

A N N E X E

Modalités de prise en compte du système «YACKBionic» dans la réglementation thermique 2012

1/ Définition du système

Le système YACKBionic permet d'assurer la fourniture de l'ECS et du chauffage.

Il est composé des éléments techniques suivants :

- Un élément de stockage en eau technique qui assure la réserve d'eau froide nécessaire au bon fonctionnement du système.
- Une ou plusieurs PAC Air extérieur/Eau à compression électrique (le cas échéant raccordées en parallèle) utilisant le CO₂ (R744) comme fluide frigorigène. Sa fonction est de chauffer l'eau technique située en partie basse de l'élément de stockage de manière instantanée à 65°C puis de la réinjecter en partie haute. L'ensemble des données de performance saisies devront être établies pour une température de sortie d'eau technique égale à 65°C.
- Une ou plusieurs PAC Eau/Eau à compression électrique (le cas échéant raccordées en parallèle) dont la fonction, en période de chauffage uniquement, est de refroidir côté évaporateur l'eau technique située en partie basse de l'élément de stockage afin de maintenir une température de 15°C. L'énergie soutirée lors de ses phases de fonctionnement est transférée côté condenseur à une partie supérieure de l'élément de stockage.

Le pincement des échangeurs thermiques situés entre le système et le réseau collectif de distribution ECS doit être inférieur ou égal à 2,5 K.

Le système ne peut pas être associé à des émetteurs de chaleur de type « haute température » (température d'entrée supérieure à 70°C).

2/ Domaine d'application

Le champ d'application de la présente méthode s'étend à tout type de bâtiments soumis à la réglementation thermique 2012.

3/ Méthode de prise en compte

3.1 NOMENCLATURE DU MODÈLE

3.1.1 ASSEMBLAGE « PRODUCTION STOCKAGE »

Entrées ¹				
Nom	Description	Unité	Intervalle ²	Def ³
$Te(h)$	Température extérieure d'air sec	°C	-	-
$Teau(h)$	Température d'alimentation en eau	°C	-	-
$Tamb(h)$	Température d'ambiance du local où se trouve la génération	°C	-	-
$Tecs_max^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution intergroupe d'ECS connectés à la génération gen.	°C	-	-
$Q_{req_ecs}(h)$	Demande en énergie en ECS transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération	Wh	-	-
Tch_max^{gen}	Température maximale des réseaux de distribution intergroupe de chauffage connectés à la génération gen.	°C	-	-
$Q_{req_ch}(h)$	Demande en énergie en chauffage transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération	Wh	-	-
id_{Ecs_seul}	Indicateur de production d'ECS seule	Ent.	-	-
Paramètres du module ⁴				
Nom	Description	Unité	Intervalle ⁵	Def
$Name$	Nom du composant	-	-	-
$Index$	Identifiant unique d'un composant (Voir nomenclatures « Ballon stockage », « PAC CO ₂ » et « PAC Eau/Eau »)	Ent.	[0;+∞[-
Sorties				
Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
$Q_{jou}(h)$	Énergie totale effectivement fournie par les générateurs	Wh	[0;+∞[-

1 Valeurs opérées par d'autres modules

2 Les intervalles donnent les limites les plus larges autorisées pour le calcul. Sauf mentions contraire, le test de compatibilité est fait dans le code, pour debugage uniquement. Préciser l'exclusion des bornes ([...,], [...]) etc.).

3 Valeur par défaut

4 Rentrés par l'utilisateur

5 Les intervalles de l'interface donnent les limites les plus larges autorisées pour le calcul. Sauf mentions contraire, le test de compatibilité est systématiquement fait dans le code. Préciser l'exclusion des bornes ([...,], [...]) etc.).

$Q_{cons}(h)$	Consommation horaire de l'assemblage en énergie finale.	Wh	$[0;+\infty[$	-
$Q_{resi}(h)$	Énergie restant à fournir (dépassant la puissance maximale du générateur)	Wh	$[0;+\infty[$	-
$\{Q_{ceff(fonct.;en.)}\}(h)$	Consommation en énergie finale de l'assemblage, présenté sous forme de matrice {fonction ; type d'énergie}. Les lignes correspondent aux différents postes, les colonnes aux différentes sources d'énergie.	Wh	$[0;+\infty[$	-
$\Phi_{VC}(h)$	Pertes thermiques transmises vers l'ambiance	Wh	$[0;+\infty[$	-
$T_{charge}(h)$	Taux de charge de la PAC	Réel	$[0;1]$	-
$W_{aux_pro}(h)$	Consommation des auxiliaires de l'assemblage	Wh	$[0;+\infty[$	-
$Q_{pr_elec}(h)$	Production électrique de l'assemblage	Wh	$[0;+\infty[$	0

Variables internes⁶

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
Id_{fou_gen}	Fonction du générateur compris dans la génération : 1 : Chauffage 2 : Refroidissement 3 : ECS 4 : Chauffage et ECS 5 : Chauffage et refroidissement	Ent.	$[0;5]$	4
Id_{fluide_aval}	Identificateur du fluide aval : 1 : Eau 2 : Air	Ent.	$[1;2]$	1
$Id_{priorite_ecs}$	Indice de priorité de l'assemblage pour la production d'ECS	Ent.	$[1; +\infty[$	1
$Id_{priorite_ch}$	Indice de priorité de l'assemblage pour la production de chauffage	Ent.	$[1; +\infty[$	1
$Q_{req_inst_PAC_CO2}(h)$	Énergie instantanée requise à fournir par la PAC CO ₂ (en ECS ou chauffage) (Voir nomenclatures «Ballon stockage», «PAC CO ₂ » et «PAC Eau/Eau»)	Wh	$[0;+\infty[$	-

Constantes⁷

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
	(Voir nomenclatures «Ballon stockage», «PAC CO ₂ » et «PAC Eau/Eau»)			

⁶ Variables utilisées uniquement dans le module courant.

⁷ Constantes (ex: chaleur spécifique de l'eau) et conventions.

3.1.2 MODULE « BALLON STOCKAGE »

Entrées ⁸				
Nom	Description	Unité	Intervalle ⁹	Def ¹⁰
$Q_{jou_PAC_Eau_Eau}(h)$	Énergie totale fournie par la PAC Eau/Eau	Wh	-	-
$Q_{jou_ball_PAC_Eau_Eau}(h)$	Énergie fournie au ballon de stockage par la PAC Eau/Eau	Wh	-	-
$Q_{jou_PAC_CO_2}(h)$	Énergie totale fournie par la PAC CO ₂	Wh	-	-
$Q_{jou_ball_PAC_CO_2}(h)$	Énergie fournie au ballon de stockage par la PAC CO ₂ (Voir nomenclature de l'assemblage « Production stockage »)	Wh	-	-
Paramètres du module ¹¹				
Nom	Description	Unité	Intervalle ¹²	Def
V_{tot}	Volume total du ballon de stockage	L]0;+∞[-
$Statut_UA$	Statut de la valeur UA du ballon de stockage	Ent.	[0;2]	-
UA	Coefficient de pertes thermiques du ballon de stockage	W/K]0;+∞[-
Sorties				
Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
$Q_{w_sto_unit_report}(h)$	Besoin d'énergie en ECS non couvert en sortie du ballon	Wh	[0;+∞[-
$Q_{rest_ch}(h)$	Énergie restant à fournir en chauffage (dépassant la puissance maximale du générateur)	Wh	[0;+∞[-
$Q_{req_ball_PAC_Eau_Eau}(h)$	Énergie requise à soutirer par la PAC Eau/Eau à la zone z=1 du ballon de stockage	Wh	[0;+∞[-
$Q_{jou_ball_max_PAC_Eau_Eau}(h)$	Énergie maximale pouvant être fournie par la PAC Eau/Eau aux zones 3 et 4 du ballon de stockage pour ne pas dépasser $\Theta_{max_av_PAC_Eau_Eau}$	Wh	[0;+∞[-
$Q_{req_ball_PAC_CO_2}(h)$	Énergie requise à fournir au ballon de stockage par la PAC CO ₂	Wh	[0;+∞[-
$T_z(h)$	Champ de température dans le ballon de stockage au pas de temps courant	C°	-	-

8 Valeurs opérées par d'autres modules

9 Les intervalles donnent les limites les plus larges autorisées pour le calcul. Sauf mentions contraire, le test de compatibilité est fait dans le code, pour debugage uniquement. Préciser l'exclusion des bornes ([...,], [...], etc.).

10 Valeur par défaut

11 Rentrés par l'utilisateur

12 Les intervalles de l'interface donnent les limites les plus larges autorisées pour le calcul. Sauf mentions contraire, le test de compatibilité est systématiquement fait dans le code. Préciser l'exclusion des bornes ([...,], [...], etc.).

$T_z(i)$	Champ de température dans le ballon de stockage lors de l'itération i	°C	-	-
$Pe(h)$	Pertes thermiques totales du ballon de stockage	Wh	$[0;+\infty[$	-

Variables internes¹³

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
UA_{utile}	Coefficient de pertes thermiques du ballon de stockage corrigé suivant son statut	W/K	$]0;+\infty[$	-
Nb_{iter}	Nombre maximum d'itérations de la boucle	Ent.	-	-
i	Numéro de l'itération en cours	Ent.	-	-
$Q_{w_sto_unit_report}(i)$	Besoin d'énergie non couvert en sortie du ballon de stockage, reportée à l'itération i suivante	Wh	$[0;+\infty[$	-
$Nbh_{report}(h)$	Nombre d'heure où le besoin ECS n'a pas été couvert au pas, message d'alerte si >24h	h	$[0;24]$	-
$Q_{w_sto_unit}(i)$	Besoins d'énergie requis en ECS en sortie du ballon de stockage lors de l'itération i	Wh	$[0;+\infty[$	-
$Q_{sto_dispo_ch}(h)$	Energie disponible au niveau du ballon de stockage pour assurer le chauffage	Wh	$[0;+\infty[$	-
$Q_{sto_fou_ch}(h)$	Energie effectivement fournie par le ballon de stockage pour assurer le chauffage	Wh	$[0;+\infty[$	-
z	Numéro de la zone du ballon de stockage	Ent.	$[1;4]$	-
V_z	Volume de chaque zone "z" du ballon de stockage	L	$[0;+\infty[$	-
V_{z_min}	Volume de la zone la plus petite du ballon de stockage	L	$[0;+\infty[$	-
$V_{p_eq}(h)$	Volume puisé équivalent au pas de temps courant	L	$[0;+\infty[$	-
$V_{p_eq}(i)$	Volume puisé équivalent lors de l'itération i	L	$[0;V_{z_min}[$	-
j	Numéro de l'itération en cours	Ent.	-	-
$V_b(j)$	Volume brassé lors de l'itération j	L	$[0;+\infty[$	-
$V_{b_report}(j)$	Volume brassé non couvert, reporté à l'itération j suivante	L	$[0;+\infty[$	-
$Pe_z(h)$	Pertes thermiques de la zone "z" du ballon de stockage	Wh	$[0;+\infty[$	-
$\Delta T_{hyst_PAC_Eau_Eau}$	Hystérésis des thermostats du ballon de stockage commandant la PAC Eau/Eau	°C	-	2
$T_{cons_ball_z1}$	Température de consigne du ballon de stockage pour la zone $z=1$	°C	-	15
$\Delta T_{hyst_PAC_CO2}$	Hystérésis des thermostats du ballon de stockage commandant la PAC CO ₂	°C	-	10
$T_{cons_ball_z34}$	Température de consigne du ballon de stockage pour les zones $z=3$ et $z=4$	°C	-	65
ΔT_{ech}	Ecart de température nominal entre entrée et	K	-	2,5

¹³ Variables utilisées uniquement dans le module courant.

