

Guide de saisie HeatPAC mode Permanent

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

Pour le logiciel RT2012 **Climawin de BBS Slama** version 4.8.10.2 du 10/11/2020
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 mode Permanent

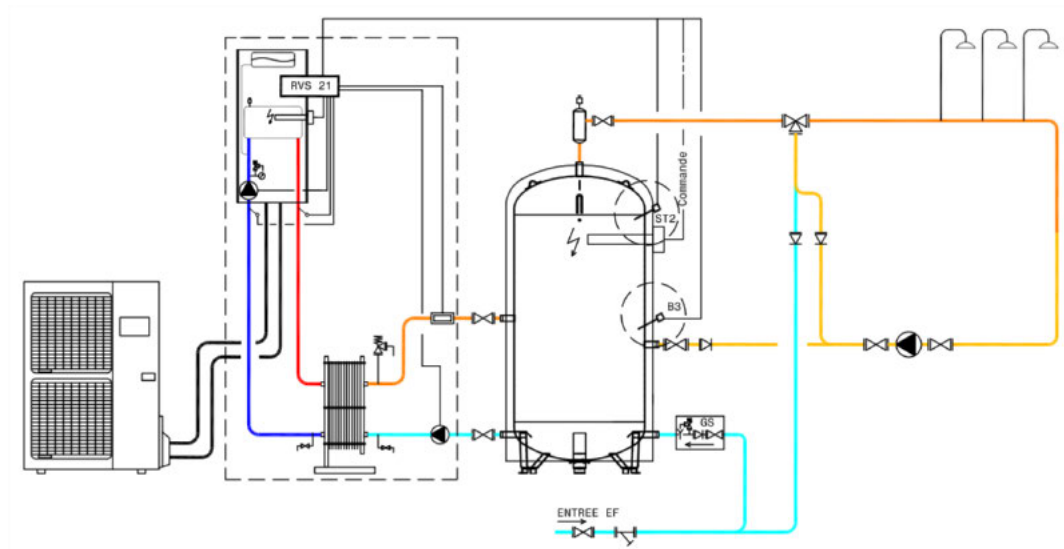
Ce document décrit la saisie et la prise en compte du système **HeatPAC mode Permanent** dans le logiciel d'application de la RT2012 de **BBS Slama Climawin**.

C'est un système de production d'ECS thermodynamique collective centralisée qui est constituée des éléments suivants :

- d'une ou plusieurs PAC à compression électrique de type air extérieur/eau split inverter, équipées d'un appoint électrique interne de 9 kW ;
- 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, sachant que le ballon « le plus chaud », ou celui qui est raccordé au départ du réseau de distribution ECS, est équipé en partie haute d'une résistance électrique de sécurité qui permet de garantir une température ECS de 55°C en sortie pour répondre à l'arrêté du 30/11/2005.

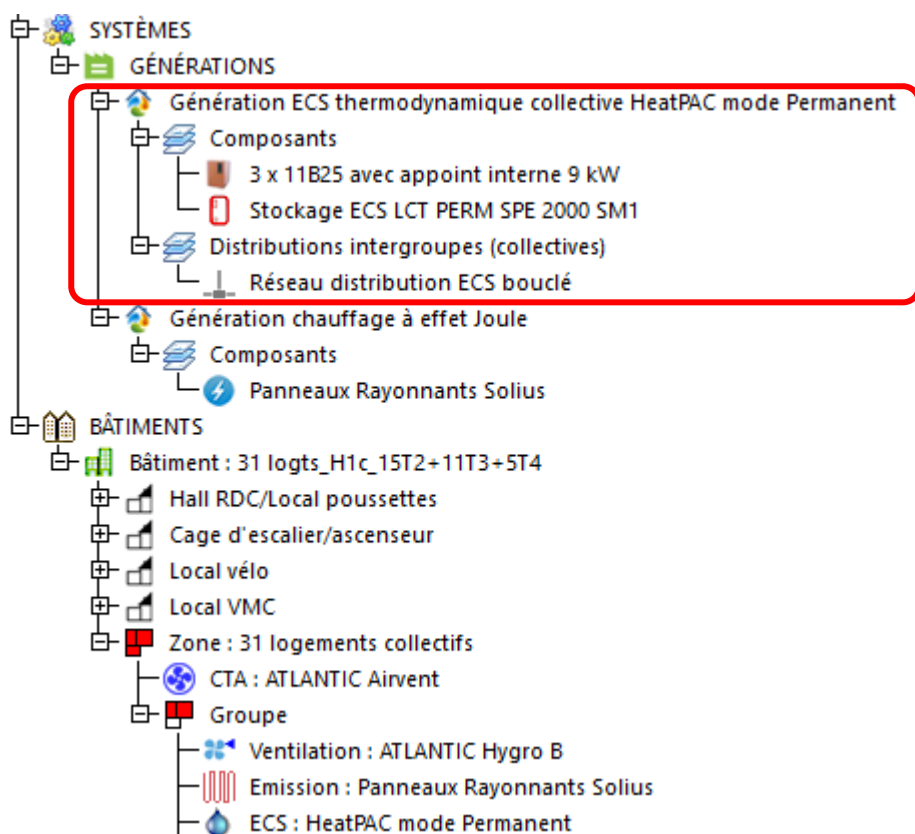
Le maintien en température de la boucle de distribution d'ECS est assuré par le système **HeatPAC mode Permanent**. Ainsi, l'énergie nécessaire au réchauffage du bouclage est valorisée puisqu'elle bénéficie du « COP » de la PAC.

