

## AMÉNAGEMENT NATURE, LOGEMENT

MINISTÈRE DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

### Arrêté du 10 septembre 2018 relatif à l'agrément des modalités de prise en compte de systèmes de « pompe à chaleur à compression électrique triple service » dans la réglementation thermique 2012 (JORF n° 0222 du 26 septembre 2018)

NOR : TERL1822675A

**Publics concernés :** maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, constructeurs et promoteurs, architectes, bureaux d'études thermiques, contrôleurs techniques, diagnostiqueurs, organismes de certification, entreprises du bâtiment, industriels des matériaux de construction et des systèmes techniques du bâtiment, fournisseurs d'énergie.

**Objet :** prise en compte de systèmes de « pompe à chaleur à compression électrique triple service » dans la réglementation thermique (procédure dite « Titre V »).

**Entrée en vigueur :** les dispositions prises par cet arrêté sont applicables à compter du lendemain de la date de publication.

**Références :** le présent arrêté peut être consulté sur le site Légifrance (<http://www.legifrance.gouv.fr>).

Le ministre d'État, ministre de la transition écologique et solidaire, et le ministre de la cohésion des territoires,

Vu la directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil en date du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (refonte);

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles L. 111-9 et R. 111-20;

Vu l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments;

Vu l'arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions;

Vu l'arrêté du 30 avril 2013 portant approbation de la méthode de calcul Th-B-C-E prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments;

Vu l'arrêté du 11 décembre 2014 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment de petite surface et diverses simplifications;

Vu l'arrêté du 19 décembre 2014 modifiant les modalités de validation d'une démarche qualité pour le contrôle de l'étanchéité à l'air par un constructeur de maisons individuelles ou de logements collectifs et relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments collectifs nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment collectif,

Arrêtent:

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Conformément à l'article 50 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé et à l'article 40 de l'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé, le mode de prise en compte de systèmes de « pompe à chaleur à compression électrique triple service » dans la méthode de calcul Th-B-C-E 2012, définie par l'arrêté du 30 avril 2013 susvisé, est agréé selon les conditions d'application définies en annexe (1) du présent arrêté.

**Art. 2.** – Le directeur de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages et le directeur général de l'énergie et du climat sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 10 septembre 2018.

*Le ministre de la cohésion des territoires,*  
Pour le ministre et par délégation :

*Le sous-directeur de la qualité  
et du développement durable  
dans la construction,*

E. ACCHIARDI

*Le ministre d'État,  
ministre de la transition écologique  
et solidaire,*

Pour le ministre d'État et par délégation :

*Le sous-directeur de la qualité  
et du développement durable  
dans la construction,*

E. ACCHIARDI

*Le directeur général  
de l'énergie et du climat,*

L. MICHEL

## ANNEXE

# MODALITÉS DE PRISE EN COMPTE DE SYSTÈMES DE « POMPE À CHALEUR À COMPRESSION ÉLECTRIQUE TRIPLE SERVICE » DANS LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012

### 1/ Définition du système

Le présent arrêté concerne la prise en compte générique des systèmes de PAC à compression électrique triple service (noté par la suite PAC TS) de technologies suivantes :

- Air extérieur/Eau,
- Eau de nappe/Eau,
- Eau glycolée/Eau.

Ce système assure les trois fonctions : chauffage, ECS et refroidissement de manière alternée. La production d'ECS doit être prioritaire sur celles de chauffage et de refroidissement.

Le système se compose d'au moins une pompe à chaleur associée à un élément de stockage. Dans le cas où plusieurs pompes à chaleur identiques sont installées celles-ci sont raccordées en parallèle.

### 2/ Domaine d'application

Le champ d'application du présent arrêté s'étend à tout type de bâtiment soumis à la réglementation thermique 2012.

### 3/ Méthode de prise en compte

Suivant le dimensionnement du système, le composant « PAC TS » peut être intégré en tant que base au sein d'un des assemblages suivants :

- « Assemblage ballon base seule »,
- « Assemblage ballon base avec échangeur et appoint intégré »,
- « Assemblage ballon base avec échangeur et avec appoint ballon séparé ».

