jour où se situe l'appareil indépendant de chauffage à bois et représente la **surface des locaux desservie uniquement par l'appareil indépendant de chauffage à bois**. La présence d'une porte entre la pièce où se situe l'émetteur et une autre pièce conduit à exclure cette autre pièce de la partie A ;
Dans cette partie du bâtiment, il n'y a aucun autre émetteur ni réservations permettant d'en installer.
 - La **partie B** correspond à toutes les autres pièces hors salle(s) de bains. Dans cette partie du bâtiment, le chauffage est assuré **pour partie par l'appareil indépendant de chauffage à bois et pour partie par un autre système de chauffage** installé ou avec les réservations permettant d'en installer ; une répartition temporelle de l'utilisation des deux systèmes de chauffage est appliquée selon les modalités décrites ci-dessous.

$$\rightarrow \sum (\text{Rat}_s \times \text{Rat}_t)_{\text{bois}} > \sum (\text{Rat}_s \times \text{Rat}_t)_{\text{autres}}$$

Rat_s et Rat_t étant respectivement les ratios spatial et temporel des émetteurs utilisés dans les différentes parties de la maison.

Modalités de calcul

Il convient de ne décrire qu'un **seul groupe** correspondant à la surface habitable du logement. L'appareil indépendant de chauffage à bois et les émetteurs dans la partie nuit constituent des émetteurs mixtes du groupe dont il faut déterminer le Rat_{em} (cf *Th-BCE 10.1.3.2.7*) permettant de retrouver la répartition des parts de chauffage :

	Emetteur appareil indépendant de chauffage à bois		Emetteur complémentaire en partie nuit	Emetteur complémentaire en SDB
Surface réelle desservie par l'émetteur	Surface S_A de la partie A	Surface S_B de la partie B	Surface S_B de la partie B	Surface S_{SDB} de la SDB
Ratio spatial de surface desservie Rat_s	$\frac{S_A}{S_A + S_B + S_{SDB}}$	$\frac{S_B}{S_A + S_B + S_{SDB}}$	$\frac{S_B}{S_A + S_B + S_{SDB}}$	$\frac{S_{SDB}}{S_A + S_B + S_{SDB}}$
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat_t	1,0	0,5	0,5	1,0

Ces données sont à remplir dans la description des émetteurs au niveau de la « part des besoins assurée par ce système d'émission ».

Configuration 2.2 : cas des appareils indépendants de chauffage à bois qui ne sont pas dotés d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure

Lorsque le chauffage de locaux est assuré par un appareil de chauffage indépendant à bois qui n'est pas muni d'un système de régulation automatique, **les locaux considérés doivent être pourvu d'un système principal de chauffage doté d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure.** L'appareil indépendant de chauffage à bois intervient alors comme système complémentaire, le coefficient McGES indiqué en annexe VIII de l'arrêté prend la valeur 0. La répartition de la couverture des besoins s'effectue alors comme suit :

- La partie desservie par l'appareil indépendant de chauffage à bois, d'une surface maximale de 100 m², est décomposée en deux parties : partie A et partie B :
- La partie A correspond aux pièces de jour où se situe l'appareil indépendant de chauffage à bois
 - La présence d'une porte entre la pièce où se situe l'émetteur et une autre pièce conduit à exclure cette autre pièce de la partie A ;
 - La partie B correspond à toutes les autres pièces hors salle(s) de bains

Dans les parties A et B du bâtiment, le chauffage est assuré pour partie par l'appareil indépendant de chauffage à bois et pour partie par un autre système de chauffage, une répartition temporelle de l'utilisation des deux systèmes de chauffage est appliquée selon les modalités décrites ci-dessous.

