

[Publication relative aux modalités de calcul des taux d'énergies renouvelables et de récupération en application de l'article 5 de l'arrêté du 30 novembre 2022 relatif au classement des réseaux de chaleur et de froid pour l'application du 3° de l'article R. 712-10 du code de l'énergie](#)

### Rappel juridique

L'article R712-10 du code de l'énergie prévoit des dérogations à l'obligation de raccordement aux réseaux classés notamment dans son 3° en cas d'installation alternative alimentée par des énergies renouvelables et de récupération à un taux supérieur à celui du réseau classé.

*« 3° Le demandeur justifie de la mise en œuvre, pour la satisfaction de ses besoins de chauffage, d'eau chaude sanitaire ou de climatisation, d'une solution alternative alimentée par des énergies renouvelables et de récupération à un taux équivalent ou supérieur à celui du réseau classé suivant les modalités de calcul définies par l'arrêté du ministre chargé de l'énergie mentionné au I de l'article R. 712-1 ; »*

Cette dérogation ouvre la possibilité d'utiliser une solution de chauffage, d'eau chaude sanitaire ou de climatisation alimentée par des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) locales.

### Périmètre de la comparaison

L'objet de la troisième exception est de comparer le taux EnR&R de solutions qui rendent des services comparables. Il conviendra de comparer d'un côté les solutions de production de chauffage et d'eau chaude sanitaire entre elles ; et de l'autre, celles utiles à la production de froid.

Ainsi, la méthodologie décrite dans cette fiche sert uniquement à calculer et comparer le **taux EnR&R d'un réseau de chaleur avec celui d'autres de production de chaleur et d'eau chaude sanitaire**. Cette méthodologie se base autant que de possible sur des valeurs réglementaires ou largement admises dont les sources sont indiquées via des notes de bas de pages.

**Les valeurs présentées sur cette fiche sont des valeurs par défaut. Si un maître d'ouvrage peut s'appuyer sur des valeurs plus précises et mesurées ou sourcées, elles peuvent être utilisées à la place des valeurs de cette fiche. Ce peut être le cas pour appliquer la méthodologie à des configurations ou installations particulières, non-couvertes dans cette fiche.**

Cette fiche a vocation à être enrichie et à évoluer pour intégrer les avancées scientifiques et réglementaires. Par exemple, elle sera adaptée aux solutions de froid lorsque la définition du froid EnR&R sera stabilisée. **Le périmètre de calcul du taux EnR&R de la solution alternative** : le taux EnR&R d'une solution de chauffage, ou d'eau chaude sanitaire alternative, se calcule en énergie utile. Le Cerema définit l'énergie utile comme l'« *énergie finale pondérée par le rendement du système de chauffage. C'est l'énergie restituée à la sortie du système, celle dont bénéficie effectivement l'utilisateur.* »<sup>1</sup> Elle ne doit pas être confondue avec l'énergie finale qui désigne l'« *énergie livrée à l'utilisateur final, avant sa consommation* »<sup>2</sup>.

Comme l'indique le 3°, le demandeur doit montrer que le système de production de chaleur composé d'une installation principale et d'une solution d'appoint / de secours qu'il souhaite utiliser a un taux EnR&R supérieur ou égal à celui du réseau classé.

