

## GUIDE DE LA COMMISSION TITRE V

# Constitution des demandes de Titre V réseau

<b>Version Date d'approbation</b>	<b>Principales modifications effectuées</b>
Version 0 janvier 2025	Première édition Rédaction : CSTB – Secrétariat de la Commission Titre V Approbation : Commission Titre V réseaux

---

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

## Sommaire

<b>PREAMBULE</b> .....	<b>4</b>
<b>1 OBJECTIFS DU TITRE V RESEAU</b> .....	<b>5</b>
1.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE .....	5
1.2 UTILITE DU TITRE V RESEAU .....	6
1.2.1 <i>Cas des réseaux existants</i> .....	6
1.2.2 <i>Cas des nouveaux réseaux et des réseaux en cours de verdissement</i> .....	7
1.3 LA PROCEDURE D’OBTENTION D’UN TITRE V.....	7
1.4 DUREE DE VALIDITE DU TITRE V .....	8
1.5 PRINCIPE DE CALCUL DES EMISSIONS DE CO2 DU RESEAU DANS UNE DEMANDE DE TITRE V.....	9
<b>2 STRUCTURE DU DOSSIER TITRE V</b> .....	<b>9</b>
2.1 COMPOSITION DU DOSSIER DE DEMANDE DE TITRE V .....	9
2.2 COMPOSITION DU DOSSIER DE DEMANDE DE COMPLEMENTES .....	11
<b>3 COMPOSITION DETAILLEE DU DOSSIER DE DEMANDE DE TITRE V</b> .....	<b>12</b>
3.1 LE FORMULAIRE DE DEMANDE .....	12
3.2 LE FICHER PRINCIPAL.....	12
3.2.1 <i>Exposé de la demande</i> .....	12
3.2.1.1 Identification des acteurs .....	12
3.2.1.2 Présentation des enjeux du projet lié au réseau .....	12
3.2.1.3 Périmètre temporel de la demande .....	13
3.2.2 <i>Description technique du réseau</i> .....	13
3.2.2.1 Plan du réseau .....	13
3.2.2.2 Fonctionnement du réseau .....	14
3.2.2.3 Planning de raccordement .....	15
3.2.3 <i>Détermination de l’énergie livrée aux bâtiments et clé de répartition des besoins</i> .....	16
3.2.3.1 Détermination des besoins en énergie par type de bâtiment .....	16
3.2.3.2 Clé de répartition des besoins en énergie .....	16
3.2.3.3 Energie livrée en sous-station .....	17
3.2.4 <i>Calcul des pertes</i> .....	17
3.2.4.1 Calcul des pertes de distribution .....	17
3.2.4.2 Calcul des pertes de génération par type d’énergie.....	18
3.2.4.3 Pertes de stockage le cas échéant.....	18
3.2.5 <i>Calcul de la consommation électrique des auxiliaires du réseau</i> .....	19
3.2.6 <i>Performances prévisionnelles du réseau</i> .....	20
3.3 L’OUTIL DE CALCULS DEMANDEUR .....	20
3.4 L’OUTIL DE SYNTHESE DE LA COMMISSION .....	21
3.5 LES PIECES JUSTIFICATIVES DU DOSSIER.....	22
3.5.1 <i>Dossier « Annexe 0 » : outils de calculs</i> .....	22
3.5.2 <i>Dossier « Annexe 1 » : plan du réseau et isolation des tuyaux</i> .....	22
3.5.3 <i>Dossier « Annexe 2 » : schémas de principe des systèmes de production</i> .....	23
3.5.4 <i>Dossier « Annexe 3 » : justification des rendements des systèmes de production</i> .....	23
3.5.5 <i>Dossier « Annexe 4 » : fiches techniques des auxiliaires</i> .....	23
3.5.6 <i>Dossier « Annexe 5 » : courrier d’engagement à répondre à l’enquête du SNCU</i> .....	23
3.5.7 <i>Dossier « Annexe 6 » : documents garantissant la pérennité de l’approvisionnement en énergie</i>	

24

---

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

3.5.8	Dossier « Annexe 7 » : courrier d'engagement de l'ensemble des maîtres d'ouvrage ou aménageurs à se raccorder au réseau .....	25
3.5.9	Dossier « Annexe 8 » : Historique des consommations des bâtiments existants .....	25
<b>4</b>	<b>METHODES DE CALCUL .....</b>	<b>26</b>
4.1	METHODES DE CALCULS DES BESOINS DE CHAUFFAGE ET ECS .....	26
4.1.1	<i>Ratios de besoins des bâtiments</i> .....	26
4.1.1.1	Détermination des besoins en énergie du parc existant : .....	26
4.1.1.2	Détermination des besoins en énergie des bâtiments RT 2012 : .....	26
4.1.1.3	Détermination des besoins en énergie des bâtiments RE 2020 : .....	26
4.1.2	<i>Méthodes de répartition des besoins de chauffage et d'ECS</i> .....	27
4.1.2.1	Méthode Th-BCE .....	27
4.1.2.2	Méthode des degrés-heures .....	29
4.1.2.3	Autres méthodes .....	30
4.2	METHODE DE CALCUL DES PERTES DU RESEAU.....	30
4.2.1	<i>Pertes de distribution</i> .....	30
4.2.2	<i>Méthode de calcul des pertes de génération du réseau</i> .....	32
4.2.2.1	Méthode globale de calcul .....	32
4.2.2.2	Estimation de la courbe de rendement en fonction de la puissance de chaque générateur .....	33
4.2.2.3	Calcul des pertes de génération horaires et la quantité d'énergie utilisée par le réseau .....	34
4.3	METHODE DE CALCUL DE LA CONSOMMATION DES AUXILIAIRES.....	35
4.3.1	<i>Auxiliaires de réseaux existants</i> .....	35
4.3.2	<i>Auxiliaires de réseaux alimentés par une usine d'incinération des déchets ménagers</i> .....	35
4.3.3	<i>Auxiliaires de distribution</i> .....	35
4.3.4	<i>Auxiliaires de génération</i> .....	36
4.4	METHODE DE CALCUL DU CONTENU CO2 .....	36
4.4.1	<i>Contenu CO2 – émissions directes (RT 2012)</i> .....	36
4.4.2	<i>Contenu CO2 – Calcul ACV (RE 2020)</i> .....	37
4.5	METHODE DE CALCUL DU TAUX D'ENR&R .....	40
	<b>ANNEXE 1 – ENQUETE SNCU.....</b>	<b>42</b>
	<b>ANNEXE 2 – PRISE EN COMPTE DU TITRE V DANS LA REGLEMENTATION .....</b>	<b>43</b>
	<b>ANNEXE 3 – EXEMPLE DE COURRIER D'ENGAGEMENT DES MAITRES D'OUVRAGE POUR LEUR RACCORDEMENT.....</b>	<b>44</b>

## Préambule

Ce guide a été réalisé par la Commission Titre V, sur la base du *Guide d'aide à l'élaboration d'un dossier titre V réseaux de chaleur/froid – 2014* du Cerema, et des jurisprudences de la Commission.

Le présent guide constitue **une aide méthodologique pour les demandeurs de Titre V réseau** dans la constitution de leur dossier. Le guide précise notamment le contenu des éléments à fournir obligatoirement décrits dans le fichier « Titre V réseaux\_Liste\_des\_documents\_à\_joindre » disponible sur le site <https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr>.

Le guide est constitué comme suit :

- La première partie détaille les objectifs du Titre V réseau, son utilisation et les étapes de la démarche de demande de Titre V réseau ;
- La deuxième partie présente la structure globale du dossier de demande de Titre V réseau, et le principe général de calcul des émissions ;
- La troisième partie détaille le contenu pièce par pièce d'un dossier de demande Titre V réseau ;
- La quatrième partie présente diverses méthodes de calcul applicables dans le cadre de la demande de Titre V réseau ;
- Des annexes présentent les conditions d'accès à l'enquête SNCU, le contenu du dossier de suivi des Titres V réseaux et des informations de contexte réglementaire.

Pour rappel, l'[Annexe I de l'arrêté du 4 août 2021](#) définit les réseaux de chaleur ou de froid urbain comme suit :

### **Réseau de chaleur ou de froid urbain**

Au sens du présent arrêté, un réseau de chaleur ou de froid est un réseau technique constitué :

- a minima d'un réseau de canalisations qui distribue l'énergie thermique à une pluralité de clients et de bâtiments ;
- et le cas échéant, d'une ou plusieurs installations de production de chaleur ou de froid, ou de récupération de chaleur ou de froid.

Pour l'application du Titre V du présent arrêté, un réseau de chaleur n'est considéré comme un réseau de chaleur urbain, que si le ou les maîtres d'ouvrage des bâtiments construits et alimentés par le réseau ne peuvent pas avoir accès aux caractéristiques techniques des bâtiments et du réseau construits. Lorsque le maître d'ouvrage de la construction de bâtiments appartient à la même entité que le maître d'ouvrage du réseau de chaleur les alimentant, il est supposé avoir accès aux caractéristiques techniques des bâtiments et du réseau construits.

# 1 Objectifs du Titre V réseau

## 1.1 Contexte réglementaire

La procédure Titre V est régie par les textes réglementaires suivants :

- Les articles 43 et 44 du titre V de l'arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementales des constructions de bâtiment en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation ;
- Les articles 49 et 50 du titre V de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments ;
- Les articles 39 et 40 de l'arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions.

***Note 1** : Le niveau de détail demandé dans le dossier de Titre V correspond aux exigences de l'annexe X, paragraphe 3 de l'arrêté du 4 août 2021 précité, qui stipule que le demandeur doit fournir obligatoirement :*

*« Un descriptif du réseau de chaleur ou de froid considéré, accompagné des éléments permettant d'évaluer, initialement et dans la durée, ses performances énergétique et environnementale, notamment du fait de son approvisionnement en énergie, de la performance de ses générateurs, de la performance de sa distribution et de ses consommations d'auxiliaires, et du volume prévisionnel de chaleur et de froid livrés. »*

*Les annexes V des arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012 précités contiennent les mêmes exigences.*

## 1.2 Utilité du Titre V réseau

Les réseaux de chaleur et de froid sont fortement mobilisateurs d'énergies renouvelables et de récupération. Afin de prendre en compte cet atout dans la construction des bâtiments, les réglementations thermique et environnementale<sup>1</sup> introduisent :

- Pour les bâtiments neufs relevant de la RT 2012 raccordés à des réseaux :
  - o Des possibilités de modulation de la consommation maximale autorisées lors de la construction de bâtiments raccordés à un réseau de chaleur vertueux, en fonction de ses émissions de CO<sub>2</sub>.
- Pour les bâtiments neufs relevant de la RE 2020 raccordés à des réseaux :
  - o Il est possible de saisir le contenu CO<sub>2</sub> du réseau pour les calculs de l'indicateur  $I_{C_{\text{énergie}}}$ .
  - o Le taux d'ENR&R est utilisé dans la conversion de l'énergie finale en énergie primaire. L'indicateur «  $C_{E_{p,nr}}$  » le coefficient de conversion pour l'énergie consommée du réseau est égal à :  $(1 - \text{Taux d'EnR\&R})$ .

### 1.2.1 Cas des réseaux existants

Les performances du réseau utilisées dans l'un ou l'autre des cas présentés ci-dessus sont celles de l'arrêté dit DPE<sup>2</sup>.

Ces données proviennent de l'enquête annuelle<sup>3</sup> du chauffage urbain et de la climatisation urbaine, réalisée par le Syndicat national du chauffage urbain et de la climatisation urbaine (SNCU), qui a reçu pour ce faire, l'agrément des Ministères en charge du logement et de l'énergie. Elle est réalisée sous la tutelle Service de la Donnée et des Études Statistiques (SDES) du Ministère en charge de l'énergie (DGEC), qui valide chaque année le questionnaire et délivre au SNCU le visa afférent. Il s'agit des données d'exploitation des réseaux, c'est-à-dire les performances issues du fonctionnement du réseau sur une année complète. A partir de ces données, les contenus CO<sub>2</sub> émis par kWh sont calculés par le SNCU, et publiés sous forme d'arrêté par la DGEC.

Cette enquête est ouverte à tous les réseaux répondant à la définition réglementaire des réseaux de chaleur ou de froid urbain, quelle que soit leur puissance (**ceux dont la puissance est supérieure ou égale à 3,5 MW sont dans l'obligation d'y répondre**). **Si un réseau ne répond pas à l'enquête, son contenu CO<sub>2</sub> ne peut pas être calculé et il n'apparaît pas dans l'arrêté DPE. Le réseau de chaleur est alors considéré comme ayant les performances d'un réseau fonctionnant au charbon, et émettant 385g CO<sub>2</sub>eq par kWh produit.**

---

<sup>1</sup> RT 2012 et RE 2020

<sup>2</sup> Arrêté contenant la liste des contenus CO<sub>2</sub> (émissions directes et émissions ACV) et taux d'ENR&R (pour les réseaux RE 2020) des réseaux de chaleur/froid issus de l'enquête annuelle du SNCU, mis à jour annuellement, modifiant l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine (dit arrêté DPE)

<sup>3</sup> L'Annexe 1 du présent guide décrit les modalités d'accès à l'enquête SNCU.

