

Pompe à chaleur à absorption gaz naturel – chauffage et ECS

Fiche d'intégration dans le logiciel RT 2012 : U22win de PERRENOUD

Version 5.0.26 du 30/07/2013

26/08/2013

La procédure suivante décrit la saisie et la prise en compte **d'une pompe à chaleur à absorption gaz naturel fonction double service chauffage et ECS** dans le logiciel de calcul thermique de la RT 2012 U22win.

La fonction double service Chauffage + ECS a été intégrée dans le logiciel de calcul suite à la parution de l'arrêté du 5 mars 2013 relatif à l'agrément de la demande de Titre V.

Principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur à absorption gaz naturel


La PAC absorption est une pompe à chaleur dont le cycle thermodynamique est mis en mouvement par une compression thermochimique, assurée par un simple brûleur gaz naturel. Trois sources de chaleur sont valorisées :



- la condensation du fluide frigorigène (ammoniac) ;
- la réaction d'absorption entre l'ammoniac et l'eau ;
- la récupération sur les produits de combustion.

Elle existe en version air/eau (aérothermique) ou eau/eau (géothermique).

La fiche d'aide à la saisie présente la saisie d'une PAC gaz naturel à absorption version air/eau assurant des fonctions de chauffage et d'ECS.

Composants nécessaires pour décrire la PAC gaz à absorption dans le logiciel

La PAC à absorption gaz aérothermique assurant des fonctions de chauffage est décrite dans un objet « **génération** » () contenant l'élément suivant :

- Un « **générateur** » décrivant les caractéristiques de la PAC à absorption gaz assurant des fonctions de chauffage et d'ECS ().
- Un « **stockage Ecs commun** » les caractéristiques du ballon de stockage. Un ballon de stockage d'ECS est obligatoire pour pouvoir appliquer le Titre V sur la fonction double service des PAC à absorption ().

Exemple de saisie

Saisie d'une PAC gaz naturel à absorption aérothermique assurant des fonctions de chauffage et ECS dans un immeuble d'habitation comprenant 34 logements dans le logiciel U22win de PERRENOUD, version 5.0.26 du 30/07/2013.

Ce type de solution s'accompagne généralement d'une chaudière collective à condensation assurant l'appoint en chauffage ainsi l'appoint de la production d'ECS.

Toutes les valeurs communiquées dans la présente fiche sont issues d'un exemple. Elles doivent être redéterminées pour chaque étude.

Description du bâtiment

- Surface habitable : 2116 m²
- SHON : 2778,39 m²
- Nombre de niveaux habitables : 4
- Nombre de logements : 34
- Zone climatique : H1a
- Altitude : inférieure à 400 m

Génération

Une seule générations est modélisée intégrant :

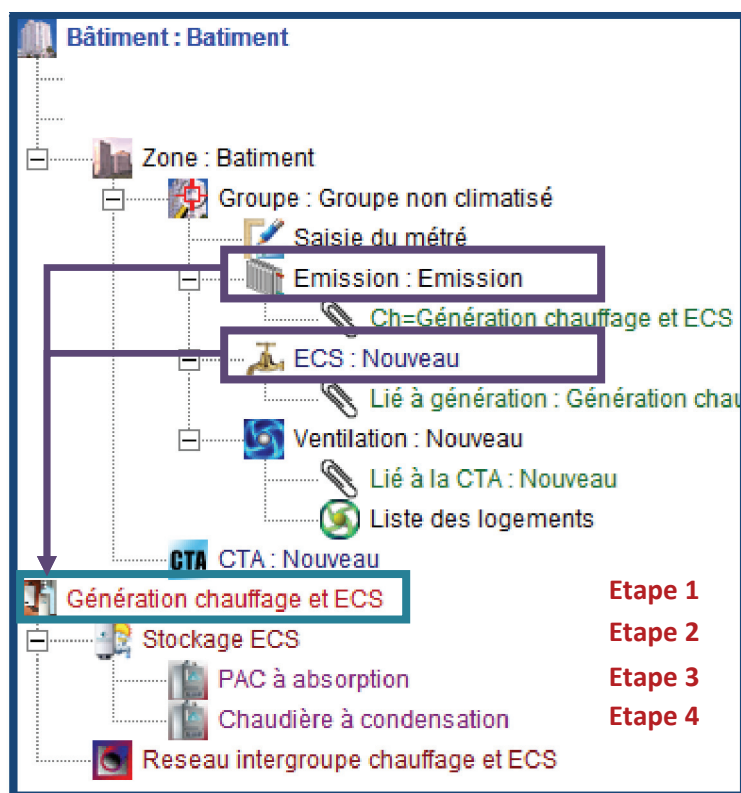
- Un stockage ECS
- Une PAC à absorption
- Une chaudière à condensation

Emission de chauffage

L'émission de chauffage est liée à la PAC gaz à absorption.

Emission d'ECS

L'émission d'ECS est liée à la chaudière gaz à condensation.