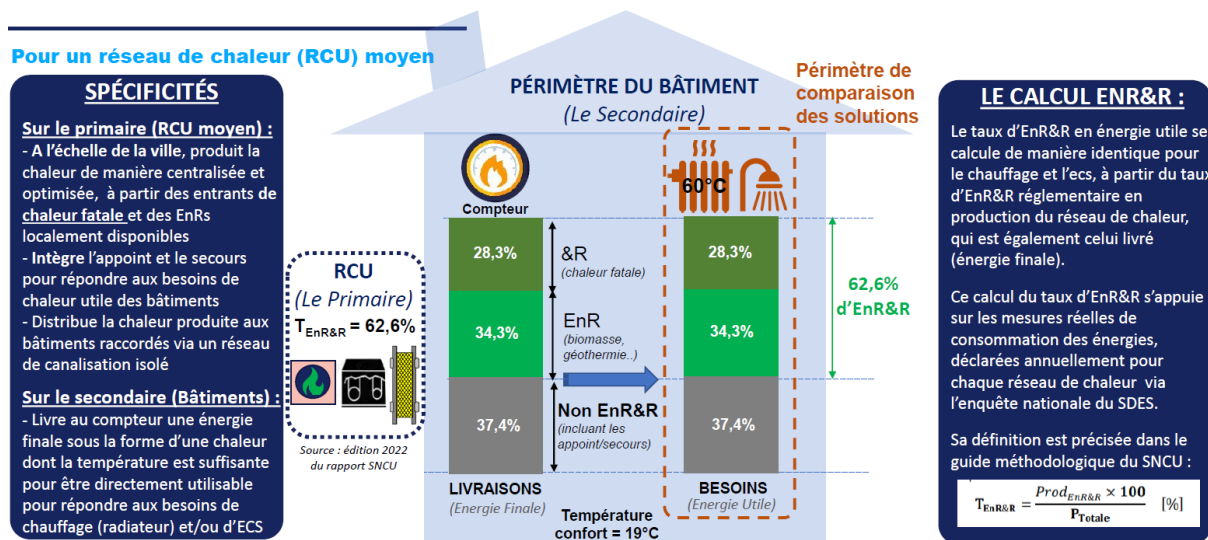
---

<sup>1</sup> CEREMA, *Stades de l'énergie : primaire, secondaire, finale, utile*, 3 juin 2022, site internet.

<sup>2</sup> CEREMA, *Stades de l'énergie : primaire, secondaire, finale, utile*, 3 juin 2022, site internet.

Nota bene : l'énergie livrée par les réseaux de chaleur comprend les apports principaux et de secours.

## Schéma de principe simplifié : les énergies dans un bâtiment



### Comparaison des taux EnR&R

**La formule de calcul du taux EnR&R de la solution alternative :** le calcul générique du taux EnR&R s'applique tant à la solution de production de chaleur principale qu'à son appoint :

$$\text{Taux EnR\&R} = [\text{Part}_{\text{ch}} \times \text{Taux cov.}_{\text{ch}} \times \text{Taux EnR\&R}_{\text{ch}}] + [\text{Part}_{\text{ecs}} \times \text{Taux cov.}_{\text{ecs}} \times \text{Taux EnR\&R}_{\text{ecs}}]$$

Avec **Part<sub>ch</sub>** / **Part<sub>ecs</sub>** : parts respectives des besoins totaux de chauffage, et d'eau chaude sanitaire du bâtiment tels que  $\text{Part}_{\text{ch}} + \text{Part}_{\text{ecs}} = 1$ .

Les retours d'expérience montrent que l'importance des besoins en eau chaude sanitaire varie d'un bâtiment à l'autre. Des parts moyennes d'eau chaude sanitaire dans la consommation de chaleur d'un bâtiment peuvent être néanmoins attribuées par défaut :

Types de bâtiments	Part <sub>ecs</sub> <sup>3</sup>
Bâtiment résidentiel collectif et individuel construit après 2013 (RT 2012)	50%
Bâtiment résidentiel collectif et individuel construit entre 1990 et 2012	20%
Bâtiment résidentiel collectif et individuel construit avant 1989	15%
Bâtiment tertiaire (Bureau, commerces, autres)	5%

**Taux cov.<sub>ch/ecs</sub>** : parts respectives des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire du bâtiment couvertes par les systèmes principaux, hors appoints.

**Taux EnR&R<sub>ch/ecs</sub>** : taux EnR&R de l'énergie utile répondant respectivement aux besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire du bâtiment.

Des valeurs types<sup>4</sup> peuvent être attribuées aux différentes solutions de chauffage et d'eau chaude sanitaire :

<sup>3</sup> CEREN, « Secteur Résidentiel, suivi de par cet des consommations d'énergie », mai 2017 (données 2016). Champ : données France métropolitaine corrigées de la rigueur climatique – référence température de Météo France pour 2014.

