



# Contenu carbone des réseaux de chaleur et de froid

## Réglementations du bâtiment (RE2020, DPE)

### & Bilans GES

#### PRÉAMBULE

Le calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) sur le périmètre du cycle de vie (construction, exploitation, fin de vie) fait son entrée dans les réglementations du bâtiment :

- Pour les bâtiments neufs, la **Réglementation Environnementale 2020** dite « RE2020 » est entrée en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2022 pour les logements et au 1<sup>er</sup> juillet 2022 pour les bâtiments de bureaux et d'enseignement avec pour double objectif de rendre plus ambitieuse que la RT2012 la construction des bâtiments en France, en termes de consommations d'énergie et en termes d'émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments ;
- Pour les bâtiments existants, le **diagnostic de performance énergétique** (DPE) a été renforcé au 1<sup>er</sup> juillet 2021 pour les logements en indiquant un niveau d'émissions de gaz à effet de serre exprimées sur le cycle de vie. La réforme du DPE pour les bâtiments tertiaires suivra (a priori après 2022).

Dans ce contexte, cette note vise à :

- Présenter le **nouveau mode de calcul du contenu carbone des réseaux de chaleur et de froid sur le périmètre de leur cycle de vie** ;
- Indiquer comment les réseaux de chaleur et de froid vont être **pris en compte dans ces calculs réglementaires** ;
- Mais aussi orienter les collectivités sur l'utilisation de ce nouveau contenu carbone dans leurs exercices de planification territoriale incluant des **bilans de gaz à effet de serre** (« bilans carbone »)

#### Table des matières


1. COMMENT CALCULE-T-ON LES EMISSIONS DE CARBONE D'UN RESEAU DE CHALEUR OU DE FROID ? .....	2
2. PRISE EN COMPTE DANS LA RE2020 ET LE DPE .....	4
2.1. REGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE RE2020 .....	4
2.2. DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ENERGETIQUE DES LOGEMENTS .....	7
3. PRISE EN COMPTE DANS LES BILANS DE GAZ A EFFET DE SERRE .....	10



# 1. Comment calcule-t-on les émissions de carbone d'un réseau de chaleur ou de froid ?

Depuis l'automne 2021, les émissions de gaz à effet de serre (exprimées en gCO<sub>2</sub>/kWh) des réseaux de chaleur et de froid sont désormais calculées annuellement de deux manières distinctes<sup>1</sup>, selon la méthodologie établie par le Syndicat national du chauffage urbain (SNCU), sur la base des réponses des gestionnaires à l'enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid commanditée par le ministère de la Transition écologique (MTE)

Contenu carbone en émissions directes (ancien calcul)	Contenu carbone sur tout le périmètre du cycle de vie
<p><b>Emissions directes liées aux combustibles :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energies renouvelables et de récupération (ENR&amp;R)<sup>2</sup> : 0 gCO<sub>2</sub>/kWh</li> <li>- Electricité non renouvelable : 180 gCO<sub>2</sub>/kWh<sup>3</sup></li> <li>- Energies fossiles<sup>4</sup></li> </ul>	<p><b>Emissions directes liées aux combustibles et indirectes liées à l'ACV de chaque combustible</b> (extraction et transport des combustibles) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaleur de récupération, l'électricité renouvelable produite sur site alimentant une pompe à chaleur (PAC) : 0 gCO<sub>2</sub>/kWh</li> <li>- Bois-énergie : 13 gCO<sub>2</sub>/kWh<sup>4</sup></li> <li>- Géothermie sans PAC : 10 gCO<sub>2</sub>/kWh</li> <li>- Solaire thermique : 21 gCO<sub>2</sub>/kWh</li> <li>- Electricité non renouvelable : 79 gCO<sub>2</sub>/kWh<sup>5</sup> dans les RC et 64 gCO<sub>2</sub>/kWh dans les RF</li> <li>- Energies fossiles<sup>5</sup></li> <li>- GO biométhane comptabilisées comme le gaz</li> </ul> <p><b>Emissions indirectes liées à l'infrastructure du réseau primaire et au fonctionnement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction et fin de vie infrastructure réseau primaire : 2 gCO<sub>2</sub>/kWh</li> <li>- Electricité chaufferie ou centrale de production : 0,7 gCO<sub>2</sub>/kWh</li> <li>- Electricité pompes réseau primaire : 1,3 gCO<sub>2</sub>/kWh</li> </ul>

 En 2020, le contenu moyen des **réseaux de chaleur** en émissions directes s'est élevé à 101 gCO<sub>2</sub>/kWh et le contenu moyen en ACV a été estimé par le SNCU à 129 gCO<sub>2</sub>/kWh. En moyenne, le calcul en ACV augmente le contenu carbone des réseaux de chaleur de 27 gCO<sub>2</sub>/kWh par rapport au calcul en émissions directes.

 En 2020, le contenu moyen des **réseaux de froid** en émissions directes s'est élevé à 11 gCO<sub>2</sub>/kWh et le contenu moyen en ACV à 21 gCO<sub>2</sub>/kWh.

<sup>1</sup> Les méthodes de calcul et les sources des valeurs sont détaillées dans [la Méthodologie de calcul du SNCU \(mars 2021\)](#)

<sup>2</sup> Biomasse, biogaz, garantie d'origine biométhane (GOB), chaleur de récupération, électricité renouvelable alimentant une PAC, géothermie, solaire thermique

<sup>3</sup> [Arrêté du 15 septembre 2006 sur le DPE](#) dans sa version antérieure à mars 2021 – le calcul de l'indicateur en émissions directes pré-existait.