### 1.2.2 Cas des nouveaux réseaux et des réseaux en cours de verdissement

Les réseaux nouvellement créés et les réseaux faisant évoluer significativement leur mix énergétique (selon l'annexe X de la RE 2020) se retrouvent dans l'une ou l'autre des situations suivantes :

- Un réseau neuf n'ayant pas encore fonctionné une année, ne peut pas répondre à l'enquête SNCU et ne peut donc pas être renseignés dans l'arrêté DPE,
- Dans le cas d'une modification d'un réseau existant, le Titre V permet de valoriser les résultats des travaux de verdissement du réseau, sans attendre un an de fonctionnement du réseau et le temps de traitement de l'enquête SNCU pour que ces performances soient reprises dans publication de l'arrêté DPE.

Afin d'inciter le raccordement de bâtiments aux nouveaux réseaux / réseaux se verdissants, les réglementations thermique et environnementale prévoient une procédure spécifique pour agréer temporairement le contenu carbone anticipé et le taux d'ENR&R de ces réseaux. Il s'agit de la procédure Titre V, qui se base sur un calcul prévisionnel des performances du nouveau réseau créé ou du réseau verdit, en attendant que le réseau atteigne ces valeurs. **L'appréciation du respect du seuil réglementaire se fait donc sur la base du contenu carbone anticipé et non du contenu carbone à la date de dépôt des permis de construire.**

Dans le cadre de cette procédure, un gestionnaire de réseau (ou son autorité délégante) adresse un dossier de demande de Titre V à la Commission du même nom, qui porte un avis simple auprès des ministères concernés (logement et énergie), sur ce calcul prévisionnel des performances du réseau. L'agrément est délivré par ces ministères.

En déposant une demande de Titre V, les gestionnaires du réseau s'engagent à répondre à l'enquête SNCU dès que le réseau aura fonctionné une année complète.

*Note 2 : la date de mise en fonctionnement du réseau doit idéalement être postérieure à la date de dépôt du dossier Titre V sur la boîte mail [rt.titre5@developpement-durable.gouv.fr](mailto:rt.titre5@developpement-durable.gouv.fr)  
En cas de dépôt de demande de Titre V après la mise en service du réseau, la recevabilité de la demande sera laissée à l'appréciation de la Commission.*

### 1.3 La procédure d'obtention d'un Titre V

L'ensemble des éléments du dossier de demande de Titre V réseau est confidentiel. Une charte de confidentialité est ainsi signée par les membres de la Commission, conformément au Règlement Intérieur de celle-ci.

La Figure 1 décrit les grandes étapes de la procédure Titre V depuis le dépôt de la demande jusqu'à l'obtention de l'agrément. Le détail de la procédure est décrit précisément dans le Règlement Intérieur de la Commission Titre V : [https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2023-08-01\\_ri\\_titre\\_v\\_valide2.pdf](https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2023-08-01_ri_titre_v_valide2.pdf).

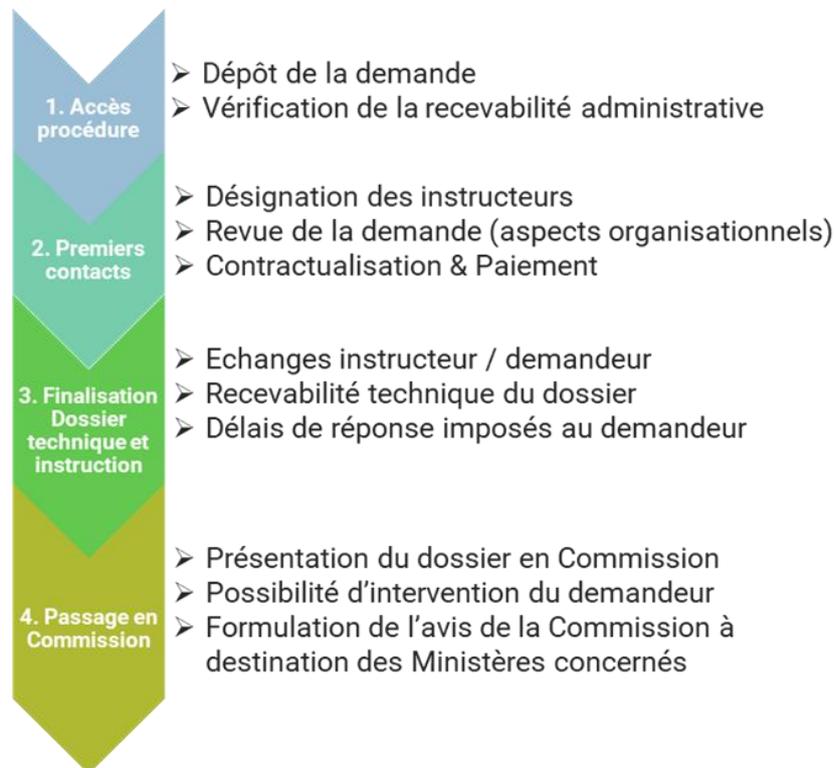


Figure 1 : Les étapes de la procédure Titre V

Une fois l'avis de la Commission formulé et adressé aux ministères du logement et de l'énergie, ceux-ci décident de délivrer le courrier d'agrément, qui seul, a une valeur réglementaire. L'objectif de la Commission Titre V est de limiter le délai de la procédure à 6 mois.

Les dépôts de dossiers doivent se faire via l'outil <https://francetransfert.numerique.gouv.fr/upload>, en précisant comme destinataire : [rt.titre5@developpement-durable.gouv.fr](mailto:rt.titre5@developpement-durable.gouv.fr)

La composition du dossier de demande est disponible à l'adresse suivante :

[https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/IMG/docx/tv\\_reseau\\_pieces\\_a\\_joinre\\_v4.docx](https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/IMG/docx/tv_reseau_pieces_a_joinre_v4.docx)

Son contenu est détaillé dans le présent guide (voir chapitres 2 et 3 du présent guide).

#### 1.4 Durée de validité du Titre V

La liste des réseaux ayant reçu un agrément Titre V est publiée sur le site <https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/>, et mise à jour annuellement : <https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/demandes-titre-v-agrees-a629.html>

Les arrêtés cités ci-avant prévoient une durée de validité du Titre V de :

- 3 ans pour les créations de réseaux,
- 3 ans pour les réseaux en cours de verdissement relevant de la RT 2012,
- 5 ans pour les réseaux en cours de verdissement relevant de la RE 2020.

---

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

Sur toute la durée de validité du Titre V, le gestionnaire du réseau est tenu d'envoyer à la Commission un dossier de suivi<sup>4</sup>, qui doit permettre à la Commission de vérifier que le projet suit bien la trajectoire prévue dans le dossier de Titre V. Les ministères concernés décident, sur avis de la Commission, du maintien ou non de l'agrément.

Si, à l'échéance de la durée maximale de validité de l'agrément, le contenu CO2 du réseau n'apparaît toujours pas dans l'arrêté DPE, une nouvelle demande titre V devra être faite, sinon le contenu CO2 utilisé sera le plus fort contenu CO2 existant, c'est-à-dire celui du charbon (0,385 kg/kWh).

**Note 3 :** Dans le cas d'une coexistence du Titre V et d'un renseignement dans l'arrêté DPE, les valeurs du Titre V peuvent être utilisées.

## 1.5 Principe de calcul des émissions de CO2 du réseau dans une demande de Titre V

Le calcul du contenu CO2 d'un réseau (émissions directes et/ou « ACV ») est restreint au périmètre de celui-ci, c'est-à-dire depuis l'entrée des combustibles dans la chaufferie à la livraison d'énergie aux sous-stations. Différents flux d'énergie sont à prendre en compte dans ce périmètre. En effet, comme le montre la Figure 2, l'énergie entrante subit des pertes (de génération, de distribution et de stockage le cas échéant) et nécessite des auxiliaires (qui consomment de l'électricité) afin d'arriver au point de livraison, à savoir la (les) sous-station(s). Tous ces flux doivent être calculés et pris en compte dans le dossier afin de calculer le contenu CO2 du réseau.

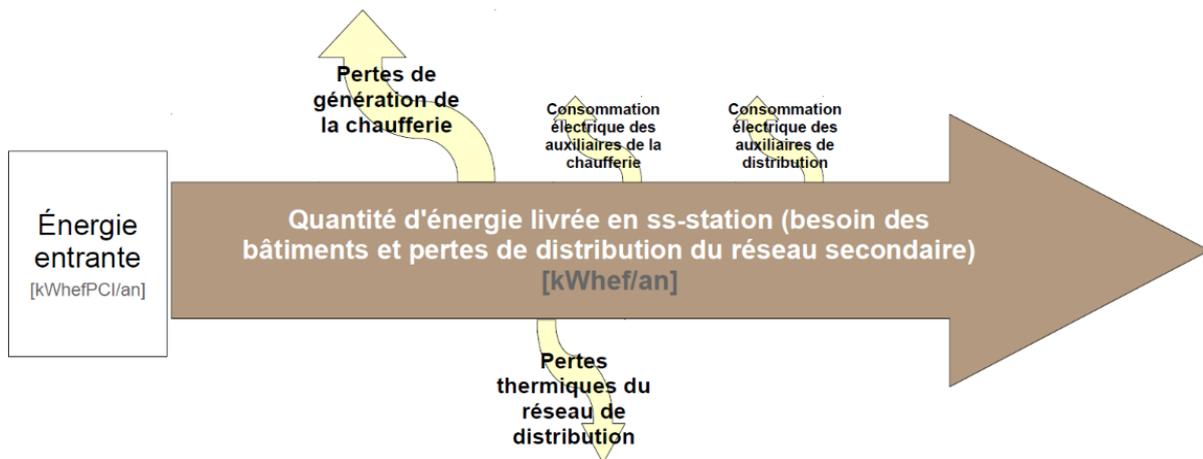


Figure 2 : Diagramme de Sankey illustrant le principe de calcul des émissions de CO2 du réseau dans une demande de Titre V

## 2 Structure du dossier Titre V

### 2.1 Composition du dossier de demande de Titre V

Un dossier de demande de Titre V réseau doit être structuré comme suit :

- **Le formulaire de demande** dûment complété (informations administratives) :  
[https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/IMG/docx/tv\\_reseau\\_formulaire\\_demande\\_v3.docx](https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/IMG/docx/tv_reseau_formulaire_demande_v3.docx)

<sup>4</sup> La trame du dossier de suivi est donnée en annexe au courrier d'agrément du réseau.

[https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/deposer-une-demande-de-titre-v-a566.html#H\\_Dossier-Titre-V-It-It-Reseau](https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/deposer-une-demande-de-titre-v-a566.html#H_Dossier-Titre-V-It-It-Reseau)

- **Un fichier principal** détaillant :
  - L'exposé de la demande,
  - La description technique du réseau,
  - La détermination de l'énergie livrée aux bâtiments,
  - Le calcul des pertes,
  - Le calcul de la consommation électrique des auxiliaires du réseau,
  - Les performances prévisionnelles du réseau.

Ce fichier doit permettre une bonne navigation entre tous les documents envoyés constituant le dossier de demande de Titre V (fichiers de calculs + annexes).

- **Un unique tableur Excel® (ou tout autre tableur libre de droits) regroupant tous les calculs effectués** pour justifier des performances visées du réseau (ci-après « outil de calcul demandeur »), comprenant notamment les calculs, les hypothèses et les résultats permettant d'obtenir les courbes monotones, avec des onglets spécifiques (pertes réseaux, besoins de chaleur, etc.). L'outil de calcul demandeur doit suivre les règles de la Commission en ce qui concerne les ratios de consommation des bâtiments (notamment les bâtiments neufs).

