

ANNEXE 1

MODALITÉS DE PRISE EN COMPTE DES CONDUITS ÉCHANGEURS AIR/AIR SUR APPAREIL INDÉPENDANT DE CHAUFFAGE AU BOIS DANS LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012

1. Définition du système

Le système, désigné « conduit échangeur » dans la suite de cette annexe, est un échangeur de chaleur air/air intégré au conduit de fumée d'un appareil indépendant de chauffage au bois (granulés ou bûches).

Le présent arrêté s'applique uniquement aux conduits échangeurs Poujoulat utilisés pour les montages Confort+, Alliance et Sunwood, aux caractéristiques décrites ci-après.

Lorsque l'appareil indépendant de chauffage au bois fonctionne, le système conduit échangeur permet de réaliser un appoint de chauffage sur de l'air qui est ensuite distribué dans les différentes chambres de l'habitation. Ce système valorise ainsi une partie de la chaleur initialement perdue par les fumées de combustion et permet d'homogénéiser les températures entre les différentes pièces de vie.

Le système conduit échangeur est un élément de conduit de fumée métallique en acier inoxydable à paroi intérieure lisse soudée en continu qui s'intègre parfaitement à l'une des gammes suivantes : Inox-Galva (IG), Therminox (TI) ou Poêle à Granulés Inox (PGI).

Le système conduit échangeur doit être utilisé en association avec un auxiliaire motorisé de distribution d'air, équipé d'un moteur à commutation électronique (moteur EC) dont la courbe de fonctionnement est nécessairement de type à débit constant. Cet auxiliaire motorisé de distribution d'air peut être de 3 natures différentes :

- Auxiliaire motorisé R2E dédié au montage de distribution d'air chaud Confort+
- Auxiliaire motorisé correspondant au moteur de soufflage d'une ventilation mécanique contrôlée à double flux (VMC-DF) adapté au montage de distribution d'air chaud Alliance
- Auxiliaire motorisé Modul-R dédié au montage de distribution d'air chaud SunWood

Selon la configuration d'installation du système conduit échangeur, la distribution d'air chaud réalisée se décline selon 3 montages, avec les spécificités suivantes :

Montage 1 : CONFORT+

Lorsque le système conduit échangeur est associé à l'auxiliaire motorisé **R2E**, le montage porte la dénomination **CONFORT+** :

La VMC (ventilation mécanique contrôlée) simple ou double flux reste indépendante. De l'air ambiant est prélevé autour de l'appareil à bois lorsque son fonctionnement est détecté, puis il est réchauffé lors de son passage dans le conduit échangeur. Le transport de l'air chaud depuis la pièce de vie principale jusque dans les chambres est réalisé à l'aide du caisson motorisé R2E avec un débit fixé à l'installation (moteur EC à courbe de type débit constant).

Montage 2 : ALLIANCE

Lorsque le système conduit échangeur Poujoulat est associé à l'auxiliaire motorisé de soufflage d'une **VMC-DF**, le montage porte la dénomination **ALLIANCE** :

La VMC double flux doit impérativement être équipée d'une motorisation dont la courbe de fonctionnement est de type débit constant. Le conduit échangeur est intégré à la branche du réseau de soufflage de la VMC-DF qui dessert les chambres. Lorsque l'appareil à bois fonctionne, un appoint d'énergie est alors réalisé sur l'air soufflé de la VMC circulant dans le conduit échangeur.

Montage 3 : SUNWOOD

Lorsque le système conduit échangeur est associé à l'auxiliaire motorisé **Modul-R**, le montage port dénomination **SUNWOOD** :

Ce montage correspond à l'association du conduit échangeur Poujoulat avec les systèmes R-Sun , Volt de SYSTOVI, dont la valorisation est décrite dans l'Arrêté du 17 avril 2015 relatif à l'agrément modalités de prise en compte des systèmes R-Sun et R-Volt.

La VMC simple flux ou double-flux reste indépendante. Le conduit échangeur est intégré au réseau soufflage d'air chaud à destination des chambres en aval de l'auxiliaire motorisé Modul-R (auxiliaire de distribution d'air équipé d'un moteur EC à courbe de type débit constant) avec une priorité de valorisation de l'énergie solaire. Selon la consigne de l'occupant et l'opportunité de récupérer de l'air chaud grâce au chauffage au bois ou aux panneaux solaires, les spécificités suivantes sont observées :

- En mode chauffage au bois, de l'air ambiant est prélevé par l'auxiliaire motorisé Modul-R par une bouche située au-dessus de l'appareil indépendant de chauffage au bois en fonctionnement. Il est ensuite réchauffé lors de son passage dans le conduit échangeur, avant sa distribution dans chacune des chambres de l'habitation.

- En mode chauffage solaire, de l'air neuf extérieur est prélevé automatiquement en sous-face des panneaux solaires par l'auxiliaire motorisé Modul-R dès qu'un potentiel suffisant est détecté. Puis, cet air est réparti dans chacune des pièces de vie de l'habitation, pièces principales et chambres, avec un minimum de 16 m³/h par pièce.