Modalités de calcul

Il convient de ne décrire qu'un **seul groupe** correspondant à la surface habitable du logement. L'appareil indépendant de chauffage à bois et les émetteurs dans la partie nuit constituent des émetteurs mixtes du groupe dont il faut déterminer le Rat_{em} (cf *Th-BCE 10.1.3.2.7*) permettant de retrouver la répartition des parts de chauffage :

	Emetteur appareil indépendant de chauffage à bois		Emetteurs du système principal de chauffage		Emetteur complémentaire en SDB
	Surface S_A de la partie A	Surface S_B de la partie B	Surface S_A de la partie A	Surface S_B de la partie B	Surface S_{SDB} de la SDB
Surface réelle desservie par l'émetteur					
Ratio spatial de surface desservie Rat_s	$\frac{S_A}{S_A + S_B + S_{SDB}}$	$\frac{S_B}{S_A + S_B + S_{SDB}}$	$\frac{S_A}{S_A + S_B + S_{SDB}}$	$\frac{S_B}{S_A + S_B + S_{SDB}}$	$\frac{S_{SDB}}{S_A + S_B + S_{SDB}}$
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat_t	0,5	0,25	0,5	0,75	1,0

Ces données sont à remplir dans la description des émetteurs au niveau de la « part des besoins assurée par ce système d'émission ».

Exemples d'application des émissions avec appareil indépendant de chauffage bois

Exemple 1 :

- **Maison de plain pied** de 100 m² de surface habitable, dont 43 m² de pièces de jour, 50 m² de pièces de nuit et 7 m² de salle de bain,
- équipée d'un appareil indépendant de chauffage à bois muni d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure.

Le groupe doit comporter :

- un appareil indépendant de chauffage à bois (génération et émission)
Puissance et rendement selon la norme correspondante ;
Variation spatiale : $\delta\theta_{vs} = 0,9$ K (cf Th-BCE 10.1.3.2.1)
Variation temporelle : $\delta\theta_{vt} = 2$ K (cf Th-BCE 10.1.3.2.5)
- des émetteurs complémentaires en partie nuit et en salle de bain
Variations spatio-temporelles propres selon la méthode Th-BCE.
- Saisie des Ratem :

	Emetteur appareil indépendant de chauffage à bois		Emetteurs complémentaires en partie nuit	Emetteur complémentaire en SDB
	Surface S _A de la partie A	Surface S _B de la partie B	Surface S _B de la partie B	Surface S _{SDB} de la SDB
Surface réelle desservie par l'émetteur	43 m ²	50 m ²	50 m ²	7 m ²
Ratio spatial de surface desservie Rat _s	0,43	0,5	0,5	0,07
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat _t	1,0	0,5	0,5	1,0

Exemple 2 :

- **Maison de plain pied** de 90 m² de surface habitable, dont 45 m² de pièces de jour, 38 m² de pièces de nuit et 7 m² de salle de bain,
- équipée d'un appareil indépendant de chauffage à bois qui n'est pas muni d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure.

Le groupe doit comporter :

- un appareil indépendant de chauffage à bois (génération et émission) (Puissance et rendement selon la norme correspondante) ;
Variation spatiale : $\delta\theta_{vs} = 0,9$ K (cf Th-BCE 10.1.3.2.1)
Variation temporelle : $\delta\theta_{vt} = 2,5$ K (cf Th-BCE 10.1.3.2.5)
- des émetteurs du système principal de chauffage en partie jour et nuit
Variations spatio-temporelles propres selon la méthode Th-BCE,
- un émetteur complémentaire en salle de bain
Variations spatio-temporelles propres selon la méthode Th-BCE.
- Saisie des Ratem :

	Emetteur appareil indépendant de chauffage à bois		Emetteurs du système principal de chauffage		Emetteur complémentaire en SDB
	Surface S _A de la partie A	Surface S _B de la partie B	Surface S _A de la partie A	Surface S _B de la partie B	Surface S _{SDB} de la SDB
Surface réelle desservie par l'émetteur	45 m ²	38 m ²	45 m ²	38 m ²	7 m ²
Ratio spatial de surface desservie Rat _s	0,5	0,42	0,5	0,42	0,08
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat _t	0,5	0,25	0,5	0,75	1,0

Exemple 3 :

- **Maison en R+1** de 100 m² de surface habitable, dont 50 m² de pièces de jour, 43 m² de pièces de nuit et 7 m² de salle de bain,
- équipée d'un appareil indépendant de chauffage à bois muni d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure.