<sup>4</sup> [Arrêté du 31 octobre 2012 sur les SEQE troisième période \(2013-2020\)](#) – la valeur pour le bois énergie va être revue avec l'étude ACV de l'ADEME à paraître.

<sup>5</sup> [Arrêté « tertiaire » du 10 avril 2020](#)



En 2020, le contenu moyen des **boucles tempérées** en émissions directes s'est élevé à 73 gCO<sub>2</sub>/kWh chaud et 18 gCO<sub>2</sub>/kWh froid et le contenu moyen en ACV à 100 gCO<sub>2</sub>/kWh chaud et 33 gCO<sub>2</sub>/kWh froid.

Les deux contenus carbones seront mis à jour annuellement dans l'annexe 7 de l'arrêté dit « DPE »<sup>6</sup>, ainsi que le taux d'ENR&R pour chaque réseau.

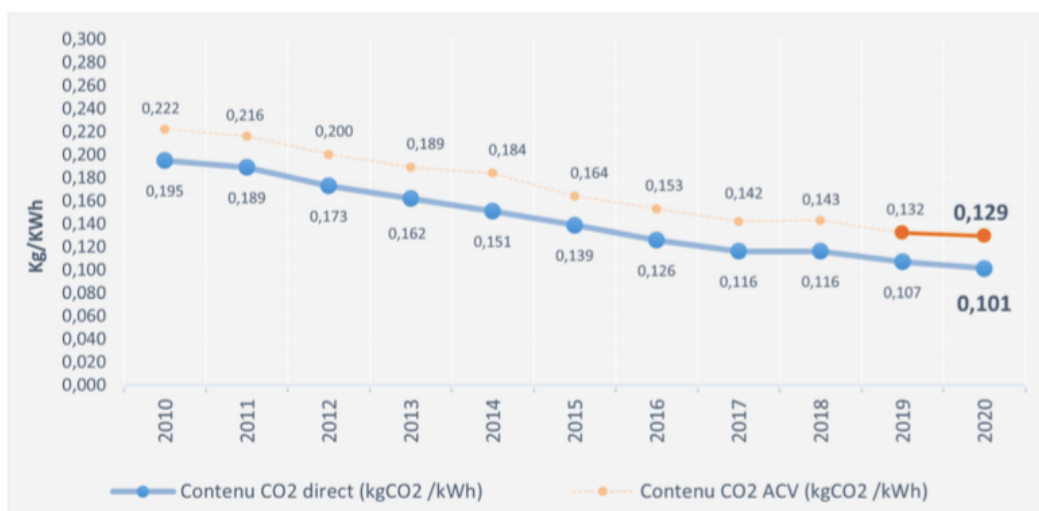


Figure 1 : Evolution du contenu en CO<sub>2</sub> direct et ACV des réseaux de chaleur (kgCO<sub>2</sub>/kWh) (Source : enquête annuelle SNCU – 2021)

Exemples de calcul de contenu carbone pour un réseau, avec un rendement de distribution de 85% selon son mix :

Mix énergétique	Contenu CO <sub>2</sub> émissions directes (gCO <sub>2</sub> /kWh)	Contenu CO <sub>2</sub> ACV (gCO <sub>2</sub> /kWh)
85% bois - 15% gaz	40	64
80% bois - 20% gaz	54	78
65% bois - 45% gaz	121	149
65% bois - 8% solaire th - 27% gaz	72	98
50% bois - 10% solaire th 40% biogaz injecté	0	38
65% géothermie directe - 45% gaz	121	145
65% PAC sur géothermie - 45% gaz	166	158
80% UVE - 20% gaz	54	63
30% UVE - 70% gaz	188	212
50% bois -50% gaz	134	161
10% free cooling - 90% groupe froid à compression	11	21
BET Prod centralisée 100% géothermie directe	55	38 <sup>7</sup>
PAC production décentralisée => taux BET = 74%		

<sup>6</sup> [https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=t6pJNDLq2\\_TquXW20zC1SMUgGJ40ukIDzEYCW2TECmE=](https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=t6pJNDLq2_TquXW20zC1SMUgGJ40ukIDzEYCW2TECmE=) - Arrêté relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments ou parties de bâtiment autres que d'habitation existants proposés à la vente en France métropolitaine : l'annexe 7 a été mise à jour avec pour la première fois les contenus carbone en ACV à l'automne 2021.

<sup>7</sup> Pour la boucle d'eau tempérée, le contenu carbone plus faible dans le calcul en ACV par rapport au calcul en émissions directes s'explique par la forte part de l'alimentation électrique dans le mix et le fait que le facteur d'émission pour l'électricité historiquement considéré dans le calcul en émission directes est plus élevé que celui désormais réglementaire utilisé pour le calcul en ACV.



## 2. Prise en compte dans la RE2020 et le DPE

Le contenu carbone des réseaux en ACV a été introduit tout d'abord pour répondre aux réglementations concernant les bâtiments neufs (RE2020 en vigueur à partir de 2022) et existants (réforme du DPE logements de 2021).