Constantes¹⁴

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	-	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	-	1,163

¹⁴ Constantes (ex: chaleur spécifique de l'eau) et conventions.

3.1.3 MODULE « PAC EAU/EAU »

Entrées ¹⁵				
Nom	Description	Unité	Intervalle ¹⁶	Def ¹⁷
$\theta_{amont}(h)$	Température de la source amont	°C	-	-
$\theta_{aval}(h)$	Température de la source aval	°C	-	-
$Q_{req_PAC_Eau_Eau}(h)$	Énergie requise à soutirer par la PAC Eau/Eau à la zone z=1 du ballon de stockage	Wh	-	-
$Q_{jou_ball_max_PAC_Eau_Eau}(h)$	Énergie maximale pouvant être fournie par la PAC Eau/Eau aux zones 3 et 4 du ballon de stockage pour ne pas dépasser $\Theta_{max_av_PAC_Eau_Eau}$	Wh	-	-
$Q_{rest_ch}(h)$	Énergie restant à fournir en chauffage (dépassant la puissance maximale du générateur) (Voir nomenclature de l'assemblage « Production stockage »)	Wh	-	-
Paramètres du module ¹⁸				
Nom	Description	Unité	Intervalle ¹⁹	Def
$R_{dim_PAC_Eau_Eau}$	Nombre de PAC Eau/Eau identiques associées au ballon de stockage	Ent.	[1; +∞[-
$Statut_Donnee_{PAC_Eau_Eau}$	Statut des données concernant l'existence de valeurs de performance certifiées ou mesurées	Ent.	[1;2]	-
$\Theta_{Aval}_{PAC_Eau_Eau}$	Valeurs des températures aval	Ent.	[0;7]	-
$\Theta_{Amont}_{PAC_Eau_Eau}$	Valeurs des températures amont	Ent.	[0;6]	-
$Performance_{PAC_Eau_Eau}$	Matrice des performances (COP)	Réel	[0;+∞[-
$Pabs_{PAC_Eau_Eau}$	Matrice des puissances absorbées à pleine charge	kW	[0;+∞[-
$COR_{PAC_Eau_Eau}$	Matrice des indicateurs de certification (1) ou de justification (2)	Ent.	[0;2]	-
$Statut_Val_Pivot_{PAC_Eau_Eau}$	Statut de la valeur pivot	Ent.	[0;2]	-
$Val_COP_{PAC_Eau_Eau}$	Valeur pivot déclarée de la performance (COP) lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée	Réel	[0;+∞[-
$Val_Pabs_{PAC_Eau_Eau}$	Valeur pivot déclarée de la puissance absorbée lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée	kW	[0;+∞[-

15 Valeurs opérées par d'autres modules

16 Les intervalles donnent les limites les plus larges autorisées pour le calcul. Sauf mentions contraire, le test de compatibilité est fait dans le code, pour debugage uniquement. Préciser l'exclusion des bornes ([...], [...] etc.).

17 Valeur par défaut

18 Rentrés par l'utilisateur

19 Les intervalles de l'interface donnent les limites les plus larges autorisées pour le calcul. Sauf mentions contraire, le test de compatibilité est systématiquement fait dans le code. Préciser l'exclusion des bornes ([...], [...] etc.).

$\theta_{max_av_PAC_Eau_Eau}$	Température maximale aval au-delà de laquelle la PAC Eau/Eau ne peut pas fonctionner	°C	[0;+∞[-
$Statut_Fonct_Part_{PAC_Eau_Eau}$	Statut de la définition des performances à charge partielle	Ent.	[0; 1]	-
$Fonctionnement_Compresseur_{PAC_Eau_Eau}$	Type de fonctionnement du compresseur	Ent.	[1; 2]	-
$Statut_Fonctionnement_Continu_{PAC_Eau_Eau}$	Statut des valeurs utilisées pour paramétrer le fonctionnement continu	Ent.	[0; 2]	-
$LRcontmin_{PAC_Eau_Eau}$	Taux minimal de charge en fonctionnement continu	Réel	[0; 1]	0,4
$CCP_LRcontmin_{PAC_Eau_Eau}$	Correction de performance en fonction de la charge à LRcontmin	Réel	[0; 2]	1
$Statut_Taux_{PAC_Eau_Eau}$	Statut de la valeur de Taux	Ent.	[0;2]	-
$Taux_{PAC_Eau_Eau}$	Part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale	Réel	[0;1]	0,02
$P_{circu_PAC_Eau_Eau}$	Puissance du circulateur pour le circuit primaire (entre PAC Eau/Eau et stockage)	W	[0;+∞[-

Sorties

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
$Q_{fou_PAC_Eau_Eau}(h)$	Énergie totale fournie par la PAC Eau/Eau	Wh	[0;+∞[-
$Q_{fou_ball_PAC_Eau_Eau}(h)$	Énergie fournie au ballon de stockage par la PAC Eau/Eau	Wh	[0;+∞[-
$Q_{fou_inst_PAC_Eau_Eau}(h)$	Énergie instantanée fournie par la PAC Eau/Eau en chauffage	Wh	[0;+∞[-
$Q_{sout_PAC_Eau_Eau}(h)$	Énergie soutirée au ballon de stockage par la PAC Eau/Eau	Wh]-∞;0]	-
$Q_{cons_PAC_Eau_Eau}(h)$	Consommation horaire de la PAC Eau/Eau pour soutirer l'énergie requise au ballon de stockage	Wh	[0;+∞[-
$Q_{rest_ch}(h)$	Énergie restant à fournir en chauffage (dépassant la puissance maximale du générateur)	Wh	[0;+∞[-
$T_{charge_PAC_Eau_Eau}(h)$	Taux de charge de la PAC Eau/Eau pour soutirer l'énergie requise au ballon de stockage	Réel	[0;1]	-
$W_{aux_pro_PAC_Eau_Eau}(h)$	Consommation des auxiliaires pour soutirer l'énergie requise au ballon de stockage	Wh	[0;+∞[-
$R_{puis_dispo_PAC_Eau_Eau}(h)$	Ratio de puissance disponible de la PAC Eau/Eau	Réel	[0;1]	-

Variables internes²⁰

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
$ValCOP(\theta_{amont} ; \theta_{aval})$	Méthode d'interpolation du COP au couple $\theta_{amont} / \theta_{aval}$	-	-	-
$ValPabs(\theta_{amont} ; \theta_{aval})$	Méthode d'interpolation de la puissance absorbée au couple $\theta_{amont} / \theta_{aval}$	-	-	-

²⁰ Variables utilisées uniquement dans le module courant.

$P_{aux_PAC_Eau_Eau}(h)$	Puissance des auxiliaires	W	[0;+∞[-
$P_{fou_lim}(h)$	Puissance limite pouvant être fournie côté condenseur	W	[0;+∞[-
$P_{abs_lim}(h)$	Puissance absorbée limite de la PAC Eau/Eau	W	[0;+∞[-
$P_{sout_pc}(h)$	Puissance soutirée à pleine charge côté évaporateur	W	[0;+∞[-
$P_{sout_lim}(h)$	Puissance soutirée limite côté évaporateur	W	[0;+∞[-
$P_{sout_LR}(h)$	Puissance soutirée à charge partielle côté évaporateur	W	[0;+∞[-
$P_{sout_LRcontmin}(h)$	Puissance soutirée à charge LRcontmin côté évaporateur	W	[0;+∞[-
$Val_util_max_{PAC_Eau_Eau}$	Valeur maximale de la performance pour la valeur pivot lorsqu'il n'y a pas de valeur certifiée ou justifiée	Réel	-	3,7
$\Delta\theta_{evap}$	Ecart de température aux bornes de l'évaporateur de la PAC Eau/Eau	°C	-	-5
$\Delta\theta_{cond}$	Ecart de température aux bornes du condenseur de la PAC Eau/Eau	°C	-	5
D_{fou0}	Durée de fonctionnement à charge tendant vers 0 (Voir fiches algorithmes §10.21 de la méthode Th-BCE 2012)	min	-	26

Constantes²¹

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
(Voir fiches algorithmes §10.21 de la méthode Th-BCE 2012)				

²¹ Constantes (ex: chaleur spécifique de l'eau) et conventions.

3.1.4 MODULE « PAC CO2 »

Entrées ²²				
Nom	Description	Unité	Intervalle ²³	Def ²⁴
$\theta_{amont}(h)$	Température de la source amont	°C	-	-
$\theta_{aval}(h)$	Température de la source aval	°C	-	-
$Q_{req_ball_PAC_CO2}(h)$	Énergie requise à fournir au ballon de stockage par la PAC CO ₂	Wh	-	-
$Q_{req_inst_PAC_CO2}(h)$	Énergie instantanée requise à fournir par la PAC CO ₂ (en ECS ou chauffage)	Wh	-	-
(Voir nomenclature de l'assemblage « Production stockage »)				
Paramètres du module ²⁵				
Nom	Description	Unité	Intervalle ²⁶	Def
$R_{dim_PAC_CO2}$	Nombre de PAC CO ₂ identiques associées au ballon de stockage	Ent.	[1; +∞[-
$Statut_Donnee_{PAC_CO2}$	Statut des données concernant l'existence de valeurs de performance certifiées ou mesurées	Ent.	[1;2]	-
$Theta_Aval_{PAC_CO2}$	Valeurs des températures aval	Ent.	[0;6]	-
$Theta_Amont_{PAC_CO2}$	Valeurs des températures amont	Ent.	[0;5]	-
$Performance_{PAC_CO2}$	Matrice des performances (COP)	Réel	[0;+∞[-
$Pabs_{PAC_CO2}$	Matrice des puissances absorbées à pleine charge	kW	[0;+∞[-
COR_{PAC_CO2}	Matrice des indicateurs de certification (1) ou de justification (2)	Ent.	[0;2]	-
$Statut_Val_Pivot_{PAC_CO2}$	Statut de la valeur pivot	Ent.	[0;2]	-
$Val_Cop_{PAC_CO2}$	Valeur pivot déclarée de la performance (COP) lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée	Réel	[0;+∞[-
$Val_Pabs_{PAC_CO2}$	Valeur pivot déclarée de la puissance absorbée lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée	kW	[0;+∞[-
$Statut_Fonct_Part_{PAC_CO2}$	Statut de la définition des performances à charge partielle	Ent.	[0; 1]	-

22 Valeurs opérées par d'autres modules

23 Les intervalles donnent les limites les plus larges autorisées pour le calcul. Sauf mentions contraire, le test de compatibilité est fait dans le code, pour debugage uniquement. Préciser l'exclusion des bornes ([...], [...], etc.).

24 Valeur par défaut

25 Rentrés par l'utilisateur

26 Les intervalles de l'interface donnent les limites les plus larges autorisées pour le calcul. Sauf mentions contraire, le test de compatibilité est systématiquement fait dans le code. Préciser l'exclusion des bornes ([...], [...], etc.).