Option : Appoint chauffant commandé

En option, les montages CONFORT+, ALLIANCE et SUNWOOD peuvent être complétés avec l'ajout d'un appoint chauffant commandé de type résistance électrique intégrée dans un tronçon circulaire métallique avec support dédié. Cet appoint, dont la puissance reste inférieure à 2 kW, est équipé par défaut de deux dispositifs indépendants de sécurité thermique et se positionne directement dans le réseau de soufflage, exclusivement après le piquage de sortie d'air du conduit échangeur.

Dans ce cas, l'occupant bénéficie d'une solution pour commander, via un thermostat ambiant situé en zone nuit (dans une chambre ou en partie commune), un complément de chauffage sur l'air soufflé par le système de distribution d'air chaud, même lorsque l'appareil principal à bois ne fonctionne pas. Ce type d'appoint électrique est modélisé avec l'outil réglementaire de calcul Th-BCE 2012.

2. Domaine d'application

Le champ d'application se limite aux maisons individuelles, accolées ou non.

Il est nécessaire de disposer dans l'habitation d'un système de chauffage de type appareil indépendant de chauffage au bois, d'une puissance nominale comprise entre 3 et 12 kW.

Dans les cas de maisons avec combles perdus, les gaines du réseau sont toutes isolées. Les gaines permettant le raccord aux piquages latéraux du conduit échangeur sont de diamètre Ø125mm ou Ø160mm. Elles ont une isolation minimale de 25 mm d'épaisseur et présentent les caractéristiques suivantes :

- Classement au feu : M1 (gaine interne classé M0)
- Plage de température : -30°C / +140°C

Par défaut, ou sans connaissance de la classe d'étanchéité ni du ratio des gaines en volume chauffé, le réseau sera considéré comme classe D, E ou F (intitulé « autre – par défaut ») et le ratio des gaines en volume chauffé sera pris égal à zéro.

Dans le cas du montage SUNWOOD, le champ d'application est de plus limité au champ d'application de l'Arrêté du 17 avril 2015 relatif à l'agrément des modalités de prise en compte des systèmes R-Sun et R-Volt.

3. Méthode de prise en compte dans les calculs pour la partie non directement modélisable

Le système conduit échangeur fonctionne en association avec un chauffage de type appareil indépendant de chauffage au bois. À ce titre, il faut tenir compte de la fiche d'application relative à la prise en compte des appareils indépendants de chauffage au bois dans les maisons individuelles ou accolées.

En complément, la méthode d'application du présent arrêté consiste à considérer le système conduit échangeur comme un « système d'émission complémentaire » dans la zone de chauffage mixte (« sous-partie B ») et le cas échéant dans la zone de chauffage de la partie >100 m², avec affectation des ratios spatio-temporels associés. Cette nouvelle émission est à raccorder à un générateur fictif représentant le conduit échangeur.

Selon le montage choisi, la solution de distribution d'air chaud qui intègre le système permet de couvrir tout ou partie des besoins de chauffage d'une habitation, le reste de l'énergie nécessaire étant fourni par un ou plusieurs dispositifs complémentaires de chauffage.

Ainsi, conformément à la fiche d'application relative aux appareils indépendants de chauffage à bois dans les maisons individuelles ou accolées, la prise en compte de ce Titre V et l'ordre de priorité des générateurs s'intègrent de la manière suivante :

- 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 :

- 1 - Système de chauffage principal : appareil indépendant de chauffage au bois (lié aux "sous-parties A et B" de la fiche d'application)

- 2 - Systèmes complémentaires (lié à la "sous-partie B" de la fiche d'application) :

- 2.1 - Générateur fictif : Conduit échangeur
- 2.2 - Générateur d'appoint

- 3 - Systèmes complémentaires (lié à la "partie >100m²" de la fiche d'application) :

- 3.1 - Générateur fictif : Conduit échangeur (le cas échéant)
- 3.2 - Générateur d'appoint

- 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 :

- 1 - Système de chauffage principal : système doté d'un dispositif d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure (lié à la "sous-partie A" et potentiellement à la "sous-partie B" de la fiche d'application)

- 2 - Systèmes complémentaires :

- 2.1 - Générateur d'appoint : Appareil indépendant de chauffage au bois (lié aux "sous-parties A et B" de la fiche d'application)
- 2.2 - Générateur fictif : Conduit échangeur (lié à la "sous-partie B" de la fiche d'application)
- 2.3 - Générateur d'appoint (lié à la "sous-partie B" de la fiche d'application)

3 - Systèmes complémentaires (lié à la "partie >100m²" de la fiche d'application) :

- 3.1 - Générateur fictif : Conduit échangeur (le cas échéant)
- 3.2 - Générateur d'appoint

Méthodologie

Dans le cas du montage 3 : SUNWOOD, la méthode décrite ci-après s'intègre directement en tant que « calcul principal » dans l'annexe l'arrêté du 17 avril 2015 relatif à l'agrément des modalités de prise en compte des systèmes R-Sun, R-Volt et R-Volt-Extension thermique dans la réglementation thermique 2012.