### 2.1. Réglementation environnementale RE2020

La grande nouveauté de la RE2020 est d'introduire des indicateurs d'émissions de gaz à effet de serre et de renforcer les exigences en termes de confort d'été. Les indicateurs calculés et devant respecter un seuil dans cette réglementation sont les suivants :

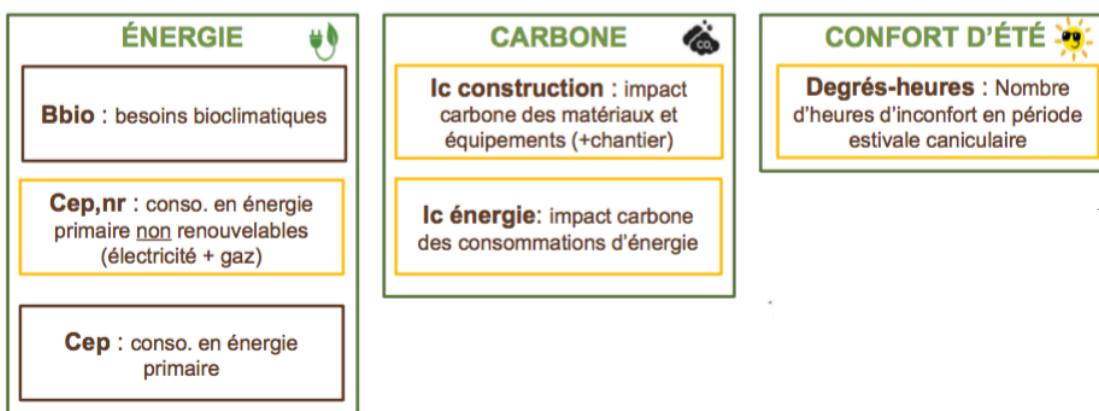


Figure 2: Les indicateurs de la RE2020 (schéma : Pouget Consultants)

Ces nouveaux indicateurs ainsi que les seuils maximaux fixés pour chacun ont des impacts importants sur la conception du bâtiment, les modes constructifs ainsi que les choix dans les systèmes de chauffage et rafraîchissement. Prenons l'exemple du résidentiel collectif<sup>8</sup> :

- L'indicateur **Cep,nr** contraint très fortement<sup>9</sup> la possibilité de mettre du chauffage par effet Joule et légèrement la possibilité de chauffer les bâtiments au gaz collectif (il faut pour cela avoir renforcé l'isolation ou l'avoir associée à une PAC) dès 2022. (Voir l'encadré ci-dessous pour la comptabilisation des ENR issues du biogaz et de la biomasse.)

<sup>8</sup> A date de rédaction de la publication, les seuils ne sont pas encore fixés pour les bâtiments d'enseignement et de bureaux

<sup>9</sup> C'est encore possible, mais il faudrait pour cela plus que doubler les performances de l'enveloppe par rapport à celles exigées



### Taux d'ENR&R des réseaux de chaleur : comment le biogaz et la biomasse sont-ils pris en compte dans la RE2020 ? Y a-t-il des différences avec la réglementation fiscale ?

Le biogaz produit sur site et consommé dans le réseau est systématiquement compté dans le taux d'ENR&R du réseau. En revanche un double affichage du taux d'ENR&R avec et sans garantie d'origine biométhane (GOB) est prévu sur la fiche récapitulative EARCF de chaque réseau. Chaque valeur correspond à un usage différent :

- Le taux d'ENR&R avec GOB pour l'application des règles fiscales (taux réduit sur la fourniture d'énergie si taux ENR&R>50%), qui est celui qui figure dans l'arrêté DPE
- La taux d'ENR&R sans GOB pour le calcul du Cep,nr dans la RE2020

A noter que le biogaz ne représente qu'une très faible part du mix des réseaux de chaleur en France (0,3% du mix pour le biogaz en injection directe et 0,4% pour les GOB).

Le bois-énergie est comptabilisé à 100% renouvelable pour la RE2020 (nous le précisons car en RT existant et RT2012, la notion de renouvelable était prise en compte de manière variable dans le calcul de l'énergie primaire) et d'un point de vue fiscal.

- L'indicateur **Ic-énergie**, nouvellement introduit, comporte un seuil dont l'exigence augmente entre une valeur fixée à partir de 2022 puis la valeur définitive en 2025. Le seuil de 2022 n'est pas contraignant, en revanche, celui de 2025 rend le choix du 100% gaz impossible (le gaz combiné à une PAC fonctionne moyennant une isolation renforcée). Les solutions utilisant des pompes à chaleur passent le seuil quelle que soit la performance et le type de PAC.  
Pour les logements collectifs chauffés par réseau de chaleur, un seuil intermédiaire est fixé en 2025 et les bâtiments doivent atteindre le seuil définitif en 2028. Ce délai de 3 ans a été laissé pour permettre que les exigences de la RE2020 soient en cohérence avec la trajectoire de verdissement, déjà bien avancée, des réseaux de chaleur. En effet, les seuils pour les autres modes de chauffage ont été fixés pour permettre d'exclure en partie le gaz et de laisser passer les pompes à chaleur, dans un contexte où les émissions de GES liées à l'électricité (donc aux solutions PAC) ont été divisées par plus de deux par un changement de méthodologie de calcul (voir encadré p.8). Ils ont ainsi pu être fixés de manière assez ambitieuse, et une adaptation pour ne pas pénaliser les réseaux de chaleur vertueux a été nécessaire (voir tableau et encadré ci-dessous).