Le groupe doit comporter :

- un appareil indépendant de chauffage à bois (génération et émission)
Puissance et rendement selon la norme correspondante ;
Variation spatiale : $\delta\theta_{vs} = 1,4 \text{ K}$ (cf Th-BCE 10.1.3.2.1)
Variation temporelle : $\delta\theta_{vt} = 2 \text{ K}$ (cf Th-BCE 10.1.3.2.5)
- des émetteurs complémentaires en partie nuit et en salle de bain
Variations spatio-temporelles propres selon la méthode Th-BCE.
- Saisie des Ratem :

	Emetteur appareil indépendant de chauffage à bois		Emetteurs complémentaires en partie nuit	Emetteur complémentaire en SDB
	Surface S _A de la partie A	Surface S _B de la partie B	Surface S _B de la partie B	Surface S _{SDB} de la SDB
Surface réelle desservie par l'émetteur	50 m ²	43 m ²	43 m ²	7 m ²
Ratio spatial de surface desservie Rat _s	0,5	0,43	0,43	0,07
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat _t	1,0	0,5	0,5	1,0

Exemple 4 :

- **Maison de plain pied** de 130 m² de surface habitable, dont 45 m² de pièces de jour, 75 m² de pièces de nuit et 10 m² de salle de bain,
- équipée d'un appareil indépendant de chauffage à bois muni d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure.

Le groupe doit comporter :

- un appareil indépendant de chauffage à bois (génération et émission)
Puissance et rendement selon la norme correspondante ;
Variation spatiale : $\delta\theta_{vs} = 0,9 \text{ K}$ (cf Th-BCE 10.1.3.2.1)
Variation temporelle : $\delta\theta_{vt} = 2 \text{ K}$ (cf Th-BCE 10.1.3.2.5)
- des émetteurs complémentaires en partie nuit et en salle de bain
Variations spatio-temporelles propres selon la méthode Th-BCE.
- Saisie des Ratem :

	Emetteur appareil indépendant de chauffage à bois		Emetteurs complémentaires en partie nuit	Emetteurs complémentaires en partie nuit au-delà des 100 m ² desservis par l'appareil bois	Emetteur complémentaire en SDB
	Surface S _A de la partie A 45 m ²	Surface S _B de la partie B 55 m ²			
Surface réelle desservie par l'émetteur	<i>La surface S_A+S_B chauffée par le poêle est limitée à 100m² (art. 24).</i>		Surface S _B de la partie B 55 m ²	20 m ²	Surface S _{SDB} de la SDB 10 m ²
Ratio spatial de surface desservie Rat _s	0,346	0,423	0,423	0,155	0,075
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat _t	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0

Partie 3 : systèmes d'émission composites de chauffage

Date	Elaboration de la fiche	Version
1 ^{er} juillet 2016	Première version	1.0
22 février 2018	Suppression de l'exemple « Emetteur par air soufflé ou brassé associé à un appoint » de la configuration n°1 ; précisions concernant le champ d'application de la configuration n°2 ; fusion au sein de la présente fiche d'application	

Historique des modifications concernant la prise en compte des systèmes d'émission composites de chauffage, jusqu'à la fusion au sein de la fiche d'application « systèmes d'émission mixtes »

Préambule :

Cette fiche d'application précise les modalités de saisie, dans le calcul réglementaire, des systèmes d'émission de chauffage dits composites, c'est-à-dire quand **cohabitent pour des mêmes locaux deux systèmes d'émission de caractéristiques différentes** pouvant être ou non regroupés dans un même appareil.

La prise en compte des systèmes à air non gainé et des appareils indépendants de chauffage à bois dans les maisons individuelles ou accolées n'est pas l'objet de cette partie 3.

Définition des différentes configurations de systèmes d'émission composite

Configuration n° 3.1 : base + appoint

Le système d'émission n°1 dit « de base » assure une fourniture toujours inférieure aux besoins (régule à une température inférieure à la température de consigne) et est complété systématiquement par un système d'émission n°2 dit « d'appoint ». Le système d'appoint est donc utilisé **en permanence** pour atteindre le point de consigne. Il est régulé en fonction de la température intérieure et assure l'ajustement de l'émission finale.

