

Guide de saisie HEATPAC PLUS mode Plage Horaire

PRODUCTION D'ECS THERMODYNAMIQUE COLLECTIVE CENTRALISEE AVEC UN FONCTIONNEMENT EN MODE PLAGE HORAIRE

Pour le logiciel RT2012 **U22win de PERRENOUD** version 5.1.65 du 29/10/2020
Et le moteur de calcul CSTB version 8.1.0.0 du 15/01/2019

I - Contexte réglementaire

La modélisation des systèmes de production d'eau chaude sanitaire thermodynamiques est prise en compte dans la méthode Th-B-CE. Ces systèmes peuvent donc être saisis dans les moteurs de calcul RT 2012 sans avoir obligatoirement recours à une procédure Titre V.

II - Présentation HEATPAC PLUS mode Plage Horaire

Ce document décrit la saisie et la prise en compte du système **HEATPAC PLUS mode Plage Horaire** dans le logiciel d'application de la RT2012 de **PERRENOUD U22win**.

C'est un système qui composé d'une production d'ECS thermodynamique collective centralisée raccordé en série à un appoint hydraulique.

La production d'ECS thermodynamique collective centralisée est constituée des éléments suivants :

- d'une ou plusieurs PAC à compression électrique de type air extérieur/eau split inverter ;
- d'un circuit intermédiaire d'eau primaire qui permet d'assurer la fonction « double peau » entre chaque PAC et son échangeur à plaques ECS ;
- d'un ou plusieurs ballons de stockage ECS (ballon de base) raccordés en série.

L'appoint hydraulique qui est en charge de réchauffer aussi le bouclage ECS, peut être assuré par :

- tous les modes de production d'ECS existants :
 - instantané
 - semi-instantané
 - semi-accumulé
- plusieurs types de générateurs hydrauliques :
 - Chaudière gaz, fioul, ...
 - Accumulateur gaz
 - Réseau de chauffage urbain
- plusieurs types de stockage d'ECS :
 - Ballon échangeur
 - Echangeur à plaques + ballon de stockage ECS
 - Ballon de stockage primaire + échangeur à plaques

L'appoint hydraulique peut être dédié à l'appoint ECS, ou assurer également la fonction chauffage.

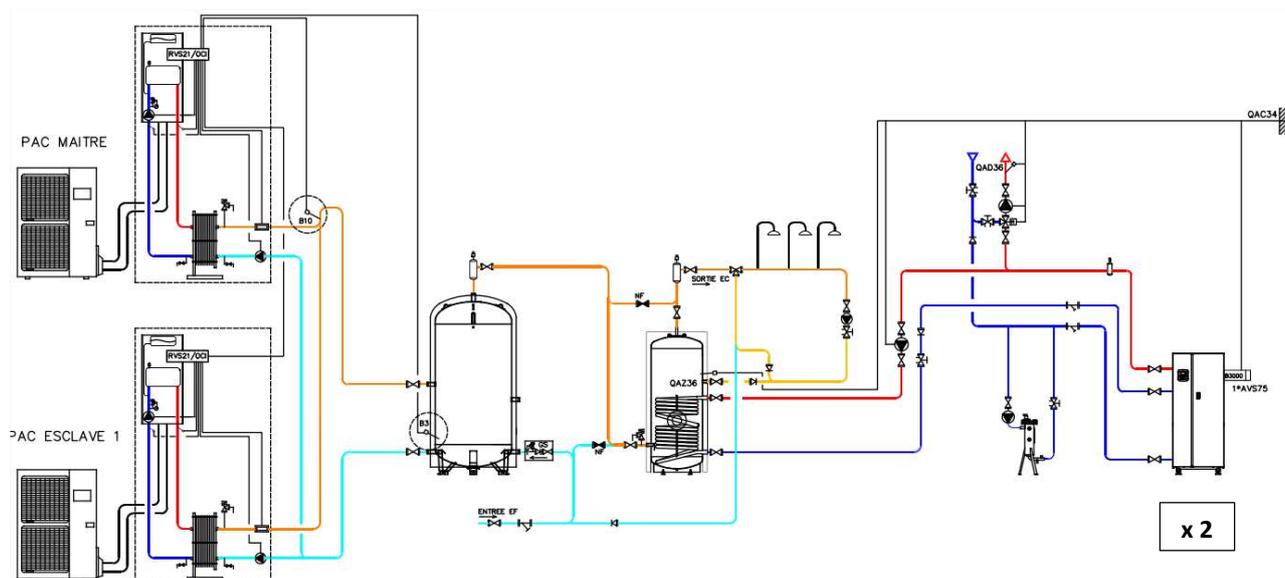
III - Schéma de principe hydraulique HEATPAC PLUS mode Plage Horaire