Année	Seuil EGES <sup>10</sup> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /an)	Seuil EGES pour les bâtiments raccordés à un réseaux de chaleur (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /an)
2022	14	14
2025	6,5	8
2028		6,5

Les facteurs d'émissions utilisés pour les autres énergies sont également en ACV et en cohérence avec ceux considérés dans la réforme du DPE (voir tableau p.8).

<sup>10</sup> Nous avons choisi dans ce tableau d'exprimer les seuils en valeur annualisée nommée « EGES ». La réglementation les exprime via le Ic-énergie sur une durée de 50 ans avec un calcul dynamique (il faut multiplier les présents seuils EGES par 40).



### Indicateur Ic-énergie (ou EGES) et réseaux de chaleur

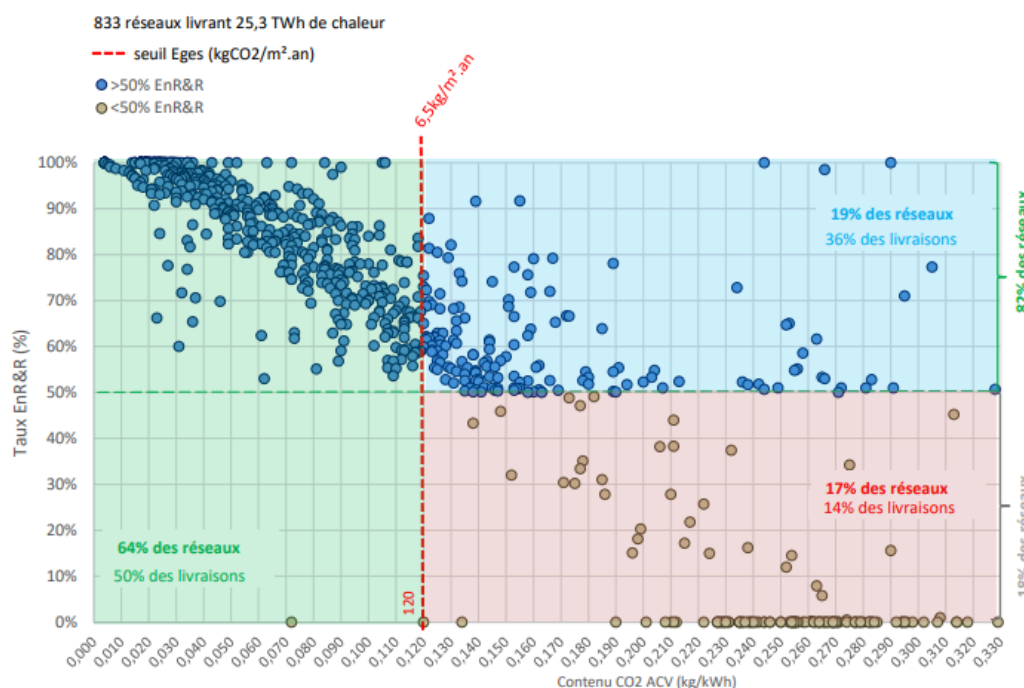


Figure 3 : Position des réseaux de chaleur au vu de leur mix actuel par rapport aux seuils de EGES pour les bâtiments de logements collectifs (Source : Fedene)<sup>11</sup>

Pour raccorder des logements collectifs neufs, sans sur-isolation de l'enveloppe par rapport au niveau RE2020 :

- En 2022 (seuil de 14kg/m<sup>2</sup>/an), la quasi-totalité des réseaux pourront continuer à raccorder
- En 2025 (seuil de 8kg/m<sup>2</sup>/an), en l'état actuel de leur mix, 76% des réseaux représentant 62% des livraisons de chaleur, sans compter ceux qui auront verdi leur mix d'ici à 2025.
- En 2028 (seuil de 6,5kg/m<sup>2</sup>/an), en l'état actuel de leur mix, 64% des réseaux représentant 50% des livraisons, sans compter ceux qui auront verdi leur mix d'ici à 2028.

**Sur les 10 dernières années, le contenu CO<sub>2</sub> moyen en émissions directes a quasiment été divisé par 2. Une partie des réseaux doit poursuivre ces efforts de verdissement pour atteindre les seuils en 2025 et 2028.**

**Procédure Titre V « réseaux » pour prendre en compte des travaux de verdissement :** En complément, la RE2020 prévoit une possibilité, pour les réseaux qui ne peuvent pas encore respecter les seuils objectifs de 2025 et 2028 mais ont un plan de verdissement sur 5 ans, de bénéficier d'une procédure particulière de titre V : cela permet de **prendre en compte le contenu carbone prospectif du réseau jusqu'à un horizon de cinq ans, sous réserve de la présentation d'une décision d'investissement de la collectivité à même de justifier cette évolution du contenu carbone.**<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Quelques indications pour la bonne compréhension de ce graphique :

- la correspondance entre le contenu carbone du réseau et la valeur de l'indicateur EGES pour un logement collectif type a été réalisé sur la base de multiples simulations grâce au moteur de calcul RE2020
- On voit apparaître sur ce graphique des points particuliers soit avec une part en ENR&R très faible voire nulle et un bon contenu carbone (il s'agit principalement des réseaux à dominante PAC mais ne dépassant pas le seuil d'efficacité pour leur attribuer une part ENR) soit avec au contraire des taux d'ENR&R élevés mais un contenu carbone mauvais (il s'agit alors de réseaux ayant une anomalie sur leur rendement de distribution) mais ce sont des cas très isolés. Les autres points éloignés du nuage sont des réseaux ayant rencontré des aléas de fonctionnement (panne ou fuites importantes).