Dans le cas où il existe un générateur d'appoint, qu'il soit intégré ou non au système, sa saisie est obligatoire.

Suivant la technologie de la PAC et le mode de fonctionnement considérés, les équations des sous-algorithmes ainsi que les matrices de performance de la fiche « 10.21 C\_GEN\_THERMODYNAMIQUE\_Elec » de la méthode Th-BCE 2012 sont reprises dans le modèle.

➤ Pour les PAC Air extérieur/Eau :

- ECS : se référer aux paragraphes « 10.21.3.4 Fonctionnement à pleine charge en conditions non-nominales en mode ECS », pages 747 à 750, et « 10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle », pages 784 à 789.
- Chauffage : se référer aux paragraphes « 10.21.3.3 Fonctionnement à pleine charge en conditions non-nominales en mode chauffage », pages 721 à 727, et « 10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle », pages 784 à 789.
- Refroidissement : se référer aux paragraphes « 10.21.3.5 Fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales en mode refroidissement », pages 763 à 767, et « 10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle », pages 784 à 789.

- Pour les PAC Eau de nappe/Eau :
  - ECS : se référer aux paragraphes « 10.21.3.4 Fonctionnement à pleine charge en conditions non-nominales en mode ECS », pages 759 à 762, et « 10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle », pages 784 à 789.
  - Chauffage : se référer aux paragraphes « 10.21.3.3 Fonctionnement à pleine charge en conditions non-nominales en mode chauffage », pages 735 à 737, et « 10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle », pages 784 à 789.
  - Refroidissement : se référer aux paragraphes « 10.21.3.5 Fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales en mode refroidissement », pages 775 à 777, et « 10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle », pages 784 à 789.
  
- Pour les PAC Eau glycolée/Eau :
  - ECS : se référer à l'Arrêté Titre V du 12 juin 2013 « pompe à chaleur eau glycolée/eau pour la génération d'eau chaude sanitaire », et au paragraphe de la méthode Th-BCE 2012 « 10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle », pages 784 à 789.
  - Chauffage : se référer aux paragraphes « 10.21.3.3 Fonctionnement à pleine charge en conditions non-nominales en mode chauffage », pages 738 à 740, et « 10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle », pages 784 à 789.
  - Refroidissement : se référer aux paragraphes « 10.21.3.5 Fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales en mode refroidissement », pages 775 à 777, et « 10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle », pages 784 à 789.

En saison de chauffage, la gestion du basculement entre modes chauffage et ECS définie l'arrêté du 17 avril 2015 abrogeant et remplaçant l'arrêté du 5 mars 2013 relatif à l'agrément de la demande de titre V relative à la prise en compte du système pompe à chaleur double service dans la réglementation thermique 2012, est reprise à l'identique.

La gestion du basculement entre le mode refroidissement et ECS de la PAC est réalisée, comme pour la fonction chauffage, en calculant le temps de fonctionnement à charge maximale potentiellement disponible ( $R_{\text{puis\_dispo}}$ ). Le délai de basculement entre les deux fonctions est pris en compte au niveau du générateur froid en intégrant le paramètre RECS-REF. A chaque pas de temps, le ratio de puissance disponible en mode refroidissement est corrigé de la manière suivante :

$$R_{\text{puis\_dispo}} = 1 - R_{\text{fonct\_ECS}} - \frac{R_{\text{ECS-REF}}}{60} \quad (1)$$

### 3.1 NOMENCLATURE DU MODÈLE

#### Entrées

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
$\theta_{aval}(h)$	Température de la source aval	°C	-	-
$\theta_{amont}(h)$	Température de la source amont	°C	-	-
$id_{fonction}$	Mode de fonctionnement sollicité : 1 : Chauffage 2 : Refroidissement 3 : ECS	Ent.	[1;3]	-
$Q_{req}(h)$	Demande en énergie pour un poste donné calculé au niveau de la génération.	Wh	-	-
$R_{puis\_dispo}(h)$	Ratio de puissance disponible	Réel	[0;1]	-