III - Schéma de principe hydraulique HeatPAC mode Permanent



IV - Saisie du système HeatPAC mode Permanent

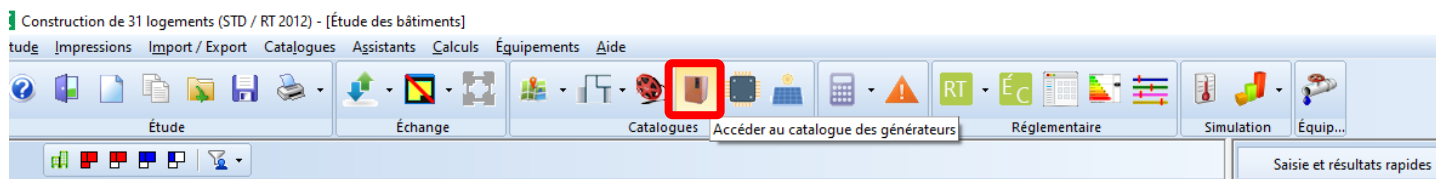
1 - Exemple d'arborescence d'un projet HeatPAC mode Permanent



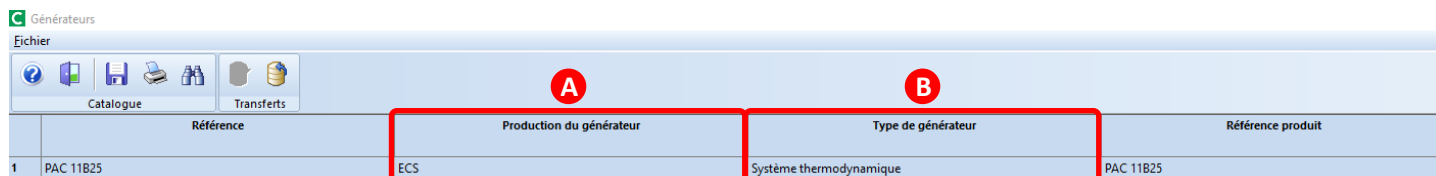
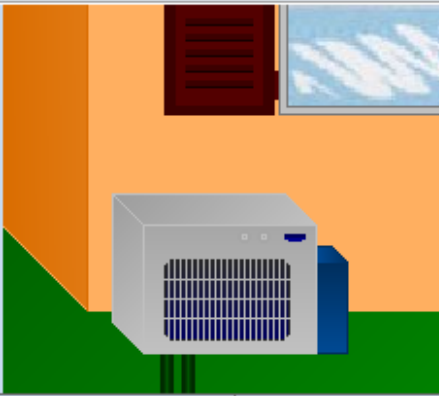
Nota : Les chapitres suivants détailleront seulement les données d'entrée de la « **Génération ECS thermodynamique collective HeatPAC mode Permanent** » de l'encadré rouge dans l'arborescence ci-avant.