<sup>12</sup> Les modalités de cette procédure devraient évoluer par rapport au traitement actuel de manière à simplifier le dépôt de dossier et accélérer son instruction. En effet, selon les chiffres du SNCU, environ 280 dossiers seraient déposés d'ici 2028, contre une dizaine par an actuellement. La durée d'un titre V pour la création d'un réseau reste bien quant à elle de 3 ans.



## 2.2. Diagnostic de performance énergétique des logements

Entré en vigueur et devenu pleinement opposable (par les acquéreurs ou locataires auprès des vendeurs ou bailleurs) au 1<sup>er</sup> juillet 2021, le nouveau DPE pour les logements prévoit désormais<sup>13</sup> :

- Une méthode unique d'évaluation des consommations (sur les usages chauffage, rafraîchissement et eau chaude sanitaire et depuis la réforme éclairage et auxiliaire/ventilation) pour calculer **deux indicateurs : l'énergie primaire consommée et les émissions de gaz à effet de serre comptabilisées sur le périmètre ACV** associées à la consommation d'énergie ;
- Une **étiquette du logement déterminée en considérant la classe la plus défavorable entre l'indicateur énergie et l'indicateur carbone** ;
- Et également de nouvelles informations : sur la qualité de l'air, le confort d'été, la facture énergétique, et des scénarios de travaux indicatifs ;
- Des contraintes de plus en plus fortes sur les passoires thermiques (classes F et G) jusqu'à leur disparition.

Nouveaux double-seuils des étiquettes de performance énergétique

70	6	<b>A</b>
KWh/m <sup>2</sup> .an	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> .an	<b>B</b>
110	11	<b>C</b>
KWh/m <sup>2</sup> .an	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> .an	<b>D</b>
180	30	<b>E</b>
KWh/m <sup>2</sup> .an	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> .an	<b>F</b>
250	50	<b>G</b>
KWh/m <sup>2</sup> .an	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> .an	
330	70	
KWh/m <sup>2</sup> .an	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> .an	
420	100	
KWh/m <sup>2</sup> .an	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> .an	

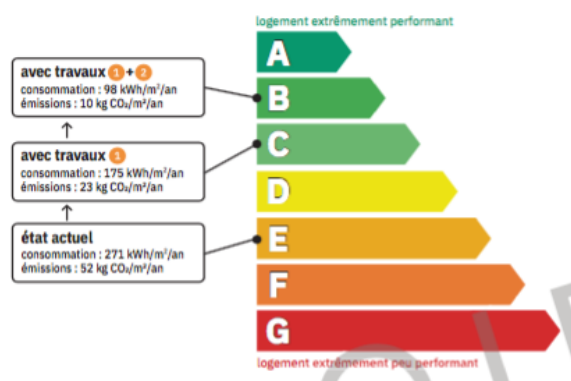


Figure 4 : Double-seuils du nouveau DPE logements (source : MTE)

Figure 4 : Présentation des scénarios de travaux (source : MTE)

Pour l'instant, la refonte ne concerne que le DPE logement mais celle-ci sera étendue au tertiaire (calendrier à venir, après 2022).

Les émissions de gaz à effet de serre du DPE sont désormais évaluées en considérant les émissions ACV de chaque vecteur énergétique et non plus seulement les émissions directes. Les facteurs d'émissions pris en compte sont en cohérence avec ceux considérés dans la RE2020<sup>14</sup>. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous :

<sup>13</sup> Pour plus d'informations : <https://www.ecologie.gouv.fr/nouveau-diagnostic-performance-energetique-entrera-en-vigueur-jeudi-1er-juillet>

<sup>14</sup> Annexe 4 de l'arrêté du 15 sept. 2006 modifié par l'arrêté dit « DPE » du 31 mars 2021 : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000788395/>



Energie	Usage	Facteur d'émission considéré (gCO <sub>2</sub> /kWh PCI d'énergie finale)
Réseau de chaleur et de froid	Ch. / ECS / Refroidissement	Facteur individuel en ACV
		Moyenne RC 2020 : 129 Moyenne RF 2020 : 21 Moyenne boucles tempérées : 100 pour le chaud et 33 pour le froid
Bois bûches & granulés	Ch. / ECS	30
Bois plaquettes	Ch. / ECS	24
Gaz naturel	Ch. / ECS	227
Gaz propane ou butane	Ch. / ECS	272
Fioul domestique	Ch. / ECS	324
Charbon	Ch. / ECS	385
Electricité renouvelable produite sur site et autoconsommée	Tous	0
Electricité	Chauffage	79
	ECS	65
	Eclairage	69
	Refroidissement et auxiliaires	64