#### Paramètres du module

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
<i>Name</i>	Nom de l'objet	-	-	-
<i>Rdim</i>	Nombre de générateurs identiques	Ent.	[1; +∞[	-
<i>Idpriorite_Ch</i>	Indice de priorité en Chauffage	Ent.	[1; +∞[	-
<i>Idpriorite_Ecs</i>	Indice de priorité en ECS	Ent.	[1; +∞[	-
<i>Idpriorite_Fr</i>	Indice de priorité en refroidissement	Ent.	[1; +∞[	-
<i>Id_Source_Amont</i>	Identifiant de la source amont	Ent.	[1; +∞[	-
<i>Syst_thermo_TS</i>	Technologie de la PAC TS : 1 : PAC TS Air extérieur/Eau, 2 : PAC TS Eau de nappe/Eau, 3 : PAC TS Eau glycolée/Eau	Ent.	[1; 3]	-
<i>Statut_Donnee_Ch</i>	Statut des données concernant l'existence de valeurs de performance certifiées ou mesurées en Chauffage	Ent.	[1; 2]	-
<i>Theta_Aval_Air_Eau_Ch</i>	Valeurs des températures aval en fonctionnement chauffage pour la technologie Air/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Theta_Amont_Air_Eau_Ch</i>	Valeurs des températures amont en fonctionnement chauffage pour la technologie Air/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Theta_Aval_Eau_Eau_Ch</i>	Valeurs des températures aval en fonctionnement chauffage pour la technologie Eau/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Theta_Amont_Eau_Eau_Ch</i>	Valeurs des températures amont en fonctionnement chauffage pour la technologie Eau/Eau	Ent.	[0; 4]	-

<i>Theta_Aval_Eau_gly_Eau_Ch</i>	Valeurs des températures aval en fonctionnement chauffage pour la technologie Eau glycolée/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Theta_Amont_Eau_gly_Eau_Ch</i>	Valeurs des températures amont en fonctionnement chauffage pour la technologie Eau glycolée/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Performance_Ch</i>	Matrice des performances en chauffage (COP)	Réel	[0; +∞[	-
<i>Pabs_Ch</i>	Matrice des puissances absorbées à pleine charge en chauffage	kW	[0; +∞[	-
<i>COR_Ch</i>	Matrice des indicateurs de certification (1) ou de justification (2) en chauffage	Ent.	[0; 2]	-
<i>Statut_Val_Pivot_Ch</i>	Statut de la valeur pivot en chauffage	Ent.	[0; 2]	-
<i>Val_Cop_Ch</i>	Valeur pivot déclarée de la performance (COP) en chauffage lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée	Réel	[0; +∞[	-
<i>Val_Pabs_Ch</i>	Valeur pivot déclarée de la puissance absorbée en chauffage lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée	kW	[0; +∞[	-
<i>Lim_Theta_Ch</i>	Arrêt de la PAC dû aux limites des températures des sources en Chauffage ou ECS	Ent.	[0; 2]	-
<i>Theta_Max_Av_Ch</i>	Température maximale aval au delà de laquelle la PAC ne peut plus fonctionner en Chauffage ou ECS	°C	[0; +∞[	-
<i>Theta_Min_Am_Ch</i>	Température minimale amont en-dessous de laquelle la PAC ne peut plus fonctionner en Chauffage ou ECS	°C	] -∞; +∞[	-
<i>Statut_Fonct_Part_Ch</i>	Statut de la définition des performances à charge partielle en Chauffage ou ECS	Ent.	[0; 2]	-
<i>Fonctionnement_Compresseur_Ch</i>	Type de fonctionnement du compresseur en Chauffage ou ECS	Ent.	[1; 2]	-
<i>Statut_Fonctionnement_Continu_Ch</i>	Statut des valeurs utilisées pour paramétrer le fonctionnement continu en Chauffage ou ECS	Ent.	[0; 2]	-
<i>LRcontmin_Ch</i>	Taux minimal de charge en fonctionnement continu en Chauffage ou ECS	Réel	[0; 1]	-
<i>CCP_LRcontmin_Ch</i>	Correction de performance en fonction de la charge à LRcontmin en Chauffage ou ECS	Réel	[0; 2]	-
<i>Statut_Taux_Ch</i>	Statut du Taux en Chauffage	Ent.	[0; 2]	-
<i>Taux_Ch</i>	Part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale en Chauffage	Réel	[0; 1]	-
<i>Typo_Emetteur_Ch</i>	Typologies du système d'émission pour le chauffage	Ent.	[1; 4]	-

