

# Aide à la saisie PAC hybride dans la RE2020

Logiciel réglementaire Perrenoud

Le 18/10/2021

**GRDF**  
GAZ RÉSEAU  
DISTRIBUTION FRANCE

# La fiche d'application permet de modéliser les générateurs hybrides en maisons individuelles soumises aux exigences de la RE2020

## Domaine d'application :

- **Maisons individuelles ou accolées** soumises aux exigences de la RE2020
- Générateurs hybrides réversibles ou non composés :
  - D'une chaudière à condensation ( $P_n < 70$  kW) ;
  - D'une PAC air/eau ( $P_n \leq 5$  kW) ;
  - D'un système de régulation permettant une commutation entre les deux générateurs en fonction de leurs performances en énergie primaire ;
  - D'un ballon stockage ECS  $< 500$  L (si préchauffage ECS par la PAC)
  - Usages couverts : chaud (+froid) et production ECS

## Trois configurations possibles pour la production d'eau chaude sanitaire

1

Production ECS  
instantanée

► Modélisation identique au titre V RT2012

2

Production ECS  
accumulée

3

Production ECS  
avec préchauffage par la  
PAC

► Cf. slides 4 à 9



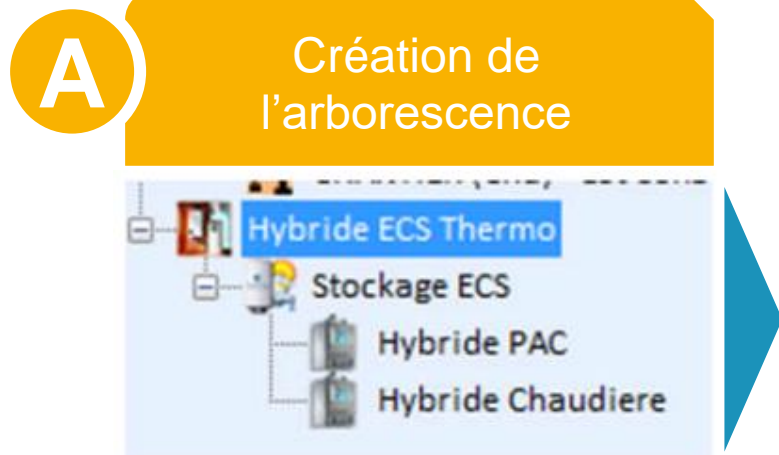
# 01

## Saisie de la PAC hybride, avec ECS en partie faite par la PAC

Logiciel RE2020 Perrenoud

# Modélisation de la PAC hybride, avec ECS en partie faite par la PAC

## ► Création de l'arborescence & saisie de la génération



**1** Saisie du générateur hybride avec gestion « générateurs en cascade »

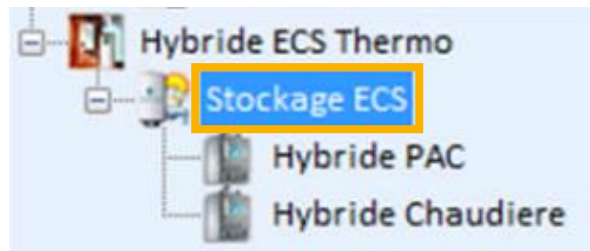
**Saisie de la génération**

Designation*	Hybride ECS Thermo
Services assurés	Chauffage et ECS
Production ECS solaire collective individualisée (CESCI)	<input type="checkbox"/>
Production ECS solaire collective à appoints individuels (CESCAI)	<input type="checkbox"/>
Type de gestion	Générateurs en cascade
Raccordement des générateurs	Générateur seul ou avec isolement possible
Raccordement hydraulique	Avec possibilité d'isolement
Position de la production	En volume chauffé
Emplacement de la production	Batiment 1
Type de gestion de la température de génération en chauffage	
Gestion de la température chauffage	Fonctionnement à la température moyenne des réseaux de distribution
Température de fonctionnement de la génération en ECS	
Température de fonctionnement	53 °C
Type de production ECS	Décentralisée instantanée