Commencer par décrire les différents générateurs (PAC et ballon de stockage ECS) qui composent le système **HeatPAC mode Permanent**.

Pour cela, se rendre dans le catalogue des générateurs :



2 – Saisie de la ou des PAC

	Caractéristiques	Valeurs	
10	Énergie	Électrique	C
45	Système thermodynamique ECS	Pac air extérieur/eau	D
54	Statut des données	Valeurs certifiées ou mesurées	E
81	Températures aval ECS	5°C, 15°C, 25°C, 35°C, 45°C, 55°C, 65°C	F
82	Températures amont ECS	7 °C	G
119	COP	0.00 0.00 6.25 0.00 0.00;0.00 2.81 5.55	
122	Puissances absorbées	0.000 0.000 4.220 0.000 0.000;0.000 1.270	H
125	Indicateurs de certification	0 0 0 0;0 1 0 1 0;0 0 0 0 0;0 0 1 0 0;0 0 1	
146	Limite temp. sources	Pas de limite	I
155	Fonctionnement à charge réelle	Valeur déclarée	J
158	Fonct. compresseur charge réelle chaud	Mode continu du compresseur	K
159	Statut fonct. continu	Valeur par défaut	L
181	Statut part élec. aux	Valeur certifiée	M
182	Part puiss. élec. aux. chaud	0.006	N
193	Présence ballon d'eau intégré	Générateur sans ballon	O

A – Production du générateur : indiquer **ECS seule**

Le système **HeatPAC mode Permanent** ne produit que de l'ECS. Le chauffage est donc traité par une autre génération, telle que l'effet joule dans cet exemple, comme nous pouvons le constater dans l'arborescence ci-avant.

B – Type de générateur : sélectionner **Système thermodynamique**

C – Energie : sélectionner **Electrique**

D – Système thermodynamique ECS : sélectionner **PAC air extérieur / eau**

E – Statut des données : sélectionner **Valeurs de performance certifiées ou mesurées**

En effet, **HeatPAC mode Permanent** bénéficie de valeurs certifiées et mesurées

F – Températures aval ECS : sélectionner la ligne correspondant à des températures de sortie ECS allant de **5 à 65°C**

G - Température amont ECS : sélectionner **7°C**

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

H – COP, Puissances absorbées (kW) et Indicateurs de certification

C'est ici 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.

Vous retrouverez dans le tableau ci-dessous les valeurs du **COP**, de la **Puissance absorbée** 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

Les trois paramètres (COP, Puissance absorbée et Certification) de la PAC sélectionnée pour votre projet doivent être entrés sous CLIMAWIN dans les trois matrices ci-dessous, et pour une température d'air extérieur de +7°C.

Matrice des performances

	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C	35 °C
5 °C	0.00	0.00	6.25	0.00	0.00
15 °C	0.00	2.81	5.55	4.25	0.00
25 °C	0.00	0.00	4.86	0.00	0.00
35 °C	0.00	0.00	4.30	0.00	0.00
45 °C	0.00	0.00	3.47	0.00	0.00
55 °C	0.00	0.00	2.64	0.00	0.00
65 °C	0.00	0.00	1.81	0.00	0.00

Matrice des puissances absorbées (en kW)

	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C	35 °C
5 °C	0.000	0.000	4.220	0.000	0.000
15 °C	0.000	1.270	3.920	0.660	0.000
25 °C	0.000	0.000	3.620	0.000	0.000
35 °C	0.000	0.000	2.510	0.000	0.000
45 °C	0.000	0.000	3.020	0.000	0.000
55 °C	0.000	0.000	3.520	0.000	0.000
65 °C	0.000	0.000	4.030	0.000	0.000

Matrice des indicateurs de certification

	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C	35 °C
5 °C	0	0	0	0	0
15 °C	0	1	0	1	0
25 °C	0	0	0	0	0
35 °C	0	0	1	0	0
45 °C	0	0	1	0	0
55 °C	0	0	1	0	0
65 °C	0	0	0	0	0

Dans la **matrice des indicateurs de certification**, indiquer **1** lorsque le statut est **certifié** et **0** lorsque le statut est **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**.