Les étapes de la saisie de la génération sont les suivantes :

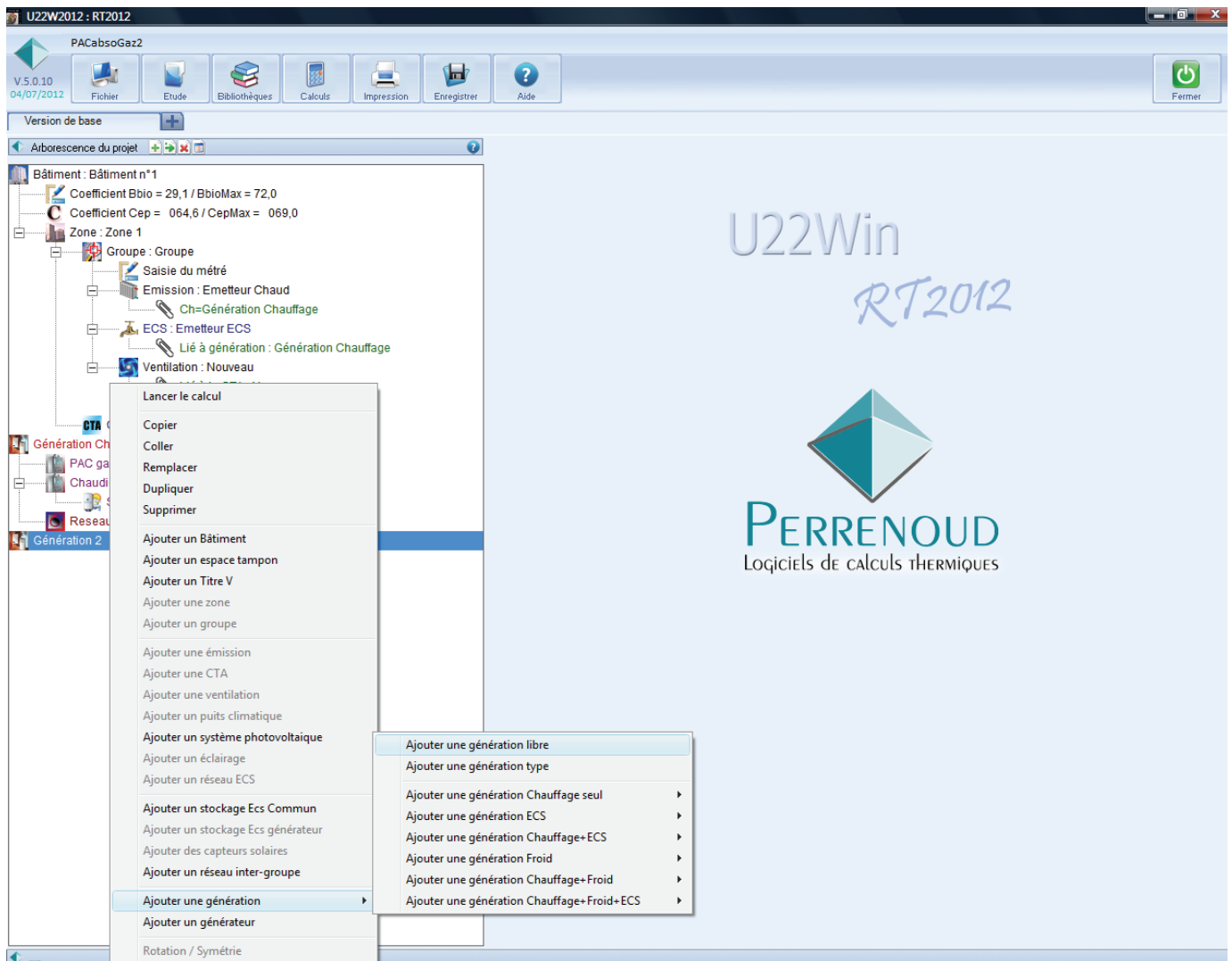
- **Etape 1** : Création de l'objet génération « Génération Chauffage et ECS » ;
- **Etape 2** : Création du stockage ECS commun « Stockage ECS » ;
- **Etape 3** : Création du générateur PAC à absorption « PAC à absorption » ;
- **Etape 4** : Création du générateur d'appoint « Chaudière à condensation ».

Suite à ces étapes les différentes émissions (en chauffage, ECS et refroidissement) peuvent être créées. Elles seront reliées à la génération correspondante.