<i>Statut_Donnee_Ecs</i>	Statut des données concernant l'existence de valeurs de performance certifiées ou mesurées en ECS	Ent.	[1; 2]	-
<i>Theta_Aval_Air_Eau_Ecs</i>	Valeurs des températures aval fonctionnement ECS pour la technologie Air/Eau	Ent.	[0; 7]	-
<i>Theta_Amont_Air_Eau_Ecs</i>	Valeurs des températures amont en fonctionnement ECS pour la technologie Air/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Theta_Aval_Eau_Eau_Ecs</i>	Valeurs des températures aval en fonctionnement ECS pour la technologie Eau/Eau	Ent.	[0; 7]	-
<i>Theta_Amont_Eau_Eau_Ecs</i>	Valeurs des températures amont en fonctionnement ECS pour la technologie Eau/Eau	Ent.	[0; 4]	-
<i>Theta_Aval_Eau_gly_Eau_Ecs</i>	Valeurs des températures aval en fonctionnement ECS pour la technologie Eau glycolée/Eau	Ent.	[0; 7]	-
<i>Theta_Amont_Eau_gly_Eau_Ecs</i>	Valeurs des températures amont en fonctionnement ECS pour la technologie Eau glycolée/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Performance_Ecs</i>	Matrice des performances en ECS (COP)	Réel	[0; +∞[	-
<i>Pabs_Ecs</i>	Matrice des puissances absorbées à pleine charge en ECS	kW	[0; +∞[	-
<i>COR_Ecs</i>	Matrice des indicateurs de certification (1) ou de justification (2) en ECS	Ent.	[0; 2]	-
<i>Statut_Val_Pivot_Ecs</i>	Statut de la valeur pivot en ECS	Ent.	[0; 2]	-
<i>Val_Cop_Ecs</i>	Valeur pivot déclarée de la performance (COP) en ECS lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée	Réel	[0; +∞[	-
<i>Val_Pabs_Ecs</i>	Valeur pivot déclarée de la puissance absorbée en ECS lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée	kW	[0; +∞[	-
<i>Statut_Donnee_Fr</i>	Statut des données concernant l'existence de valeurs de performance certifiées ou mesurées en refroidissement	Ent.	[1; 2]	-
<i>Theta_Aval_Air_Eau_Fr</i>	Valeurs des températures aval fonctionnement refroidissement pour la technologie Air/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Theta_Amont_Air_Eau_Fr</i>	Valeurs des températures amont en fonctionnement refroidissement pour la technologie Air/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Theta_Aval_Eau_Eau_Fr</i>	Valeurs des températures aval en fonctionnement refroidissement pour la technologie Eau/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Theta_Amont_Eau_Eau_Fr</i>	Valeurs des températures amont en fonctionnement refroidissement pour la technologie Eau/Eau	Ent.	[0; 5]	-