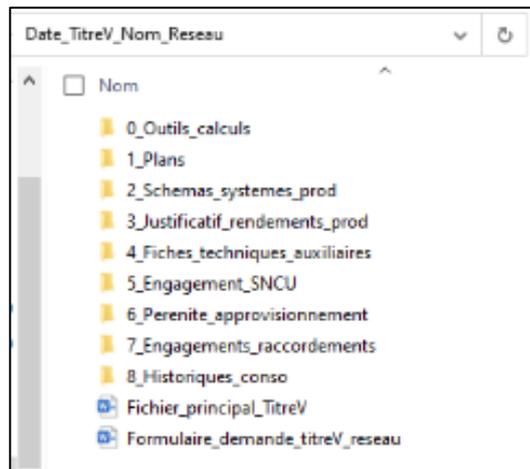
*Note 4 : l'outil de calculs permettant de déterminer les énergies entrantes au pas de temps horaire est obligatoire pour que le dossier titre V puisse être analysé. Il est ainsi fortement recommandé aux collectivités qui sont propriétaires d'un réseau mais qui ne l'exploitent pas (concession, affermage ou autres) de prévoir une clause dans le contrat passé avec l'exploitant privé permettant d'avoir l'outil de calculs à disposition pour un dossier Titre V.*

- **Le tableur Excel® « Synthèse des données »** : il regroupe selon un format commun les performances et caractéristiques principales des différents réseaux (désigné dans le document « outil de synthèse Commission »). Il présente les principales caractéristiques des réseaux de chaleurs entre eux de façon homogène. Le fichier Excel est disponible sur cette page : [https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/deposer-une-demande-de-titre-v-a566.html#H\\_Dossier-Titre-V-It-It-Reseau](https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/deposer-une-demande-de-titre-v-a566.html#H_Dossier-Titre-V-It-It-Reseau)

Ce fichier fournit également les ratios de consommation des bâtiments RT2012 et RE 2020 imposés par la Commission, ainsi qu'un outil de calcul des pertes de distribution. Lors de la composition d'un dossier de demande de Titre V, bien veiller à télécharger la dernière version en vigueur, des mises à jour peuvent avoir eu lieu.

- **Les annexes** auxquelles le fichier principal fait référence (pièces justificatives tels que : plans, fiches techniques...)

Il est suggéré de présenter le dossier suivant cette architecture, et de le zipper avant envoi :



## 2.2 Composition du dossier de demande de compléments

Suite à l'examen du dossier de demande en Commission, des compléments peuvent-être demandés. Le dossier de compléments doit comporter :

- Une fiche de réponse aux remarques / questions de la Commission, **point par point**,
- Les annexes éventuelles mises à jour ou autres compléments demandés.

## 3 Composition détaillée du dossier de demande de Titre V

### 3.1 Le formulaire de demande

Ce formulaire<sup>5</sup> permet d'avoir un aperçu de l'objet de la demande : informations concernant les acteurs, le projet et les objectifs à atteindre.

### 3.2 Le fichier principal

La structure proposée ci-dessous a pour but de faciliter le traitement des demandes.

#### 3.2.1 Exposé de la demande

##### 3.2.1.1 Identification des acteurs

Identifier les différents acteurs autour du projet concernant la gestion du réseau (gestionnaire du réseau, délégation de service public le cas échéant, identité du délégataire, etc.).

Décrire le cadre/contexte dans lequel s'inscrit ce projet à l'échelle de la ou des collectivités concernées.

##### 3.2.1.2 Présentation des enjeux du projet lié au réseau

Préciser les objectifs du réseau : fourniture de chaleur et/ou froid et/ou d'eau chaude sanitaire.

Détailler dans quel cas se situe le projet :

- Création d'un nouveau réseau de chaleur et/ou de froid → indiquer la solution prévue pour l'approvisionnement en chaud et/ou froid.
- Evolution d'au moins 15g/CO<sub>2</sub>/kWh<sup>6</sup> du mix énergétique permettant une modification significative du contenu CO<sub>2</sub> du réseau → préciser l'ancien mix énergétique alimentant le réseau, le nouveau mix énergétique et le gain associé,
- Autre : par exemple renouvellement d'une demande de Titre V après arrivée à échéance du Titre V précédent pour cause de retards.

Indiquer la date de mise en fonctionnement du nouveau réseau ou du réseau modifié. Décrire le projet d'aménagement en présentant les grandes phases de développement du réseau. L'objectif est d'avoir une vision globale du plan de développement du réseau, tel qu'il est prévu au moment du dépôt de dossier (un calendrier plus précis sera demandé au paragraphe 3.2.2.3 concernant le périmètre de la demande du Titre V).

*Note 5 : Dans le cas d'une rénovation lourde d'un réseau (avec remplacement du réseau de distribution notamment) et évolution significative du contenu en CO<sub>2</sub>, le demandeur est légitime à formuler une demande de « modification » du réseau de chaleur.*

<sup>5</sup> [https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/IMG/docx/tv\\_reseau\\_formulaire\\_demande\\_v3.docx](https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/IMG/docx/tv_reseau_formulaire_demande_v3.docx)

<sup>6</sup> Exemples : remplacement d'une chaudière fioul par une chaudière bois dans le cadre d'un verdissement du réseau, ou installation de chaudière à pellet en attendant la mise en place de géothermie. La RE 2020 considère une évolution importante du facteur d'émission (respectivement du ratio d'énergie renouvelable et de récupération) d'un réseau de chaleur ou de froid comme une évolution prévisible, due à des travaux de modification du réseau de chaleur ou de froid, à un horizon inférieur à cinq ans, du facteur d'émission (respectivement ratio d'énergie renouvelable et de récupération), d'au moins 15 gCO<sub>2</sub>/kWh livré en sous-station (cf annexe X de l'arrêté du 4 août 2021).

Présenter les constructions de bâtiments dont le raccordement prévu justifie la demande de Titre V. Cela implique d'identifier :

- D'une part les raccordements rentrant dans le périmètre de la demande du Titre V,
- D'autre part les raccordements qui se feront dans des phases ultérieures (et dont les besoins ne seront pas pris en compte dans le cadre de la demande de Titre V).

Et de préciser pour chaque bâtiment :

- Leur typologie par usage,
- La réglementation dont ils relèvent au moment du dépôt du dossier (RT existant, RT 2012 ou RE 2020),
- Les dates de raccordements prévues.

*Note 6 : Si aucun raccordement de bâtiment neuf n'est prévu, la démarche de Titre V peut s'appliquer dans le cas où des bâtiments raccordés seraient rénovés et pour lesquels la maîtrise d'ouvrage choisit d'appliquer la RE 2020 au lieu de la RT existant « globale ». Dans ce cas, préciser pour quel(s) bâtiment(s) cette solution est envisagée et joindre un justificatif (par exemple engagement de la maîtrise d'ouvrage à appliquer la RE 2020 au lieu de la RT existant « globale »).*

### 3.2.1.3 Périmètre temporel de la demande

Préciser le nombre d'années considérées dans le périmètre de la demande Titre V, en fonction de la réglementation visée :

	Création	Modification
RE 2020	1-3 ans	1-5 ans
RT 2012		1-3 ans

Tableau 1: Périmètre temporel des demandes de Titre V réseau

Le choix du périmètre temporel de la demande est laissé au demandeur en fonction de ses besoins. L'ensemble des calculs présentés (calculs des besoins des bâtiments raccordés sur cette période etc.) doit être cohérent avec cette temporalité, qui conditionne les calculs de performances du réseau.

## 3.2.2 Description technique du réseau

### 3.2.2.1 Plan du réseau

Intégrer un plan du réseau permettant de distinguer les éléments ci-dessous :

- Les îlots desservis et toutes les sous-stations,
- Les positions :
  - o De la (des) chaufferie(s),
  - o De la boucle primaire,
  - o Des sous-stations.

### 3.2.2.2 Fonctionnement du réseau

Décrire le fonctionnement du réseau<sup>7</sup>, en détaillant :

- Les générateurs d'énergie :
  - o Le type de générateurs installés et leurs puissances respectives,
  - o Les combustibles et/ou sources d'énergie prévus par type de générateurs (en cas de source géothermique prévue, décrire la source, le forage, le lieu, etc.)
- Les modalités de mobilisation des différents générateurs :
  - o Suivant les fourchettes de puissance.
  - o En base d'appoint le cas échéant.
  - o Selon les saisons le cas échéant.

Intégrer un schéma de la chaufferie et des sous-stations<sup>8</sup> pour illustrer l'énumération des systèmes de production.

Détailler la limite de prestation réseau/utilisateur. La limite de prestation doit être cohérente avec le positionnement des points de comptage et avec les calculs énergétiques présentés. L'ensemble des calculs doit se faire sur le périmètre dont le gestionnaire a la charge, et doit être cohérent avec le périmètre décrit. Préciser ces limites, notamment lorsqu'il y a une interconnexion avec un autre réseau de chaleur (par exemple le réseau s'arrête-t-il avant ou après l'échangeur ?), ou bien lorsque certains équipements installés dans les bâtiments relèvent du périmètre du réseau. Ces éléments doivent être facilement repérables sur les plans détaillés fournis comme pièce justificative (cf. § 3.5.2 du guide).

**Note 7 : Cas particulier des réseaux alimentés par une Boucle d'Eau Tempéré (BET)**

*Pour être recevable, il faut que soit précisé dans le dossier la localisation des points de comptage :*

- *Si ceux-ci sont situés en **amont** des équipements individuels, la demande n'est **pas** recevable (car la prestation de la BET ne va pas jusqu'aux bâtiments)*
- *Si ceux-ci sont situés en **aval** des équipements individuels, la demande **est** recevable (et les consommations des équipements individuels pourront bien être pris en compte dans le réseau). Voir figure 3*

*Il faut également saisir l'appoint dans le calcul thermique (par exemple dans le cas où des remontées en températures par des systèmes individuels dans le bâtiment sont nécessaires – type pompe à chaleur)*

<sup>7</sup> Cette partie est à relier aux pièces justificatives à fournir dans le dossier de demande :

- Un schéma de détaillé du réseau (voir § 3.5.2)
- Un schéma de principe détaillé de la chaufferie et des sous-stations (voir § 3.5.3),
- Une justification de la pérennité des ressources utilisées (voir § 3.5.7).

<sup>8</sup> Les schémas précis sont à fournir en pièces justificatives (voir § 3.5.3) : une capture d'écran est suffisante dans le fichier principal.

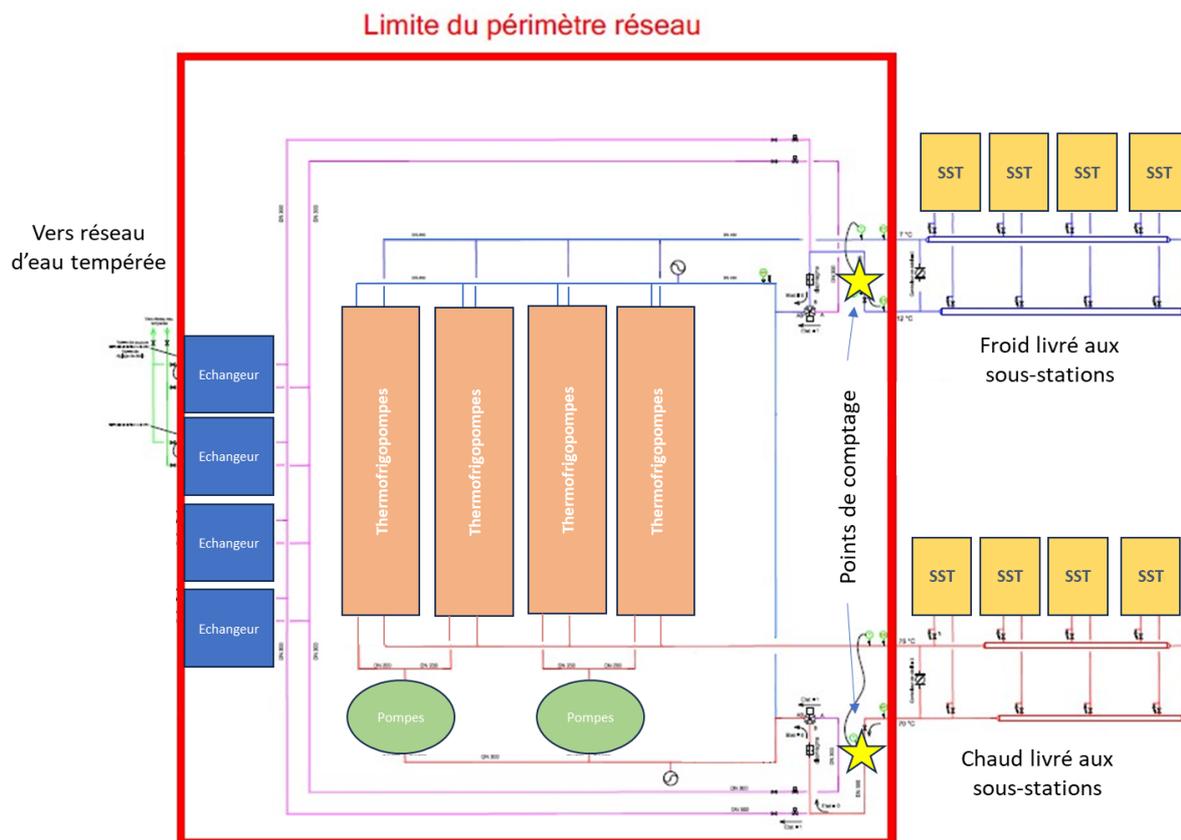


Figure 3 : Exemple de limite de prestation réseau/utilisateur dans le cas d'une Boucle d'eau Tempérée

### 3.2.2.3 Planning de raccordement

Présenter, sous forme de tableau, l'ensemble des bâtiments à comptabiliser dans le calcul du contenu CO<sub>2</sub> (ex : tous les bâtiments déjà raccordés et/ou à raccorder sur le périmètre temporel considéré dans la demande de Titre V).