I – Limite températures sources : sélectionner **Pas de limite**

J – Fonctionnement à charge réelle : sélectionner **Valeur déclarée**

K – Fonctionnement du compresseur à charge réelle : sélectionner **Fonctionnement en mode continu du compresseur**

L – Statut des données en fonctionnement continu : sélectionner **Valeur par défaut**

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

N – Part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale

Il s'agit de rentrer une valeur entre 0 et 1 et non un pourcentage. Indiquer :

- **0,0056** pour la PAC 11B25
- **0,0045** pour la PAC 14B25
- **0,0039** pour la PAC 16B25

O – Présence ballon d'eau intégré : sélectionner **Générateur sans ballon**

3 – Saisie du ballon de stockage ECS

Générateurs				
Fichier				
Catalogue Transferts				
	Référence	Production du générateur	Type de générateur	Référence produit
1	PAC 11B25	ECS	Système thermodynamique	PAC 11B25
2	Stockage ECS LCT 2000I SM1	ECS	Ballon de stockage	LCT 2000I SM1

	Caractéristiques	Valeurs	
195	Source de la base	Autre source	C
196	Appoint intégré	Avec appoint intégré élec.	D
197	Puissance électrique	27.0 kW	E
199	Volume du ballon ECS	2077.0 l	
201	Type de pertes thermiques	Valeur justifiée	F
203	Pertes thermiques ballon	3.66 W/K	
204	Temp. max. ballon	95 °C	G
206	Gestion du thermostat ballon	Chauffage permanent	H
207	Base : Prise en compte de l'hystérésis	Valeurs par défaut	I
209	Base : hauteur échangeur	25.00 %	J
210	Base : n° zone régulation	Zone 1	K
211	Appoint : gestion du thermostat ballon	Chauffage permanent	L
212	Appoint : Prise en compte de l'hystérésis	Valeurs par défaut	M
214	Appoint : hauteur échangeur	0.00 %	N
215	Appoint : n° zone élément chauff.	Zone 3	O
216	Appoint : n° zone régulation	Zone 3	P
218	Appoint : Fraction du ballon chauffée	Valeur par défaut	Q

C'est ici qu'il faut saisir les caractéristiques du ou des volumes de stockage ECS **LCT PERM SPE**.

Pour des questions de performances (stratification, faible pincement, ...), la production d'ECS n'est pas réalisée à l'aide de ballons avec échangeur intégré, mais à l'aide d'un **échangeur externe** (échangeur à plaques). Le stockage ECS associé est un ballon **LCT PERM SPE** avec une Hauteur relative d'échangeur modifiée **en exécution spéciale**.

En présence de plusieurs ballons, il faudra décrire un seul ballon équivalent en sommant les volumes et les pertes thermiques U_a (W/K) de ces ballons (voir saisie ci-dessous).

A – Production du générateur : indiquer **ECS seule**

Le stockage de **HeatPAC mode permanent** assure seulement l'ECS.

B – Type de générateur : sélectionner **Ballon de stockage**

C – Source de la base : sélectionner **Autre source**

D – Appoint intégré : sélectionner **Avec appoint intégré élec.**

Le système **HeatPAC mode Permanent** est dimensionné pour satisfaire la totalité des besoins ECS, ainsi que les déperditions du bouclage. Chaque PAC dispose d'une résistance d'appoint intégrée de 9 kW. Cette dernière peut intervenir par exemple pendant les phases de dégivrage ou pendant les cycles anti-légionelles.

Le moteur de calcul RT ne fait donc pas appel à la résistance d'appoint de 9 kW de chacune des PAC.

La PAC étant dédiée uniquement à la production ECS, il n'est pas possible sous Climawin d'affecter cette résistance d'appoint à la PAC directement. La solution la plus adaptée est de renseigner que le ballon de stockage est **Avec appoint intégré élec.**, afin de pouvoir indiquer qu'une résistance d'appoint d'une puissance de 9 kW par PAC est présente.

E – Puissance électrique : saisir $3 \times 9 = 27 \text{ kW}$ (car dans notre exemple 3 PAC 11B25 sont présentes)

Les PAC 11, 14, et 16B25 sont équipées d'une résistance d'appoint intégrée d'une puissance identique de 9kW.