# Modélisation de la PAC hybride, avec ECS en partie faite par la PAC

## ► Saisie du stockage

### B Saisie du stockage ECS



### 2

### Saisie du stockage : saisie habituelle

**Saisie du stockage**

Description

Désignation\* Stockage ECS

Type de système Stockage Standard

Type de Stockage Générateur de base plus appoint intégré

Services assurés ECS seule

Nombre d'assemblages strictement identiques 1

La base est assurée par un système solaire

Caractéristiques

Type d'accumulateur Ballon Eau Chaude Sanitaire

Caractéristiques des ballons

Ballon 1

Mode de production Ballon de base Désignation\* Ballon stockage #02

Volume total du ballon 177

Valeur connue pertes du ballon Valeur certifiée

Constante de refroidissement Cr 0,000 Wh/Kj Coef. Ue 3,740 W/K

Type de gestion de l'appoint Standard RT2012 / RE2020

Type de gestion du thermostat de base Chauffage permanent

Température de consigne du ballon 90,00 C

Température maximale du ballon 90,00 C

Hystérésis du thermostat du ballon 2,00 C

Fraction ballon chauffée par l'appoint Faux

Hauteur relative de l'échangeur de base à partir du fond de la cuve 0,00

Numéro de la zone du ballon qui contient le système de régulation de base 1

Numéro de la zone du ballon qui contient l'élément chauffant d'appoint 3

Numéro de la zone du ballon qui contient le système de régulation de l'appoint 3

Hauteur de l'échangeur d'appoint à partir du fond de la zone d'appoint 0,04

Type de gestion de l'appoint Chauffage de nuit

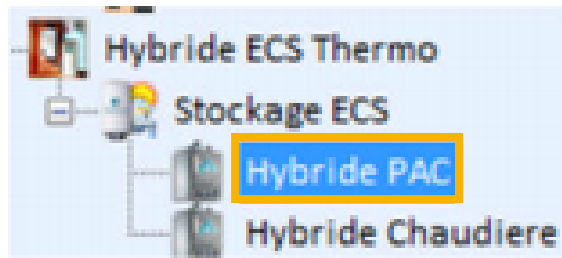
Les données entourées en rouge sont à charge des industriels

# Modélisation de la PAC hybride, avec ECS en partie faite par la PAC

## ► Saisie des caractéristiques de la PAC (1/2)

C

Saisie des caractéristiques de la PAC pour le chauffage...



3

... avec la PAC en générateur de base...

### Saisie du générateur

Désignation\* : Hybride PAC

Type de générateur : 503 / PAC à compression électrique

Réchauffeur de Boude Thermo. TitreV Atlantic RBT :

Service Générateur : Chauffage et ECS

Lien sur stockage : Générateur de Base

Nombre de générateur identique : 1

#### Pompe à Chaleur

**Caractéristiques** | Source Amont | Chauffage | ECS

Type de système : Pac air / eau

Puissances de la PAC connues : Les puissances absorbées Pabs

#### Mode chauffage

Type d'émetteur raccordé : Plancher et plafond chauffant ou rafraichissant intégrés au bâti d'inertie forte

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

Statut des données en mode continu : Valeur 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 : 0,00 %

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

Température mini amont en mode chaud où la machine ne fonctionne plus : -2,0 °C

Température maxi aval en mode chaud où la machine ne fonctionne plus : 100,0 °C

4

... et T° mini. amont chauffage de bascule PAC/chaudière égale à :

Si la PAC dégivre  $\theta_{\text{Min\_Am}} = \text{MAX}(-5,75 * \text{COP}_{\text{pivot}} + 0,1 * \theta_{\text{dep\_dim\_ch}} + 17,75; -5)$   
Sinon  $\theta_{\text{Min\_Am}} = \text{MAX}(-5,75 * \text{COP}_{\text{pivot}} + 0,1 * \theta_{\text{dep\_dim\_ch}} + 17,75; 3)$

Avec  $\theta_{\text{dep\_dim\_ch}}$  = Température de départ de dimensionnement du chauffage;  $\text{COP}_{\text{pivot}}$  = COP pivot de la PAC.

Idem Titre V RT2012

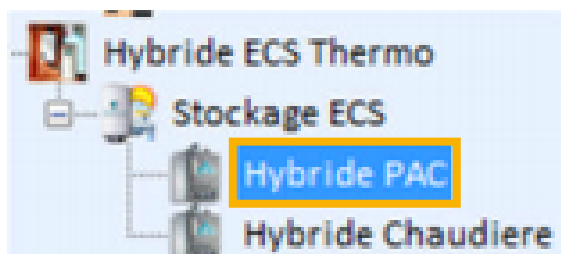
Les données entourées en rouge sont à charge des industriels

# Modélisation de la PAC hybride, avec ECS en partie faite par la PAC

## ► Saisie des caractéristiques de la PAC (2/3)

C

Saisie des caractéristiques de la PAC (suites)