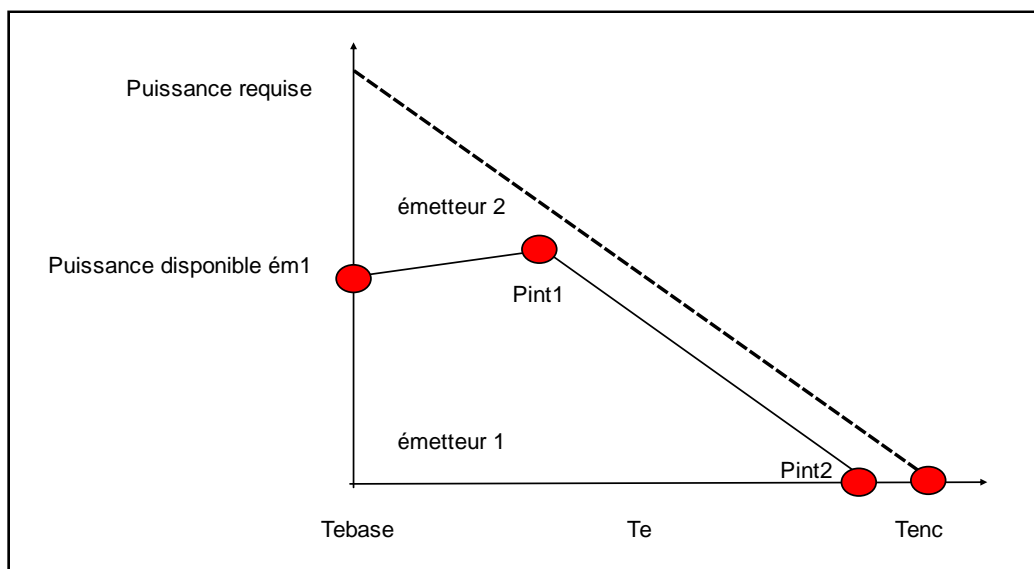


Figure 1 – évolution des puissances disponibles et requises pour les systèmes 1 et 2 en fonction de la température extérieure (entre la Tbase et la température de non chauffage)

Il est convenu que toutes les configurations à chauffage composite pour lesquelles le système d'émission de base est à air soufflé ou brassé sont de type « base+appoint ».

Exemple (liste non exhaustive) :

- Plancher chauffant assurant le rôle de base afin d'accumuler de l'énergie pour obtenir une température de 16-17°C – appoint par des convecteurs électriques (par exemple) pour atteindre la température de consigne.

Configuration n°3.2 : complément par temps froid

Lorsqu'il s'agit de générateurs associés à la même génération, la méthode de calcul Th-BCE est déjà adaptée à ce type de configuration (fonctionnement en cascade décrit au chapitre 10.15 de la méthode Th-BCE). Elle permet de prendre en compte le manque de puissance d'un générateur lorsque les besoins deviennent supérieurs à la puissance disponible. Il est alors fait appel au générateur d'appoint.

Lorsqu'un même émetteur ou plusieurs utilisent des sources de chauffage ou des générateurs différents pour assurer le traitement de locaux ou d'une partie de locaux, et fonctionnent en mode « complément par temps froid », le système d'émission n°1 est alors prioritaire et assure l'intégralité des besoins par temps doux. Il est complété par un système d'appoint par temps froid.