Les éléments suivants sont à indiquer :

- Leur typologie (usage),
- Leur nombre et surfaces associées par typologie (type de surface à préciser par typologie / réglementation : SHAB / SU / SRT),
- La réglementation dont ils relèvent au moment du dépôt du dossier (RT existant, RT 2012 ou RE 2020),
- Les dates de raccordements,
- Les dates de livraison des bâtiments neufs justifiant la demande de Titre V.

Ces éléments sont nécessaires pour effectuer les calculs de quantité d'énergie livrée à ces bâtiments par le réseau.

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

Bâtiments à comptabiliser dans le calcul du contenu CO <sub>2</sub> *	Bâtiment neuf (oui/non)**	Typologie du bâtiment raccordé	Surface associée	SHAB / Surface utile / Srt	Règlementation visée (RT 2012 / RT ex, RE 2020)	Année de raccordement
Bâtiments dont le raccordement est prévu mais hors-champs de la demande de Titre V (le cas échéant)	Bâtiment neuf (oui/non)	Typologie du bâtiment raccordé	Surface associée	SHAB / Surface utile / Srt	Règlementation visée (RT 2012 / RT ex / RE 2020)	Année de raccordement
*tous les bâtiments raccordés et à raccorder sur le périmètre de la demande de Titre V : 1 à 3 ans pour une demande de création de réseau, et de 1 à 5 ans pour une modification de réseau (dans le cadre de la RE 2020) ** bâtiment neuf justifiant la demande de Titre V						

Tableau 2: Tableau de raccordement et informations à fournir

### 3.2.3 Détermination de l'énergie livrée aux bâtiments et clé de répartition des besoins

Cette partie doit présenter les hypothèses de calcul prises pour déterminer la quantité d'énergie livrée par le réseau aux sous-stations. Il est impératif d'expliquer la méthode suivie et de détailler les étapes de calculs pour faciliter la compréhension et la vérification des outils de calculs.

#### 3.2.3.1 Détermination des besoins en énergie par type de bâtiment

Présenter les hypothèses de calcul retenues pour estimer les besoins des différents bâtiments, neufs et existants, raccordés sur la période considérée (voir § 3.2.1.3).

Les méthodes de détermination des besoins en énergie des bâtiments raccordés au réseau sont présentées au chapitre 4, § 4.1.1 Ratios de besoins des bâtiments.

#### 3.2.3.2 Clé de répartition des besoins en énergie

Présenter et expliciter les différents profils de chauffage, ECS et refroidissement le cas échéant.

Préciser la méthode de calcul utilisée pour la répartition horaire des besoins de chauffage, ECS et refroidissement le cas échéant.

Préciser systématiquement l'origine des données météo utilisées le cas échéant.

**Note 8 :** Cas particulier de la consigne de refroidissement : afin d'assurer que la réglementation est respectée<sup>9</sup>, la Commission demande que les consignes de refroidissement ne soient pas activées avant 26°C de température extérieure. Avant cela, la ventilation naturelle doit pouvoir apporter un rafraîchissement suffisant. Toute dérogation devra être justifiée.

Les méthodes de répartition des besoins de chauffage et d'ECS des bâtiments raccordés au réseau sont présentées au chapitre 4, § 4.1.2 Méthodes de répartition des besoins de chauffage et d'ECS.

<sup>9</sup> L'article R241-30 du code de l'énergie prévoit "Dans les locaux dans lesquels est installé un système de refroidissement, celui-ci ne doit être mis ou maintenu en fonctionnement que lorsque la température intérieure des locaux dépasse 26 ° C."

### 3.2.3.3 Energie livrée en sous-station

L'énergie livrée aux sous-stations est obtenue en sommant les besoins en chaud (chauffage et éventuellement ECS) et froid des différents usages sur toute l'année.

Définir les périodes de chauffe et les périodes de refroidissement sur l'année afin de prendre en compte les besoins de chaud et de froid uniquement sur ces périodes (et pas sur toute l'année considérée). La Figure 4 présente un exemple d'illustration qui peut être joint dans cette clause (d'autres représentations sont possibles). *Cette représentation ne remplace pas la monotone.*

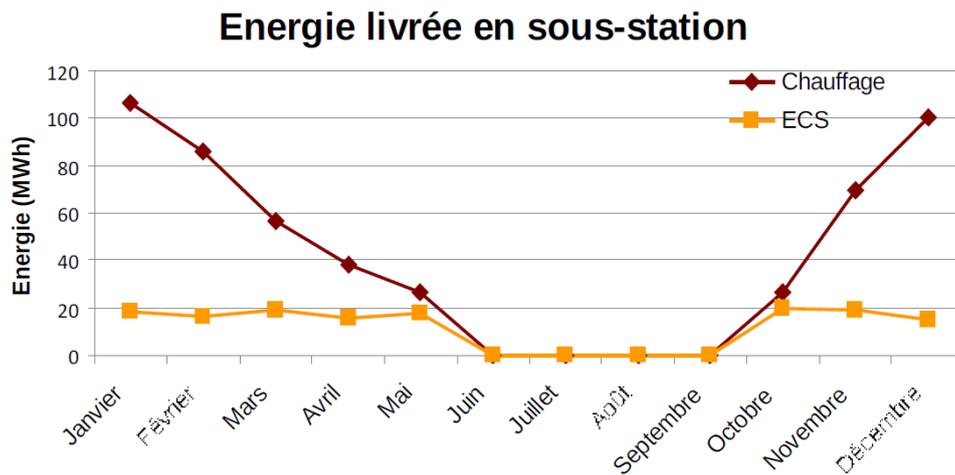


Figure 4 : Exemple de graphique représentant l'énergie livrée en sous-station par un réseau de chaleur fournissant l'ECS et le chauffage de divers bâtiments à l'année (dans cet exemple le réseau ne fonctionne pas en période estivale)

### 3.2.4 Calcul des pertes

Pour donner un ordre de grandeur, d'après les dossiers agréés en Commission Titre V, les pertes réseau représentent 7 à 36% de l'énergie livrée, et 6 à 27% de l'énergie entrante. Elles ne sont donc pas négligeables.

#### 3.2.4.1 Calcul des pertes de distribution

Les pertes de distribution sont les pertes lors de la circulation de l'eau dans les tuyaux<sup>10</sup> : échange avec le sol, échange des tuyaux aller et retour entre eux, échange avec l'air extérieur dans le cas d'un réseau aérien, etc.

Détailler les éventuelles hypothèses prises dans le calcul (par exemple dans le cas où le niveau d'isolation n'est pas connu car le réseau est trop ancien ou dans le cas d'un réseau en création mais dont ce détail n'est pas encore connu).

Il est recommandé de prendre des hypothèses pénalisantes par rapport au contenu CO2 du réseau (par exemple aucune isolation pour un réseau existant), et de les justifier du mieux possible (par exemple : valeurs par défaut suivant l'âge du réseau d'après une étude réalisée à fournir).

Préciser :

<sup>10</sup> Les fiches techniques des canalisations et de l'isolation des tuyaux doivent être jointes au dossier en tant que pièce justificatives (voir § 3.5.2).

- La température de distribution moyenne aller/retour ;
- La température extérieure du tronçon ;
- Le nombre d'heures de fonctionnement du réseau sur l'année (8760 heures pour une année complète ou par exemple 5088 heures pour un fonctionnement du 1er octobre au 30 avril)
- Les différents diamètres des tuyaux du réseau ainsi que leur longueur aller + retour et leur coefficient de déperdition, et leur niveau d'isolation si connu.

Reporter le résultat global du calcul des pertes de distribution.

Le chapitre 4 (méthodes de calculs) présente des exemples de calculs de pertes de distribution dans le §4.2.1 *Pertes de distribution*.

#### 3.2.4.2 Calcul des pertes de génération par type d'énergie

Les pertes de génération sont les pertes au niveau de la production de chaleur et/ou de froid, c'est-à-dire au niveau de chaque système de production énergétique (chaudière, PAC, etc.) du réseau. Ces pertes de génération sont à calculer pour les systèmes utilisant une énergie avec un contenu CO2 non nul (par exemple, les chaudières gaz, les chaudières bois, les PAC), car le contenu CO2 du réseau de chaleur/froid est basé sur le contenu CO2 des énergies entrantes : les énergies ayant un contenu CO2 nul n'ont donc pas d'influence sur le contenu CO2 du réseau (exemple d'énergie avec un contenu CO2 nul : énergie fatale industrielle, récupération de chaleur sur UVE)

Reporter les résultats du calcul des pertes de génération et illustrer ces résultats avec les courbes de rendement en fonction de la puissance du ou des générateurs, et les monotones d'appels de puissances.

Le chapitre 4 (méthodes de calculs) présente une méthode de calcul des pertes de génération est donnée dans le §4.2.2 *Pertes de génération*.

#### 3.2.4.3 Pertes de stockage le cas échéant

Pour les réseaux de chaleur/froid utilisant un stockage de l'énergie (par exemple des ballons d'hydroaccumulation en sous-station pour un stockage journalier ou un silo calorifugé centralisé pour un stockage saisonnier), les pertes de stockage sont à estimer également. Et le stockage est à prendre en compte au niveau de la consommation par énergie (le stockage permet généralement de diminuer l'utilisation des énergies fossiles).

Reporter les résultats du calcul des pertes de stockages éventuelles et préciser la priorité donnée au stockage (par exemple : utilisation lorsque l'énergie produite est en surplus, stockage de EnR&R produite toute l'année ou à une certaine période, etc.)

Suivant la limite de prestation réseau / utilisateur, le stockage peut être soit à la charge du réseau, soit à la charge de l'utilisateur :

- stockage à la charge du réseau : les pertes de stockage doivent être comptées comme des pertes du réseau
- stockage à la charge de l'utilisateur : les pertes de stockage de l'ECS doivent être prises en compte dans le besoin

*Note 9 : Une bouteille de découplage permet de découpler hydrauliquement un réseau primaire d'un réseau secondaire d'une installation au niveau de la chaufferie. Cette bouteille rend les deux circuits hydrauliques raccordés, le primaire et le secondaire, indépendants. C'est en général modélisé par un petit ballon de stockage en chaufferie et il y a donc des pertes qui peuvent être calculées. Cependant, ces pertes sont négligeables, elles peuvent ainsi ne pas être prises en compte dans le calcul des pertes de stockage.*

### 3.2.5 Calcul de la consommation électrique des auxiliaires du réseau

Il est demandé dans le cadre des demandes de Titre V de prendre en compte la consommation électrique des auxiliaires dans le calcul de la consommation électrique totale du réseau.

Pour un réseau de chaleur/froid, il y a deux catégories d'auxiliaires<sup>11</sup> : les auxiliaires de génération et les auxiliaires de distribution :

- Les auxiliaires de distribution sont les auxiliaires du réseau primaire, c'est-à-dire les pompes/circulateurs permettant de faire circuler l'eau dans les canalisations et d'en assurer la pression adéquate.
- Les auxiliaires de génération sont les auxiliaires au niveau de l'unité de production du réseau (chaufferie(s)).

Lister l'ensemble des auxiliaires électriques du réseau avec nom et puissance minimum, en distinguant :

- Les auxiliaires de distribution,
- Les auxiliaires de génération (ces dernières peuvent être détaillées par type de systèmes : les auxiliaires de la chaudière bois, les auxiliaires de la chaudière gaz, etc., notamment si les durées de fonctionnement diffèrent suivant les systèmes). Inclure les auxiliaires (pompes, circulateurs...) fonctionnant en continu.

Définir la saison de chauffage, suivant l'implantation du projet, les bâtiments desservis, etc., et préciser la méthode de calcul utilisée pour évaluer les consommations des auxiliaires de distribution.

Reporter les résultats du calcul de la consommation des auxiliaires.

*Note 10 : La méthode de calcul des émissions carbone des réseaux de la Commission Titre V diffère ici de la méthode de calcul du SNCU, qui applique un forfait de consommation de 4% aux auxiliaires du réseau. La différence d'approche vient du fait que le SNCU se base sur des données réelles de consommations sur une année de fonctionnement du réseau, alors que la Commission Titre V se base sur des calculs théoriques en amont de la mise en service du réseau. De plus, le retour d'expérience a montré que les consommations des auxiliaires pouvaient être significatives.*

Le chapitre 4 (méthodes de calculs) présente les possibilités de calcul de consommation des auxiliaires dans le §4.3

<sup>11</sup> Les fiches techniques des auxiliaires doivent être jointes au dossier en annexe (voir § 3.5.5).