<i>Fonctionnement_Compresseur_{PAC_CO2}</i>	Type de fonctionnement du compresseur	Ent.	[1; 2]	-
<i>Statut_Fonctionnement_Continu_{PAC_CO2}</i>	Statut des valeurs utilisées pour paramétrer le fonctionnement continu	Ent.	[0; 2]	-
<i>LRcontmin_{PAC_CO2}</i>	Taux minimal de charge en fonctionnement continu	Réel	[0; 1]	0,4
<i>CCP_LRcontmin_{PAC_CO2}</i>	Correction de performance en fonction de la charge à LRcontmin	Réel	[0; 2]	1
<i>Statut_Taux_{PAC_CO2}</i>	Statut de la valeur de Taux	Ent.	[0;2]	-
<i>Taux_{PAC_CO2}</i>	Part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale	Réel	[0;1]	0,02

Sorties

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
<i>Q_{fou_PAC_CO2}(h)</i>	Énergie totale fournie par la PAC CO ₂	Wh	[0;+∞[-
<i>Q_{fou_ball_PAC_CO2}(h)</i>	Énergie fournie au ballon de stockage par la PAC CO ₂	Wh	[0;+∞[-
<i>Q_{fou_inst_PAC_CO2}(h)</i>	Énergie instantanée fournie par la PAC CO ₂ en chauffage ou ECS	Wh	[0;+∞[-
<i>Q_{cons_PAC_CO2}(h)</i>	Consommation horaire de la PAC CO ₂ pour fournir l'énergie requise	Wh	[0;+∞[-
<i>Q_{w_sto_unit_report}(h)</i>	Besoin d'énergie en ECS non couvert en sortie du ballon corrigé de l'énergie instantanée fournie par le PAC CO ₂	Wh	[0;+∞[-
<i>Q_{rest_ch}(h)</i>	Énergie restant à fournir en chauffage (dépassant la puissance maximale du générateur)	Wh	[0;+∞[-
<i>T_{charge_PAC_CO2}(h)</i>	Taux de charge de la PAC CO ₂ pour fournir l'énergie requise	Réel	[0;1]	-
<i>R_{puis_dispo_PAC_CO2}(h)</i>	Ratio de puissance disponible de la PAC CO ₂	Réel	[0;1]	-

Variables internes²⁷

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
<i>ValCOP(θ_{amont} ; θ_{aval})</i>	Méthode d'interpolation du COP au couple θ _{amont} / θ _{aval}	-	-	-
<i>ValPabs(θ_{amont} ; θ_{aval})</i>	Méthode d'interpolation de la puissance absorbée au couple θ _{amont} / θ _{aval}	-	-	-
<i>P_{aux_PAC_CO2}(h)</i>	Puissance des auxiliaires	W	[0;+∞[-
<i>Val_util_max_{PAC_CO2}</i>	Valeur maximale de la performance pour la valeur pivot lorsqu'il n'y a pas de valeur certifiée ou justifiée	Réel	-	2,2
<i>D_{fou0}</i>	Durée de fonctionnement à charge tendant vers 0	min	-	26
	(Voir fiches algorithmes §10.21 de la méthode Th-BCE 2012)			

Constantes²⁸

²⁷ Variables utilisées uniquement dans le module courant.

Nom	Description	Unité	Intervalle	Def
	(Voir fiches algorithmes §10.21 de la méthode Th-BCE 2012)			

3.2 INITIALISATION DES PARAMÈTRES DE CALCUL

3.2.1 MODULE « BALLON STOCKAGE »

3.2.1.1 Volumes V_z et V_{z_min}

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = \frac{V_{tot}}{4} \quad (1)$$

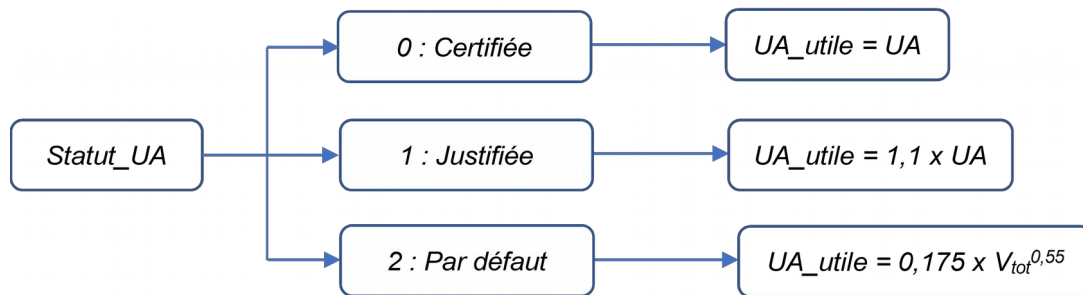
Le volume de la plus petite zone est alors :

$$V_{z_min} = MIN \left[\{ V_z \} \right] \quad (2)$$

3.2.1.2 Nombre d'itération Nb_{iter} pour le calcul par boucle

$$Nb_{iter} = Arrondi.inf \left[\frac{V_{tot}}{V_{z_min}} \right] \quad (3)$$

3.2.1.3 Coefficients de pertes thermiques U_z



Pour $z=1$ à 4 :

$$U_z = \frac{UA_{utile} \times V_z}{V_{tot}} \quad (4)$$

3.2.1.4 Températures T_z

Au premier pas de temps, l'eau technique contenue au niveau du stockage est considérée aux températures suivantes :

$$T_1(h-1) = T_1(h) = T_{cons_1} \quad (5)$$

$$T_2(h-1) = T_2(h) = \frac{T_{cons_1} + T_{cons_2}}{2} \quad (6)$$

Pour $z=3$ à 4 :

$$T_z(h-1) = T_z(h) = T_{cons_z} \quad (7)$$

3.2.1.5 Pertes thermiques Pe_z et Pe

Au premier pas de temps les pertes thermiques sont calculées par zone à partir des températures initialisées précédemment :

Pour $z=1$ à 4 :

$$Pe_z = U_z \times (T_z(h) - Tamb) \quad (8)$$

$$Pe = \sum_{z=1}^4 Pe_z \quad (9)$$

3.2.2 MODULE « PAC EAU/EAU »

3.2.2.1 Matrice d'interpolation

La matrice définie au §10.21.3.4.4 p759 de la méthode Th-BCE 2012 servant à interpoler le COP et la puissance absorbée Pabs a été adaptée pour répondre aux spécificités du système en ajoutant deux températures θ_{amont} (28,5°C et 48,5°C) :

		Matrice d'interpolation						
		Tretour	5	10	15	20	30	50
		Tdépart	2	7	12	17	27	47
		θ_{amont} (°C)	3,5	8,5	13,5	18,5	28,5	48,5
		Priorité	6	1	2	3	4	5
(°C) θ_{aval}	5	7						
	15	5						
	25	3						
	35	2						
	45	1		Pivot				
	55	4						
	65	6						

3.2.2.2 Matrice de performance COP

La valeur pivot est issue de données :

- Certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme NF EN 14511,
- Justifiées par un essai par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme NF EN 14511 : la valeur de calcul est égale à 0,9 x valeur justifiée,
- Déclarée : la valeur utilisée dans le calcul est égale à MIN(0,8 x Valeur déclarée, Val_util_max_{PAC_Eau_Eau}),
- Par défaut : la valeur utilisée dans le calcul est égale à 0,8 x Val_util_max_{PAC_Eau_Eau}.

Val_util_max_{PAC_Eau_Eau} est définie égale à 3,7.

Les autres valeurs de la matrice sont issues de données :

- Certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme NF EN 14511,
- Justifiées par un essai par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme NF EN 14511 : la valeur de calcul est égale à 0,9 x valeur justifiée,
- Par défaut : calculées à l'aide de coefficients de correction Cnn explicités ci-après.

Coefficients de correction Cnn

Par défaut, la méthode de calcul Th-BCE 2012 définit une variation du COP de 2% par °C d'écart avec la température amont au point pivot. Les coefficients de correction aux températures amonts X°C non définies initialement dans la matrice d'interpolation (28,5°C et 48,5°C) sont donc calculés de la manière suivante :

$$C_{nnam_{COP}}(X ; 8,5) = 1 + 0,02 \times (X - 8,5) \quad (10)$$

Les coefficients de correction obtenus ainsi sont les suivants :

		Matrice de performance COP						
		Tretour	5	10	15	20	30	50
		Tdépart	2	7	12	17	27	47
		θ_{amont} (°C)	3,5	8,5	13,5	18,5	28,5	48,5
		Priorité	6	1	2	3	4	5
(°C) θ_{aval}	5	7		1,80				
	15	5		1,60				
	25	3		1,40				
	35	2		1,20				
	45	1	0,90	Pivot	1,10	1,20	1,40	1,80
	55	4		0,80				
	65	6		0,60				

3.2.2.3 Matrice des puissances absorbées

La valeur pivot est issue de données :

- Certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme NF EN 14511,
- Justifiées par un essai par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme NF EN 14511 : la valeur de calcul est égale à la valeur justifiée saisie,
- Déclarée : la valeur utilisée dans le calcul est égale à la valeur déclarée saisie,

Les autres valeurs de la matrice sont issues de données :

- Certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme NF EN 14511,
- Justifiées par un essai par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme NF EN 14511 : la valeur de calcul est égale à la valeur justifiée saisie,
- Par défaut : calculées à l'aide de coefficients de correction Cnn explicités ci-après.

Coefficients de correction Cnn

Par défaut, la méthode de calcul Th-BCE 2012 définit une variation de la puissance absorbée de 1% par °C d'écart avec la température amont au point pivot. Les coefficients de correction aux températures amonts X°C non définies initialement dans la matrice d'interpolation (28,5°C et 48,5°C) sont donc calculés de la manière suivante :

$$C_{nnam_{Pabs}}(X; 8,5) = 1 + 0,01 \times (X - 8,5) \quad (11)$$

Les coefficients de correction obtenus ainsi sont les suivants :

		Matrice des puissances absorbées						
		Tretour	5	10	15	20	30	50
Tdépart		2	7	12	17	27	47	
θ_{amont} (°C)		3,5	8,5	13,5	18,5	28,5	48,5	
Priorité		6	1	2	3	4	5	
$(^{\circ}C)\theta_{aval}$	5	7		1,40				
	15	5		1,30				
	25	3		1,20				
	35	2		1,10				
	45	1	0,95	Pivot	1,05	1,10	1,20	1,40
	55	4		0,90				
	65	6		0,80				

3.2.2.4 Puissance des auxiliaires

La puissance des auxiliaires, $P_{aux_{PAC_Eau_Eau}}$ (W), est calculée conformément à la méthode de calcul Th-BCE 2012 à partir de la part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale, $Taux_{PAC_Eau_Eau}$:

$$P_{aux_{PAC_i}} = P_{abs_{pivot_{PAC_i}}} \times Taux_{PAC_i} \quad (12)$$

Le statut de la valeur de $Taux_{PAC_Eau_Eau}$ (Statut_ $Taux_{PAC_Eau_Eau}$) peut correspondre aux trois cas suivants :

- 1) Valeur certifiée : la valeur du $Taux_{PAC_Eau_Eau}$ est entrée par l'utilisateur et utilisée telle quelle dans le calcul,
- 2) Valeur justifiée : la valeur du $Taux_{PAC_Eau_Eau}$ est entrée par l'utilisateur et pénalisée de 10% dans le calcul,
- 3) Valeur par défaut : la valeur du $Taux_{PAC_Eau_Eau}$ est prise égale à 0,02.

3.2.3 MODULE « PAC CO₂ »

3.2.3.1 Matrice d'interpolation

La matrice définie au §10.21.3.4.1 p747 de la méthode Th-BCE 2012 servant à interpoler le COP et la puissance absorbée Pabs a été adaptée pour répondre aux spécificités du système. La température θ_{aval} est la température de l'eau située en zone $z=1$ du stockage :

		Matrice d'interpolation					
		$\theta_{\text{amont}} (\text{°C})$	-7	2	7	20	35
Priorité			3	4	1	2	5
$(\text{°C})\theta_{\text{aval}}$	2	4					
	10	2					
	15	1			Pivot		
	20	3					
	26	5					
	50	6					

Pour l'ensemble des valeurs saisies, la température de l'eau en sortie d'échangeur de la PAC CO₂ doit être supérieure ou égale à 65°C.