Ce guide nous montre la saisie d'un système de production d'eau chaude sanitaire de type **HEATPAC PLUS Plage Horaire**.

Le dimensionnement a été réalisé pour un bâtiment de **45 logements** dont la production ECS thermodynamique permet de garantir **50% des besoins ECS journaliers**. Quant à l'appoint hydraulique, il permet de satisfaire la totalité des besoins ECS.

La production ECS thermodynamique est composée de **2 PAC 11B25** qui sont associées à un ballon de stockage **LCT 2000**. L'appoint hydraulique est réalisé par une chaudière **2 CADENSO 60** qui alimente un ballon à échangeur interne **LCT 1 PLUS 750**, et assure également le chauffage du bâtiment.

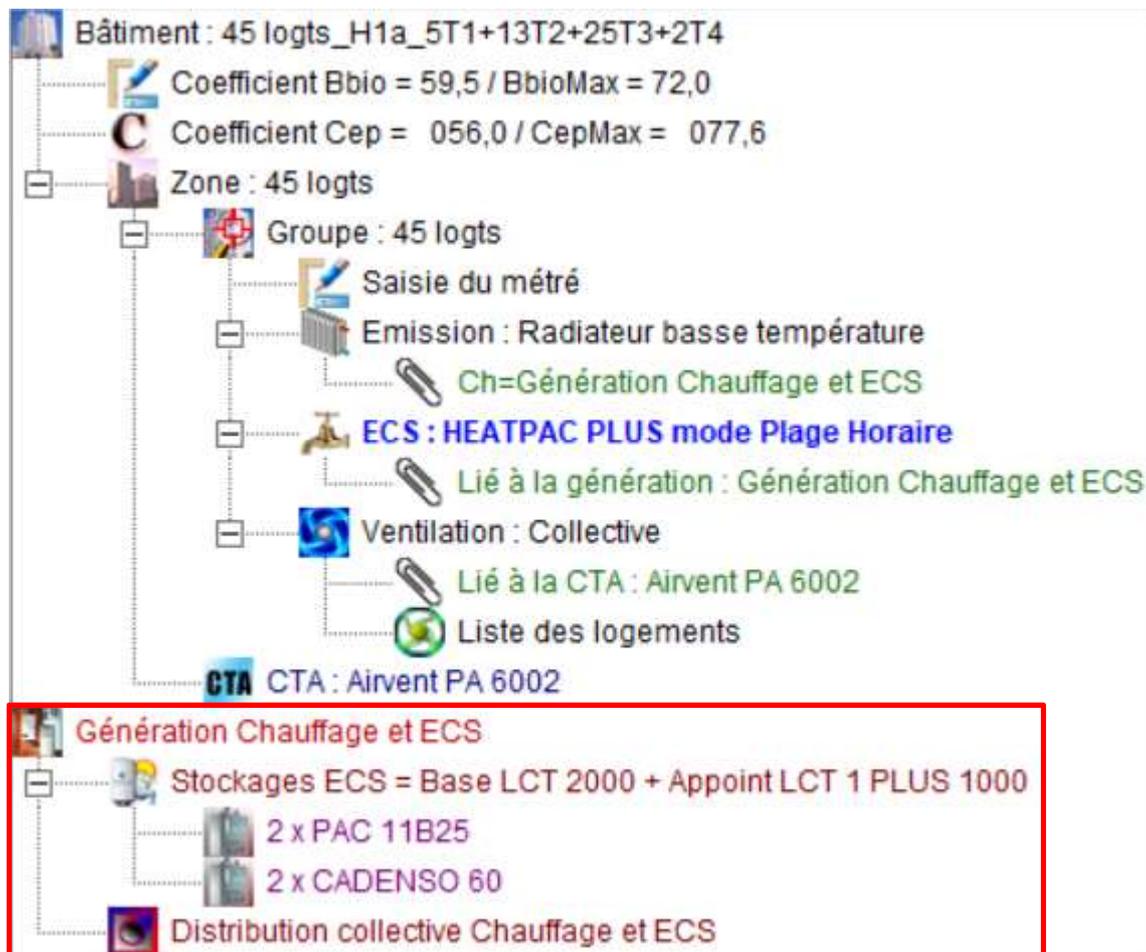
Vous retrouverez ci-dessous le schéma de principe de cette installation.