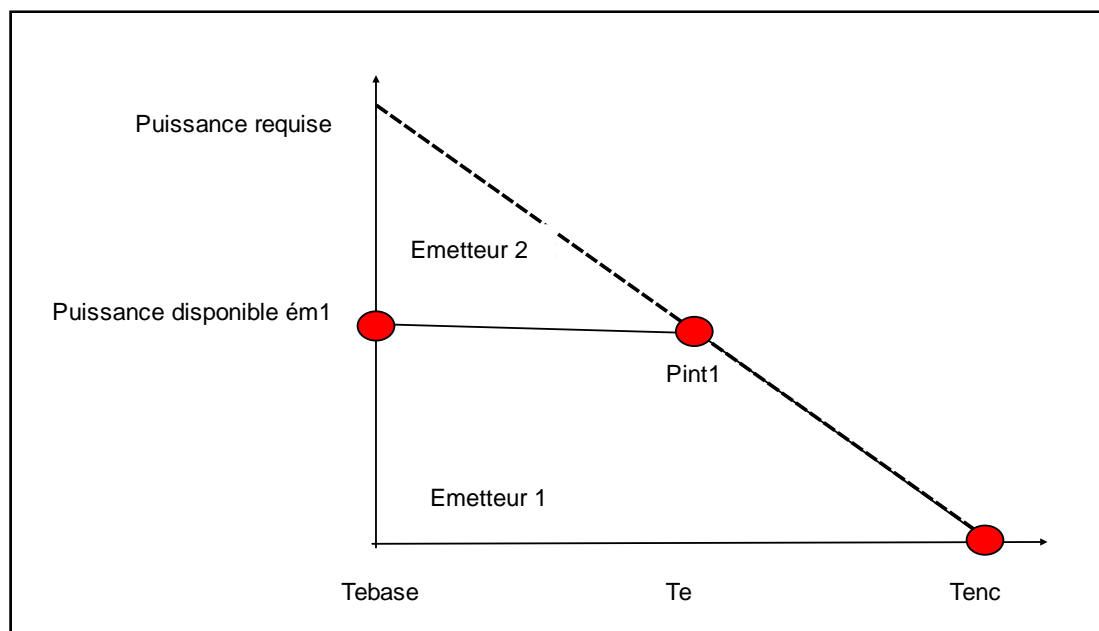


Figure 2 – évolution des puissances disponibles et requises pour les systèmes 1 et 2 en fonction de la température extérieure - complément par temps froid

Exemples (liste non exhaustive) :

- Ventilo-convecteurs 2 tubes réversibles / 2 fils : lorsque les batteries électriques viennent en complément du chauffage hydraulique (lorsque l'ouverture de la vanne de régulation du VCV est supérieure à un seuil défini, typiquement 80% dans les bâtiments de bureaux). La résistance ne fonctionne jamais seule.

- Sèche serviette mixte (eau / électrique) : le générateur assurant l'alimentation en eau du sèche-serviette peut également alimenter en eau les autres émetteurs du bâtiment. Dans ce cas, on séparera ces émetteurs du sèche-serviette dans la description, ce dernier lui-même modélisé par deux émetteurs, un pour la partie électrique, l'autre pour la partie à eau, afin de pouvoir isoler les types d'énergie et les propriétés d'émission.

Configuration n° 3.3 : systèmes dits alternés

Le système d'émission 1 et le système d'émission 2 sont mis en œuvre à des périodes différentes de l'année.