3.2.3.2 Matrice de performance COP

La valeur pivot est issue de données :

- Certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme européenne en vigueur ou d'un référentiel de certification le cas échéant,
- Justifiées par un essai par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme européenne en vigueur ou d'un référentiel de certification : la valeur de calcul est égale à 0,9 x valeur justifiée,
- Déclarée : la valeur utilisée dans le calcul est égale à $\text{MIN}(0,8 \times \text{Valeur déclarée}, \text{Val_util_max}_{\text{PAC_CO}_2})$,
- Par défaut : la valeur utilisée dans le calcul est égale à $0,8 \times \text{Val_util_max}_{\text{PAC_CO}_2}$.

$\text{Val_util_max}_{\text{PAC_CO}_2}$ est définie égale à 2,2.

Les autres valeurs de la matrice sont issues de données :

- Certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme européenne en vigueur ou d'un référentiel de certification le cas échéant,
- Justifiées par un essai par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme européenne en vigueur ou d'un référentiel de certification : la valeur de calcul est égale à 0,9 x valeur justifiée,
- Par défaut : calculées à l'aide de coefficients de correction Cnn explicités ci-après.

Coefficients de correction Cnn

Pour θ_{amont} , les coefficients de correction en fonction de la température à la source sont pris identiques à ceux définis par la méthode Th-BCE 2012 (§10.21.3.4.1.1.2, p748). Pour θ_{aval} , la méthode de calcul Th-BCE 2012 définit par défaut une variation du COP de 2% par °C d'écart avec la température aval au point pivot. Le coefficient de correction à une température aval X°C est donc recalculé de la manière suivante :

$$C_{\text{nav}_{\text{COP}}}(X; 15) = 1 + 0,02 \times (15 - X) \quad (13)$$

Les coefficients de correction obtenus ainsi sont les suivants :

		Matrice de performance COP					
		$\theta_{\text{amont}} (\text{°C})$	-7	2	7	20	35
		Priorité	3	4	1	2	5
$(\text{°C})\theta_{\text{aval}}$	2	4			1,26		
	10	2			1,10		
	15	1	0,50	0,80	Pivot	1,25	1,50
	20	3			0,90		
	26	5			0,78		
	50	6			0,30		

3.2.3.3 *Matrice des puissances absorbées*

La valeur pivot est issue de données :

- Certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme européenne en vigueur ou d'un référentiel de certification le cas échéant,
- Justifiées par un essai par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme européenne en vigueur ou d'un référentiel de certification : la valeur de calcul est égale à la valeur justifiée saisie,
- Déclarée : la valeur utilisée dans le calcul est égale à la valeur déclarée saisie,

Les autres valeurs de la matrice sont issues de données :

- Certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme européenne en vigueur ou d'un référentiel de certification le cas échéant,
- Justifiées par un essai par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme européenne en vigueur ou d'un référentiel de certification : la valeur de calcul est égale à la valeur justifiée saisie,
- Par défaut : calculées à l'aide de coefficients de correction Cnn explicités ci-après.

Coefficients de correction Cnn

Pour θ_{amont} , les coefficients de correction en fonction de la température à la source sont pris identiques à ceux définis par la méthode Th-BCE 2012 (§10.21.3.4.1.2.1, p749). Pour θ_{aval} , la méthode de calcul Th-BCE 2012 définit par défaut une variation de la puissance absorbée de 1% par °C d'écart avec la température aval au point pivot. Le coefficient de correction à une température aval X°C est donc recalculé de la manière suivante :

$$C_{\text{nav}}(X;15) = 1 + 0,01 \times (15 - X) \quad (14)$$

Les coefficients de correction obtenus ainsi sont les suivants :

		Matrice des puissances absorbées					
		$\theta_{\text{amont}} (\text{°C})$	-7	2	7	20	35
Priorité			3	4	1	2	5
$(\text{°C})\theta_{\text{aval}}$	2	4			1,13		
	10	2			1,05		
	15	1	0,86	0,95	Pivot	1,13	1,28
	20	3			0,95		
	26	5			0,89		
	50	6			0,65		

3.2.3.4 Puissance des auxiliaires

La puissance des auxiliaires, $P_{\text{aux}_{\text{PAC}_{\text{CO}_2}}}$ (W), est calculée conformément à la méthode de calcul Th-BCE 2012 à partir de la part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale, $T_{\text{aux}_{\text{PAC}_{\text{CO}_2}}}$:

$$P_{\text{aux}_{\text{PAC}_{\text{CO}_2}}} = P_{\text{abs}_{\text{pivot}_{\text{PAC}_{\text{CO}_2}}} \times T_{\text{aux}_{\text{PAC}_{\text{CO}_2}}} \quad (15)$$

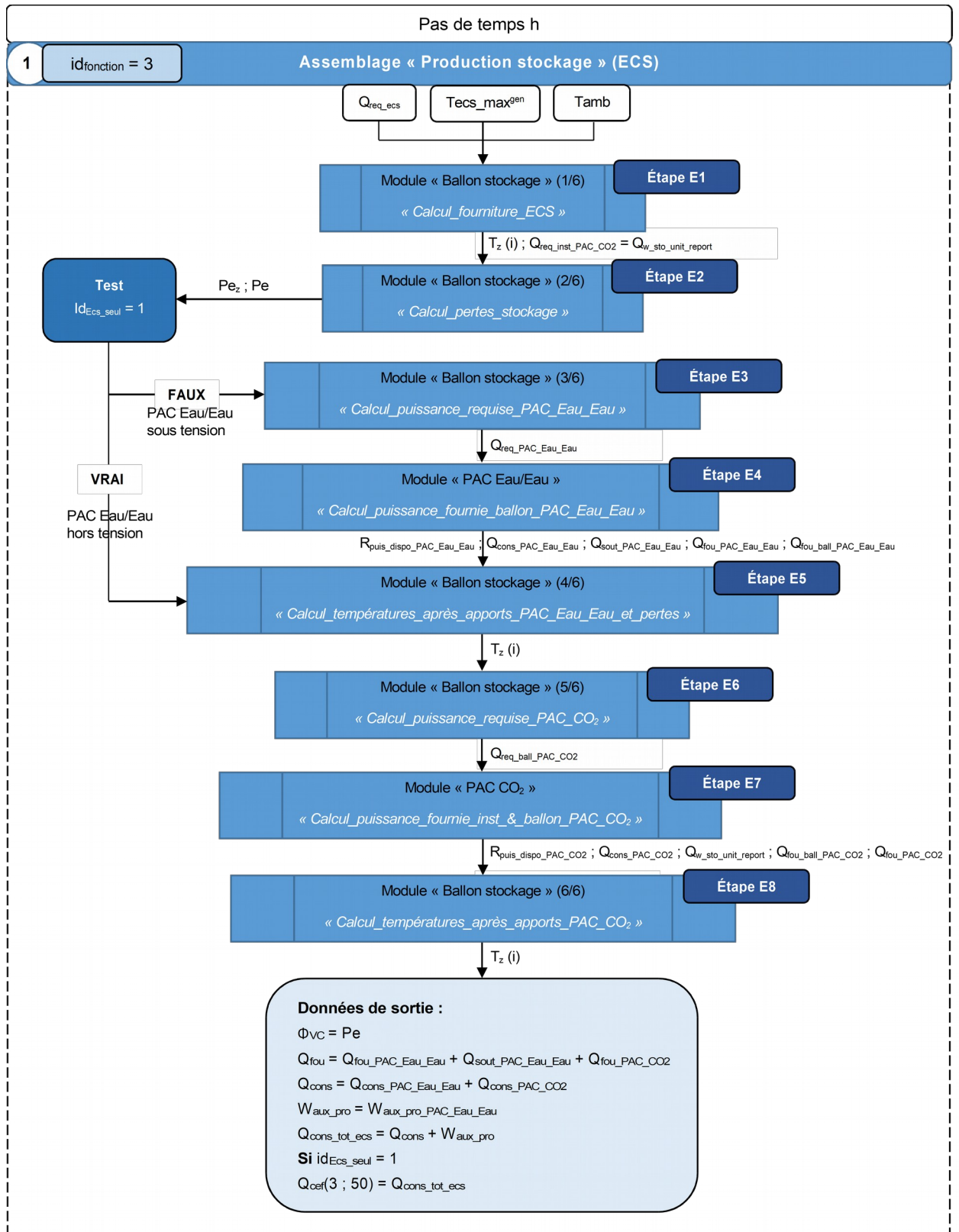
Le statut de la valeur de $T_{\text{aux}_{\text{PAC}_{\text{CO}_2}}$ (Statut_ $T_{\text{aux}_{\text{PAC}_{\text{CO}_2}}$) peut correspondre aux trois cas suivants :

- 1) Valeur certifiée : la valeur du $T_{\text{aux}_{\text{PAC}_{\text{CO}_2}}$ est entrée par l'utilisateur et utilisée telle quelle dans le calcul,
- 2) Valeur justifiée : la valeur du $T_{\text{aux}_{\text{PAC}_{\text{CO}_2}}$ est entrée par l'utilisateur et pénalisée de 10% dans le calcul,
- 3) Valeur par défaut : la valeur du $T_{\text{aux}_{\text{PAC}_{\text{CO}_2}}$ est prise égale à 0,02.

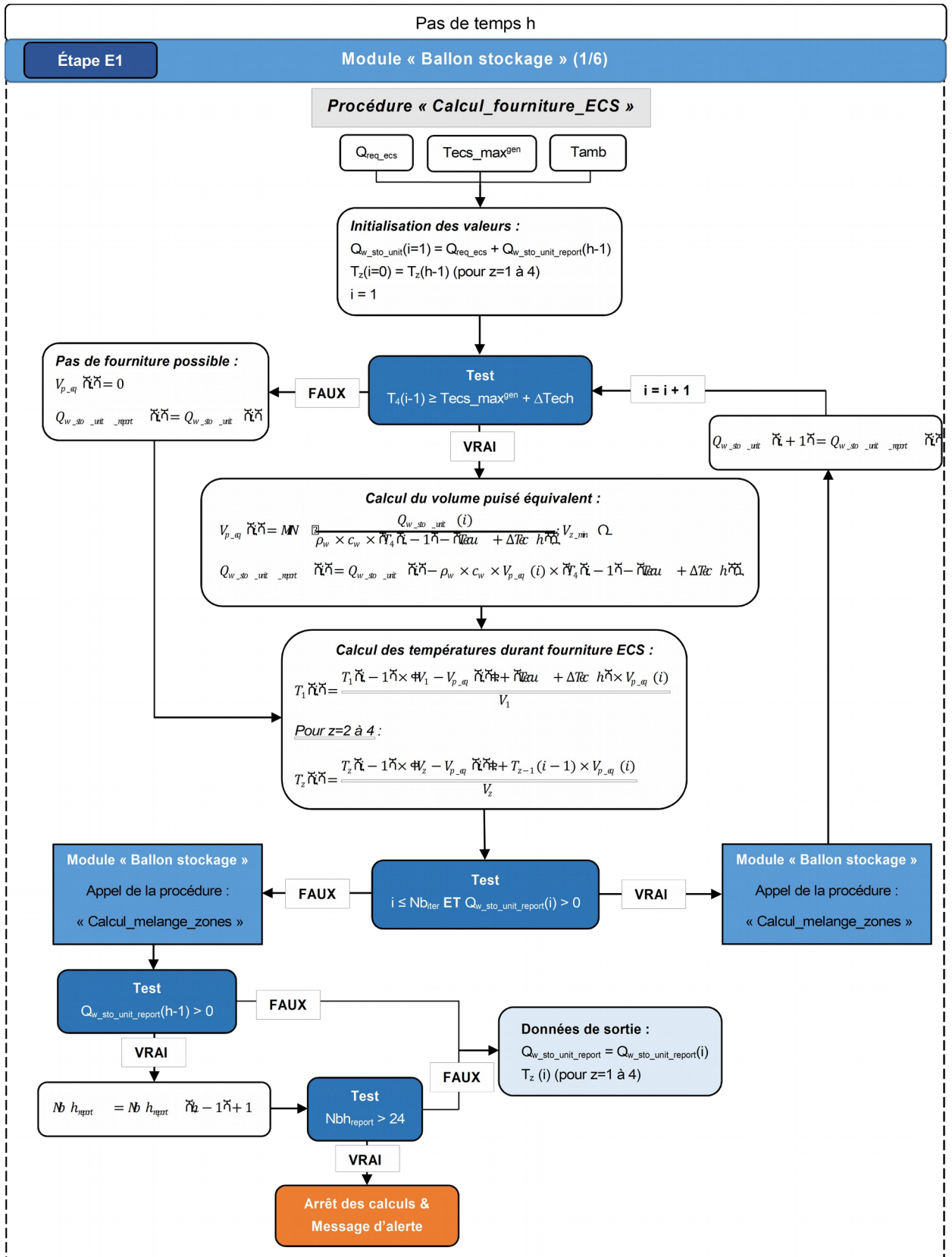
3.3 ALGORITHME DE PRISE EN COMPTE AU PAS HORAIRE