<i>Theta_Aval_Eau_gly_Eau_Fr</i>	Valeurs des températures aval en fonctionnement refroidissement pour la technologie Eau glycolée/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Theta_Amont_Eau_gly_Eau_Fr</i>	Valeurs des températures amont en fonctionnement refroidissement pour la technologie Eau glycolée/Eau	Ent.	[0; 5]	-
<i>Performance_Fr</i>	Matrice des performances en refroidissement (EER)	Réel	[0; +∞[	-
<i>Pabs_Fr</i>	Matrice des puissances absorbées à pleine charge en refroidissement	kW	[0; +∞[	-
<i>COR_Fr</i>	Matrice des indicateurs de certification (1) ou de justification (2) en refroidissement	Ent.	[0; 2]	-
<i>Statut_Val_Pivot_Fr</i>	Statut de la valeur pivot en refroidissement	Ent.	[0; 2]	-
<i>Val_Cop_Fr</i>	Valeur pivot déclarée de la performance (EER) en refroidissement lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée	Réel	[0; +∞[	-
<i>Val_Pabs_Fr</i>	Valeur pivot déclarée de la puissance absorbée en refroidissement lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée	kW	[0; +∞[	-
<i>Lim_Theta_Fr</i>	Arrêt de la PAC dû aux limites des températures des sources en refroidissement	Ent.	[0; 2]	-
<i>Theta_Min_Av_Fr</i>	Température minimale aval en mode froid en-dessous de laquelle la PAC ne peut plus fonctionner	°C	]-∞; +∞[	-
<i>Theta_Max_Am_Fr</i>	Température maximale amont en mode froid au-dessus de laquelle la PAC ne peut plus fonctionner	°C	[0; +∞[	-
<i>Statut_Fonct_Part_Fr</i>	Statut de la définition des performances à charge partielle	Ent.	[0; 2]	-
<i>Fonctionnement_Compresseur_Fr</i>	Type de fonctionnement du compresseur	Ent.	[1; 2]	-
<i>Statut_Fonctionnement_Continu_Fr</i>	Statut des valeurs utilisées pour paramétrer le fonctionnement continu	Ent.	[0; 2]	-
<i>LRcontmin_Fr</i>	Taux minimal de charge en fonctionnement continu	Réel	[0; 1]	-
<i>CCP_LRcontmin_Fr</i>	Correction de performance en fonction de la charge à LRcontmin	Réel	[0; 2]	-
<i>Typo_Emetteur_Fr</i>	Typologies du système d'émission pour le refroidissement	Ent.	[1; 4]	-
<i>RECS-REF</i>	Délai de basculement entre la fonction ECS et refroidissement	min	[0; +∞[	15

## Sorties

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
$Q_{fou}(h)$	Énergie totale effectivement fournie par le générateur.	Wh	$[0; +\infty[$	-
$Q_{cons}(h)$	Consommation horaire du générateur en énergie finale.	Wh	$[0; +\infty[$	-
$Q_{rest}(h)$	Énergie restant à fournir (dépassant la puissance maximale du générateur)	Wh	$[0; +\infty[$	-
$\{Q_{cef}(fonct.; en.)\}(h)$	Consommation en énergie finale du générateur, présenté sous forme de matrice {fonction ; type d'énergie}. Les lignes correspondent aux différents postes (6), les colonnes aux différentes sources d'énergie (6).	Wh	$[0; +\infty[$	-
$T_{charge}(h)$	Taux de charge du générateur	Réel	$[0; 1]$	-
$\Phi_{rejet}(h)$	Rejet du générateur thermodynamique au pas de temps h	Wh	$[0; +\infty[$	-
$W_{aux\_pro}(h)$	Consommation des auxiliaires au pas de temps h	Wh	$[0; +\infty[$	-
$P_{max}(h)$	Puissance maximale du générateur au pas de temps h	W	$[0; +\infty[$	-
$Q_{prelec}(h)$	Production électrique du générateur	Wh	$[0; +\infty[$	0
$R_{fonctecs}(h)$	Temps de fonctionnement du générateur en ECS au pas de temps h	Réel	$[0; 1]$	-