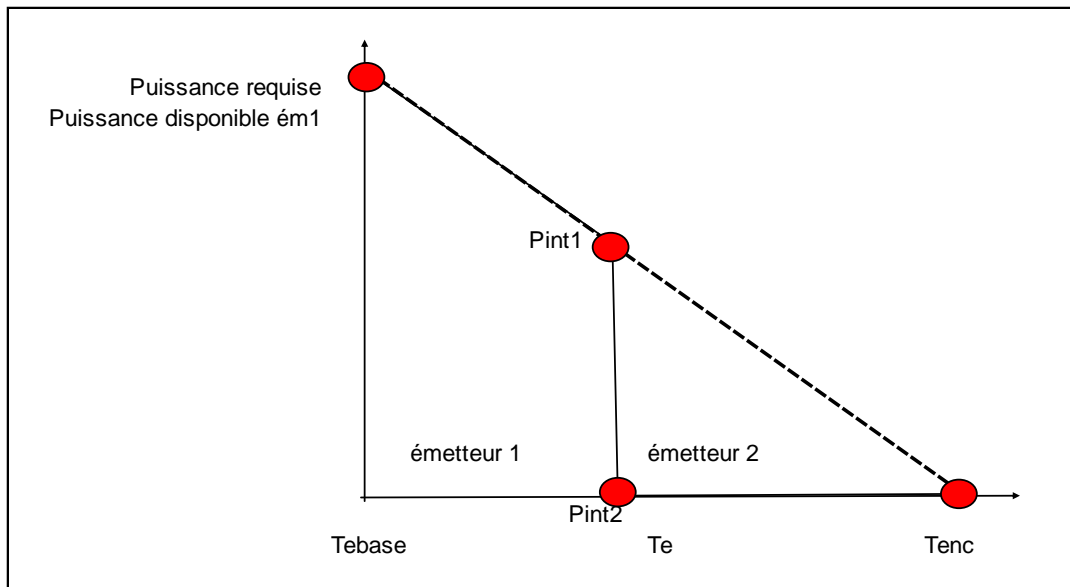


Figure 3 – évolution des puissances disponibles et requises pour les systèmes 1 et 2 en fonction de la température extérieure – configuration « systèmes alternés »

L'arrêt du système 1 se fait en fonction de la température extérieure. Il convient donc de ne pas confondre ce type de fonctionnement avec celui dit « en alternance », proposé comme mode de régulation des générateurs dans la RT2012 (chapitre 10.15 de la méthode Th-BCE) où l'on utilise alternativement les différents générateurs (seul ou plusieurs) en fonction de la charge du bâtiment.

Exemple (liste non exhaustive):

- Pompe à chaleur en relève de chaudière, régulées sur la température extérieure : La chaudière fonctionne pour les températures les plus froides et la PAC pour les températures les plus chaudes, les deux ne fonctionnant jamais simultanément.

Méthode de prise en compte des émetteurs composites et exemples

Méthode générale

Chaque type d'émetteur est décrit dans le calcul réglementaire par sa variation spatiale, sa variation temporelle, son coefficient de pertes au dos et son ratio $Ratem$, avec :

$$Rat^{em} = Rat_s^{em} * Rat_t^{em}$$

Rat_s^{em} est le ratio d'émission spatial (ratio de la surface utile du local (ou des locaux) desservis par l'émetteur sur la surface utile totale du groupe).

Rat_t^{em} est le ratio d'émission temporel (ratio de répartition des besoins entre plusieurs émetteurs desservant les mêmes locaux).

Le ratio d'émission spatial Rat_s^{em} est propre au projet. Cette fiche d'application va s'attacher à fournir les valeurs de ratios temporels Rat_t^{em} à utiliser pour la modélisation des systèmes composites sur les parties de bâtiment concernées.

Elle fournira également les variations spatiales et temporelles à utiliser pour la saisie dans le calcul réglementaire.

Configuration n°3.1 : base + appoint

Les valeurs de ratios temporels à utiliser pour les différents systèmes d'émission (base et appoint) sont les suivants selon la zone climatique (la zone H3 est différenciée des autres zones climatiques) et selon la puissance du système d'émission n°1 (base) par rapport à la puissance requise en conditions de base pour la partie à chauffage composite considérée.

Puissance système d'émission n°1 / puissance requise en conditions de base *	0,9	0,7	0,5	0,3
Part d'énergie apportée par la base zones autres que H3 ($Ratem_t$ base H1/H2)	0,76	0,75	0,69	0,5
Part d'énergie apportée par la base zone H3 ($Ratem_t$ base H3)	0,67	0,67	0,59	0,39
Part d'énergie apportée par l'appoint zones autres que H3 ($Ratem_t$ appoint H1/H2)	0,24	0,25	0,31	0,5
Part d'énergie apportée par l'appoint zone H3 ($Ratem_t$ appoint H3)	0,33	0,33	0,41	0,61

* Puissance système d'émission n°1 : il s'agit uniquement de la puissance disponible pour la partie à chauffage composite (un émetteur peut éventuellement assurer la totalité des besoins de chauffage sur une partie de locaux et avoir encore de la puissance disponible pour assurer une base pour la partie à chauffage composite).

Puissance requise en conditions de base : il s'agit uniquement de la puissance requise de la partie à chauffage composite.

Il convient de choisir la colonne qui correspond au plus proche du rapport $P_{\text{syst}_1} / P_{\text{requis}}$ (pas d'interpolation ni d'extrapolation des valeurs). Pour que le système d'émission n°1 puisse être considéré en « base », sa puissance disponible pour la partie à chauffage composite doit être supérieure ou égale à 30% de la puissance requise en conditions de base.