IV - Saisie du système HEATPAC PLUS mode Plage Horaire

1 - Exemple d'arborescence d'un projet HEATPAC PLUS mode Plage Horaire

Nota : Les chapitres suivants détailleront seulement les données d'entrée de la « **Génération Chauffage et ECS** » de l'encadré rouge dans l'arborescence ci-dessus.



2 - Saisie de la génération HEATPAC PLUS mode Plage Horaire

Saisie de la génération

Désignation : Génération Chauffage et ECS

Services assurés : Chauffage et ECS

Production ECS solaire collective individualisée (CESCI)

Production ECS solaire collective à appoints individuels (CESCAI)

Type de gestion : Générateurs en cascade

Raccordement des générateurs : Générateurs multiples raccordés en permanence

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 : 50 °C

Type de production ECS : Centralisée avec stockage

Ajouter un Réseau Collectif Ajouter un Stockage Commun

Dans la partie « **Saisie de la génération** », indiquer que la génération assure **Chauffage et ECS** pour le bâtiment.

En effet, la production ECS collective est réalisée en **Base** par la PAC avec un **Appoint** chaudière, mais cette dernière assure aussi le chauffage du bâtiment.

Dans ce projet, la génération chauffage est valorisée en Cep car la gestion de la température correspond à un **Fonctionnement à la température moyenne des réseaux de distribution** (loi d'eau en fonction de la température extérieure), et non à une température moyenne constante.

3 – Saisie des stockages ECS HEATPAC PLUS mode Plage Horaire

Stockage et Système solaire

Désignation: Stockages ECS = Base LCT 2000 + Appoint LCT 1 PLUS 1000

Stockage Standard

Type de Stockage: Base plus appoint dans stockage séparé

Services assurés: ECS seule

Nombre d'assemblages strictement identiques: 1

La base est assurée par un système solaire:

Caractéristiques

Caractéristiques des ballons

LCT 2000 TdH | LCT 1 PLUS 1000 TdH

Mode de production: Ballon de base

Volume total du ballon: 2077,00

Valeur connue pertes du ballon: Valeur justifiée

Constante de refroidissement Cr (Wh/l.K.j): 0,041 ou Ua: 3,565 W/K

Type de gestion de l'appoint: Standard RT2012

Type de gestion du thermostat: Chauffage permanent

Température maximale du ballon: Valeur par défaut DEF

Hystérésis du thermostat du ballon: Valeur par défaut DEF

Hauteur relative de l'échangeur de base à partir du fond de la cuve: 0,40

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

C'est dans la partie « **Stockage et Système solaire** » qu'il faut saisir les caractéristiques des stockages de **Base** et d'**Appoint** de la production ECS.

Dans un premier temps, nous allons entrer les caractéristiques du ballon de **Base** de la production ECS thermodynamique. **Pour des questions de performances** (stratification, faible pincement, ...), la production d'ECS thermodynamique n'est pas réalisée à l'aide d'un ballon avec échangeur intégré, mais à l'aide d'un **échangeur externe** (échangeur à plaques).