## Variables internes

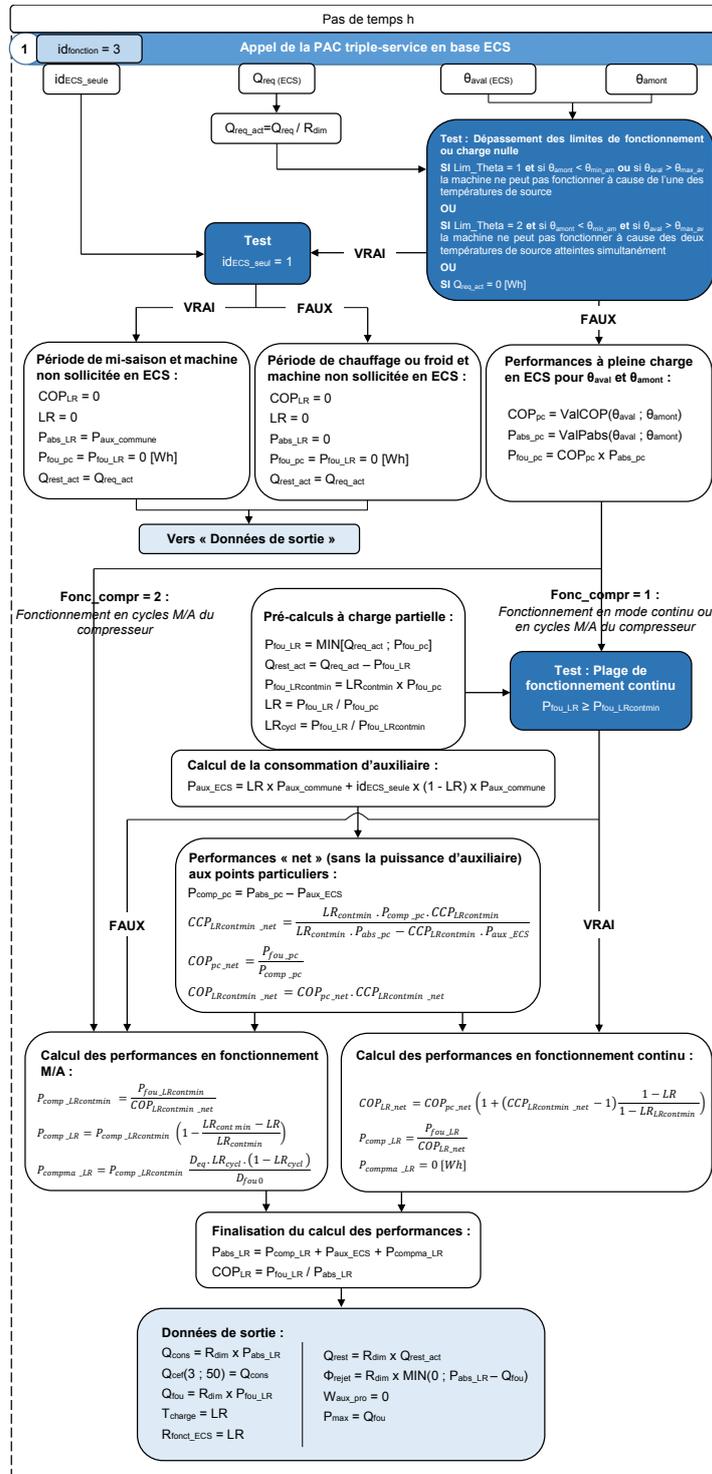
Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
$ValCOP(\theta_{amont}; \theta_{aval})$	Méthode d'interpolation du COP au couple $\theta_{amont} / \theta_{aval}$	-	-	-
$ValEER(\theta_{amont}; \theta_{aval})$	Méthode d'interpolation de l'EER au couple $\theta_{amont} / \theta_{aval}$	-	-	-
$ValPabs(\theta_{amont}; \theta_{aval})$	Méthode d'interpolation de la puissance absorbée au couple $\theta_{amont} / \theta_{aval}$	-	-	-
LR	Taux de charge du générateur	Réel	$[0; 1]$	-
$Q_{req\_act}$	Énergie requise par générateur pour la fonction sollicitée (ECS/CH/FR)	Wh	$[0; +\infty[$	-
$Q_{rest\_act}$	Énergie restant à fournir par générateur pour la fonction sollicitée (ECS/CH/FR)	Wh	$[0; +\infty[$	-