### Emissions de gaz à effet de serre (en ACV) de l'énergie entrante

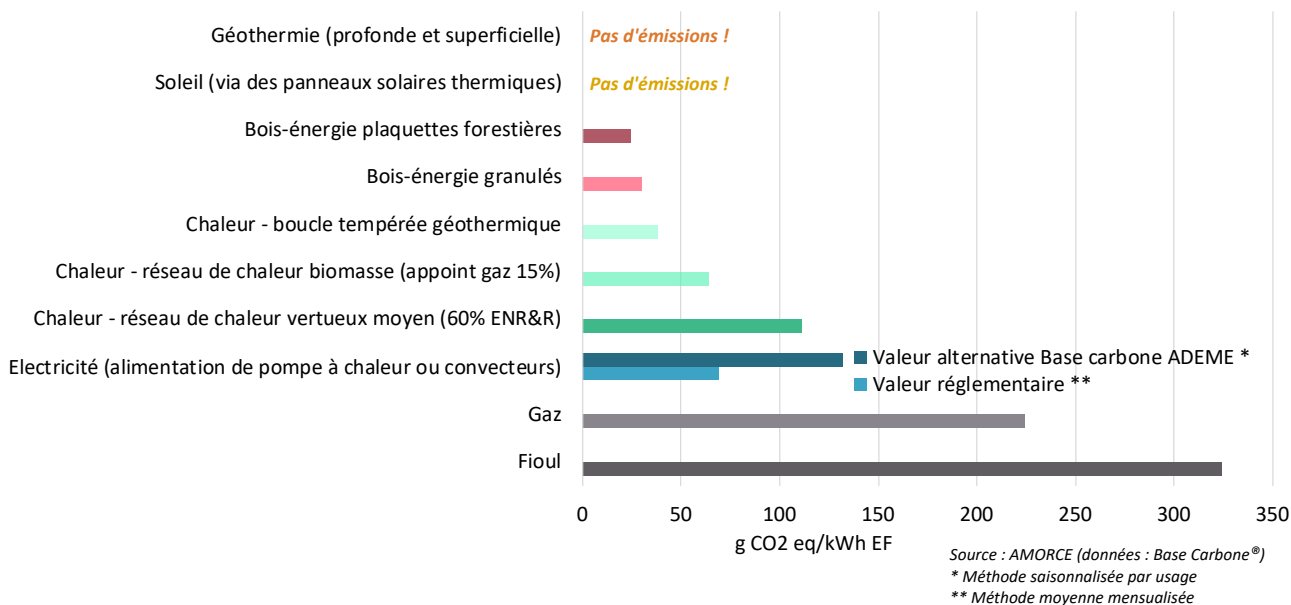


Figure 5 : Emissions de carbone d'un kWh d'énergie finale consommée suivant la source d'énergie

Ces émissions sont exprimées en analyse de cycle de vie : elles prennent en compte l'extraction, le transport et la transformation de l'énergie primaire en énergie finale.





Pour bien comprendre :

- Pour la géothermie et le solaire thermique, il n'y a bien sûr pas d'émissions liées à l'énergie entrante, en revanche il y a bien comme pour les autres modes de chauffage des émissions liées à l'électricité pour faire fonctionner des pompes ou une éventuelle pompe à chaleur associée à la géothermie dans le bâtiment non représentées ici.
- L'analyse en cycle de vie est bien celle de l'énergie livrée à l'entrée du bâtiment et pas de tous les éléments qui contribuent au chauffage dans le bâtiment : on ne prend pas en compte la fabrication des chaudières, des panneaux solaires, des PAC ...

### Pourquoi plusieurs facteurs d'émissions de gaz à effet de serre pour l'électricité ?

Les usages de l'électricité présentent des temporalités (journalières et saisonnières) différentes. Les sources d'énergie utilisées pour la production de l'électricité du réseau peuvent être mobilisées différemment suivant la période de l'année, l'heure, pour diverses raisons de coût, de disponibilité technique, de conditions météorologiques. Ainsi, même si d'un point de vue physique, les électrons sur le réseau sont indifférenciés, il est utile de définir des facteurs différenciés pour les usages de l'électricité (chauffage, refroidissement, éclairage, auxiliaires...), ce qui passe nécessairement par des simplifications et des conventions.

Pour l'usage chauffage, il existe plusieurs méthodes de calcul possibles pour le facteur d'émissions de gaz à effet de serre de l'électricité pour le chauffage et la [Base Carbone](#) de l'ADEME référence deux méthodes de calcul distinctes :

- la **méthode dite "moyenne mensualisée"** qui aboutit à une valeur proche voire inférieure aux 79 gCO<sub>2</sub>/kWh réglementaires pour le chauffage. Elle considère qu'à un instant donné, à un pas de temps mensuel, tous les kWh consommés sur le réseau ont le même contenu CO<sub>2</sub>, quel que soit l'usage qui en est fait. Il s'agit de la méthode de référence pour tout calcul d'émissions par usage en lien avec les réglementations du bâtiment. La valeur réglementaire de 79 gCO<sub>2</sub>/kWh a été calculée par cette méthode appliquée aux données caractérisant le mix électrique de 2017.
- la **méthode dite "saisonnalisée mensuelle"** qui aboutit à une valeur plus proche de 130 gCO<sub>2</sub>/kWh pour le chauffage. Elle cherche à établir un lien entre la variabilité saisonnière des émissions de CO<sub>2</sub> et la variabilité saisonnière des usages et aboutit à des contenus CO<sub>2</sub> plus différenciés entre les usages.

A noter que la valeur du facteur d'émission de l'électricité pour le chauffage dans l'ancien DPE s'élevait à 180 gCO<sub>2</sub>/kWh, et dans le label E+C- qui préfigurait la RE2020 à 210 gCO<sub>2</sub>/kWh : il a donc été divisé par 2 à 3 avec les nouvelles réglementations. L'impact de l'utilisation de l'électricité a également été diminué sur le plan du comptage de l'énergie primaire avec un facteur de conversion qui est passé de 2,58 à 2,3 dans les deux réglementations.