Concernant les variations spatiales et temporelles à utiliser, le système d'émission n°1 (base) ne fournit jamais la totalité du besoin de chauffage, le système d'émission n°2 (appoint) est toujours utilisé pour réaliser le complément. C'est lui qui assure l'atteinte du point de consigne. **Les deux émetteurs sont donc affectés de la variation spatiale et de la variation temporelle de l'émetteur n°2 d'appoint.**

Exemple 1 (configuration base + appoint) : Maison de plain-pied zone H2b de 90 m² de surface habitable, dont 45 m² de pièces de jour, 38 m² de pièces de nuit et 7 m² de salle de bains.

Maison équipée en base pour les pièces de jour et les pièces de nuit d'un plancher chauffant à eau alimentée par une chaudière gaz, et en appoint de panneaux rayonnants électriques. La puissance du plancher à eau représente 70% de la puissance requise en conditions de base. Salle de bains équipée d'un panneau rayonnant.

Le groupe doit comporter :

- Un émetteur de type plancher à eau (variation spatiale classe B3 (**et non A comme c'est le cas lorsque le plancher chauffant est le seul émetteur**), variation temporelle identique à celle du panneau rayonnant)
- Un émetteur de type panneau rayonnant électrique pour les pièces de jour (variation spatiale B3, variation temporelle de l'émetteur)
- Un émetteur de type panneau rayonnant électrique pour la salle de bain (variation spatiale B3, variation temporelle de l'émetteur)

	Emetteur plancher à eau pièces de jour et de nuit	Emetteurs panneaux rayonnants pièces de jour et de nuit	Emetteur panneau rayonnant en SDB
Surface réelle desservie par l'émetteur	Surface associée à l'émetteur 83 m ²	Surface associée à l'émetteur 83 m ²	Surface S_{SDB} de la SDB 7 m ²
Ratio spatial de surface desservie Rat_s	0,92	0,92	0,08
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat_t	0,75	0,25	1,0

Configuration n°3.2 : complément par temps froid

Lorsqu'un même émetteur ou plusieurs utilisent des sources de chauffage ou des générateurs différents pour assurer le traitement de locaux ou d'une partie de locaux, et fonctionnent en mode « complément par temps froid », on utilise pour ces émetteurs les valeurs de ratio temporels ci-dessous selon la zone climatique (la zone H3 est différenciée des autres zones climatiques) et selon la puissance du système d'émission n°1 (base) par rapport à la puissance requise en conditions de base pour la partie à chauffage composite considérée.

Puissance système d'émission n°1 / puissance requise en conditions de base *	0,9	0,7	0,5
Part d'énergie apportée par la base zones autres que H3 (<i>Ratem_t base H1/H2</i>)	0,99	0,99	0,97
Part d'énergie apportée par la base zone H3 (<i>Ratem_t base H3</i>)	0,99	0,98	0,95
Part d'énergie apportée par le complément zones autres que H3 (<i>Ratem_t comp H1/H2</i>)	0,01	0,01	0,03
Part d'énergie apportée par le complément zone H3 (<i>Ratem_t comp H3</i>)	0,01	0,02	0,05

* Puissance système d'émission n°1 : il s'agit uniquement de la puissance disponible pour la partie à chauffage composite (un émetteur peut éventuellement assurer la totalité des besoins de chauffage sur une partie de locaux et avoir encore de la puissance disponible pour assurer une base pour la partie à chauffage composite).

Puissance requise en conditions de base : il s'agit uniquement de la puissance requise de la partie à chauffage composite.

Il convient de choisir la colonne qui correspond au plus proche du rapport P_{syst_1} / P_{requis} (pas d'interpolation ni d'extrapolation des valeurs). Pour que le système d'émission n°1 puisse être considéré en « base », sa puissance disponible pour la partie à chauffage composite doit être supérieure ou égale à 50% de la puissance requise en conditions de base.