F – Volume du ballon ECS / Type de pertes thermiques / Pertes thermiques du ballon

En présence d'un **seul ballon**, il faut sélectionner un ballon de stockage de type **LCT PERM SPE** avec **bride haute** pour l'emplacement de la **résistance de secours** qui permet de garantir une température de sortie production ECS à 55°C, et ainsi, répondre à l'arrêté du 30/11/2005.

En présence de **plusieurs ballons**, tous sont des **LCT PERM SPE**, mais **le ballon le plus chaud** raccordé au départ de la boucle ECS est équipé d'une **bride** (position haute ou milieu selon si 2 ou 3 ballons) pour l'emplacement de la **résistance de secours**.

L'option bride ou trou d'homme en point bas pour la visite et l'entretien de la cuve est possible pour chaque ballon, sachant que l'option trou d'homme est seulement disponible à partir du modèle 750.

Dans le tableau ci-dessous, vous retrouverez les données d'entrée nécessaires aux ballons de stockage **LCT PERM SPE** :

LCT PERM SPE	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	1,38	1,759	2,046	2,157	2,213	2,593	2,898	3,296	3,722	4,028	4,231	4,352
* Bride = ajouter 0,093 W/K à Ua												
* Trou d'homme = ajouter 0,269 W/K à Ua --> le Trou d'homme n'est pas compatible avec le modèle 500												

En présence de plusieurs ballons, il faut entrer un ballon équivalent en sommant les volumes et les pertes thermiques Ua (W/K) des ballons correspondants.

G – Température maximale du ballon : saisir **95°C**

H – Gestion du thermostat ballon : sélectionner **Chauffage permanent**

La production d'ECS doit fonctionner en permanence pour satisfaire les besoins ECS, et combattre les déperditions du bouclage ECS, ce dernier revenant au stockage.

I – Base : prise en compte de l'hystérésis : sélectionner **Valeurs par défaut**

J – Base : hauteur relative de l'échangeur à partir du fond de la cuve : indiquer **25%**

Le ballon de stockage **LCT PERM SPE** bénéficie d'une Hauteur relative de l'échangeur de base égale à 25% quel que soit son volume.

K – Base : n° de la zone contenant le système de régulation : sélectionner **Zone 1**

L – Appoint : gestion du thermostat du ballon : sélectionner **Chauffage permanent**

La production d'ECS fonctionnant en mode permanent, l'appoint intégré à la PAC est paramétré de la même façon.

M – Appoint : prise en compte de l'hystérésis : sélectionner **Valeurs par défaut**

N – Appoint : hauteur relative de l'échangeur à partir du fond de la zone d'appoint : indiquer **0%**

La résistance d'appoint de 9 kW se situant dans la PAC, la Hauteur de l'échangeur d'appoint est nulle dans le stockage.

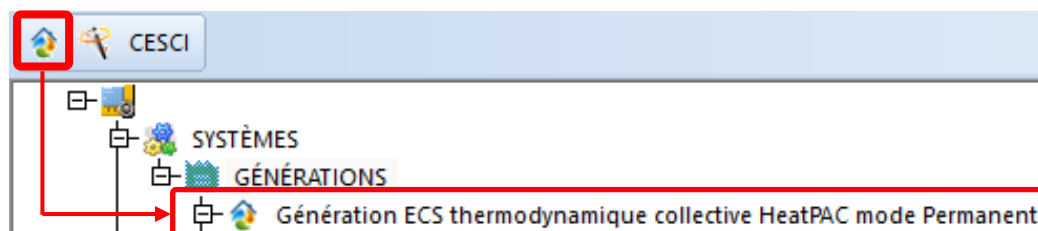
O – Appoint : n° de la zone contenant l'élément chauffant : sélectionner **Zone 3**

P – Appoint : n° de la zone contenant le système de régulation : sélectionner **Zone 3**

Q – Appoint : fraction du ballon chauffée par l'appoint : sélectionner **Valeurs par défaut**