## Constantes

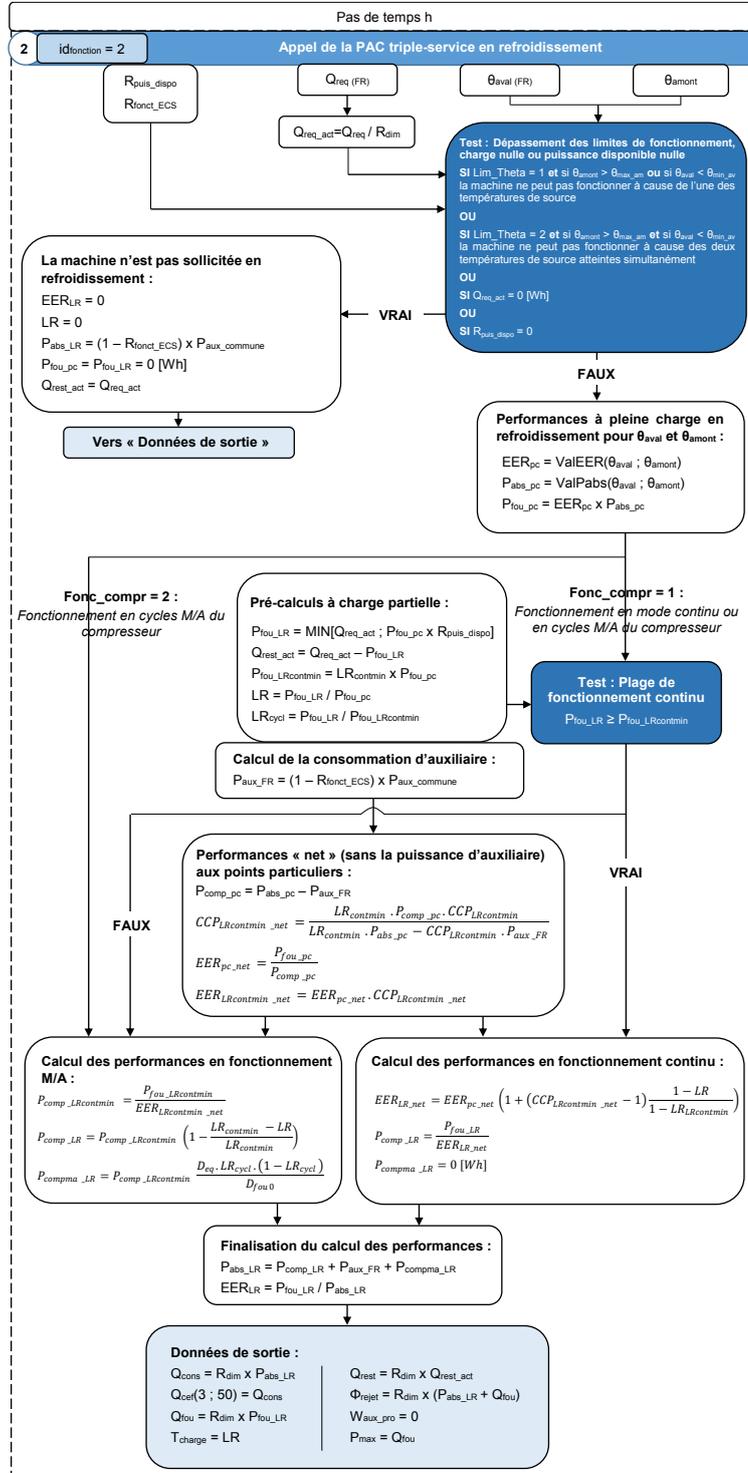
Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
-----	-------------	-------	------------	-----

### 3.2 ALGORITHME DE PRISE EN COMPTE AU PAS HORAIRE

#### 3.2.1 Fonctionnement en mode ECS



### 3.2.2 Fonctionnement en mode refroidissement



### 3.2.3 Fonctionnement en mode chauffage