### 3.2.6 Performances prévisionnelles du réseau

En se basant sur les méthodes présentées dans les annexes du présent guide, préciser dans un tableau récapitulatif :

- Les quantités de CO2 émises par le nouveau réseau ou bien la valorisation du réseau existant après les modifications apportées à celui-ci le cas échéant,
- Le taux d'ENR&R dans le mix énergétique (si la demande relève de la RE 2020 et uniquement pour les réseaux de chaleur)

Le chapitre 4 (méthodes de calculs) présente les méthodes de calculs des contenus CO2 (émissions directes et contenus ACV) ainsi que des taux EnR&R, aux §4.4 et §4.5.

**Note 11** : Cas où le réseau utilise de la biomasse liquide (dont le facteur d'émission n'est pas prévu par la RE 2020 ou la RT 2012). Dans ce cas le demandeur peut proposer un facteur d'émission spécifique à la biomasse liquide utilisée en l'accompagnant :

- D'informations concernant le bridage des installations (pour éviter une possible réversibilité des installations utilisant un autre combustible moins vertueux)
- Du contrat de fourniture de la biomasse liquide sur la durée prévue du Titre V
- De critères de durabilité certifiés par une tierce partie (selon la Directive EU RED par exemple)

De la méthode expliquant le choix du facteur d'émission, associée à la documentation justifiant le choix du facteur d'émission

### 3.3 L'outil de calculs demandeur

L'outil de calculs demandeur (1 fichier open office calc ou excel ou tout autre outil libre de droits) doit regrouper les différents calculs effectués, les hypothèses et les résultats permettant d'obtenir les courbes monotones (voir figure 5).

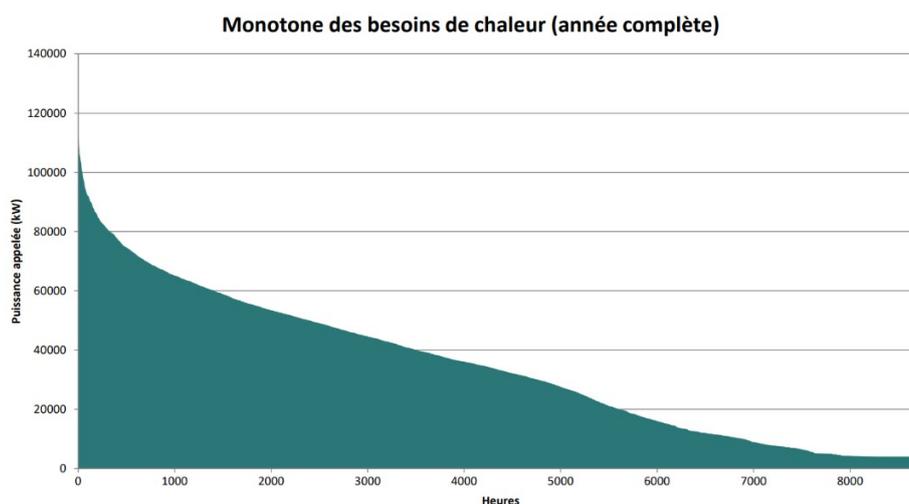


Figure 5 : Exemple de monotone – obtenue en classant les puissances appelées par ordre décroissant

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

Compte tenu de la très grande diversité de configurations rencontrées dans les différents réseaux faisant une demande de Titre V, il n'est pas possible de proposer un outil de calcul standardisé.

A minima les éléments suivants doivent figurer :

- Le calcul des besoins de l'ensemble des bâtiments raccordés,
- Le calcul de la clé de répartition des besoins,
- Le calcul des énergies livrées en sous-stations,
- Le calcul des pertes de réseau (distribution, génération & stockage le cas échéant),
- Les calculs permettant de tracer la monotone des appels de puissance horaires au niveau des générateurs,
- Les calculs de consommation des auxiliaires.

### 3.4 L'outil de synthèse de la Commission

L'outil de la Commission est composé des onglets suivants :

- Un onglet informatif « notice » : y sont récapitulés les objectifs de l'outil, les informations à renseigner et les principes de calculs de l'outil.
- Un onglet à remplir « synthèse CO2 » qui donne le contenu CO2 ACV du réseau et dans lequel le demandeur devra renseigner :
  - o Les quantités d'énergie entrantes, par type d'énergie ;
  - o La quantité d'énergie livrée, pour les bâtiments existants et les bâtiments neufs ;
  - o Les pertes de génération ;
  - o Les pertes de stockage le cas échéant ;
  - o Les pertes de distribution ;
  - o La consommation électrique des auxiliaires de production et de distribution (les puissances et durées de fonctionnement des auxiliaires sont à renseigner) ;
  - o Les rendements moyens annuels.

Les résultats des contenus carbone de cet onglet doivent être cohérents avec les résultats de l'outil demandeur. Si possible, les deux fichiers de calcul doivent être liaisonnés. A minima, l'origine des différentes valeurs / totaux doit être explicitée en lien avec l'outil de calculs demandeur.

- Un onglet (à remplir si besoin) « CO2 - RT 2012 » : si la demande de Titre V vise la RT 2012, cet onglet est à compléter par le demandeur pour que le contenu en CO2 (émissions directes cette fois) soit calculé. Les résultats des contenus carbone de cet onglet doivent être cohérent avec les résultats de l'outil demandeur.
- Un onglet à remplir « Synthèse % ENR » : qui donne le taux EnR&R du réseau et dans lequel le demandeur devra renseigner le détail des énergies entrantes pour le calcul du taux EnR&R.
- Un onglet à remplir « Pertes distribution réseau » : qui permet de calculer les pertes de réseau pour un réseau de chaud et/ou de froid, neuf et/ou existant dans lequel le demandeur devra renseigner :

- La température de distribution moyenne aller/retour (par exemple pour un réseau à 90°C aller et 70°C retour, la température moyenne à renseigner est de 80°C) ;
  - La température extérieure du tronçon (c'est-à-dire la température extérieure moyenne sur la durée de fonctionnement du réseau, si on prend en compte la résistance du sol indiquée ci-après, sinon la température du sol) ;
  - Le nombre d'heures de fonctionnement du réseau sur l'année (8760 heures pour une année complète ou par exemple 5088 heures pour un fonctionnement du 1er octobre au 30 avril) ;
  - Les différents diamètres des tuyaux du réseau ainsi que leur longueur aller + retour et leur coefficient de déperdition.
- Un onglet informatif « Besoins » : il précise les ratios à utiliser pour les bâtiments RT 2012 et RE 2020. Ces ratios ont été déterminés sur la base de bâtiments types respectant la RT2012 ou la RE 2020 pour obtenir les décompositions par poste. Ils sont différents de ceux de la méthode Th-BCE car ils prennent notamment en compte les pertes du réseau secondaire (entre les points de livraison et les émetteurs des bâtiments). Les ratios de besoins des bâtiments RE 2020 ont été établis sur la base de consommations réelles de bâtiments répondants à la RE 2020. Pour les bâtiments neufs, l'utilisation de ces ratios est obligatoire dans l'outil demandeur et dans l'outil de synthèse de la Commission

### 3.5 Les pièces justificatives du dossier

#### 3.5.1 Dossier « Annexe 0 » : outils de calculs

Les 2 outils de calculs (outil demandeur et outil de la Commission) sont à joindre dans cette annexe. Voir les § 3.3 et § 3.5.

#### 3.5.2 Dossier « Annexe 1 » : plan du réseau et isolation des tuyaux

Un plan du réseau avec échelle associée doit être fourni en annexe du fichier principal afin d'être lisible avec un zoom net (format pdf ou dwg par exemple). Le plan du réseau comprend :

- Le tracé des canalisations du réseau,
- Les implantations des chaufferies, des sous-stations, des sources d'énergie utilisées (usine d'incinération des ordures ménagères, station d'épuration), etc.

Une distinction (couleur ou typologie de trait différente) doit être faite entre les linéaires de réseau existants et les linéaires en construction (en projet).

Fournir sur le plan les précisions suivantes (nécessaire pour les calculs de pertes):

- Les longueurs,
- L'isolation (distinction des tronçons si le réseau utilise différentes classes d'isolation),
- Les températures de fonctionnement allers et retours et les linéaires correspondants (distinction des tronçons si le réseau utilise différentes gammes de températures),
- Les diamètres de tubes et leurs linéaires pour chaque diamètre,
- Les circulateurs, etc.

Joindre dans cette annexe les fiches techniques des canalisations et de l'isolation des tuyaux où figurent notamment :

---

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

- Le matériau,
- L'épaisseur de l'isolant (fonction du diamètre),
- La conductivité thermique de l'isolant.

Ces éléments sont nécessaires pour vérifier les calculs de pertes de distribution du réseau.

### 3.5.3 Dossier « Annexe 2 » : schémas de principe des systèmes de production

Un schéma de principe détaillé du (des) système(s) de production doit être fourni, en format clair et lisible (format pdf par exemple, permettant un zoom lisible), avec le plus de détails possibles :

- Les systèmes de production (chaudière, pompe à chaleur) en faisant apparaître le combustible et la puissance,
- Les filtres s'il y en a,
- Les pompes de régulation,
- Les vannes by-pass,
- Les ballons de stockage et leur contenance s'il y en a,
- etc.

Fournir également un schéma de principe des sous-stations, afin de montrer l'échangeur, le stockage s'il y en a un, et les éventuelles différences entre les sous-stations, etc.

Sur ce schéma, noter la limite du réseau (avant ou après l'échangeur) et les températures nominales de fonctionnement.

### 3.5.4 Dossier « Annexe 3 » : justification des rendements des systèmes de production

Le calcul du contenu CO2 se base sur des valeurs de rendement ou de performance des systèmes de production (chaudières, PAC, etc.). Ces performances doivent être certifiées et justifiées par les fiches techniques des systèmes, qui sont à fournir dans cette annexe.

Pour les systèmes existants qui continuent de fonctionner malgré l'évolution du réseau (chaudières gaz qui sont utilisées en appoint au lieu d'être utilisées en combustible principal par exemple) et dont les fiches techniques sont difficiles à retrouver, la valeur du rendement peut se baser sur des données mesurées sur les années antérieures. Dans ce cas, il faut fournir le relevé de ces mesures. Cela peut notamment apparaître dans le rapport annuel élaboré par l'exploitant. Si c'est le cas, il faut fournir ce rapport, ou un extrait, dans le dossier titre V, et cibler les pages ou parties qui précisent les rendements des systèmes existants, utilisés dans le calcul du contenu CO2 du dossier titre V.

### 3.5.5 Dossier « Annexe 4 » : fiches techniques des auxiliaires

Fournir dans cette annexe les fiches techniques où apparaissent les puissances des auxiliaires.

### 3.5.6 Dossier « Annexe 5 » : courrier d'engagement à répondre à l'enquête du SNCU

Le contenu CO2 visé par l'agrément Titre V est provisoire. En effet, le contenu CO2 de l'arrêté DPE prend le relais dès que possible. Il est donc demandé au maître d'ouvrage du réseau, ou à l'exploitant, de répondre à l'enquête du chauffage urbaine et de la climatisation urbaine réalisée par le SNCU pour le compte du ministère du développement durable dès qu'il le pourra (avant de répondre, le nouveau réseau ou le réseau modifié doit avoir fonctionné 1 an).

Pour le dossier titre V, il faut donc fournir un engagement, sous forme libre (mail ou pdf par exemple), signé par le maître d'ouvrage, ou l'exploitant, à répondre à l'enquête dès que le réseau aura fonctionné 1 an (ou 1 saison pour un réseau ne fonctionnant que sur la saison de chauffe).

Pour les réseaux existants, il est recommandé de fournir, dans le dossier titre V, la dernière réponse à l'enquête, où apparaît le contenu CO2.

**L'annexe 1** du présent guide détaille les modalités d'accès à l'enquête SNCU.

### 3.5.7 Dossier « Annexe 6 » : documents garantissant la pérennité de l'approvisionnement en énergie

Pour les combustibles ou les sources dont l'approvisionnement n'est pas garanti spontanément sur le long terme, il faut fournir un document garantissant l'approvisionnement et la pérennité de la ressource.

Ce document doit faire apparaître une quantité d'énergie suffisante par rapport à la quantité mise en évidence dans le dossier et doit être apportée sur le plus long terme possible (en dizaine d'années par exemple).