<sup>4</sup> Si le demandeur dispose de valeurs plus précises et justifiées par un dispositif réglementaire type RE2020 (arrêté du 4 août 2021) pour les bâtiments neufs ou audits énergétiques pour les bâtiments existants (arrêté du 9 août 2022 définissant le contenu de l'audit énergétique réglementaire). Les Taux cov.<sub>ch/ecs</sub> et Taux EnR&R<sub>ch/ecs</sub> peuvent alors être renseignés par l'utilisateur

Systèmes de chauffage et d'ECS	Taux EnR&R <sub>ch</sub>	Taux EnR&R <sub>ECS</sub>	Taux couv. ch <sup>5</sup>	Taux couv. ECS
Réseau de chaleur	Voir l'annexe de l'arrêté « DPE »		100%	100%
Chaudière gaz	0%	0%	100%	100%
Electricité – effet Joule	0%	0%	100%	100%
PAC <sup>6</sup> air/eau ou eau/eau	$(SCOP_{ch} - CCE)$ SCOP <sub>ch</sub>	$(COP_{ECS} - CCE)$ COP <sub>ECS</sub>	95% / 100% <sup>7</sup>	90% / 100% <sup>8</sup>
PAC air/air <sup>9</sup>			45%	0%
PAC hybride <sup>10</sup>			70% <sup>11</sup>	0%
Biomasse	100%	100%	100% <sup>12</sup>	100%
Solaire thermique <sup>13</sup>	100%	100%	0% <sup>14</sup>	46% <sup>15</sup>
Solaire photovoltaïque <sup>16</sup>	100%	100%	10%	25%

Rappel : si un maître d'ouvrage peut s'appuyer sur des valeurs plus précises et mesurées ou sourcées, elles peuvent être utilisées à la place des valeurs détaillées supra. Ce peut être le cas pour appliquer la méthodologie à des configurations ou installations particulières, non-couvertes dans le tableau.

#### Cas particulier du calcul du Taux EnR&R pour les pompes à chaleur (PAC) :

Systèmes de chauffage et d'ECS	Taux EnR&R <sub>ch</sub>	Taux EnR&R <sub>ECS</sub>
PAC air/eau ou eau/eau	$(SCOP_{ch} - CCE)$ SCOP <sub>ch</sub>	$(COP_{ECS} - CCE)$ COP <sub>ECS</sub>
PAC air/air		
PAC hybride		

Avec :

SCOP<sub>ch</sub> : coefficient de performance saisonnière pour répondre aux besoins de chauffage ;

COP<sub>ECS</sub> : coefficient de performance pour répondre aux besoins d'eau chaude sanitaire ;

CCE : coefficient de conversion de l'énergie.

Sachant que :

<sup>5</sup> Les taux de couverture et EnR&R ne sont calculés que pour les postes chaleur et/ou eau chaude sanitaire concernés. Si une solution ne fournit que de l'eau chaude sanitaire, ses valeurs Taux couv. ch et Taux EnR&R ch seront égales à 0

<sup>6</sup> PAC : Pompes à chaleur. La méthodologie présentée ici cherche à comparer des solutions de chauffage et d'eau chaude sanitaire qui fournissent un service équivalent à celui d'un réseau de chaleur. Si la méthodologie peut s'appliquer à des installations individuelles en ajustant les valeurs (cf. note 5), elle est particulièrement pertinente pour les PAC collectives.

<sup>7</sup> Taux de couverture calculé sur la base du DPE (cf. §9.8 de l'arrêté du 31 mars 2021) sur plusieurs typologies de bâtiments. Si le SCOP est certifié et intègre les performances de l'appoint, prendre 100% de taux de couverture.