Etape 1 : Saisie de la « génération chauffage »

Dans l'onglet génération ajouter un nouveau générateur : saisir « ajouter une génération libre »



L'onglet « Saisie de la génération » apparaît :



Saisie de la génération


Désignation	Génération 3
Services assurés	Chauffage seul
Type de chauffage	Chauffage Effet joule direct

On lui donne un nom

Services assurés : saisir « chauffage et ECS »

Type de gestion : saisir « Générateurs en cascade »

L'écran suivant apparaît : inséré photo 3 à la place de celle-ci-dessous



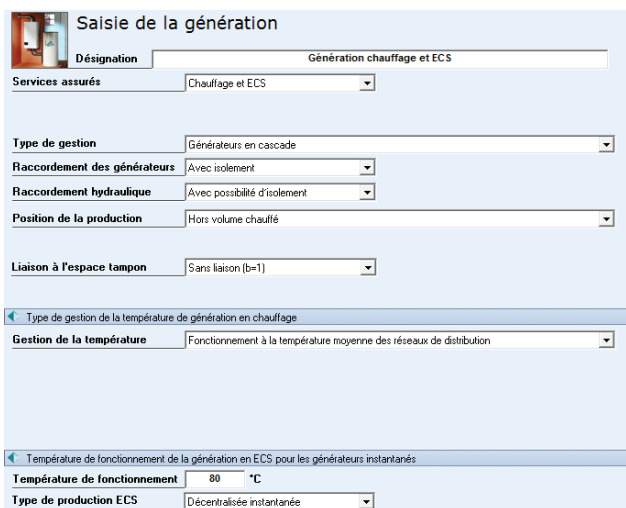
Saisie de la génération

Désignation	Génération chauffage et ECS
Services assurés	Chauffage et ECS
Type de gestion	Générateurs en cascade
Raccordement des générateurs	Avec isolement
Raccordement hydraulique	Avec possibilité d'isolement
Position de la production	Hors volume chauffé
Liaison à l'espace tampon	Sans liaison (b=1)
Type de gestion de la température de génération en chauffage	
Gestion de la température	Fonctionnement à la température moyenne des réseaux de distribution
Température de fonctionnement de la génération en ECS pour les générateurs instantanés	
Température de fonctionnement	80 °C
Type de production ECS	Décentralisée instantanée

Les valeurs de ces champs apparaissent par défaut, nous allons les compléter dans le tableau ci-après.

Données d'entrée	Données à saisir
Services assurés	Saisir « Chauffage et ECS »
Type de gestion	Saisir « Générateurs en cascade »
Raccordement des générateurs	Saisir « avec isolement »
Raccordement hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> • S'il est possible de condamner un des réseaux de distribution de la génération, le raccordement est avec isolement ; • S'il n'est pas possible de condamner un des réseaux de distribution de la génération, le raccordement est permanent.
Position de la production	<ul style="list-style-type: none"> • Pour la machine aérothermique, l'emplacement est hors volume chauffé car la PAC est installée à l'extérieur. • Dans le cas géothermique, la machine est installée dans un local salle des machines donc l'emplacement de la production dépend du projet (en volume chauffé ou hors volume chauffé).
Liaison à l'espace tampon	<p>Ce champ n'apparaît que si la PAC est hors volume chauffé.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saisir « sans liaison (b=1) » si la PAC est dehors • Saisir « coefficient b connu » et donner la valeur de b si la pac est à l'intérieur • Dernière possibilité : saisir les espaces non chauffés « ajouter un espace tampon » au niveau du bâtiment. Le logiciel calcule alors lui-même le b.
Gestion de la température de génération	<ul style="list-style-type: none"> • Si la génération fonctionne à température constante tout au long de la période de chauffage, il faut sélectionner « fonctionnement à température moyenne constante » ; il faudra alors saisir cette température. • Si la génération adapte sa température de fonctionnement selon le paramétrage défini au niveau des réseaux de distribution de chauffage, il faut sélectionner « à température moyenne des réseaux de distribution » : cas des lois d'eau par exemple.

Voici un exemple :



Saisie de la génération

Désignation : Génération chauffage et ECS

Services assurés : Chauffage et ECS

Type de gestion : Générateurs en cascade

Raccordement des générateurs : Avec isolement

Raccordement hydraulique : Avec possibilité d'isolement

Position de la production : Hors volume chauffé

Liaison à l'espace tampon : Sans liaison (b=1)

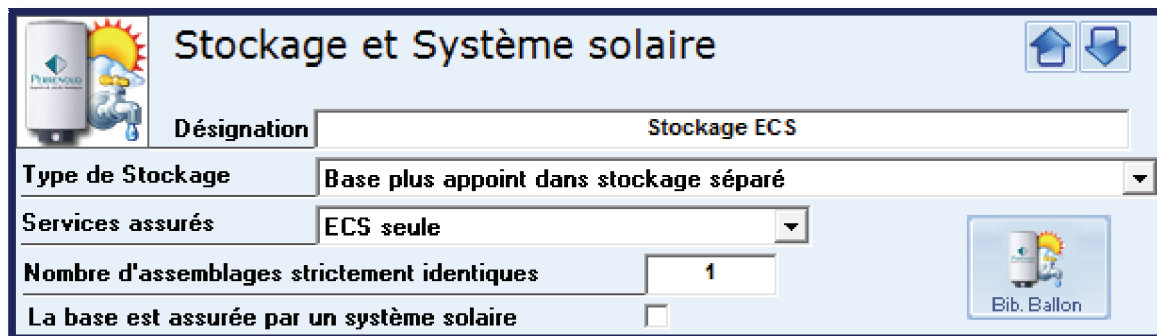
Type de gestion de la température de génération en chauffage : Fonctionnement à la température moyenne des réseaux de distribution