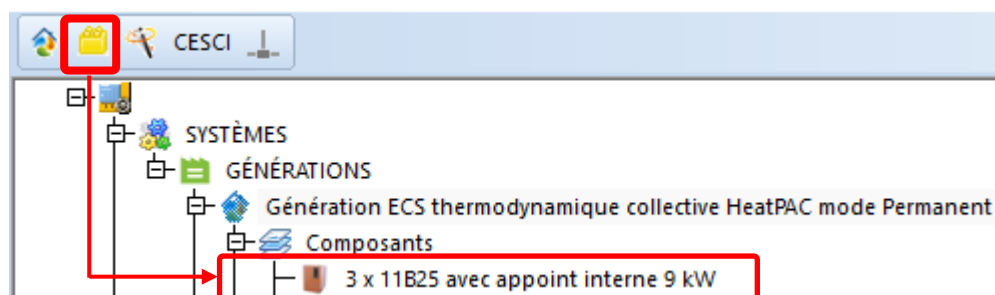
4 – Saisie dans l'arborescence de la génération HeatPAC mode Permanent

Créer une nouvelle « Génération » :



	Caractéristiques	Valeurs
1	Appellation	Génération ECS thermodynamique collective HeatPAC mode Permanent
2	Mode de fonctionnement	Générateurs en cascade
3	Raccordement générateurs entre eux	Sans raccordement ou avec isolement
4	Raccordement réseaux distribution	Avec possibilité d'isolement
5	Emplacement production	Hors volume chauffé
6	Emplacement	Extérieur
8	Distributions intergroupes	Distribution hydraulique collective
9	Gestion de température en chauffage	Pas de fonction chauffage
11	Gestion température en refroidissement	Pas de fonction refroidissement
13	Production ECS instantanée	Pas d'ECS instantanée
15	Type de rendement (STD)	Rendements au pas de temps horaire

Dans cette génération, créer un nouveau « Composant » qui représente la ou les PAC :



	Caractéristiques	Valeurs
1	Appellation	3 x 11B25 avec appoint interne 9 kW
2	Type de composant	Générateur catalogué
34	Lien catalogue	PAC 11B25
47	Nombre identique	3
50	Indice de priorité en ECS	1
62	Puissances ventilateurs sur air gainées	0,0 W

A – Type de composant : sélectionner **Générateur catalogué**

B – Lien catalogue : sélectionner **Choix dans le catalogue**

La fenêtre du catalogue des générateurs s'ouvre. Sélectionner alors la PAC décrite précédemment dans la partie « 2 – Saisie de la ou des PAC. »

	Référence	Production du générateur	Type de générateur	Référence produit
1	PAC 11B25	ECS	Système thermodynamique	PAC 11B25

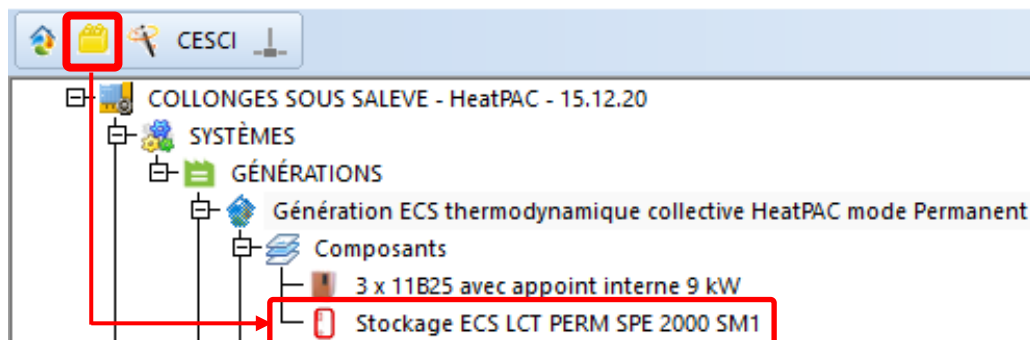
C – Nombre identique : Indiquer le nombre de PAC nécessaire pour assurer la production ECS du bâtiment correspondant au dimensionnement fourni par notre service Avant-Vente

D – Indice de priorité en ECS : saisir un indice de **1**

Il y a qu'un seul système pour la production d'ECS donc il n'y a pas la nécessité d'établir un ordre de priorité

E – Puissances ventilateurs sur air gainées : la PAC n'est pas gainée, indiquer **0 W**

Toujours dans la même génération, créer un nouveau « **Composant** » qui représente le ou les ballons de stockage :