Ce document peut être :

- Cas d'une alimentation biomasse : le contrat passé entre l'exploitant ou le propriétaire du réseau et la filiale d'approvisionnement. Il doit montrer également le cas échéant la qualité du combustible, par exemple pour le bois-énergie, ce document doit mentionner le type de bois (bois issu de l'industrie, bois de forêt, etc.), et la qualité du bois fourni (taux d'humidité, pouvoir calorifique, et tout autre élément permettant de connaître le rendement qu'aura la chaudière bois)
- Cas d'un approvisionnement par un autre réseau de chaleur / froid avec achat de chaleur / froid : il faut fournir le contrat d'approvisionnement entre les 2 parties (garantissant la quantité d'énergie livrée et la durée d'approvisionnement), ainsi qu'un justificatif du contenu CO2 de ce réseau. Il peut s'agir du formulaire de réponse à l'enquête du chauffage urbain et de la climatisation urbaine où apparaissent les quantités d'énergies entrantes par type d'énergie, livrées et le contenu CO2 du réseau le cas échéant, sinon tout autre justificatif du contenu CO2 de ce réseau (relevés de mesure, outil de calculs avec méthode détaillée intégrant la totalité du réseau, etc.).
- Cas d'un approvisionnement par achat de récupération de chaleur fatale : il faut fournir le contrat d'approvisionnement entre les 2 parties garantissant la quantité d'énergie livrée et la durée d'approvisionnement
- Cas d'une alimentation par géothermie :
  - Fournir un rapport d'étude réalisé par un professionnel de géothermie, accompagné d'essais, attestant de la puissance et de la pérennité de la ressource.
  - En cas de demande de la garantie fond SAF, le dossier de demande, porté par les bureaux d'études spécialisés suivants : Antéa, CFG et GPC Géofluides, peut remplacer le rapport d'étude du point précédent

- En cas d'obtention de la garantie fond SAF court terme, le courrier d'agrément peut remplacer le rapport d'étude des 2 points précédents
- En cas de forage dans le Dogger en région parisienne, une étude hydrodynamique est recommandée pour évaluer les interactions possibles entre les différents puits.

la commission peut demander un complément d'expertise en fonction de la maîtrise des risques liés à la connaissance du sous-sol (notamment pour le niveau le moins maîtrisé, niveau 3 tel que décrit dans les demandes de garantie fonds SAF), et le cas échéant, de discuter d'une marge de sécurité à appliquer au cas par cas.

- Cas d'une alimentation par thalasso-thermie :

- fournir la preuve de l'obtention de l'autorisation de captage dans la ressource aquifère (arrêté préfectoral), afin d'éviter la délivrance d'un agrément Titre V qui viendrait alors que les autorisations préfectorales ne sont pas données.
- Rapport de campagne de mesures de températures de la ressource.

Pour le gaz ou l'électricité sur le réseau national, il n'y a pas de document à fournir.

3.5.8 Dossier « Annexe 7 » : courrier d'engagement de l'ensemble des maîtres d'ouvrage ou aménageurs à se raccorder au réseau

Un courrier d'engagement à se raccorder est demandé afin de consolider le calcul des besoins en chaud et froid du réseau. Voir en Annexe 3 un exemple de courrier d'engagement des maîtres d'ouvrages à se raccorder.

Dans le cas d'un raccordement de ZAC à un RCU : un engagement de l'aménageur à imposer le raccordement des nouveaux bâtiments de la ZAC est une preuve recevable (et remplace l'engagement individuel des Maîtres d'ouvrages à se raccorder).

Dans le cas d'un réseau classé : la preuve du classement du réseau est une preuve recevable (et remplace l'engagement individuel des Maîtres d'ouvrages à se raccorder).

3.5.9 Dossier « Annexe 8 » : Historique des consommations des bâtiments existants

Dans le cas où le calcul des besoins des bâtiments existants raccordés au réseau se fait sur la base de consommations historiques, fourni dans cette annexe les factures énergétiques (ou données publiques de consommation), qui permettront de valider les données utilisées dans les calculs.

## 4 Méthodes de calcul

### 4.1 Méthodes de calculs des besoins de chauffage et ECS

Le calcul de la quantité d'énergie livrée aux bâtiments se fait sur le périmètre temporel défini en § 3.2.1.3, du fonctionnement du réseau neuf ou modifié. Les bâtiments à prendre en compte sont ceux raccordés au fur et à mesure durant cette période, ainsi que les bâtiments existants déjà raccordés.

#### 4.1.1 Ratios de besoins des bâtiments

##### 4.1.1.1 Détermination des besoins en énergie du parc existant :

Pour les bâtiments existants labellisés ou soumis à des RT antérieures à celle de 2012, il est possible d'utiliser les ratios de besoins (pour l'ECS, le froid et/ou le chaud) du label ou de la RT antérieure. Pour le label BBC, les ratios RT2012 peuvent être repris. Le label THPE correspond au niveau RT2005-20%.

Avec la méthode des ratios de besoins, il suffit de multiplier les bons ratios par les surfaces de chaque typologie de bâtiments (attention, il s'agit de la  $S_{rt}^{12}$  pour la RT2012) pour avoir le besoin total annuel en chaleur, en froid et/ou en eau chaude sanitaire.

Pour les bâtiments existants ne respectant aucune réglementation ou label, la détermination des besoins en énergie doit être effectuée selon une méthode réaliste et étayée par des justificatifs fiables. Les factures énergétiques (moyenne sur 3 ans) des bâtiments raccordés ou les données locales de l'énergie au sens de l'article 179 de la loi LTECV d'août 2015 (<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/donnees-locales-denergie/>) ainsi que les données OPERAT de l'ADEME pour le tertiaire (<https://operat.ademe.fr/#/public/home>) sont considérées comme des justificatifs fiables. Lorsque des justificatifs fiables ne sont pas disponibles pour l'ensemble des bâtiments destinés à être raccordés au réseau, la méthode utilisée pour la détermination des besoins en énergie doit être décrite et argumentée par le demandeur.

D'autres méthodes de calcul des besoins sont possibles, mais il faut être vigilant à bien les expliquer, les détailler et fournir les justificatifs (outil de calcul, étude réalisée par un tiers, etc.)<sup>13</sup>.

##### 4.1.1.2 Détermination des besoins en énergie des bâtiments RT 2012 :

La commission fournit des ratios de besoin à utiliser. Ces ratios se trouvent dans l'onglet « Besoins » de l'outil de synthèse de la Commission. Ces ratios ont été déterminés sur la base de bâtiments types respectant la RT2012 pour obtenir les décompositions par poste. Ils sont différents de ceux de la méthode Th-BCE car ils prennent notamment en compte les pertes du réseau secondaire (entre les points de livraison et les convecteurs des bâtiments).

##### 4.1.1.3 Détermination des besoins en énergie des bâtiments RE 2020 :

La commission fournit des ratios de besoin à utiliser. Ces ratios se trouvent dans l'onglet « Besoins » de l'outil de synthèse de la Commission. Ces ratios ont été déterminés sur la base de bâtiments types respectant la RE2020 pour obtenir les décompositions par poste. Ils sont différents de ceux de la méthode Th-BCE car ils prennent notamment en compte les pertes du réseau secondaire (entre les points de livraison et les émetteurs des bâtiments).

---

<sup>13</sup> La Commission se réserve le droit d'appliquer un coefficient pénalisant les méthodes de calculs qu'elle estimera insuffisamment justifiées

#### 4.1.2 Méthodes de répartition des besoins de chauffage et d'ECS

Une fois que les besoins d'énergie totaux des différents bâtiments ont été déterminés sur la période considérée de fonctionnement du réseau, il convient de les répartir heure par heure sur l'année pour pouvoir ensuite calculer la puissance horaire appelée pour chaque générateur.

Ceci permet aux réseaux utilisant au moins deux types de combustibles (exemple : un réseau biomasse avec appoint gaz) de calculer la part de chaque combustible, qui est fonction de la puissance appelée. Cette répartition est également une première étape au calcul des pertes de génération.

Pour la répartition des besoins de chauffage, il est conseillé d'utiliser la « Méthode des degrés-heures ». La méthode Th-BCE peut être utilisée pour les besoins d'ECS.

##### 4.1.2.1 Méthode Th-BCE

Pour répartir les besoins sur l'année, il est possible d'utiliser « l'arrêté méthode » de la RE2020. Celui-ci présente les températures de consigne, la clé de répartition horaire des besoins d'ECS, de chauffage et de froid suivant les types de bâtiments (logement, enseignement, etc.).

Cette répartition des températures de consigne est à réaliser pour chaque usage (enseignement, logement, etc.), pour toute l'année considérée. La clé de répartition des semaines sur l'année est également donnée dans la méthode Th-BCE. Le besoin de chauffage est ensuite réparti de la façon suivante pour chaque usage, sur chaque heure de l'année, lorsqu'il y a besoin de chauffage (lorsque la température extérieure est inférieure à la température de consigne, et également inférieure à la température de non-chauffage, définie au paragraphe 4.1.2.2 : la base de 14°C comme température de non-chauffage est la plus proche de la réalité et elle est ainsi fortement recommandée pour les bâtiments neufs. Pour les bâtiments existants, utiliser une température de non-chauffage de 16°C).<sup>14</sup>.

$$\frac{T_{\text{consigne}} - T_{\text{ext}}}{\sum_{\text{année considérée}} (T_{\text{consigne}} - T_{\text{ext}})} \times \text{Besoin total}$$

Les données météo à utiliser pour avoir la température extérieure sont les données horaires de la RE 2020, de la zone climatique du projet : [Données météorologiques conventionnelles de la RE2020](#).

Le besoin d'ECS est ensuite réparti de la façon suivante pour chaque usage, sur chaque heure de l'année.

$$\frac{\text{besoin horaire}}{\sum_{\text{année considérée}} (\text{besoins horaires})} \times \text{Besoin total}$$

<sup>14</sup> Une méthode plus précise peut être utilisée. Par exemple : en enlevant 5°C à la température de consigne pour tenir compte des apports solaires et internes (sauf la nuit et en mode réduit). Ou encore plus précis : conserver 7 à 16°C en inoccupation et réduit et considérer 17°C jusqu'à 12h puis 14°C l'après-midi pour un logement par exemple.

Pour rappel, avec la méthode des ratios de besoins, il suffit de multiplier les bons ratios par les surfaces de chaque typologie de bâtiments (attention, il s'agit de la SRT pour la RT2012 et la Sref pour la RE 2020 : SHAB en logement et SU en tertiaire) pour avoir le besoin total annuel en chaleur, en froid et/ou en eau chaude sanitaire en appliquant les ratios de besoins (chaud/froid/ECS) à la surface des bâtiments.

**Exemple d'application :** utilisation de la méthode Th-BCE pour le chauffage d'un bâtiment d'Enseignement Primaire :

nom de la zone	Enseignement Primaire voir typologie	
températures de consigne	ch	fr
normal	19	26
arrêt moins de 48 h	16	30
arrêt plus de 48 h	7	30

Figure 6 : Températures de consigne pour un bâtiment d'Enseignement Primaire – méthode Th-BCE

Chauffage	scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
	jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

vacances	1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Refroidissement	scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
	jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figure 7 : Clé de répartition des températures de consigne pour le chauffage d'un bâtiment d'Enseignement Primaire - méthode Th-BCE

Les deux tableaux précédents permettent d'obtenir la répartition horaire suivante de la température de consigne sur une semaine dans un bâtiment d'enseignement primaire :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	7	7	7	7	7	7	7	7	19	19	19	19	19	19	19	19	19	16	16	16	16	16	16	16
2	16	16	16	16	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	19	16	16	16	16	16	16	16
3	16	16	16	16	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	19	16	16	16	16	16	16	16
4	16	16	16	16	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	19	16	16	16	16	16	16	16
5	16	16	16	16	16	16	16	16	19	19	19	19	19	19	19	19	19	7	7	7	7	7	7	7
6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Figure 8 : Répartition horaire de la température de consigne sur une semaine dans un bâtiment d'enseignement primaire

Pour l'eau chaude sanitaire, avec la méthode Th-BCE les tableaux suivants donnent le nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine.

0	unité - m <sup>2</sup> SU																								
0,2	L/semaine/unité	nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																							

Besoins d'ECS jour/semaine	Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Figure 9 : Clé de répartition pour l'ECS dans l'enseignement primaire – méthode Th-BCE

Le besoin d'ECS est ensuite réparti comme décrit précédemment pour chaque usage, sur chaque heure de l'année.

Afin de prendre en compte le maintien en température du réseau entre la sous-station et les points de puisage dans le bâtiment pour l'ECS s'il existe, ce qui est communément appelé le bouclage ECS, il est imposé d'utiliser la méthode de répartition précédente pour 80 % des besoins totaux en ECS. Et d'appliquer, aux 20 % restants, une répartition sur tous les pas de temps horaire de l'année. Ainsi, à chaque pas de temps il y a un besoin défini par les clés de répartition et un besoin lié au bouclage.