Température de fonctionnement de la génération en ECS pour les générateurs instantanés : 80 °C

Type de production ECS : Décentralisée instantanée



Etape 2 : Saisie du stockage ECS commun « Stockage ECS »



Stockage et Système solaire

Désignation:

Type de Stockage:

Services assurés:

Nombre d'assemblages strictement identiques:

La base est assurée par un système solaire: ☐

Bib. Ballon

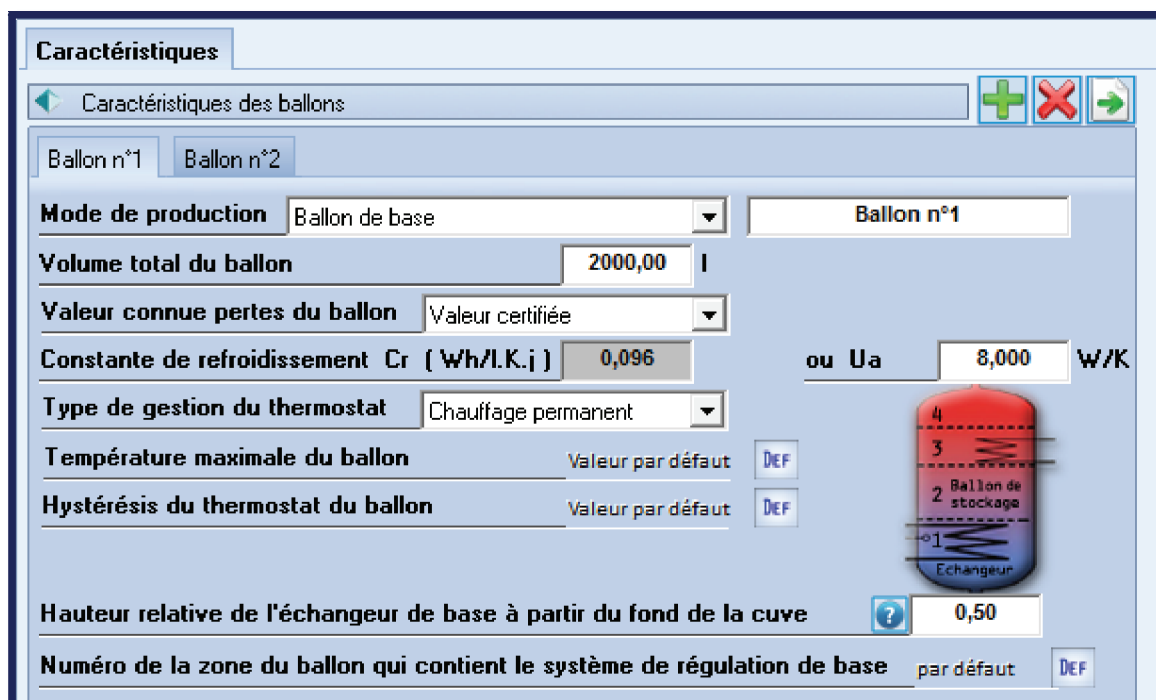
Donner un nom dans la case « désignation » ici « Stockage ECS »

Dans type de stockage, choisir :

- « Base plus appoint intégré » si un générateur d'appoint est présent et relié au même ballon ECS que la PAC à absorption, donc un seul ballon ECS lié à deux générateurs.
- « Base plus appoint dans stockage séparé » si un générateur d'appoint est présent mais relié à un autre ballon de stockage. Donc un stockage de préchauffage ECS relié à la PAC et un stockage ECS relié à la chaudière.
- « Base sans appoint » si aucun générateur d'appoint n'est présent.

Dans la suite de cette fiche nous choisissons le cas 2 ballons : la PAC est reliée à son ballon de préchauffage et la chaudière à son ballon d'ECS.

Saisie du ballon relié à la PAC.



Caractéristiques

Caractéristiques des ballons

Ballon n°1

Mode de production:

Ballon n°1

Volume total du ballon:

Valeur connue pertes du ballon:

Constante de refroidissement Cr (Wh/l.K.j):

ou Ua :

Type de gestion du thermostat:

Température maximale du ballon:

Hystérésis du thermostat du ballon:

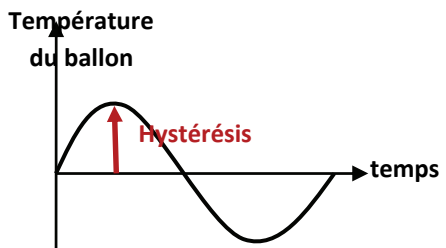
Hauteur relative de l'échangeur de base à partir du fond de la cuve:

Numéro de la zone du ballon qui contient le système de régulation de base:


Diagramme du ballon de stockage avec l'échangeur.

Les caractéristiques présentées dans la copie d'écran ci-dessus sont données à titre d'exemple, elles dépendent du ballon de stockage retenu pour le projet.