	Caractéristiques	Valeurs	
1	Appellation	Stockage ECS LCT PERM SPE 2000 SM1	
2	Type de composant	Ballon de stockage / ballon solaire	F
34	Lien catalogue	Stockage ECS LCT 2000I SM1	G
36	Source ballon	3 x 11B25 avec appoint interne 9 kW	H
47	Nombre identique	1	I
50	Indice de priorité en ECS	1	J

F – Type de composant : sélectionner **Ballon de stockage / ballon solaire**

G – Lien catalogue : sélectionner **Choix dans le catalogue**

La fenêtre du catalogue des générateurs s'ouvre. Sélectionner alors le ballon de stockage décrit précédemment dans la partie « **3 – Saisie du ballon de stockage ECS** »

	Référence	Production du générateur	Type de générateur	Référence produit
1	PAC 11B25	ECS	Système thermodynamique	PAC 11B25
2	Stockage ECS LCT 2000I SM1	ECS	Ballon de stockage	LCT 2000I SM1

H – Source ballon : sélectionner **Choix du composant puis choisir le composant PAC créé précédemment** :

36 Source ballon 3 x 11B25 avec appoint interne 9 kW

Composants de la génération

3 x 11B25 avec appoint interne 9 kW

I – Nombre identique : indiquer 1

« **Nombre identique** » correspond plus précisément au nombre identique d'assemblage, un assemblage pouvant être composé par exemple d'un ballon, d'un générateur et éventuellement d'un appoint.

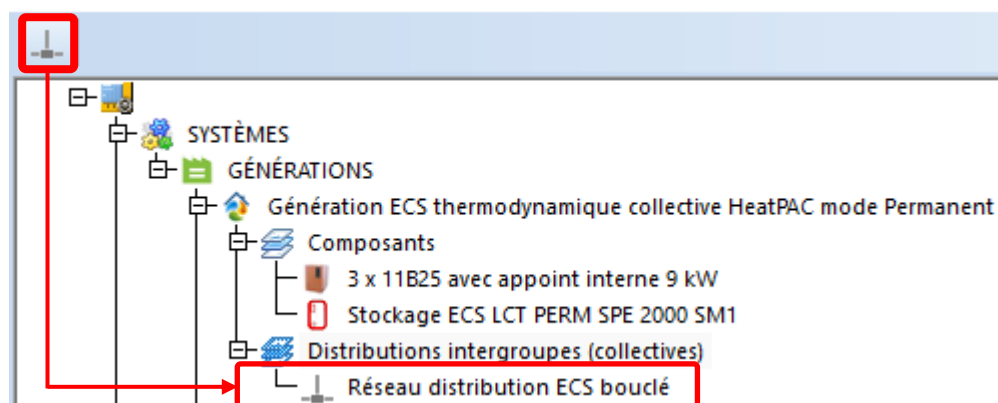
Dans notre exemple, l'assemblage correspond à 3 PAC 11B25 raccordées à un ballon équivalent d'un volume total d'environ 2000L.

Attention, le fait d'indiquer un « **Nombre identique** » d'assemblage supérieur à 1 a pour effet de multiplier par autant les composants d'un assemblage, et donc augmenter le Cep du projet.

J – Indice de priorité en ECS : saisir un indice de 1

5 – Saisie des réseaux collectifs (intergroupe) HeatPAC mode Permanent

Créer un nouveau « Réseau inter-groupe » :



	Caractéristiques	Valeurs
1	Appellation	Réseau distribution ECS bouclé
2	Type	ECS bouclé
3	Module thermique d'appartement	Pas de MTA
6	Saisie coef. déperd. linéaires	En fonction de la classe d'isolation et du diamètre ext.
7	Longueur en volume chauffé	81.0 m
8	Classe isolation réseau en volume chauffé	Classe 4
11	Diamètre réseau VC	50.0 mm
12	Longueur hors volume chauffé	20.0 m
13	Classe isolation réseau hors volume chauffé	Classe 4
16	Diamètre réseau HVC	50.0 mm
17	Circulateur	Pas de circulateur ou pas de gestion
18	Puissance circulateur	80.0 W

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

Il revient au ballon de stockage ECS **LCT PERM SPE** puisqu'il est maintenu en température par le système **HeatPAC mode Permanent**.

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.