A – Dans la partie **Désignation** : sélectionner **Stockage Standard**

B - Type de Stockage : sélectionner **Base plus appoint dans stockage séparé**

La production ECS thermodynamique considérée en **Base** est dimensionnée pour satisfaire tout ou partie des besoins ECS journaliers (50% dans notre exemple). Elle est raccordée en série à la production ECS Gaz considérée comme **Appoint** pour garantir le complément ECS journalier manquant.

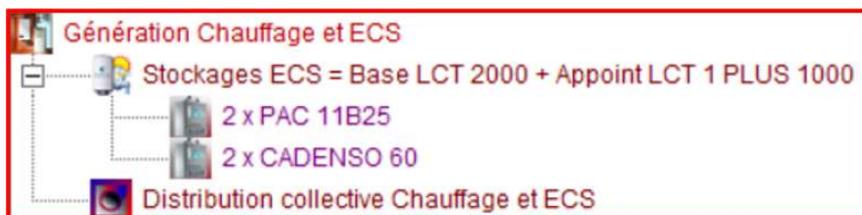
C – Services assurés : sélectionner **ECS seule**

Les stockages de **Base** et d'**Appoint** assurent seulement l'ECS.

D - Nombre d'assemblages strictement identiques : indiquer **1**

Même si vos volumes de stockage de **Base** et d'**Appoint** sont composés de plusieurs ballons identiques, indiquer un « **Nombre d'assemblages strictement identiques** » correspondant à **1**.

Le fait d'augmenter ce chiffre a pour effet, de multiplier par autant les lignes suivantes qui sont rattachées, soit le nombre de générateur PAC et chaudière dans l'arborescence ci-dessous. Ce qui est faux, et qui aurait pour effet de vous pénaliser en Cep.



Pour ajouter des ballons supplémentaires, cliquer sur le signe « + » de la ligne « **Caractéristiques des ballons** ». Ainsi, un nouvel onglet ballon apparaîtra, mais le logiciel ne considérera qu'un seul ballon en calculant un ballon équivalent.

C'est ensuite dans la partie **Caractéristiques** que l'on entre les données d'entrée des stockages ECS de **Base** et d'**Appoint**.

Le print écran ci-avant indique celles du stockage de **Base** qui correspond à un ballon de type **LCT 2000** équipé d'un Trou d'Homme et d'une isolation de type SM1.

E – Mode de production : sélectionner **Ballon de base**

F – Volume total du ballon / Valeur connue pertes du ballon / Ua

Selon le tableau ci-dessous, indiquer les caractéristiques du ballon de **Base** de type **LCT** sélectionné pour votre projet par notre service Avant-Vente :

Ballon de stockage LCT	500	750	900	1000	1000 TB	1500	1500 TB	2000	2500	2500 TB	3000	3000 TB	
Volume total (L)	517	768	904	1022	1020	1425	1552	2077	2512	2521	3025	2904	
Valeur connue pertes	Justifiée	Justifiée	Justifiée	Justifiée	Justifiée	Justifiée	Justifiée	Justifiée	Justifiée	Justifiée	Justifiée	Justifiée	
Ua (W/K)*	Jaquette SM1	1,472	1,852	2,139	2,25	2,306	2,685	2,991	3,389	3,815	4,12	4,324	4,444
	Jaquette TMO	1,311	1,646	1,899	1,997	2,046	2,381	2,651	3,003	3,379	3,648	3,828	3,935
* Ua pour modèles avec bride													
* Ajouter 0,176 W/K à Ua pour modèles avec Trou d'homme --> le Trou d'homme n'est pas compatible avec le modèle 500													

G – Type de gestion du thermostat : sélectionner **Chauffage permanent**

La montée en température du ballon ECS thermodynamique **LCT** fonctionnant pendant une durée de 8 heures, le **Type de gestion du thermostat** doit être sélectionner en mode **Chauffage permanent**.