Indiquer « Générateur de base » dans mode de production.

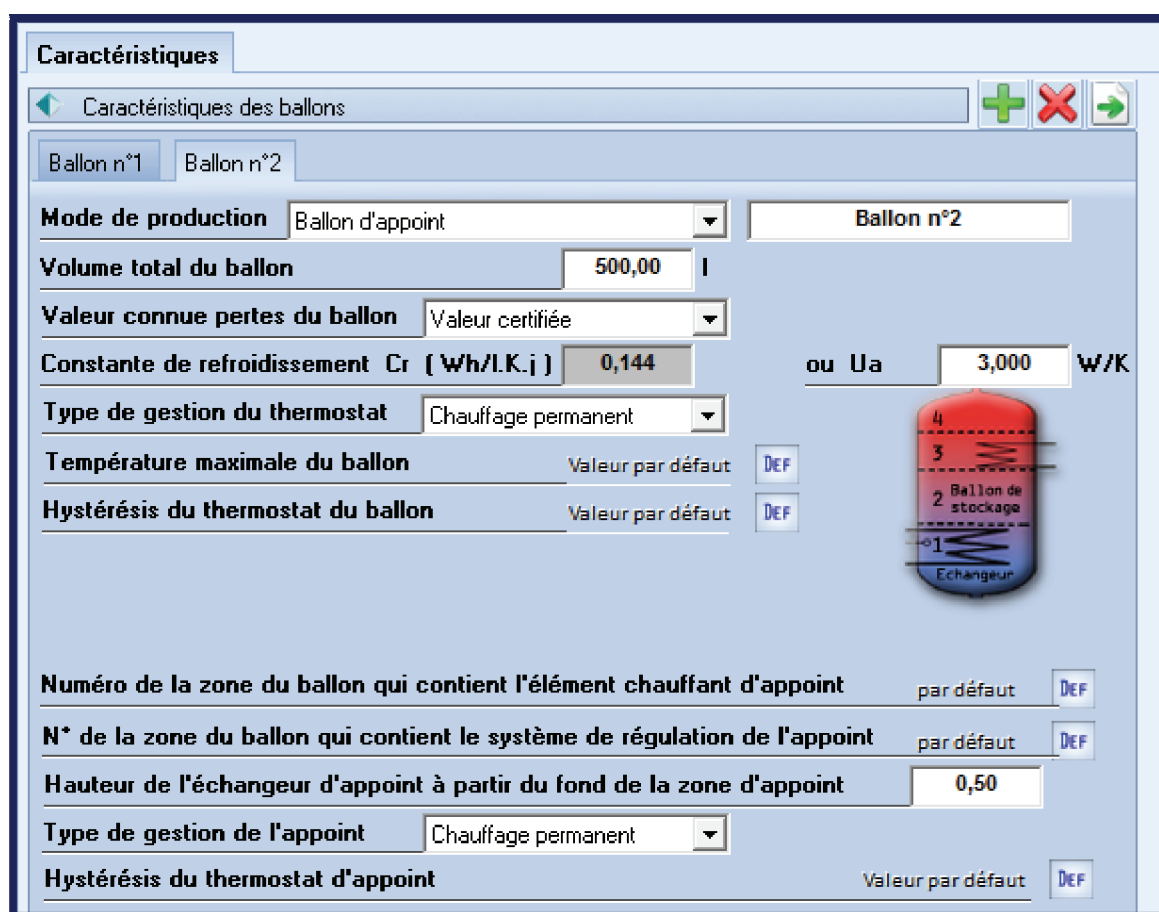
Données d'entrée	Données à saisir
Mode de production	Ne concerne que les cas où le type de stockage est « base plus appoint dans stockage séparé ». Cette donnée permet de renseigner quel ballon est connecté aux générateurs de base et d'appoint.
Volume total du ballon	En fonction du projet
Valeur connue pertes du ballon	En fonction du projet
Constante de refroidissement ou UA	En fonction du projet
Type de gestion du thermostat	2 possibilités : <ul style="list-style-type: none"> • Chauffage permanent : pas de gestion des heures pleines et des heures creuses. • Chauffage de nuit : fonctionnement du générateur relié au ballon uniquement pendant les heures creuses.
Température maximale du ballon	En fonction du projet. En général 90°C.
Hystérésis du thermostat du ballon	<p>L'hystérésis permet de faire la distinction entre les températures de marche et d'arrêt des dispositifs chauffant du ballon. Elle correspond à une « tolérance » autour de la valeur de consigne du ballon.</p>  <p>L'hystérésis est une caractéristique du ballon. En l'absence de valeur choisir la valeur par défaut.</p>
Hauteur de l'échangeur	En fonction du projet. En l'absence de valeur, retenir les valeurs par défaut.

Données d'entrée	Données à saisir
Zone de thermostat et élément chauffant	En fonction du projet. En l'absence de valeur, retenir les valeurs par défaut.