<sup>8</sup> Taux de couverture calculé sur la base des calculs RE2020, en tenant compte notamment des cycles anti-légionelles

<sup>9</sup> Valeur moyenne issue de la [Fiche d'Application](#) « émissions mixtes » de la RE2020

<sup>10</sup> Taux de couverture défini dans le DPE (cf. §9.1.4.3 de l'arrêté du 31 mars 2021). Repris aussi dans le Rapport Pouget - *Etude sur les freins et leviers à la diffusion de la pompe à chaleur en logement collectif, §4.4 (2023)*

<sup>11</sup> Arrêté du 21 septembre 2023 modifiant l'arrêté du 17 novembre 2020 relatif aux caractéristiques techniques et modalités de réalisation des travaux et prestations dont les dépenses sont éligibles à la prime de transition énergétique

<sup>12</sup> Taux de couverture défini dans le DPE (cf. §9.5 de l'arrêté du 31 mars 2021), cas général applicable aux configurations multi-énergie. Pour les chaufferies mono-énergies, un taux de couverture de 100% pourra être utilisé car l'appoint est alors renouvelable. Les configurations mono et multi énergie sont précisées dans le [guide RAGÉ sur les chaudières bois de 2015](#).

<sup>13</sup> Pour le solaire thermique, le taux de couverture combiné d'eau chaude sanitaire (préchauffage + système principal) est plafonné à 100%

<sup>14</sup> Les systèmes solaires combinés (SSC) sont aujourd'hui rares, priorisation du solaire sur l'ecs via des chauffe-eau solaire individuels (CESI)

<sup>15</sup> Taux de couverture défini dans le DPE (cf. §18.4 de l'arrêté du 31 mars 2021)

<sup>16</sup> Le photovoltaïque ne concerne ici que la production produite et consommée in situ, au périmètre des postes chauffage et ECS lorsqu'ils sont électriques. Les taux de couverture s'inspirent des calculs du [label E+C-](#) et du DPE (§16.2 de l'arrêté du 31 mars 2021).

CCE= 1 - (part d'électricité produite in situ et autoconsommée)

$$SCOP_{ch} = SCOP_{indus, ch} + \Delta SCOP_{T dep, ch} + \Delta SCOP_{certif, ch}$$

$$COP_{ECS} = COP_{indus, ecs} + \Delta COP_{certif, ecs}$$

Avec :

$SCOP_{indus, ch}$  : SCOP déclaré par le fabricant en chauffage sur banc, en application de la norme EN 14825. A défaut, prendre la valeur de l'arrêté DPE (cf. §12.4.2 de l'arrêté du 31 mars 2021).

$COP_{indus, ecs}$  : COP à 45°C déclaré par le fabricant en eau chaude sanitaire sur banc, en application de la norme EN 16147 ou EN14511 pour la production d'ECS thermodynamique collective. A défaut, prendre la valeur de l'arrêté DPE (cf. §14.2 de l'arrêté du 31 mars 2021).

$\Delta SCOP_{T dep, ch}$  : correctif du  $SCOP_{indus, ch}$  en fonction de la température de départ du chauffage (hors PAC air/air). Avec comme valeurs par défaut :

Température de départ chauffage (°C) <sup>17</sup>	Si $SCOP_{indus, ch}$ pris à 35°C	Si $SCOP_{indus, ch}$ pris à 55°C
35°C (ex : plancher ou plafond chauffant)	0	0
45°C (ex : radiateurs basse température)	-0,6	0
55°C (ex : radiateurs moyenne température)	-1,2	0
65°C (ex : radiateurs haute température)	-1,6	-0,4
75°C (ex : radiateurs très haute température)	-2,0	-0,8

Nota bene : le SCOP à appliquer doit correspondre à l'usage de la PAC et à l'un des deux régimes de température.

$\Delta SCOP_{certif, ch} / \Delta COP_{certif, ecs}$  : correction du SCOP ou COP si les performances de la PAC ne sont pas certifiées selon les normes NF EN 14511 ou NF EN 16147. Avec comme valeurs par défaut<sup>18</sup> :