### 3. Prise en compte dans les bilans de gaz à effet de serre

En plus des aspects réglementaires au niveau des bâtiments, le contenu carbone des réseaux de chaleur et de froid est utilisé pour la réalisation des bilans de gaz à effet de serre<sup>15</sup> (GES) qu'ils soient au niveau de la collectivité ou du territoire. Ces bilans interviennent :

- dans la planification territoriale à tous les échelons, que ce soit dans les documents de planification tels que les PCAET et les SRADDET, dans les démarches volontaires (labellisation Citergie, démarche Tepos...) par la réalisation d'un **bilan GES territorial** ;
- dans le cadre de la réalisation du **bilan d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES) réglementaire sur le patrimoine et compétences d'une collectivité**, associé à un plan d'action pour réduire les émissions. Ce BEGES est obligatoire pour tous les EPCI de plus de 50 000 habitants et peut être intégré au PCAET en plus du bilan GES territorial. Il est également obligatoire pour l'Etat, les Départements et les Régions<sup>16</sup>.

La méthodologie pour la réalisation d'un bilan GES définit 3 périmètres ou « scopes » d'analyse à l'échelle de la collectivité ou du territoire.

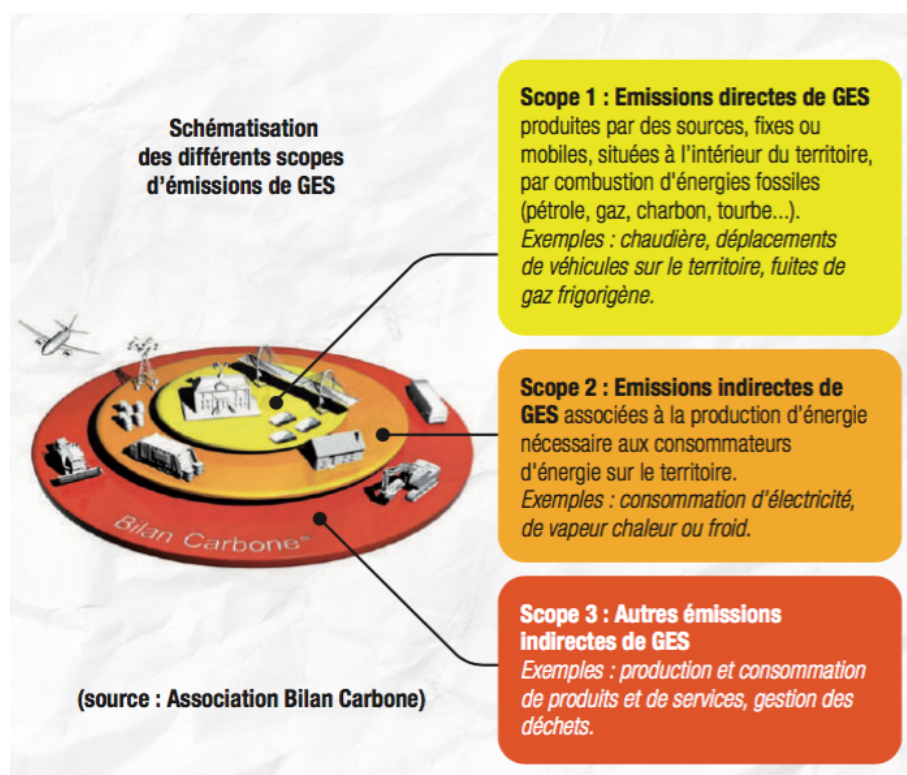


Figure 6 : Périmètres d'émissions de GES dans un bilan GES (source : Club STEP)

<sup>15</sup> Souvent dénommé « bilan carbone » par abus de langage en rapport à la méthodologie Bilan Carbone® utilisé pour la réalisation d'un bilan GES

<sup>16</sup> Article [L229-25 du Code de l'environnement](#)



Pour les réseaux de chaleur et de froid, la correspondance entre scope et type de facteur utilisée n'est pas forcément évidente mais on peut estimer que :

- Une **analyse dans le scope 1** comptabilise les émissions directes des réseaux de chaleur et de froid qui les alimentent au prorata de l'énergie consommée sur le territoire. Elle utilise donc le contenu carbone en émissions directes.<sup>17</sup>
- Dans **une analyse au scope 2**, il ne faut pas compter en doublon les émissions des réseaux de chaleur et de froid déjà comptabilisées dans le scope 1. Il faudrait théoriquement compter les émissions d'électricité pour le fonctionnement du réseau sans compter l'ensemble des émissions en ACV mais ce facteur n'existe pas. Il faut également compter dans ce scope les émissions qui seraient liées à de la chaleur livrée à un bâtiment de la collectivité ou du territoire par un réseau dont la production n'appartient pas à la collectivité ou ne se situe pas dans le territoire.
- Dans **une analyse au scope 3**, il est pertinent d'utiliser le contenu carbone en ACV (analyse des émissions de gaz à effet de serre lors de l'extraction, production et transport du combustibles + infrastructures)

Le **BEGES réglementaire** pour les collectivités impose jusqu'à ce jour une analyse sur les scopes 1 et 2<sup>18</sup> uniquement : le contenu carbone en émissions directes est donc pertinent. Il est néanmoins recommandé, et plus complet, d'aller plus loin et de réaliser une analyse au scope 3 des émissions de la collectivité. En effet, même s'il s'agit d'un exercice difficile, les émissions indirectes représentent en moyenne la moitié du bilan GES sur le patrimoine et les compétences des collectivités.<sup>19</sup> Il existe toutefois de plus en plus de données pour faire un calcul au scope 3 et les réseaux de chaleur et de froid s'ancrent dans cette perspective avec leur contenu carbone en ACV. **A noter qu'un projet de décret modifiant la réglementation des bilans GES des collectivités devrait être publié en 2022. Il doit élargir le périmètre des émissions à prendre en compte à l'ensemble des émissions indirectes significatives, ce qui inclut celles du scope 3.**

Les bilans GES pourront s'appuyer sur le contenu carbone identifié dans le DPE pour calculer les émissions de GES, par exemple du secteur résidentiel, dans le cadre d'un bilan territorial, ou les émissions de GES du scope 3 dans le cadre d'un bilan réglementaire au niveau de la collectivité.