La prise en compte de la production PV s'effectue **uniquement** dans cette feuille de calcul relative aux systèmes R-Sun, R-Volt et R-Volt-Extension thermique, à travers la saisie d'un ou plusieurs modules R-Volt.

Quel que soit le montage choisi (CONFORT+, ALLIANCE ou SUNWOOD), la méthodologie générale de prise en compte du système conduit échangeur est la suivante :

En complément du chauffage réalisé par l'appareil indépendant de chauffage au bois, le système doit être pris en compte suivant trois points :

Point 1. : Ajout d'une génération (fictive) : Conduit échangeur Pougoulat

- Type de générateur : **403 / Poêle à bois**
- Service du générateur : **Chauffage seul**
- Puissance nominale : **Pmoy_Ech [kW]**
- Rendement : **100,0 %**

Point 2. : Ajout d'une émission par air soufflé liée : Conduit échangeur Pougoulat

- Part de surface du groupe assurée par cette émission : **Rat_s_Ech [%]**
- Part de besoins assurée par ce système d'émission : **Rat_t_Ech [%]**
- Classe de variation spatiale : **C**
- Variation temporelle : « par défaut - Sans arrêt possible par les occupants »
- Type de réseau : inexistant ou pertes nulles

Point 3. : Ajout d'une surconsommation électrique :

Quel que soit le montage choisi, la surconsommation électrique de l'auxiliaire motorisé de distribution d'air associé au conduit échangeur est considérée comme étant fixe et égale à **+10%**.

Montage 1 - CONFORT+ : La surconsommation électrique est imputée au moteur R2E.

Au niveau de l'ajout de la génération (fictive) : Conduit échangeur Pougoulat

- Type ventilation du générateur : **Présence de ventilateurs**
- Puissance électrique des auxiliaires à Pn : **Pelec_aux_Ech [W]**
- Puissance électrique des auxiliaires à charge nulle : **0 W**

Montage 2 - ALLIANCE : La surconsommation électrique est imputée à la VMC-DF (uniquement au soufflage).

Au niveau de la saisie de la « CTA » au sens des règles Th-BCE :

- **Majoration de +10% de la puissance électrique consommée par la VMC-DF** associé au projet, pour le débit de base et le débit de pointe, uniquement au soufflage.

Montage 3 - SUNWOOD : La surconsommation électrique est imputée au caisson motorisé Modul-R.

Au niveau de la feuille de calcul "Logiciel Titre V – Systovi v5.1_b" :

- **Majoration de +10% de la puissance consommée par le caisson Modul-R**, directement au niveau des valeurs saisies dans les cellules D54 et K54 de l'onglet "Données-Résultats" de la feuille de calcul ;

Avec :

Pmoy_Ech [kW] : Puissance moyenne récupérée dans le conduit échangeur Poujoulat.

Elle dépend de Tf_nom, la température moyenne des fumées pour le régime nominal de l'appareil indépendant de chauffage au bois. Cette valeur est disponible dans la déclaration de performance (DoP) de l'appareil à bois

Pmoy_Ech doit être déterminée en utilisant le couple de paramètres (a ; b) approprié selon la configuration étudiée, selon l'équation suivante :

$$P_{moy_Ech} = \frac{a * T_{f_nom} - b}{1000}$$

Le tableau 1 ci-dessous donne les couples (a ; b) en fonction de la puissance nominale de l'appareil indépendant de chauffage au bois et en fonction de la gamme de conduits à laquelle se rapporte le conduit échangeur Poujoulat dans le montage considéré.

Tableau 1 : Paramètres (a ; b) pour la détermination de Pmoy_Ech

(a ; b)	Puissance nominale de l'appareil à bois		
	< 6 kW min 3 kW	6 à 8 kW	> 8 kW max 12 kW
Ech TI	(2,363 ; 172,4)	(2,504 ; 162,5)	(2,617 ; 177,6)
Ech IG	(2,154 ; 114,9)	(3,505 ; 347,3)	(3,615 ; 296,0)
Ech PGI	(2,681 ; 181,6)	(2,924 ; 147,5)	(2,924 ; 128,7)

Rat_s_Ech [%] : Part de la surface du groupe assurée par l'émission par air soufflée qui est liée au système

$$Rat_s_Ech = \frac{\sum SHab_Ch}{SHab_Tot}$$

Rat_t_Ech [%] : Part des besoins du groupe assurée par l'émission par air soufflée qui est liée au système

$$Rat_t_Ech = \frac{P_{moy_Ech}}{\sum P_{dep_Ch}}$$

$\sum SHab_Ch$: Somme des surfaces habitables des chambres distribuées [m²]

SHab_Tot : Surface habitable totale de l'habitation [m²]

$\sum P_{dep_Ch}$: Somme des puissances des déperditions dans les chambres distribuées [kW]

Pelec_aux_Ech [W] : valeur obtenue en majorant de +10% la puissance maximale consommée par le moteur R2E, qui est une donnée technique fournie par le fabricant (Pelec_R2E_max) et qui dépend du nombre de pièces équipées d'une bouche de soufflage d'air chaud.

$$Pelec_aux_Ech = 1,10 * Pelec_R2E_max$$