Performances certifiées	0
Performances non-certifiées	-0,5

### Le Taux EnR&R : quelques exemples d'application

<u>Bâtiment</u>		<u>Système chauffage (CH)</u>			<u>Système ECS</u>			<u>Taux<sub>EnR&amp;R</sub></u>
<u>Type</u>	<u>Part<sub>ecs</sub></u>	<u>Type</u>	<u>Taux</u>		<u>Type</u>	<u>Taux</u>		<u>CH+ ECS</u>
			<u>EnR&amp;R</u>	<u>Couv.</u>		<u>EnR&amp;R</u>	<u>Couv.</u>	
<b>Habitation neuve</b> - bien isolée	<b>50%</b>	<b>PAC électrique</b> <i>(Double service Air/Eau)</i>  $SCOP_{ch, indus, 35°C} = 4.5,$	<b>73%</b>	<b>95%</b>	<b>PAC électrique</b> <i>(CET sur air ambiant)</i>  $COP_{indus, ecs} = 2,5$	<b>60%</b>	<b>90%</b>	<b>62%</b>

<sup>17</sup> Le  $SCOP_{indus, ch}$  est généralement renseigné par le fournisseur pour une température de départ du chauffage de entre 35 et 55°C pour les PAC air/eau ou eau/eau. En analysant les données de la base Eurovent, une perte de SCOP moyenne de 0.6 pts tous les 10°C de Température de départ est considérée entre 35 et 55°C. Au-delà de ces températures, une perte de SCOP de 0,4 pts tous les 10°C de Température de départ est considérée aussi de manière conservatoire à l'étude du rapport Pouget - *Etude sur les freins et leviers à la diffusion de la pompe à chaleur en logement collectif, §4.2 (2023)* et du rapport Négawatt- *Rôle de la pompe à chaleur dans la Stratégie de rénovation (2022)*

(>2013)		<i>Tdépart</i> = 55°C (-0,8), certifié (-0), suivi (-0) → <i>SCOP<sub>ch</sub></i> = 3,7			(DPE : H1 >2015), certifié (-0), suivi (-0) → <i>CO<sub>Pecs</sub></i> = 2,5			
<b>Habitation existante</b> – moyen isolée (90-12)	<b>20%</b>	<b>PAC hybride</b> <i>(avec préchauffage ECS Air/Eau)</i> <i>SCOP<sub>ch,indus,35°C</sub></i> = 4,5, <i>Tdpart</i> = 45°C (-0,4), certifié (-0), non suivi (-0,5) → <i>SCOP<sub>ch</sub></i> = 3,6	<b>72%</b>	<b>80%</b>	<b>PAC hybride</b> <i>(avec préchauffage ECS Air/Eau)</i> <i>COP<sub>indus,ecs</sub></i> = 2,3 (DPE : H3 <2010), certifié (-0), non suivi (-0,5) → <i>CO<sub>Pecs</sub></i> = 1,8	<b>44%</b>	<b>0%</b>	<b>46%</b>
<b>Habitation existante</b> – mal isolée (<1989)	<b>15%</b>	<b>Chaudière biomasse</b> <i>(par défaut multi-énergie)</i>	<b>100%</b>	<b>75%</b>	<b>Chaudière biomasse</b> <i>(sans préchauffage solaire)</i>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>77%</b>
<b>Habitation existante</b> – mal isolée (<1989)	<b>15%</b>	<b>Chaudière biomasse</b> <i>(mono-énergie)</i>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>Chaudière biomasse</b> <i>(avec préchauffage solaire)</i>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Tertiaire</b>	<b>5%</b>	<b>PAC électrique</b> <i>(Double service Sol/Eau + PV)</i> <i>SCOP<sub>ch,indus,35°C</sub></i> = 5,5, <i>Tdepart</i> = 45°C (-0,4), certifié (-0) suivi (-0) → <i>SCOP<sub>ch</sub></i> = 5,1	<b>80%</b>	<b>95%</b>	<b>Electricité</b> <i>(Effet Joule)</i>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>73%</b>
<b>Tertiaire</b>	<b>5%</b>	<b>PAC électrique</b> <i>(Air/Air)</i> <i>SCOP<sub>ch,indus,20°C</sub></i> = 6,5,	<b>85%</b>	<b>45%</b>	<b>Electricité</b> <i>(Effet Joule)</i>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>36%</b>

		certifié (-0) suivi (-0) → <b>SCOP<sub>ch</sub> = 6,5</b>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--