Dans le cas d'un ballon de stockage ECS « base plus appoint dans stockage séparé », le ballon d'appoint se crée en cliquant sur . Dans ce cas indiquer « Générateur d'appoint » mode de production.

Remplir les caractéristiques du ballon relié au générateur d'appoint. Les caractéristiques présentées dans la copie d'écran ci-dessous sont données à titre d'exemple, elles dépendent du ballon de stockage retenu pour le projet.

Saisie du ballon relié à la chaudière



Caractéristiques

Caractéristiques des ballons

Ballon n°1 Ballon n°2

Mode de production Ballon d'appoint

Volume total du ballon 500,00 l

Valeur connue pertes du ballon Valeur certifiée

Constante de refroidissement Cr [Wh/l.K.] 0,144 ou Ua 3,000 W/K

Type de gestion du thermostat Chauffage permanent

Température maximale du ballon Valeur par défaut DEF

Hystérésis du thermostat du ballon Valeur par défaut DEF

Numéro de la zone du ballon qui contient l'élément chauffant d'appoint par défaut DEF


N° de la zone du ballon qui contient le système de régulation de l'appoint par défaut DEF

Hauteur de l'échangeur d'appoint à partir du fond de la zone d'appoint 0,50




Type de gestion de l'appoint Chauffage permanent

Hystérésis du thermostat d'appoint Valeur par défaut DEF


Etape 3 : Saisie du générateur « PAC gaz à absorption »



Saisie du générateur

Désignation	PAC à absorption	
Type de générateur	504 / PAC GAZ à absorption ▼	
Nombre identique	1	
Service du générateur	Chauffage et ECS ▼	
Lien sur stockage	Générateur de Base ▼	



Bibliothèque

Donner un nom dans la case « désignation » ici « PAC à absorption »

Dans type de générateur, saisir « 504 / PAC GAZ à absorption »

Indiquer le nombre de PAC

Dans service du générateur saisir « chauffage et ECS »

Lien sur stockage saisie « Générateur de Base »

Onglet Caractéristiques

Caractéristiques
Source Amont
Chauffage
Ecs
PAC GAZ

Type de système
GAHP air / eau haute température

Mode chauffage

Type d'émetteur raccordé
Radiateurs, plafonds chauffants ou rafraichissant d'inertie moyenne

Fonctionnement du brûleur
Fonctionnement en mode continu du compresseur ou en cycle marche

Statut des données en mode continu
Valeurs certifiées

Pourcentage minimal de charge en fonctionnement continu
50
%

Correction de performance en fonction de la charge minimale
0,85

Type de limite de température
limite sur l'une ou l'autre des températures de source

Temp. mini amont en mode chaud où la machine ne fonctionne plus
-20
°C

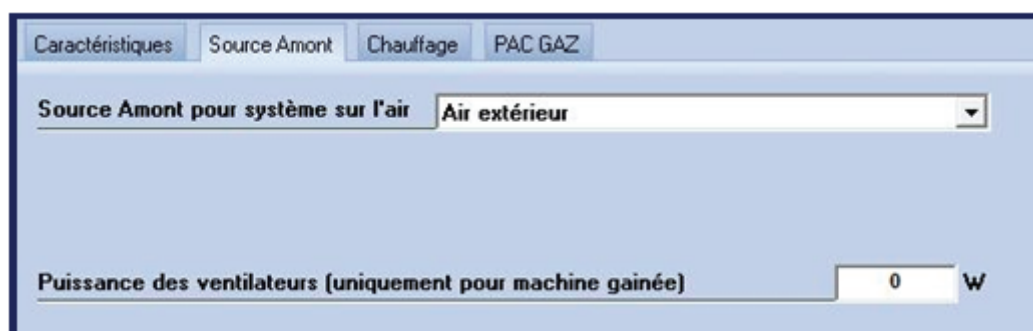
Temp. maxi aval en mode chaud où la machine ne fonctionne plus
65
°C

Données d'entrée	Données à saisir
Type de système	<ul style="list-style-type: none"> Pour les PAC aérothermiques, il existe deux possibilités : <ul style="list-style-type: none"> Les modèles HT sont conçus pour les installations de chauffage haute température (radiateurs...) et pour la production d'ECS : saisir « GAHP air/eau haute température ». les modèles BT pour les installations de chauffage basse température : saisir « GAHP air/eau classique ». <p>Les champs « GAHP eau/eau » et « GAHP eau glycolée/eau » concernent les PAC géothermiques (NB : les captures d'écran de cette fiche concerne la machine aérothermique)</p>
Type d'émetteur raccordé	<p>Le champ dépend du type d'émission choisi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Planchers et plafonds d'inertie fortes ; Radiateurs et plafonds d'inertie moyenne ; Ventilo-convecteurs et plafonds d'inertie faible ; Système à air.