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

Selon le tableau ci-dessous, indiquer la **Hauteur relative de l'échangeur de base à partir du fond de la cuve** du ballon de **Base** de type **LCT** sélectionné pour votre projet par notre service Avant-Vente :

Hauteur relative de l'échangeur de base à partir du fond de la cuve												
Ballon de stockage LCT	500	750	900	1000	1000 TB	1500	1500 TB	2000	2500	2500 TB	3000	3000 TB
Hauteur échangeur de ba	0,38	0,36	0,34	0,31	0,42	0,37	0,47	0,4	0,37	0,5	0,35	0,46

Désormais, nous allons entrer les **Caractéristiques** du **Ballon d'Appoint** de la production ECS Gaz. Dans cet exemple, il s'agit d'un ballon à échangeur interne de type **LCT 1 PLUS 750**.

Caractéristiques

Caractéristiques des ballons

LCT 2000 TdH
LCT 1 PLUS 1000 TdH

Mode de production Ballon d'appoint
LCT 1 PLUS 1000 TdH

Volume total du ballon 972,00 l

Valeur connue pertes du ballon Valeur justifiée

Constante de refroidissement Cr [Wh/l.K.j] 0,060
ou
Ua 2,426 W/K

Type de gestion de l'appoint Standard RT2012

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 0,66

Type de gestion de l'appoint Chauffage permanent

Hystérésis du thermostat d'appoint Valeur par défaut DEF

4 – Saisie des générateurs de Base et d'Appoint pour HEATPAC PLUS mode Plage Horaire

Dans un premier temps, nous allons entrer les caractéristiques du générateur de **Base** thermodynamique de la production d'ECS **HEATPAC PLUS mode Plage Horaire** selon le print écran ci-dessous.

Saisie du générateur

Désignation: 2 x PAC 11B25

Type de générateur: 503 / PAC à compression électrique

Nombre identique: 2

Service du générateur: ECS seule

Lien sur stockage: Générateur de Base

Caractéristiques | Source Amont | Ecs

Type de système: Pac air extérieur / eau

Mode chauffage

Fonctionnement du compresseur: Fonctionnement en mode continu du compresseur ou en cycle marche arrêt du compresseur

Statut des données en mode continu: Valeurs par défaut

Statut de la part de la puissance des auxiliaires: Valeur certifiée

Pourcent. de la puissance élec. des auxiliaires dans la puis. élec. totale: 0,56 %

Puissances de la PAC connues: les puissances absorbées Pabs

Type de limite de température chaud: pas de limite

A – Type de générateur : sélectionner la famille **503 / PAC à compression électrique**

B – Nombre identique : indiquer le nombre de PAC nécessaire pour assurer la production ECS du bâtiment correspondant au dimensionnement fourni par notre service Avant-Vente

C – Service du générateur : indiquer **ECS seule**

Dans le système **HEATPAC PLUS mode Plage Horaire**, la PAC ne produit que de l'ECS

D – Lien sur Stockage : indiquer **Générateur de Base**

Les PAC doivent être entrées en tant que **Générateur de Base**

C'est dans l'onglet **Caractéristiques** que sont définis les principales caractéristiques de la PAC, elles sont listées ci-dessous.

E – Type de système : sélectionner dans la liste déroulante **PAC air extérieur / eau**

F – Fonctionnement du compresseur : Sélectionner **Fonctionnement en mode continu du compresseur ou en cycle marche arrêt du compresseur**

G – Statut des données en mode continu : sélectionner **Valeur par défaut**

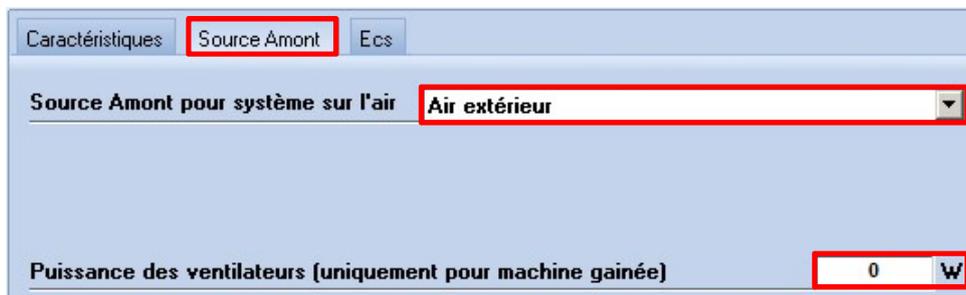
H – Statut de la part de la puissance des auxiliaires : sélectionner **Valeur certifiée**