Enfin, les bilans d'émissions de gaz à effet de serre comptabilisent les émissions liées aux différents GES, tous exprimés en tonne-équivalent CO<sub>2</sub>. Il est à noter que le contenu carbone des réseaux de chaleur et de froid ne prend en compte que les émissions de CO<sub>2</sub> directes et indirectes mais pas d'éventuelles fuites de **fluide frigorigène** au niveau de PAC les alimentant au pouvoir de réchauffement très fort. Cela est justifié par le fait que d'une part, les PAC sont très minoritaires dans la production de chaleur et de froid des réseaux et que d'autre part, la maintenance sur les réseaux de chaleur et de froid garantit un risque bien plus faible de fuites de fluides frigorigène qu'au niveau des systèmes autonomes.

<sup>17</sup> L'article [R229-52 du Code de l'environnement](#) précise cela.

<sup>18</sup> Article [R229-47 du code de l'environnement](#)

<sup>19</sup> Source : [Prise en compte des émissions indirectes dans les collectivités territoriales](#), Réseau Action Climat, 2017



# CONCLUSION

Qu'il s'agisse des évolutions récentes des réglementations du bâtiment ou des démarches de bilan carbone territorial des collectivités à différentes échelles, l'approche en impact carbone, et en particulier sur le périmètre complet de l'analyse de cycle de vie se généralise. Les réseaux de chaleur et de froid disposent ainsi depuis 2021 de deux indicateurs de contenu carbone : celui en émissions directes et celui en ACV.

La principale différence impliquée par un raisonnement en émissions de carbone par rapport à un raisonnement en taux d'ENR&R sur les réseaux de chaleur et de froid est que toutes les énergies renouvelables et de récupération ne se valent pas en termes de carbone. Cela peut évoluer, car les facteurs d'émission dépendent d'études ACV complexes, mais à ce jour, dans un réseau de chaleur ou de froid, 1 kWh de bois-énergie émet 13grCO<sub>2</sub>, 1kWh d'énergie géothermique sans PAC émet 10 grCO<sub>2</sub>, 1kWh d'énergie solaire thermique émet 21 grCO<sub>2</sub> (79 grCO<sub>2</sub> pour 1kWh d'électricité et 227 grCO<sub>2</sub> pour 1 kWh de gaz). La comptabilisation en carbone ACV peut donc induire des choix de verdissement différents de la comptabilisation en taux d'ENR&R (et également de la comptabilisation en émissions directes). Les deux indicateurs restent complémentaires.

Dans le cadre de toute analyse visant à faire des choix énergétiques, que ce soit à l'échelle du bâtiment ou du territoire, il reste essentiel de :

- **comparer les vecteurs énergétiques en termes de carbone à périmètre égal** : émissions directes ou analyse de cycle de vie complète incluant construction, exploitation et combustion, fin de vie
- **réduire les éventuelles fuites de fluides frigorigènes au pouvoir de réchauffement global très fort** en favorisant, parmi les systèmes de PAC, ceux dont la maintenance est contrôlée. Il serait en effet dommage de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> sans avoir une vigilance forte sur les fluides frigorigènes au pouvoir de réchauffement plus de 1000 fois plus important.
- **comparer également les indicateurs de consommation d'énergie finale et primaire et de facture énergétique en coût global**
- **coordonner les vecteurs énergétiques** sur son territoire.

Il faut retenir qu'une stratégie de développement des réseaux de chaleur et de froid alliant augmentation des volumes livrés et diminution de leur contenu carbone via un verdissement peut contribuer de manière importante aux objectifs de réduction des GES à l'échelle d'un territoire.

## Pour aller plus loin

### Réalisation

AMORCE, Laurène DAGALLIER

### Relecture

ADEME, Arnaud MAINSANT, Fanny FLEURIOT

AMORCE, Julie PURDUE, Camille FILANCIA, Harold VANDENBERGHE

DHUP, Sylvain PRADELLE, Clément DIMANCHE

DGEC, Anthony DICANOT, Joseph HAJJAR

FEDENE/SNCU, Laura ROSSI, Hugo BELIN, Paulo CAMEIJO, Céline LORRAIN

POUGET CONSULTANTS, Thomas LEMERLE

EFFINERGIE, Angélique SAGE

Adhérez à AMORCE et participez aux échanges de son réseau

### Consultez d'autres publications de référence :

- **RCT44 – Prise en compte des réseaux de chaleur dans les réglementations thermiques**, AMORCE 2017 – à jour sur le volet de la réglementation thermique pour les bâtiments existants
- **Base carbone de l'ADEME** : [www.bilans-ges.ademe.fr](http://www.bilans-ges.ademe.fr)
- **Indicateurs territoriaux climat-air-énergie** :



Avec le soutien technique et financier de