3.3.1 FONCTIONNEMENT EN MODE ECS

3.3.1.1 Assemblage « Production stockage »



3.3.1.2 Module « Ballon stockage »

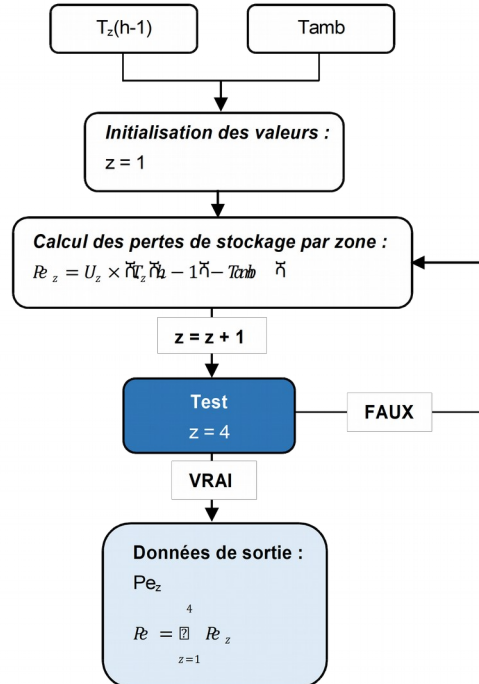


Pas de temps h

Étape E2

Module « Ballon stockage » (2/6)

Procédure « Calcul_pertes_stockage »

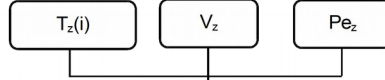


Pas de temps h

Étape E3

Module « Ballon stockage » (3/6)

Procédure « Calcul_puissance_requise_PAC_Eau_Eau »



Test

FAUX

$$T_1 \leq T_{ars_lil_z1} + \Delta T_{h,yx_BC_flu_flu} + \frac{P_{e1}}{\rho_w \times c_w \times V_1}$$

VRAI

$$Q_{req_lil_BC_flu_flu} = MK \times \rho_w \times c_w \times V_1 \times (T_1 - T_{ars_lil_z1}) \times Re_1 ; 0 \leq \Omega$$
$$Q_{flu_lil_max_BC_flu_flu} = MK \times \rho_w \times c_w \times \sum_{z=3}^4 V_z \times \left(\frac{\sigma_{z=3}^4 V_z \times T_2(i)}{\sigma_{z=3}^4 V_z} \right) \times Re_z ; 0 \leq \Omega$$

$$Q_{req_lil_BC_flu_flu} = 0$$
$$Q_{flu_lil_max_BC_flu_flu} = 0$$

Donnée de sortie :

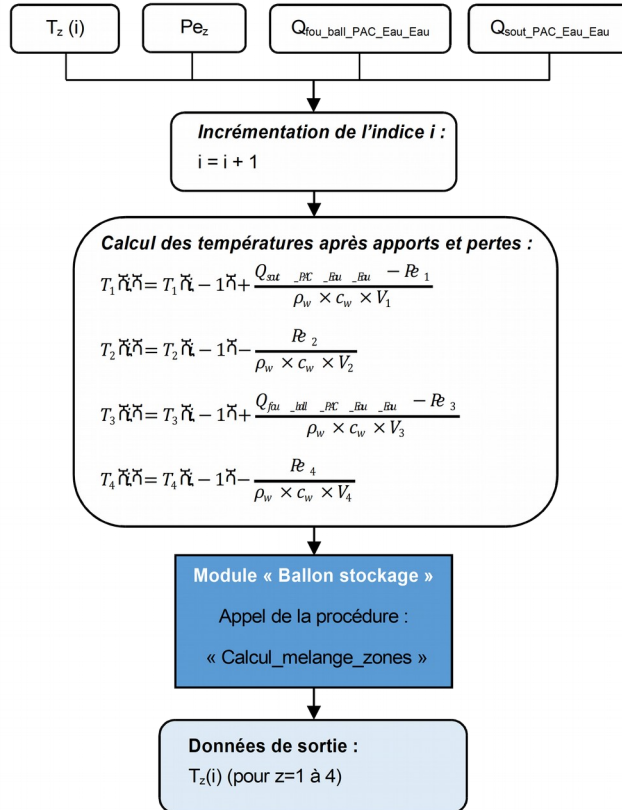
$$Q_{req_lil_BC_flu_flu}$$
$$Q_{flu_lil_max_BC_flu_flu}$$

Pas de temps h

Étape E5

Module « Ballon stockage » (4/6)

Procédure « Calcul températures après apports PAC_Eau_Eau et pertes »

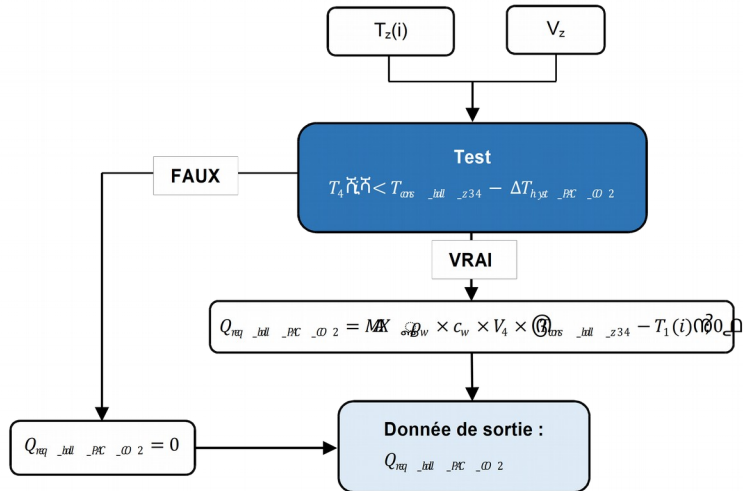


Pas de temps h

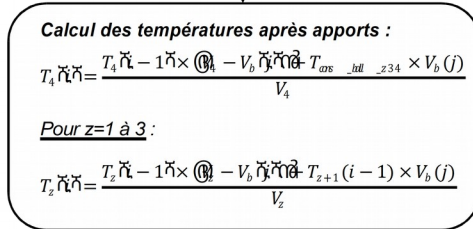
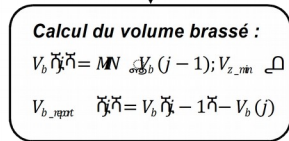
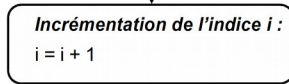
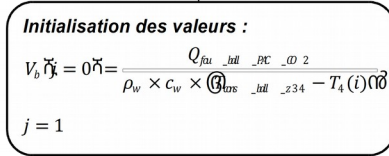
Étape E6

Module « Ballon stockage » (5/6)

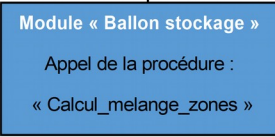
Procédure « Calcul_puissance_requise_PAC_CO₂ »



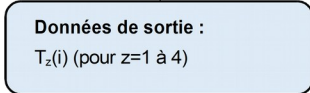
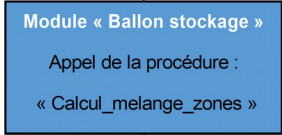
Procédure « Calcul_températures_après_apports_PAC_CO2 »