I – Pourcent. de la puissance élect. des auxiliaires dans la puis. élect. totale, indiquer :

- **0,56%** pour la PAC 11B25
- **0,45%** pour la PAC 14B25
- **0,39%** pour la PAC 16B25

J – Puissance de la PAC connues : sélectionner **les puissances absorbées Pabs**

K – Type de limite de température chaud : sélectionner **pas de limite**



The screenshot shows a software interface with three tabs: 'Caractéristiques', 'Source Amont', and 'Ecs'. The 'Source Amont' tab is active. Below the tabs, there is a label 'Source Amont pour système sur l'air' followed by a dropdown menu containing 'Air extérieur'. At the bottom, there is a label 'Puissance des ventilateurs (uniquement pour machine gainée)' followed by a text input field containing '0' and a unit selector 'W'.

C'est dans l'onglet « **Source Amont** » que l'on indique que la PAC fonctionne sur **Air extérieur**. Elle n'est pas gainée, indiquer **0 W** pour la **Puissance des ventilateurs**.

Caractéristiques Source Amont **Ecs**

Données connues **Il existe des valeurs certifiées ou mesurées**

Température Source Amont **7°C**

Température Fluide Aval **5°C ; 15°C ; 25°C ; 35°C ; 45°C ; 55°C ; 65°C**

		7°C
5°C	Puis Pabs (kW)	4,22
	COP	6,25
	Certification	Mesurée
15°C	Puis Pabs (kW)	3,92
	COP	5,55
	Certification	Mesurée
25°C	Puis Pabs (kW)	3,62
	COP	4,86
	Certification	Mesurée

Existence d'une résistance d'appoint

C'est dans l'onglet « **Ecs** » que l'on va entrer les performances de la PAC, pour une température d'air extérieur de +7°C, et des températures de sortie ECS comprises entre 5 et 65°C par pas de 10°C.

L - Données connues : sélectionner **Il existe des valeurs certifiées ou mesurées**

En effet, nos PAC bénéficient de valeurs certifiées et mesurées

M - Température Source Amont : sélectionner **7°C**

Les valeurs de la Puissance absorbée et du COP sont données pour une température d'air extérieur de +7°C

N - Température Fluide Aval : sélectionner la ligne correspondant à des températures de sortie ECS allant de **5 à 65°C**

O - Puis Pabs (kW), COP, et Certification

Vous retrouverez dans le tableau ci-dessous les valeurs de la **Puissance absorbée**, du **COP**, et la **Certification** ou **Statut** de la PAC sélectionnée pour les différents régimes de température air/eau exigés :

Selon valeurs HP Keymark à +35 et +55°C	PAC 11B25		PAC 14B25		PAC 16B25		Statut
	Pabs	COP	Pabs	COP	Pabs	COP	
Air/Eau = (+7°C;+5°C)	4,22	6,25	5,26	5,93	6,04	5,92	mesuré
Air/Eau = (+7°C;+15°C)	3,92	5,55	4,88	5,27	5,61	5,26	mesuré
Air/Eau = (+7°C;+25°C)	3,62	4,86	4,51	4,61	5,18	4,61	mesuré
Air/Eau = (+7°C;+35°C) = Vpivot	2,51	4,30	3,11	4,18	3,70	4,10	certifié
Air/Eau = (+7°C;+45°C)	3,02	3,47	3,76	3,30	4,32	3,29	certifié
Air/Eau = (+7°C;+55°C) = Vpivot	3,52	2,64	4,40	2,41	4,93	2,48	certifié
Air/Eau = (+7°C;+65°C)	4,03	1,81	5,05	1,53	5,55	1,67	mesuré