5

...saisie des caractéristiques de la PAC en chauffage :  
**saisie habituelle**

**Pompe à Chaleur**

Caractéristiques **Source Amont** Chauffage ECS

Source Amont pour système sur l'air

Puissance des ventilateurs (uniquement pour machine gainée)  W

**Pompe à Chaleur**

Caractéristiques Source Amont **Chauffage** ECS

Données connues

Température Amont

Température Aval

Matrice		7°C
35/30	Puis Pabs (kW)	0,69
	COP	5,11
	Certification	Certifiée <input type="text"/>
45/40	Puis Pabs (kW)	0,87
	COP	3,97
	Certification	Certifiée <input type="text"/>

Existence d'une résistance d'appoint

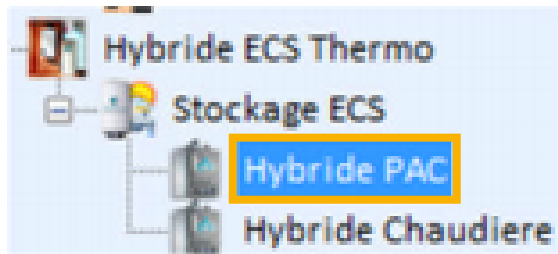
*Les données entourées en rouge sont à charge des industriels*

# Modélisation de la PAC hybride, avec ECS en partie faite par la PAC

## ► Saisie des caractéristiques de la PAC (3/3)

C

Saisie des caractéristiques de la PAC (suites)



6

Saisie des caractéristiques de la PAC pour l'ECS : saisie de la matrice complète de COP + puissances absorbées avec  $P_{abs} = 0,001$  lorsque  $COP_{ECS} < 2,3$  (fournies par les fabricants)

NEW

Pompe à Chaleur

Caractéristiques Source Amont Chauffage **ECS**

Données connues Il existe des valeurs certifiées ou mesurées

Température Amont -7°C ; 2°C ; 7°C ; 20°C ; 35°C

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

Matrice		-7°C	2°C	7°C	20°C	35°C
5°C	Puis Pabs (kW)	1,047	1,157	1,218	1,376	1,559
	COP	3,57	5,72	7,15	8,93	10,72
	Certification	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée
15°C	Puis Pabs (kW)	0,973	1,074	1,131	1,278	1,448
	COP	3,18	5,08	6,35	7,94	9,53
	Certification	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée
25°C	Puis Pabs (kW)	0,898	0,992	1,044	1,18	1,336
	COP	2,78	4,45	5,56	6,95	8,34
	Certification	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée
35°C	Puis Pabs (kW)	0,823	0,909	0,957	1,081	1,225
	COP	2,38	3,81	4,76	5,96	7,15
	Certification	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée
45°C	Puis Pabs (kW)	0,001	0,827	0,87	0,983	1,114
	COP	1,99	3,18	3,97	4,96	5,96
	Certification	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée
55°C	Puis Pabs (kW)	0,001	0,744	0,783	0,885	1,002
	COP	1,59	2,54	3,18	3,97	4,76
	Certification	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée
65°C	Puis Pabs (kW)	0,001	0,001	0,696	0,786	0,891
	COP	1,19	1,91	2,38	2,98	3,57
	Certification	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée	Certifiée

Fournies par les fabricants

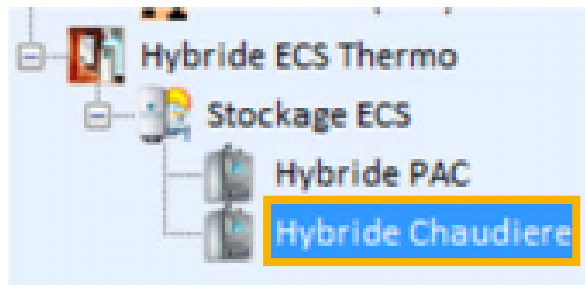


# Modélisation de la PAC hybride, avec ECS en partie faite par la PAC

## ► Saisie des caractéristiques de la chaudière (3/3)

D

Saisie des caractéristiques de la chaudière



7

... avec la chaudière en générateur d'appoint...