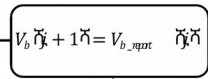
VRAI



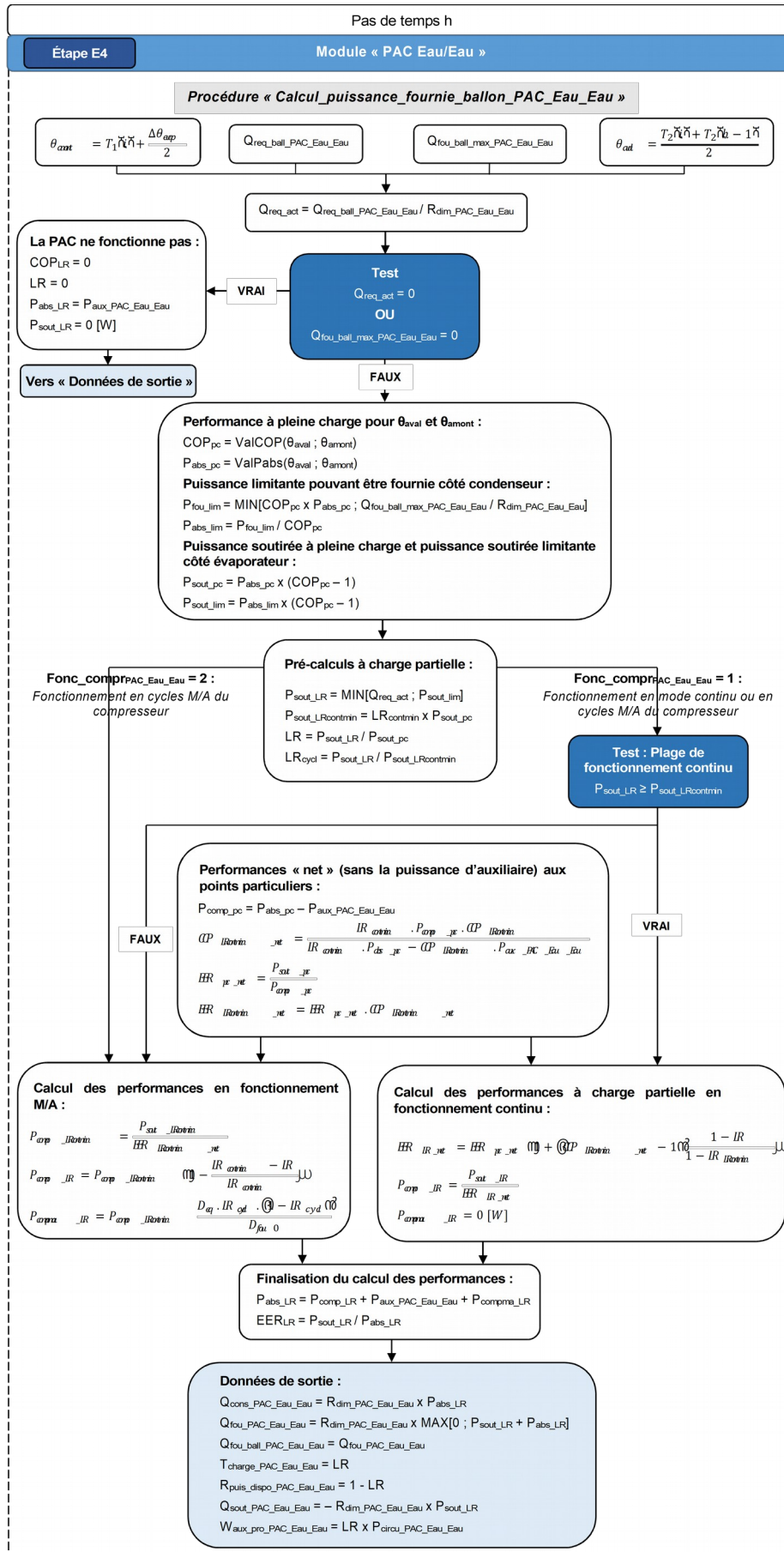
FAUX



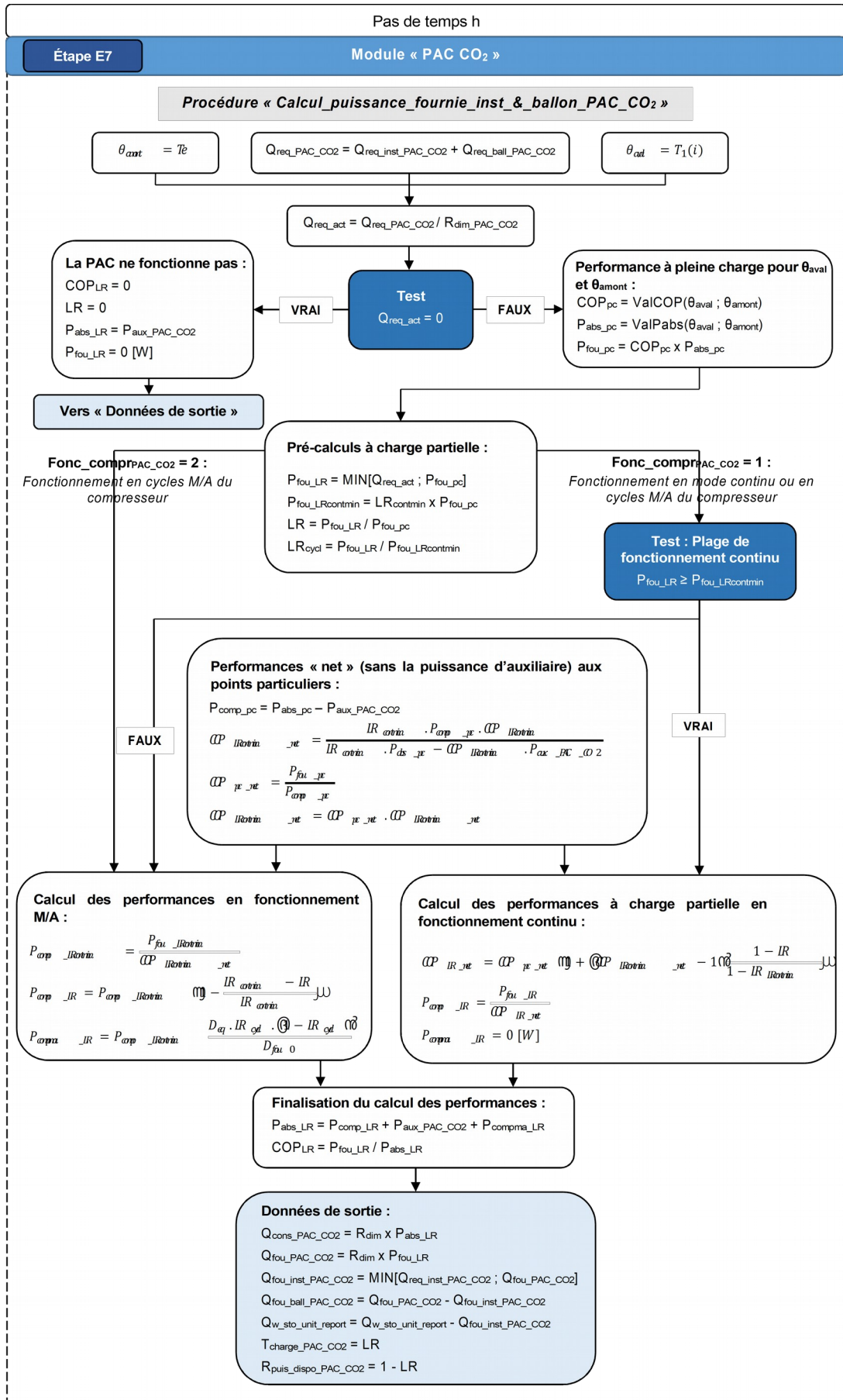
j = j + 1



3.3.1.3 Module « PAC Eau/Eau »

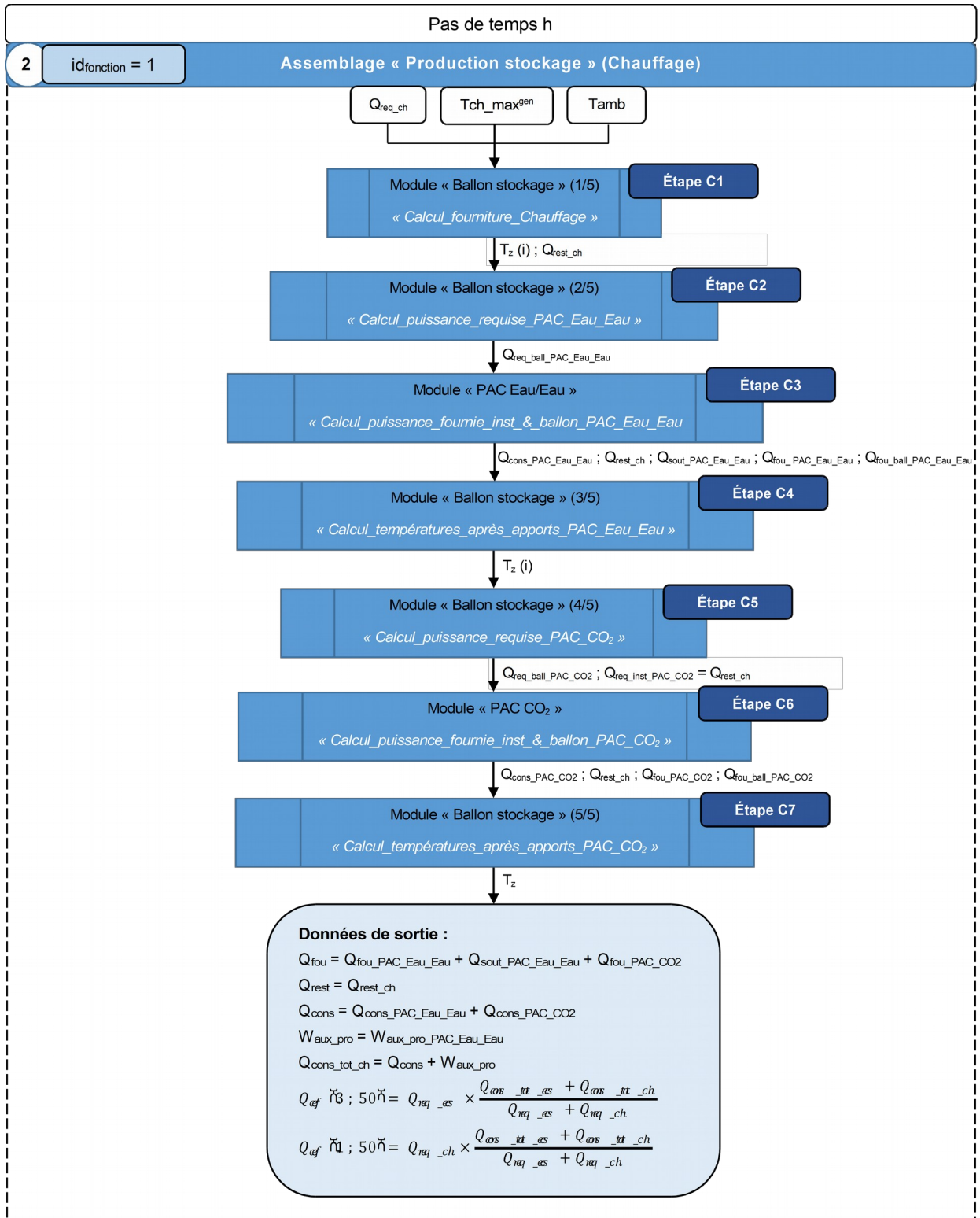


3.3.1.4 Module « PAC CO2 »

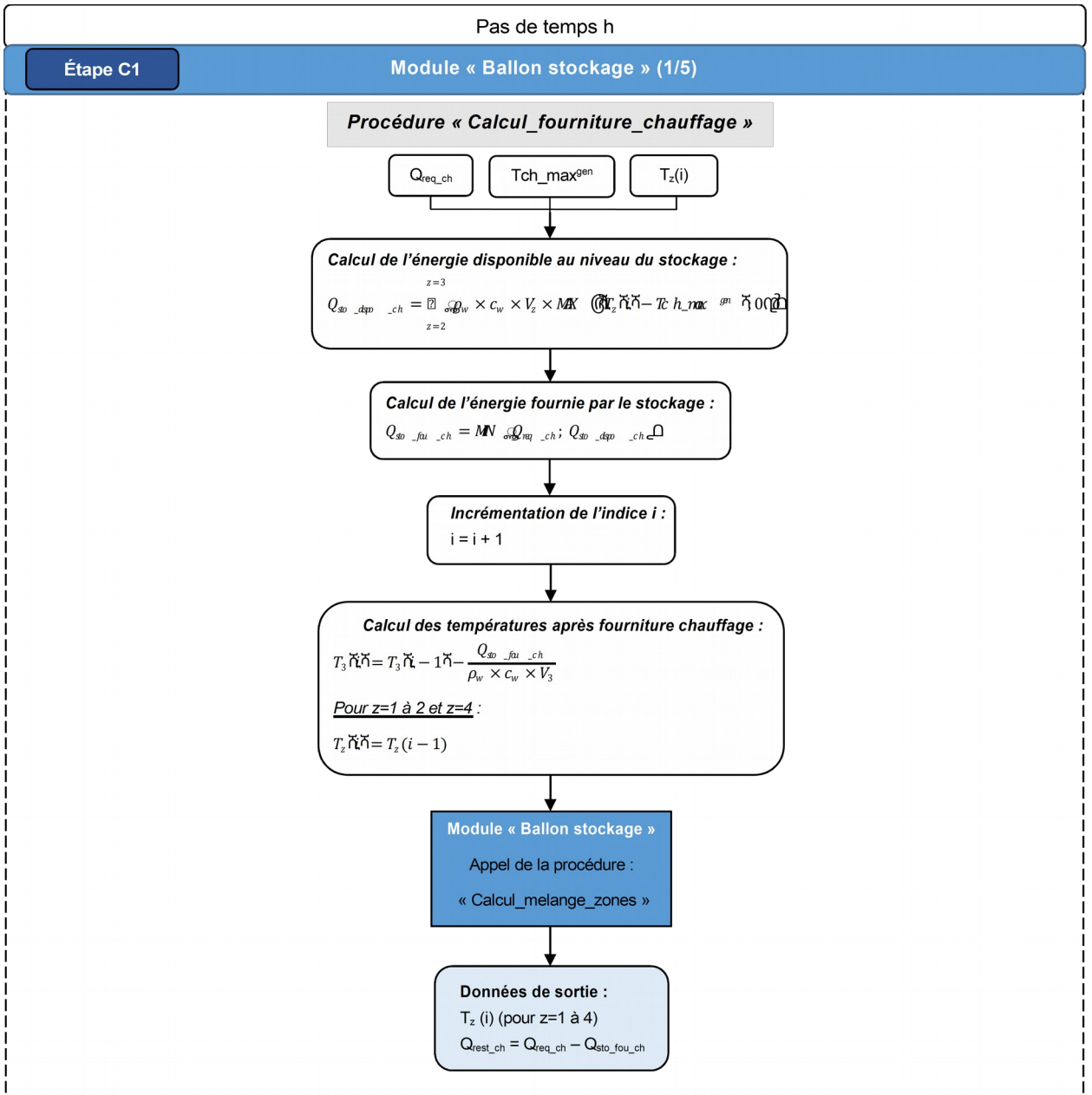


3.3.2 FONCTIONNEMENT EN MODE CHAUFFAGE

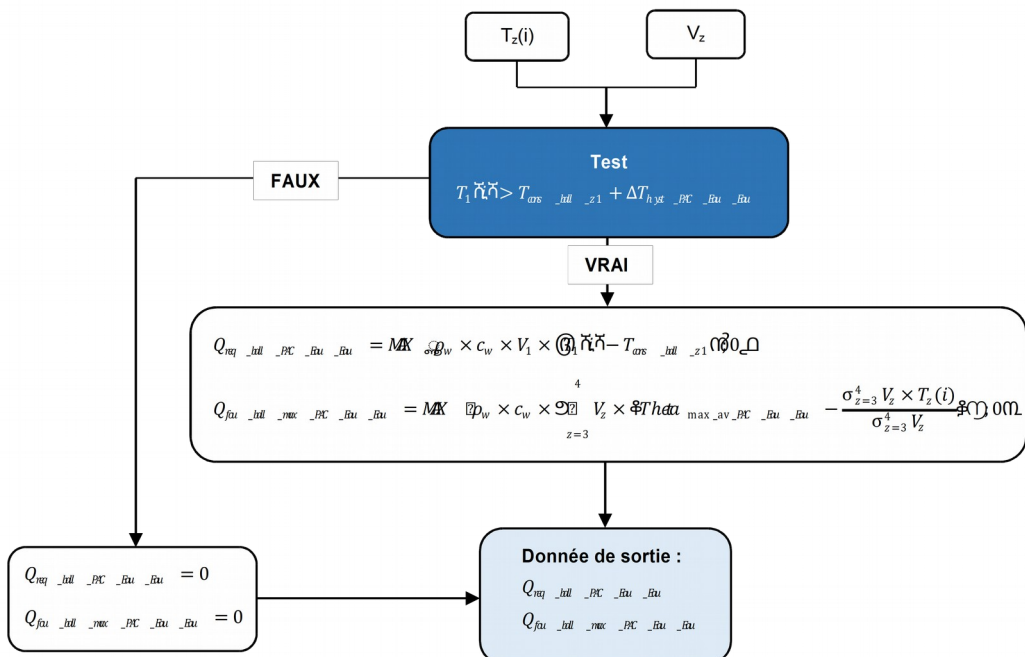
3.3.2.1 Assemblage « Production stockage »



3.3.2.2 Module « Ballon stockage »



Procédure « Calcul_puissance_requise_PAC_Eau_Eau »

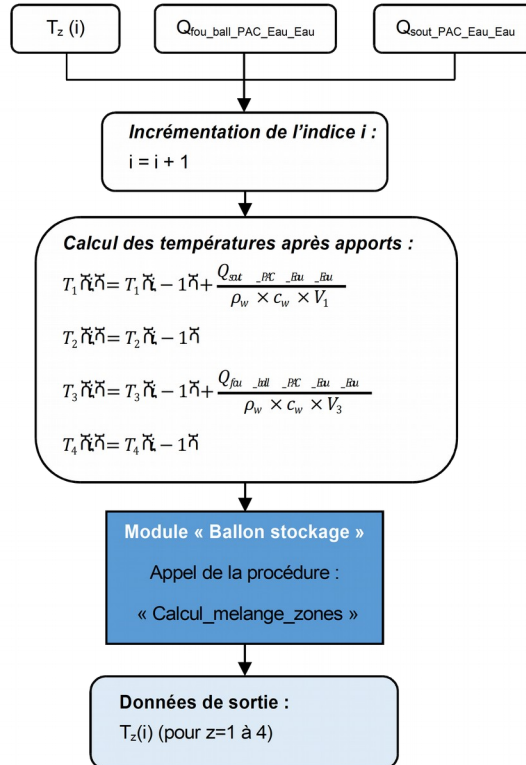


Pas de temps h

Étape C4