Nota : Sur la base de la norme NF EN 14511, nos valeurs « pivot » certifiées selon HP Keymark sont données pour des couples de température air/eau à (+7°C ; +35°C) et (+7°C ; +55°C). A partir de ces valeurs certifiées, les autres valeurs du tableau ci-dessus ont été obtenues en suivant la fiche d'application intitulée « **Saisie des chauffe-eau thermodynamiques à compression électrique** », version 2.4 du 1^{er} juin 2018 (fiche issue du site « **rt-batiment.fr** »). Seul les points calculés se trouvant entre les deux valeurs « pivot » peuvent bénéficier d'un **statut certifié**, soit le point à (+7°C;+45°C) dans notre cas, les autres doivent afficher un **statut mesuré**.

P - Existence d'une résistance d'appoint : ne pas cocher cette case

La production ECS thermodynamique de **HEATPAC PLUS mode Plage Horaire** est dimensionnée pour ne satisfaire qu'une partie des besoins ECS journaliers. En revanche, aucune résistance d'appoint n'est nécessaire, puisqu'une production ECS d'appoint raccordée en série est prévue.

Vous retrouverez ci-dessous la « **Saisie du générateur** » d'**Appoint** qui est réalisée pour ce projet par deux chaudières à condensation **CADENSO 60**. Si le **générateur d'Appoint** Atlantic n'est pas inclus dans la bibliothèque Perrenoud, n'hésitez pas à récupérer ses données d'entrée dans B.A.R.T, ou rapprochez-vous de notre service Avant-Vente.

Saisie du générateur

Désignation: 2 x CADENSO 60

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

Performances du générateur

Puissance nominale: 60 kW | Nbre identique: 2

Rendement à la puissance nominale: 97,4 % DEF | Valeur certifiée

Pertes à l'arrêt: 0,095 kW DEF

Puissance utile intermédiaire: 20,3 kW

Rendement à la puissance intermédiaire: 109,2 % DEF | Valeur certifiée

Caractéristiques

Auxiliaires

Puissance électrique des auxiliaires à Pn: 160 W DEF

Puissance électrique des auxiliaires à charge nulle: 5 W

Plage de fonctionnement

Température Mini de fonctionnement: 24 °C DEF

5 – Saisie des réseaux collectifs (intergroupe) HEATPAC PLUS mode Plage Horaire

Vous retrouverez ci-dessous les données d'entrée correspondant au réseau de distribution ECS collectif du projet pris en exemple.

The screenshot shows the 'Saisie des réseaux collectifs (intergroupe)' window. At the top, the network name is 'Distribution collective Chauffage et ECS'. The network type is 'Réseau intergroupe'. Below this, there are tabs for 'Réseau chaud', 'Réseau froid', and 'Réseau ECS', with the last one selected. The 'Type de réseau ECS' is 'Réseau existant'. The 'Longueur totale du réseau en volume chauffé' is 118,00 m, and 'Longueur totale du réseau hors volume chauffé' is 21,60 m. The 'Liaison à l'espace tampon' is 'Sans liaison'. The 'Classe d'isolation des réseaux' is 'Classe 4'. The 'Diamètre extérieur moyen du réseau' is 48,0 mm. The 'Type de réseau' is 'Réseau bouclé'. Under the 'Réseau bouclé' section, 'Présence d'un réchauffeur' is 'NON', 'Puissance du circulateur' is 50,0 W, and 'Gestion du circulateur' is 'Pas de gestion'.

Le réseau de distribution ECS qui dessert les logements est équipé d'un circulateur, c'est un **Réseau Bouclé**.

Il revient au **ballon d'Appoint LCT 1 PLUS 750** puisqu'il est maintenu en température par les deux **générateurs d'Appoint CADENSO 60**.

Pour optimiser le Cep du projet, il convient de soigner l'isolation du réseau de distribution ECS, de ne pas surdimensionner son diamètre moyen, et sélectionner au plus juste le circulateur de bouclage afin de diminuer au maximum sa puissance absorbée électrique.