#### 4.1.2.2 Méthode des degrés-heures

Prenons l'exemple des degrés-heures en base 14, le besoin de chauffage horaire est obtenu de la façon suivante :

$$\text{Besoin de chauffage horaire} = \text{besoin total sur l'année} \times \frac{DH14}{\sum_{\text{année}} DH14}$$

où le degré-heure en base 14 est obtenu de la façon suivante :

$$DH14 = 14 - T_{ext}$$

Les données météo à utiliser pour avoir la température extérieure sont les données horaires de la RE 2020, de la zone climatique du projet : [Données météorologiques conventionnelles de la RE2020](#).

D'autres valeurs de température de non-chauffage sont possibles, mais la base 14 (14°C comme température de non-chauffage) est la plus proche de la réalité et elle est ainsi fortement recommandée

pour les bâtiments neufs. Pour les bâtiments existants, utiliser une température de non-chauffage de 16°C.

#### 4.1.2.3 Autres méthodes

Il existe d'autres méthodes de répartition des besoins d'énergie :

- mode de calcul des installations d'ECS : G. Baeckeroot & J.-M. Cadoret
- la recommandation AICVF 02-2004 fournit des coefficients de répartition horaires, hebdomadaires et mensuels de l'ECS,
- profil type mesuré sur un réseau de chaleur analogue recalé avec les besoins RT

L'usage de l'une ou l'autre de ces méthodes devra être justifié dans le fichier principal (§ 3.2).

## 4.2 Méthode de calcul des pertes du réseau

### 4.2.1 Pertes de distribution

Les pertes de réseau sont les pertes lors de la circulation de l'eau dans les tuyaux (échange avec le sol, échange des tuyaux aller et retour entre eux, échange avec l'air extérieur dans le cas d'un réseau aérien, etc.).

Le coefficient de déperdition des tuyaux (justifié par la documentation du constructeur pour un niveau d'isolation donné et un régime de température) correspond à l'inverse de la résistance, en enlevant la longueur du tuyau, celle-ci est à donner séparément dans l'outil.

Pour un cylindre enterré dans le sol, il faut calculer la résistance du sol, la résistance de l'isolant du cylindre et la résistance du matériau du tuyau. Celle du matériau du tuyau est donnée sur la fiche technique.

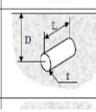
La résistance thermique de conduction d'un cylindre  $R_{cyl}$  s'exprime de la façon suivante<sup>15</sup> :

$R_{cyl} = \frac{\ln(R2/R1)}{2\pi \times \lambda_{isolant} \times L}$	R2 est le rayon externe R1 est le rayon interne L est la longueur du tuyau
---	--

---

<sup>15</sup> Frédéric Doumenc, [Éléments de thermodynamique et thermique – II, Thermique](#), université Pierre et Marie Curie, p. 20-21

La résistance thermique du sol s'exprime de la façon suivante :

$R_{sol} = \frac{1}{\text{Coefficient de forme} \times \lambda_{sol}}$				Le coefficient de forme est donné ci-après <sup>20</sup> la conductivité du sol $\lambda_{sol}$ dépend de l'endroit considéré
Système	Schéma	Coefficient de forme	Domaine d'application	D est la profondeur à laquelle sont enterrés les tuyaux r est le rayon du tuyau L est la longueur du tuyau
Cylindre isotherme de rayon r enterré dans un milieu semi-infini à surface isotherme		$\frac{2\pi L}{\cosh^{-1}\left(\frac{D}{r}\right)}$	$L >> r$	

Le coefficient de déperdition à renseigner dans l'outil (la longueur du tuyau L est à enlever) est ainsi le suivant :

$$\text{Coefficient de déperdition} = \frac{1}{R_{cyl} + R_{sol}} = \frac{1}{\frac{\ln(R2/R1)}{2\pi \times \lambda_{isolant}} + \frac{1}{2\pi \times \lambda_{sol}}}$$

- **Exemple 1** : calculs de pertes linéaires pour un nouveau réseau de chaleur fonctionnant toute l'année :

#### Réseau neuf

Réseau de chaud Attention longueurs aller+retour

T° de distribution (moyenne aller-retour) =	100
T° à l'extérieur du tronçon =	10
Nb heures fonctionnement/an =	8760

Tronçon (diamètre)	Longueur AR (m)	déperditions W/m.K (temp moyenne)	Déperditions MWh
DN 125	13	0,35	4
DN 100	17	0,24	3
DN 80	18	0,2	3
DN 65	22	0,19	3
DN 50	18	0,188	3
DN 40	12	0,148	1
			0
			0
Branchements			0
TOTAL =			17

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

- Exemple 2 : réseau à température modulée

Pour un réseau basse température par exemple, la température de l'eau dans les tuyaux peut être modulée au départ de la chaufferie en fonction de la température extérieure. Il convient alors de prendre en compte cette modulation. Nous donnons ici un exemple de modulation de température et de prise en compte dans les calculs de pertes du réseau mais d'autres modulations et prises en compte sont possibles.

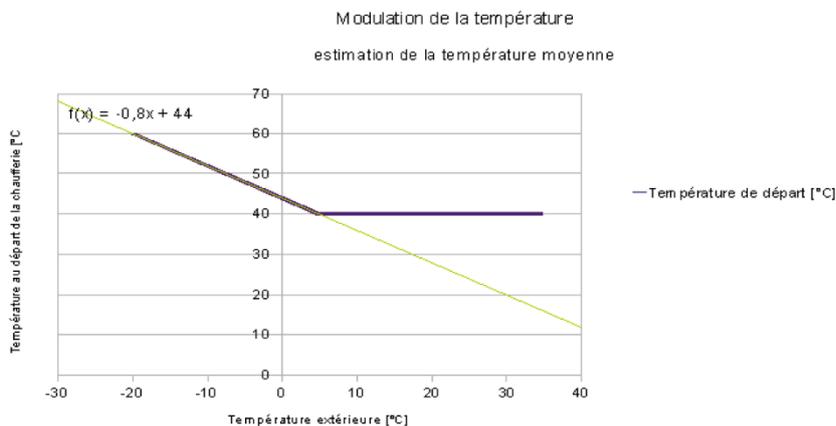


Figure 10 : Exemple de modulation de la température d'un réseau en fonction de la température extérieure

Dans cet exemple, la température de l'eau dans les tuyaux à la sortie de la chaufferie est de 60°C pour une température extérieure de -20°C et de 40°C pour une température extérieure supérieure ou égale à 5°C. Ainsi, la température de départ de la chaufferie,  $T_{\text{départchaufferie}}$ , s'exprime en fonction de la température extérieure,  $T_{\text{ext}}$ , de la façon suivante :

$$T_{\text{départchaufferie}} = -0,8 T_{\text{ext}} + 44 \text{ quand } T_{\text{ext}} < 5 \text{ °C}$$

$$T_{\text{départchaufferie}} = 40 \text{ quand } T_{\text{ext}} \geq 5$$

La température de retour peut être estimée en considérant une différence de température constante entre l'aller et le retour (par exemple un  $\Delta T$  de 10°C).

Ainsi, il est possible de calculer la température de distribution moyenne aller/retour sur l'année (au pas horaire à l'aide des données météo de la RE 2020 par exemple), comme étant :

$$T_{\text{moyenne}} = \frac{T_{\text{départchaufferie}} + T_{\text{retour}}}{2}$$

#### 4.2.2 Méthode de calcul des pertes de génération du réseau

##### 4.2.2.1 Méthode globale de calcul

Ces pertes s'estiment en déterminant le rendement (rendement thermique dans le cas d'une cogénération) ou coefficient de performance moyen annuel de chaque générateur. En effet, les pertes

correspondent à la différence entre la quantité d'énergie entrant dans les systèmes de production et la quantité d'énergie (chaud ou froid) fournie par les systèmes de production.

Pour calculer ces pertes de génération, les étapes possibles et conseillées sont les suivantes :

- **1. Calculer les appels de puissance correspondant aux besoins des bâtiments additionnés des pertes de réseau.** En absence de stockage hydraulique, les puissances à fournir correspondent aux besoins horaires. Il faut donc additionner, heure par heure, les besoins des bâtiments déterminés au §4.1.1 et les pertes de réseau déterminées au §4.2.1.
- **2. Classer les générateurs par ordre de priorité de fonctionnement et renseigner leurs conditions de fonctionnement** (charge mini / maxi, températures mini / maxi ...)
- **3. Calculer des appels de puissance horaires pour chaque générateur :** en l'absence d'hydroaccumulation, au moins un des générateurs doit fournir la puissance requise chaque heure (en fonction de ses conditions de fonctionnement). Pour cette étape, il faut associer les appels de puissance horaire aux générateurs, suivant leurs ordres de priorité et leur fonctionnement.
- **4. Calculer le rendement (thermique) horaire par rapport à la puissance appelée pour chaque générateur et au régime de température.** Pour cela, il est possible d'estimer la courbe de rendement par rapport à la puissance appelée pour chaque générateur. Voir § 4.2.2.2 pour plus de détails.
- **5. Calculer les pertes de génération horaires et de la quantité d'énergie** utilisée par le réseau. Voir § 4.2.2.3 pour plus de détails.

#### *4.2.2.2 Estimation de la courbe de rendement en fonction de la puissance de chaque générateur*

Les fiches techniques de chaque générateur sont à fournir dans le dossier. Ces fiches doivent préciser les caractéristiques des appareils, et notamment le rendement (thermique) en fonction de la puissance. Pour avoir une courbe plus complète du rendement en fonction du taux de charge, la méthode Th-BCE peut être utilisée :

- Paragraphe 10.17 pour les générateurs directs à effet joule,
- Paragraphe 10.17 pour les générateurs à combustible,
- 8.19 pour les chaudières gaz / bois,
- 8.20 pour les autres générateurs à combustion,
- 8.23 pour les générateurs thermodynamiques électriques.

Pour les systèmes où la puissance dépend de la qualité du combustible, typiquement les chaudières bois, il faut fournir un justificatif où figurent les caractéristiques du combustible (bois) servant à estimer la courbe de puissance en fonction du taux de charge du système (chaudière). Ces caractéristiques figurent généralement sur le contrat d'approvisionnement passé entre l'exploitant du réseau et le fournisseur du combustible.

Pour les systèmes existants, les pertes de génération mesurées sur les années antérieures peuvent être utilisées, à condition de fournir un justificatif de ces valeurs (par exemple les relevés de mesures ou un extrait du rapport annuel de l'exploitant), et une explication, le cas échéant, qui permette de relier les justificatifs aux valeurs de rendements.

Exemple d'une chaudière bois dont les caractéristiques sont les suivantes pour le bois utilisé (bois humide à 45 % d'humidité) :

– puissance nominale : 560 kW

- rendement à la puissance nominale : 85,5 %
- puissance minimale : 25 % soit 140 kW
- rendement à la puissance minimale : 86 %

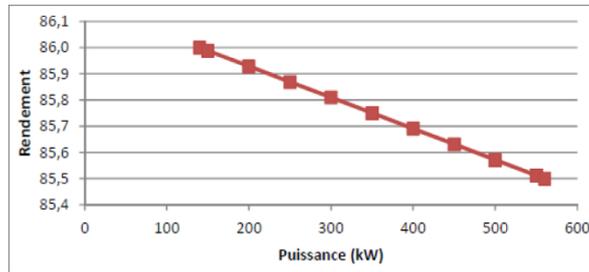


Figure 11 : Exemple d'un graphique de rendement d'une chaudière bois par rapport à la puissance appelée

Entre la puissance nominale et la puissance minimale, le rendement est supposé linéaire.

#### 4.2.2.3 Calcul des pertes de génération horaires et la quantité d'énergie utilisée par le réseau

La courbe de rendement en fonction de la puissance du générateur étant établie, il faut la rapprocher des appels de puissance calculés dans le temps. Les appels de puissances au niveau des générateurs sont les besoins d'énergie additionnés des pertes de distribution.

Pour rappel, l'outil demandeur doit présenter les calculs permettant de tracer la monotone des appels de puissance horaires au niveau des générateurs.