### Saisie du générateur

Désignation\*  Bibliothèque

Type de générateur

Type ventilation du générateur

Service Générateur

Existence d'une cogénération

Lien sur stockage

Nombre de générateur identique

#### Performances du générateur

Puissance nominale  kW

Rendement à la puissance nominale  %

Pertes à l'arrêt  kW

Puissance utile intermédiaire  kW

Rendement à la puissance intermédiaire  %

#### Caractéristiques

**Auxiliaires**

Puissance électrique des auxiliaires à Pn  W

Puissance électrique des auxiliaires à charge nulle  W

**Plage de fonctionnement**

Température Mini de fonctionnement  °C

Les données entourées en rouge sont à charge des industriels

# 02

## Modélisation de la PAC hybride avec production ECS par la chaudière seule (accumulée ou instantanée)

► Se modélise comme en RT2012

(cf. MODOP RT2012)



# Annexes

Les matrices de performances ECS par fabricant\*

\* Valeurs non contractuelles, fournies par les fabricants en Octobre 2021, à confirmer avec chacun d'entre eux

# Matrices complètes des performances ECS CHAFFOTEAUX\* – ARIANEXT M40

## Matrice de COP ECS

Tav/Tam	-7	2	7	20	35
5	3,57	5,72	7,15	8,93	10,72
15	3,18	5,08	6,35	7,94	9,53
25	2,78	4,45	5,56	6,95	8,34
35	2,38	3,81	4,76	5,96	7,15
45	1,99	3,18	<b>3,97</b>	4,96	5,96
55	1,59	2,54	3,18	3,97	4,76
65	1,19	1,91	2,38	2,98	3,57

## Matrice de Pabs ECS

Tav/Tam	-7	2	7	20	35
5	1,047	1,157	1,218	1,376	1,559
15	0,973	1,074	1,131	1,278	1,448
25	0,898	0,992	1,044	1,180	1,336
35	0,823	0,909	0,957	1,081	1,225
45	<b>0,001</b>	0,827	<b>0,870</b>	0,983	1,114
55	<b>0,001</b>	0,744	0,783	0,885	1,002
65	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	0,696	0,786	0,891

## Matrice de COR

Tav/Tam	-7	2	7	20	35
5	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1
55	1	1	1	1	1
65	1	1	1	1	1

\* Valeurs non contractuelles, fournies par le fabricant en Octobre 2021, à confirmer avec lui

# Matrices complètes des performances ECS DAIKIN –ALTHERMA H HYBRID Taille 4

## Matrice de COP ECS

Matrice de COP ECS						
Tav/Tam	-7	2	7	20	35	
5	3,18	5,08	6,35	7,94	9,53	
15	2,82	4,52	5,65	7,06	8,47	
25	2,47	3,95	4,94	6,18	7,41	
35	2,12	3,39	4,24	5,30	6,35	
45	1,77	2,82	<b>3,53</b>	4,41	5,30	
55	1,41	2,26	2,82	3,53	4,24	
65	1,06	1,69	2,12	2,65	3,18	

## Matrice de Pabs ECS

Matrice de Pabs ECS						
Tav/Tam	-7	2	7	20	35	
5	1,288	1,423	1,498	1,693	1,917	
15	1,196	1,321	1,391	1,572	1,780	
25	1,104	1,220	1,284	1,451	1,644	
35	0,001	1,118	1,177	1,330	1,507	
45	0,001	1,017	<b>1,070</b>	1,209	1,370	
55	0,001	0,001	0,963	1,088	1,233	
65	0,001	0,001	0,001	0,967	1,096	

## Matrice de COR

Tav/Tam	-7	2	7	20	35
5	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1
55	1	1	1	1	1
65	1	1	1	1	1

\* Valeurs non contractuelles, fournies par le fabricant en Octobre 2021, à confirmer avec lui

# Certification des performances ECS

Les performances de la production d'ECS thermodynamique et le statut de ces données peuvent être caractérisés de la façon suivante :

- Selon la norme **NF EN 16147** et en utilisant l'outil IdCET développé par le CSTB ;

OU

- Dans une période transitoire, jusqu'au 1er octobre 2022, **selon une approche « par composant »** :
  - prise en compte selon la norme EN 14511 d'un essai à [point pivot de la matrice de la méthode Th-BCE, en fonction de la source amont]/45 et d'un essai avec la même température amont et à la température aval la plus haute de la matrice, inférieure ou égale à la température limite de fonctionnement de la PAC.
  - Le coefficient UAs est calculé en utilisant la norme NF EN 15332.
- À partir du 1er octobre 2022 : selon la norme EN 13203-5 qui traite de l'ECS hybride et en utilisant l'outil IdPACHybride développé par le CSTB ;