Module « Ballon stockage » (3/5)

Procédure « Calcul_températures_après_apports_PAC_Eau_Eau »

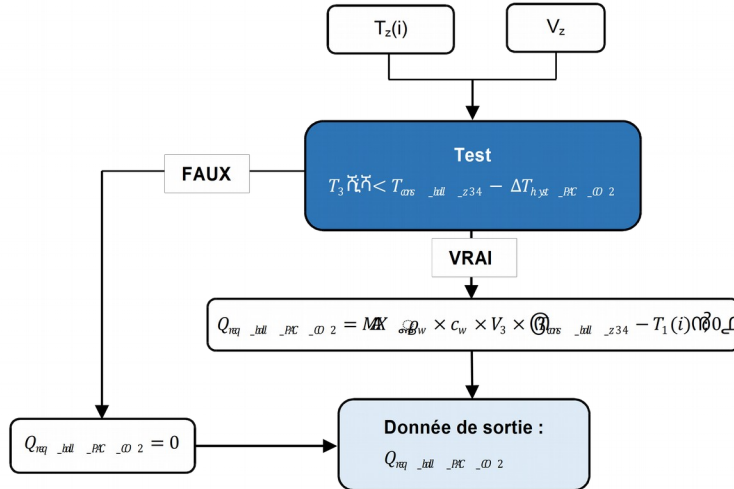


Pas de temps h

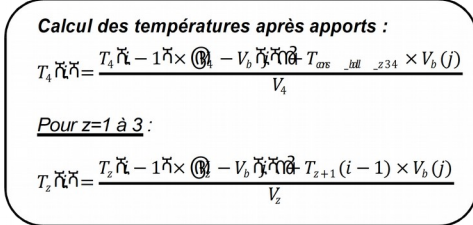
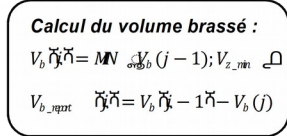
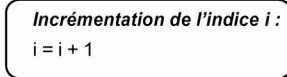
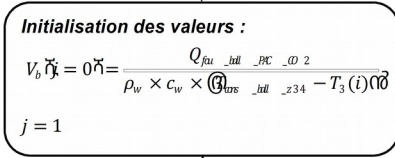
Étape C5

Module « Ballon stockage » (4/5)

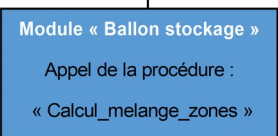
Procédure « Calcul_puissance_requise_PAC_CO₂ »



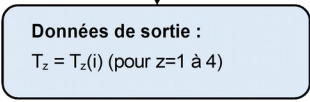
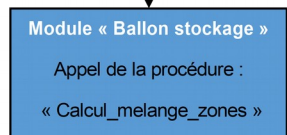
Procédure « Calcul_températures_après_apports_PAC_CO2 »