Concernant les variations spatiales et temporelles à utiliser, le système d'émission n°2 intervient uniquement par temps froid. Le système d'émission n°1 assure, selon les coefficients conventionnels définis précédemment, la plus grande majorité des besoins (95% ou plus). **On applique donc la variation spatiale et la variation temporelle de l'émetteur 1 aux deux émetteurs.**

Exemple 2 (configuration complément par temps froid) : Bureau situé en zone H3 de 250 m² de surface, dont 25 m² de sanitaires.

Le bâtiment est équipé :

- dans les bureaux, de ventilo-convecteurs réversibles 2 tubes / 2 fils. Le dimensionnement est tel que la puissance de la batterie à eau est égale à 90% de la puissance requise en conditions de base ;
- dans les sanitaires, de sèche serviette mixte. Le dimensionnement est tel que la puissance du radiateur à eau est égale à 70% de la puissance requise en conditions de base.

Le groupe doit comporter :

- Un émetteur de type ventilo-convecteur à eau (variation spatiale classe B2, variation temporelle de l'émetteur).
- Un émetteur de type résistance effet joule pour les bureaux (variation spatiale B2 identique à celle du ventilo-convecteur (**et non pas C comme c'est le cas pour un émetteur effet joule**), variation temporelle identique à celle du ventilo-convecteur)
- Un émetteur de type sèche-serviette à eau pour les sanitaires (variation spatiale B3, variation temporelle de l'émetteur).
- Un émetteur de type résistance effet joule pour les sanitaires (variation spatiale B3 identique à celle du sèche-serviette (**et non pas C comme c'est le cas pour un émetteur effet joule**), variation temporelle identique à celle du sèche-serviette)

	Emetteur ventilo-convecteur à eau bureaux	Emetteur résistance électrique bureaux	Emetteur radiateurs à eau chaude sanitaires	Emetteur résistance électrique sanitaires
Surface réelle desservie par l'émetteur	Surface de bureaux 225 m ²	Surface de bureaux 225 m ²	Surface des sanitaires 25 m ²	Surface des sanitaires 25 m ²
Ratio spatial de surface desservie Rat _s	0,9	0,9	0,1	0,1
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat _t	0,99	0,01	0,98	0,02

Configuration n°3.3 : systèmes dits alternés

Les valeurs de ratios temporels à utiliser pour les différents émetteurs (fonctionnant hors et en mi-saison) sont les suivants selon la zone climatique (la zone H3 est différenciée des autres zones climatiques).

Zone climatique	zones autres que H3	H3
Part d'énergie apportée par le système alterné fonctionnant hors mi-saison	0,77	0,64
Part d'énergie apportée par le système alterné fonctionnant en mi-saison	0,23	0,36

Concernant les variations spatiales et temporelles à utiliser, les deux systèmes interviennent sur des périodes distinctes, jamais en même temps. Chacun va donc fonctionner selon ses caractéristiques de régulation propres. **On conserve donc ici les variations spatiales et temporelles propres à chaque émetteur.**

Exemple 3 (configuration « systèmes alternés ») : Bureau situé en zone H3 de 250 m² de surface, dont 25 m² de sanitaires.

Le bâtiment est équipé de ventilo-convecteurs 2 tubes / 2 fils (utilisés uniquement en mi-saison) dans les bureaux et panneaux rayonnants dans les sanitaires.

Le groupe doit comporter :

- Un émetteur de type ventilo-convecteur à eau (variation spatiale classe B2, variation temporelle de l'émetteur).
- Un émetteur de type résistance effet joule pour les bureaux (variation spatiale C), variation temporelle de l'émetteur)
- Un émetteur de type panneaux rayonnants pour les vestiaires (variation spatiale B3, variation temporelle de l'émetteur).

	Emetteur ventilo-convecteur à eau bureaux	Emetteur résistance électrique bureaux	Emetteur panneaux rayonnants sanitaires
Surface réelle desservie par l'émetteur	Surface associée à l'émetteur 225 m ²	Surface associée à l'émetteur 225 m ²	Surface des sanitaires 25 m ²
Ratio spatial de surface desservie Rat _s	0,9	0,9	0,1
Ratio temporel de part des besoins couverte Rat _t	0,64	0,36	1