Données d'entrée	Données à saisir
Fonctionnement du compresseur	<ul style="list-style-type: none"> • Si la PAC fonctionne en mode « tout ou rien », sélectionner « Cycle marche/arrêt du brûleur » C'est le cas des machine dites de la gamme PRO ou régulée avec un DDC. • Si la machine est capable de moduler sa puissance, la PAC possède un mode de régulation en chaud, sélectionner « Mode continu du brûleur ou cycles marche/arrêt ». Dans ce cas, il faut indiquer les caractéristiques du mode continu. C'est le cas des machines dites de la gamme E3 ou régulées avec un CCI
Statut des données en mode continu	<p>Ce champ n'apparaît que si nous sommes en mode continu du brûleur.</p> <p>En fonction des données connues les valeurs sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certifiées ; • Justifiées ; • Par défaut : pour les données en mode continu, les valeurs par défaut donnent parfois de meilleurs résultats que les données d'essai.
Taux minimal de charge en fonctionnement continu (LRcontmin)	<p>Ce champ n'apparaît que si le Statut des données en mode continu est « justifiées »</p> <p>Pour la PAC aérothermique, saisir 0,5.</p> <p>Si cette donnée n'est pas connue, prendre LRcontmin = 0,7 (valeur par défaut de la méthode TH-BCE)</p>
Correction performance en fonction de la charge à LRcontmin ($C_{cpLRcontmin}$)	<p>Ce champ n'apparaît que si le Statut des données en mode continu est « justifiées »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la PAC fonctionne en mode « tout ou rien », ce champ n'est pas à renseigner ; <p>Si la PAC possède un mode de régulation en chaud, ce champ doit être renseigné.</p> <p>Pour la PAC aérothermique $C_{cpLRcontmin} = 0,85$ (valeur certifiée)</p> <p>La valeur par défaut est $C_{cpLRcontmin} = 0,9$.</p>

Données d'entrée	Données à saisir
Limite de température	<p>Saisir « limite sur l'une OU l'autre des températures de source »</p> <p>Température mini amont : correspond à la température mini de la source froide de la PAC :</p> <ul style="list-style-type: none"> -20°C pour les aérothermique -5°C pour une géothermique sur sonde haute température -10°C pour une géothermique sur sonde basse température +3°C pour une géothermie sur nappe <p>Température Maxi aval en mode chaud : température max de génération de la PAC.</p> <ul style="list-style-type: none"> 65°C pour les versions haute température (aéro et géo) 55°C pour les versions basse température (aéro et géo) 60°C pour la machine réversible.

Onglet source Amont



Données d'entrée	Données à saisir
Source amont	<p>En fonction des caractéristiques de la PAC aérothermique , la source amont peut être :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'air extérieur ; • L'air ambiant de volume non chauffé ; • L'air extrait.
Puissance des ventilateurs	<p>0 W</p> <p>Les machines aérothermiques ne sont jamais gainées</p>

Onglet chauffage.

Caractéristiques
Source Amont
Chauffage
PAC GAZ

Données connues
Il existe des valeurs certifiées ou mesurées

Température Source Amont
-7°C ; 7°C

Température Fluide Aval
50/40 ; 65/55

		-7°C	7°C
50/40	Puis Pabs (kW)	25,2	25,2
	GUE	1,27	1,52
	Certification	Certifiée	Certifiée
	Puis Aux (kW)	0,83	0,83
65/55	Puis Pabs (kW)	25,2	25,2
	GUE	1,02	1,24
	Certification	Certifiée	Certifiée
	Puis Aux (kW)	0,83	0,83

Données d'entrée	Données à saisir
Données connues	Saisir « il existe des valeurs certifiées ou mesurées ». Pour la machine aérothermique les valeurs sont certifiées (voir captures d'écran).
Température de source amont	C'est le température de notre source froide. A saisir en fonction des données que l'on a. Par exemple pour le cas aérothermique : 7°C ext -7°C et 7°C -7°C, 2°C et 7°C -7°C, 2°C, 7°C et 20°C
Température de fluide Aval	C'est le température de départ/retour chauffage A saisir en fonction des données que l'on a : choix possible de une, deux ou trois température dans les valeurs 50°C/40°C ; 55°C/45°C ; 40°C/30°C ; 35°C/25°C
Matrice qui apparait en fonction des deux dernières saisies.	Pour chaque point que l'on a défini avec les 2 champs précédents, il faudra saisir dans la matrice : <ul style="list-style-type: none"> la puissance gaz kW, le GUE la notion certifiée ou mesurée et la puissance des auxiliaires.