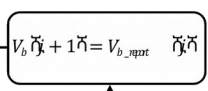
VRAI



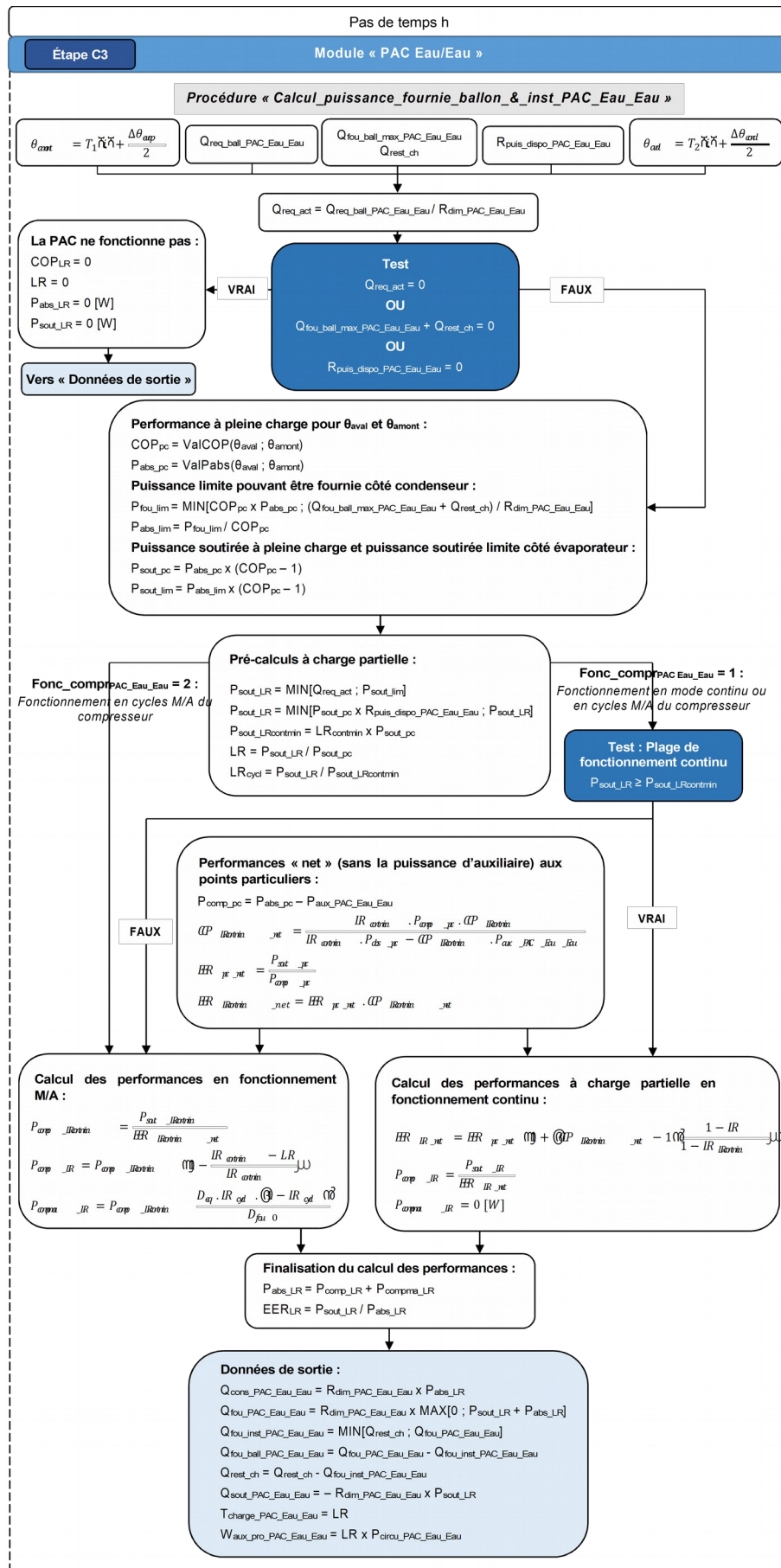
FAUX



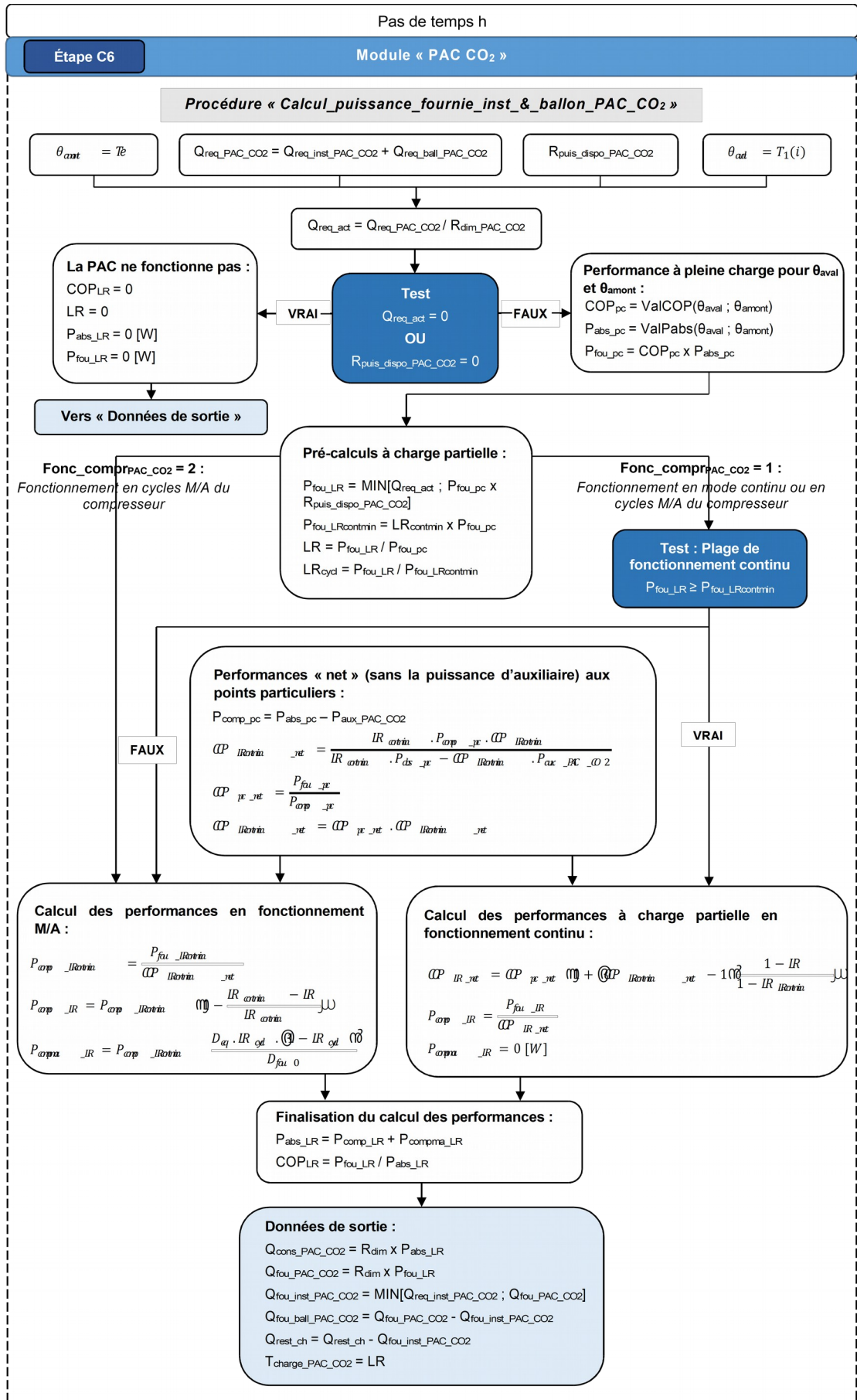
j = j + 1



3.3.2.3 Module « PAC Eau/Eau »



3.3.2.4 Module « PAC CO₂ »



3.4 PROCÉDURE D'APPLICATION

Les caractéristiques à renseigner par l'utilisateur dans le cas d'un projet de construction intégrant le système YACKBionic sont les suivantes :

➤ Ballon de stockage en eau technique :

- 1) *Volume total du ballon de stockage* : selon projet (V_{tot}),
- 2) *Statut de la valeur UA* : selon projet (Statut_UA),
- 3) *Coefficient de pertes thermiques du ballon de stockage (si Statut_UA≠2)* : selon projet (UA),

➤ PAC CO₂ :

- 1) *Nombre de PAC CO₂ identiques associées au ballon de stockage* : selon projet ($R_{dim_PAC_CO_2}$),
- 2) *Statut des données concernant l'existence de valeurs de performance certifiées ou mesurées* : selon projet (Statut_Donnee_{PAC_CO2}),
- 3) *Valeurs des températures aval (si Statut_Donnee_{PAC_CO2} =1)* : selon projet (Theta_Aval_{PAC_CO2}),
- 4) *Valeurs des températures amont (si Statut_Donnee_{PAC_CO2} =1)* : selon projet (Theta_Amont_{PAC_CO2}),
- 5) *Matrice des performances COP (si Statut_Donnee_{PAC_CO2} =1)* : selon projet (Performance_{PAC_CO2}),
- 6) *Matrice des puissances absorbées (si Statut_Donnee_{PAC_CO2} =1)* : selon projet (Pabs_{PAC_CO2}),
- 7) *Matrice des indicateurs de certification (si Statut_Donnee_{PAC_CO2} =1)* : selon projet (COR_{PAC_CO2}),
- 8) *Statut de la valeur pivot (si Statut_Donnee_{PAC_CO2}=2)* : selon projet (Statut_Val_Pivot_{PAC_CO2}),
- 9) *Valeur pivot déclarée de la performance (si Statut_Donnee_{PAC_CO2}=2 & Statut_Val_Pivot_{PAC_CO2}=1)* : selon projet (Val_Cop_{PAC_CO2}),
- 10) *Valeur pivot déclarée de la puissance absorbée (si Statut_Donnee_{PAC_CO2}=2 & Statut_Val_Pivot_{PAC_CO2}=1)* : selon projet (Val_Pabs_{PAC_CO2}),
- 11) *Statut de la définition des performances à charge partielle* : selon projet (Statut_Fonct_Part_{PAC_CO2}),
- 12) *Type de fonctionnement du compresseur (si Statut_Fonct_Part_{PAC_CO2}=1)* : selon projet (Fonctionnement_Compresseur_{PAC_CO2}),
- 13) *Statut des valeurs utilisées pour paramétrer le fonctionnement continu (si Statut_Fonct_Part_{PAC_CO2}=1 & Fonctionnement_Compresseur_{PAC_CO2}=1)* : selon projet (Statut_Fonctionnement_Continu_{PAC_CO2}),
- 14) *Taux minimal de charge en fonctionnement continu (si Statut_Fonct_Part_{PAC_CO2}=1 & Fonctionnement_Compresseur_{PAC_CO2}=1 & Statut_Fonctionnement_Continu_{PAC_CO2}≠0)* : selon projet (LRcontmin_{PAC_CO2}),

- 15) *Correction de performance en fonction de la charge* $LR_{contmin_{PAC_{CO2}}}$ (si $Statut_Fonct_Part_{PAC_{CO2}}=1$ & $Fonctionnement_Compresseur_{PAC_{CO2}}=1$ & $Statut_Fonctionnement_Continu_{PAC_{CO2}}\neq 0$) : selon projet ($CCP_LR_{contmin_{PAC_{CO2}}}$),
- 16) *Statut du Taux* : selon projet ($Statut_Taux_{PAC_{CO2}}$),
- 17) *Taux (si $Statut_Taux_{PAC_{CO2}}\neq 2$)* : selon projet ($Taux_{PAC_{CO2}}$).

➤ PAC Eau/Eau :

- 1) *Nombre de PAC Eau/Eau identiques associées au ballon de stockage* : selon projet ($R_{dim_PAC_Eau_Eau}$),
- 2) *Statut des données concernant l'existence de valeurs de performance certifiées ou mesurées* : selon projet ($Statut_Donnee_{PAC_Eau_Eau}$),
- 3) *Valeurs des températures aval (si $Statut_Donnee_{PAC_Eau_Eau} = 1$)* : selon projet ($Theta_Aval_{PAC_Eau_Eau}$),
- 4) *Valeurs des températures amont (si $Statut_Donnee_{PAC_Eau_Eau} = 1$)* : selon projet ($Theta_Amont_{PAC_Eau_Eau}$),
- 5) *Matrice des performances COP (si $Statut_Donnee_{PAC_Eau_Eau} = 1$)* : selon projet ($Performance_{PAC_Eau_Eau}$),
- 6) *Matrice des puissances absorbées (si $Statut_Donnee_{PAC_Eau_Eau} = 1$)* : selon projet ($Pabs_{PAC_Eau_Eau}$),
- 7) *Matrice des indicateurs de certification (si $Statut_Donnee_{PAC_Eau_Eau} = 1$)* : selon projet ($COR_{PAC_Eau_Eau}$),
- 8) *Statut de la valeur pivot (si $Statut_Donnee_{PAC_Eau_Eau} = 2$)* : selon projet ($Statut_Val_Pivot_{PAC_Eau_Eau}$),
- 9) *Valeur pivot déclarée de la performance (si $Statut_Donnee_{PAC_Eau_Eau} = 2$ & $Statut_Val_Pivot_{PAC_Eau_Eau} = 1$)* : selon projet ($Val_COP_{PAC_Eau_Eau}$),
- 10) *Valeur pivot déclarée de la puissance absorbée (si $Statut_Donnee_{PAC_Eau_Eau} = 2$ & $Statut_Val_Pivot_{PAC_Eau_Eau} = 1$)* : selon projet ($Val_Pabs_{PAC_Eau_Eau}$),
- 11) *Température maximale aval au-delà de laquelle la PAC Eau/Eau ne peut pas fonctionner* : selon projet ($Theta_{max_av_PAC_Eau_Eau}$),
- 12) *Statut de la définition des performances à charge partielle* : selon projet ($Statut_Fonct_Part_{PAC_Eau_Eau}$),
- 13) *Type de fonctionnement du compresseur (si $Statut_Fonct_Part_{PAC_Eau_Eau} = 1$)* : selon projet ($Fonctionnement_Compresseur_{PAC_Eau_Eau}$),
- 14) *Statut des valeurs utilisées pour paramétrer le fonctionnement continu (si $Statut_Fonct_Part_{PAC_Eau_Eau} = 1$ & $Fonctionnement_Compresseur_{PAC_Eau_Eau} = 1$)* : selon projet ($Statut_Fonctionnement_Continu_{PAC_Eau_Eau}$),
- 15) *Taux minimal de charge en fonctionnement continu (si $Statut_Fonct_Part_{PAC_Eau_Eau} = 1$ & $Fonctionnement_Compresseur_{PAC_Eau_Eau} = 1$ & $Statut_Fonctionnement_Continu_{PAC_Eau_Eau} \neq 0$)* : selon projet ($LR_{contmin_{PAC_Eau_Eau}}$),

- 16) Correction de performance en fonction de la charge $LR_{contmin_{PAC_Eau_Eau}}$ (si $Statut_Fonct_Part_{PAC_Eau_Eau}=1$ & $Fonctionnement_Compresseur_{PAC_Eau_Eau}=1$ & $Statut_Fonctionnement_Continu_{PAC_Eau_Eau}\neq 0$) : selon projet ($CCP_LR_{contmin_{PAC_Eau_Eau}}$),
- 17) Statut du Taux : selon projet ($Statut_Taux_{PAC_Eau_Eau}$),
- 18) Taux (si $Statut_Taux_{PAC_Eau_Eau}\neq 2$) : selon projet ($Taux_{PAC_Eau_Eau}$).
- 19) Puissance du circulateur pour le circuit primaire (entre PAC Eau/Eau et stockage) : selon projet ($P_{circu_PAC_Eau_Eau}$)