Onglet ECS

Caractéristiques
Source Amont
Chauffage
Ecs
PAC GAZ

Données connues
Il existe des valeurs certifiées ou mesurées

Température Source Amont
-7°C ; 7°C

Température Fluide Aval
55/45 ; 65/55

		-7°C	7°C
55/45	Puis Pabs (kW)	25,2	25,2
	GUE	1,27	1,52
	Certification	Certifiée	Certifiée
	Puis Aux (kW)	0,83	0,83
65/55	Puis Pabs (kW)	25,2	25,2
	GUE	1,02	1,24
	Certification	Certifiée	Certifiée
	Puis Aux (kW)	0,83	0,83

Données d'entrée	Données à saisir
Données connues	Saisir « il existe des valeurs certifiées ou mesurées » Pour la machine aérothermique les valeurs sont certifiées.
Température de source amont	C'est le température de notre source froide. A saisir en fonction des données que l'on a. Par exemple pour le cas aérothermique : 7°C ext -7°C et 7°C -7°C, 2°C et 7°C -7°C, 2°C, 7°C et 20°C
Température de fluide Aval	C'est le température de départ/retour chauffage A saisir en fonction des données que l'on a : choix possible de une, deux ou trois température dans les valeurs 50°C/40°C ; 55°C/45°C ; 40°C/30°C ; 35°C/25°C
Matrice qui apparait en fonction des deux dernières saisies.	Pour chaque point que l'on a défini avec les 2 champs précédents, il faudra saisir dans la matrice : <ul style="list-style-type: none"> la puissance gaz kW, le GUE la notion certifiée ou mesurée et la puissance des auxiliaires.

Onglet PAC GAZ

Caractéristiques	Source Amont	Chauffage	Ecs	PAC GAZ
Mode CHAUD				
Statut Echangeur	Valeur déclarée			
Echangeur Eau chauffage ou fumées	Oui			
Statut des autres données	Valeur certifiée			
Rendement sur de combustion sur PCI en mode chaud	92	%		
Pertes durant les phases arrêt en mode chaud	1120	W		
Puissance des auxiliaires à charge nulle	28	W		


Données d'entrée	Données à saisir :
Statut échangeur	<ul style="list-style-type: none"> Saisir « valeur déclarée ». Dans un second temps indiquer dans la case en dessous si un échangeur est présent ou non.
Echangeur eau de chauffage fumées	<ul style="list-style-type: none"> Saisir Oui si la machine condense, non sinon.
Statut des autres données	Ce champ est obligatoirement identique au champ « Statut des données en mode continu » de l'onglet caractéristique.
Rendement sur PCI combustion gaz	Valeur par défaut : <ul style="list-style-type: none"> Radiateur : 92% Plancher chauffant : 98%
Puissance des auxiliaires à charge nulle	Pour la machine aérothermique : 28 W (valeur certifiée) Valeur par défaut : $P_{aux0} = 30 \text{ W}$ si $P_{nom} \leq 20\text{kW}$, 300W si $P_{nom} \geq 400\text{kW}$, interpolation linéaire si $20\text{kW} < P_{nom} < 400\text{kW}$
Pertes de la machine en phase arrêt chaud	Valeur par défaut : Pertes = 900 W si $P_{nom} \leq 20\text{kW}$, 5500W si $P_{nom} \geq 400\text{kW}$, interpolation linéaire si $20\text{kW} < P_{nom} < 400\text{kW}$. La valeur par défaut de la machine aérothermique vaut 1120 W.



Etape 4 : Saisie du générateur d'appoint « chaudière à condensation »

La chaudière gaz à condensation assure les besoins de chauffage et l'appoint des besoins d'ECS.

Saisie du générateur		
Désignation	Chaudière à condensation	
Type de générateur	102 / Chaudière gaz à condensation	Gaz naturel
Type ventilation du générateur	Présence de ventil. ou autre dispositif circulation dans le circuit de combus	
Service du générateur	Chauffage et ECS	
Lien sur stockage	Générateur d'Appoint	
Existence d'une cogénération	Non	

 Bibliothèque

Donner un nom dans la case « désignation » ici « Chaudière à condensation »

Dans type de générateur, saisir « 102 / Chaudière à condensation »

Type ventilation du générateur « présence de ventilateur » dans la majorité des chaudières

Dans service du générateur saisir « chauffage et ECS »

Lien sur stockage saisie « Générateur d'appoint »

Performances du générateur			
Puissance nominale	107	kW	Nbre identique 1
Rendement à la puissance nominale	96,4	% DEF	Valeur certifiée
Pertes à l'arrêt	0,235	kW DEF	
Puissance utile intermédiaire	32,1	kW	
Rendement à la puissance intermédiaire	107,1	% DEF	Valeur certifiée
Caractéristiques			
Auxiliaires			
Puissance électrique des auxiliaires à Pn	240	W DEF	
Puissance électrique des auxiliaires à charge nulle	67	W	
Plage de fonctionnement			
Température Mini de fonctionnement	33	°C DEF	

Données d'entrée	Données à saisir :
Puissance nominale	En fonction du produit retenu
Puissance utile à intermédiaire	
Pertes à l'arrêt	
Statut des autres données	<p>Les valeurs issues du certificat CE sont considérées certifiées.</p> <p>Toutes les caractéristiques de performances des générateurs sont disponibles sur le site Atita : www.rt2012-chauffage.com</p>
Puissance électrique à Pn	En fonction du produit retenu
Puissance des auxiliaires à charge nulle	
Température Mini de fonctionnement	Les valeurs par défaut des températures limites de fonctionnement sont définies dans la méthode Th-BCE : 33°C pour les chaudières à condensation.