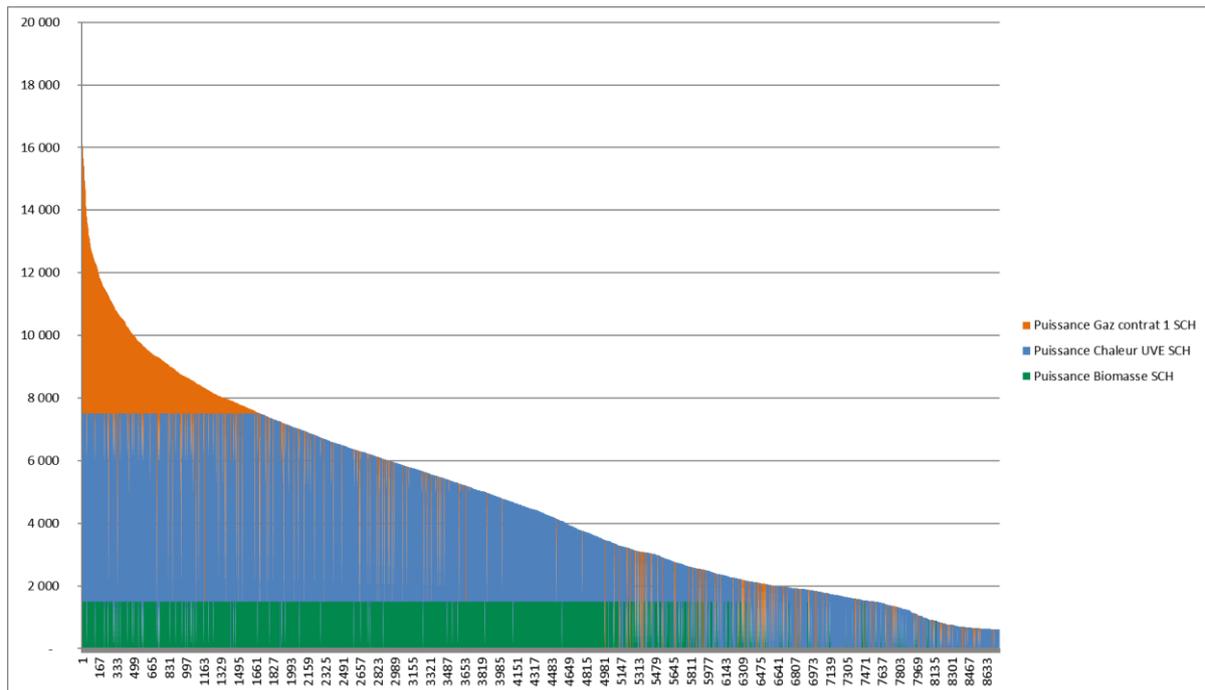


Figure 12 : Exemple de monotone d'appels de puissance, pour un réseau de chaleur fournissant le chauffage et l'ECS en période hivernale

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

Ce graphique donne les moyennes journalières des besoins et pertes d'énergie. Il peut servir à illustrer le fichier principal mais l'outil de calculs doit bien fournir ces appels de puissance heure par heure.

Les puissances appelées au niveau de chaque générateur peuvent alors être connues. La consommation horaire de chaque générateur est égale à la puissance appelée divisée par le rendement. Cette consommation par énergie est celle utilisée dans le calcul du contenu CO2 du réseau de chaleur/froid. Il s'agit des énergies entrantes.

Le rendement moyen de chaque générateur, calculé sur les heures de fonctionnement propres à chaque générateur, est calculé sur l'année de fonctionnement considérée. Ces rendements moyens sont également à renseigner dans l'outil fourni par la Commission titre V (dans l'onglet synthèse des données).

### 4.3 Méthode de calcul de la consommation des auxiliaires

Le contenu CO2 de l'électricité à utiliser pour les auxiliaires est de :

- pour un dossier RT2012 : 0,180 kg/kWh en saison de chauffage et 0,040 kg/kWh hors saison de chauffage, et
- pour un dossier RE2020 : 0,079 kg/kWh pour les réseaux de chauffage et 0,064 kg/kWh pour un réseau de froid.

#### 4.3.1 Auxiliaires de réseaux existants

Pour les réseaux existants, le calcul sur la partie existante peut se baser sur les mesures. Il faut alors fournir un justificatif des consommations des auxiliaires existantes qui continueront à être utilisées par le réseau modifié. Ce justificatif peut être un relevé de mesures, ou un extrait du rapport annuel de l'exploitant du réseau, détaillant la consommation électrique des auxiliaires de distribution et internes à la chaufferie.

#### 4.3.2 Auxiliaires de réseaux alimentés par une usine d'incinération des déchets ménagers

Pour les réseaux de chaleur alimentés par une usine d'incinération des déchets ménagers (UIOM), les auxiliaires comptabilisées dans le calcul du contenu CO2 du réseau sont celles dédiées au fonctionnement du réseau, typiquement les auxiliaires permettant d'acheminer la chaleur depuis l'UIOM vers une sous-station du réseau par exemple. Les auxiliaires servant à l'incinération des déchets ne sont normalement pas à comptabiliser dans le calcul du contenu CO2 du réseau.

#### 4.3.3 Auxiliaires de distribution

La détermination de la puissance de ces pompes devra être justifiée par un calcul de perte de charge hydraulique tenant compte des pertes de charges linéaires et singulières. Une méthode proposée pour cela est de considérer que les pertes de charges ponctuelles sont égales aux pertes de charges linéaires. Cela revient à ne calculer que les pertes de charges linéaires et à les multiplier par deux sur l'ensemble du réseau. Cette méthode a plutôt tendance à défavoriser le calcul des pertes de charges et donc le dimensionnement des pompes. D'une manière générale, l'utilisation de méthodes simplifiées doit se faire dans un sens pénalisant par rapport au contenu CO2 plutôt que valorisant, afin d'être acceptée plus facilement.

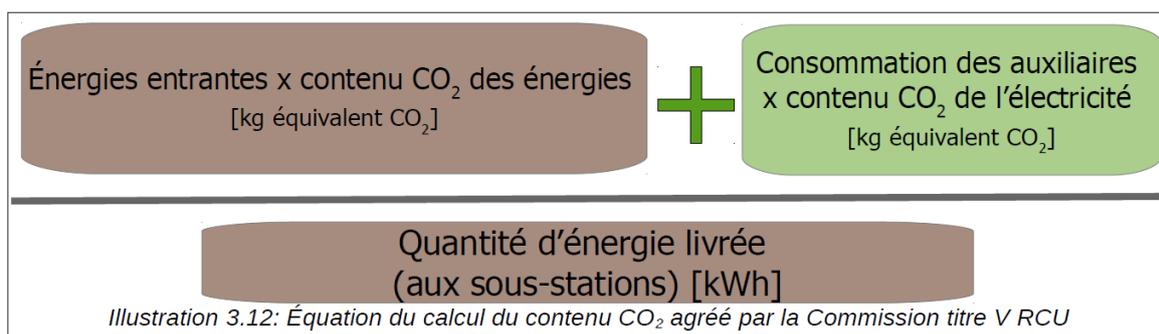
#### 4.3.4 Auxiliaires de génération

La justification de la consommation des auxiliaires de génération se fait en fournissant les fiches techniques des auxiliaires où apparaissent les puissances. La puissance et la durée de fonctionnement de chaque auxiliaire de génération est à indiquer dans l'outil de la Commission.

### 4.4 Méthode de calcul du contenu CO<sub>2</sub>

#### 4.4.1 Contenu CO<sub>2</sub> – émissions directes (RT 2012)

Le contenu CO<sub>2</sub> agréé dans le Titre V, exprimé en [kg équivalent CO<sub>2</sub>/kWh d'énergie livrée], est calculé de la façon suivante :



Le contenu CO<sub>2</sub> est ainsi calculé comme étant la somme du contenu CO<sub>2</sub> des énergies entrantes et de l'électricité consommée par les auxiliaires, divisée par la quantité d'énergie livrée aux sous-stations.

Énergies entrantes : il s'agit de la quantité d'énergie utilisée par le réseau, différenciée par type de combustible ou de source EnR&R (biomasse, gaz, UIOM, géothermie, solaire, etc.)

Consommation des auxiliaires : il s'agit de la consommation électrique de toutes les auxiliaires du réseau (dans la chaufferie et les canalisations et éventuellement les sous-stations) et de la production aux sous-stations. Le contenu CO<sub>2</sub> de l'électricité à utiliser est celui de l'arrêté DPE à savoir 180g/kWh en saison de chauffage et 40g/kWh hors saison de chauffage.

Quantité d'énergie livrée : il s'agit de la quantité d'énergie livrée par le réseau aux sous-stations, ou aux points où s'arrête le réseau.

Les contenus CO2 des énergies à utiliser pour la Commission titre V RCU sont ceux de l'arrêté DPE, à savoir :

	Contenu CO2 [kgéqCO2/kWh énergie finale]	
bois, biomasse	0,013	
gaz naturel	0,234	
fioul domestique	0,300	
charbon	0,384	
gaz propane ou butane	0,274	
électricité	0,180 en saison de chauffage	0,040 hors saison de chauffage

*Illustration 3.13: Contenus CO2 des énergies définis dans l'annexe 4 de l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au DPE*

*Remarque* : La partie en vert de l'illustration 3.12, concernant la consommation électrique des auxiliaires, est ajoutée par rapport à la méthode de calcul des contenus CO2 figurant dans l'arrêté DPE. En effet, l'enquête du chauffage urbain et de la climatisation urbaine ne prend pas en compte la consommation électrique des auxiliaires pour le calcul du contenu CO2 des réseaux.

#### 4.4.2 Contenu CO2 – Calcul ACV (RE 2020)

La Commission Titre V utilise la méthodologie du guide SNCU avec les modifications suivantes :

- Convention de contenu CO2 des énergies de la RE2020 en priorité complétée de celles du guide FEDENE
- Calcul des consommations des auxiliaires (pas de forfait appliqué)
- Les facteurs d'émission règlementaires sont les suivants :
- En cas d'utilisation de ressources pour lesquelles il n'existe pas de facteur d'émission règlementaire, il est possible de faire une proposition de facteur d'émission, en joignant les informations suivantes :
  1. des informations concernant le bridage éventuel des installations (pour éviter une possible réversibilité des installations utilisant un autre combustible moins vertueux)
  2. le contrat de fourniture de la ressource considérée sur la durée prévue du Titre V
  3. des critères de durabilité certifiés par une tierce partie (selon la Directive EU RED par exemple)
  4. que toute proposition de facteur d'émission pour cette ressource considérée soit accompagnée :
    - de la méthode expliquant le choix du facteur d'émission
    - d'une documentation justifiant le choix du facteur d'émission

---

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

Ce paragraphe définit la méthodologie de calcul de l'impact CO<sub>2</sub> en analyse du cycle de vie (ACV) d'un réseau de chaleur et de froid, appelé impact en réchauffement climatique. Le périmètre ACV prend en compte de manière exhaustive, les 3 composantes distinctes :

- Les émissions CO<sub>2</sub> directes par combustible
- Les émissions CO<sub>2</sub> indirectes de l'ACV par combustible
- Les émissions CO<sub>2</sub> indirectes de l'ACV de l'infrastructure et du fonctionnement

Par rapport au contenu CO<sub>2</sub> en émissions directes, la méthodologie du calcul du contenu CO<sub>2</sub> en ACV permet de compléter la comptabilisation des émissions en incluant les parts d'extraction de matières premières et du transport, l'électricité pour le fonctionnement des chaufferies et du réseau primaire, ainsi que l'infrastructure du réseau primaire. Cet impact forfaitaire a été estimé par le croisement d'études provenant des différentes sources bibliographiques scientifiques disponibles (IEA, RDC Environnement, SNCU, Titre V).

Le contenu en CO<sub>2</sub> en analyse du cycle de vie d'un réseau de chaleur représente la quantité de CO<sub>2</sub> émis en kg par kWh de chaleur livrée. Il peut être calculé synthétiquement de la manière suivante, à partir des données récoltées dans l'enquête EARCF :

$$C = \frac{\sum_i E_{ch,i} \cdot DES_i}{L} + a \left[ \frac{kg}{kWh} \right]$$

avec :

- **L** : quantité totale d'énergie livrée, définie à la question 23 [MWh]
- $C_{CO_2, chaleur}$  : quantité de CO<sub>2</sub> émise par les installations de production
- $E_{ch,i}$  : quantité d'entrants du combustible i produisant de la chaleur [MWh]
- $DES_i$  : donnée environnementale sur l'impact spécifique d'un kilowattheure de combustible i sur le réchauffement climatique, prenant en compte en équivalent CO<sub>2</sub>, les émissions des entrants énergétiques (extraction matières premières, transport, combustion et transformation), mais aussi de l'infrastructure des chaufferies, et des déchets (transport et traitement). Ils sont établis d'après le tableau n°2.
- **a** : Le dernier terme de la formule du contenu est une valeur forfaitaire et équivalente pour tous les réseaux, égale à 4/1000 et qui permet de prendre en compte le fonctionnement de la chaufferie ou de la centrale de production (électricité de l'ordre de 0,7 gCO<sub>2</sub>eq/kWh livré selon l'IEA<sup>1</sup>), le fonctionnement de l'infrastructure du réseau primaire (de l'ordre de 2 gCO<sub>2</sub>eq/kWh livré selon l'étude RDC environnement<sup>2</sup>) et le fonctionnement du réseau (électricité de l'ordre de 1,3 gCO<sub>2</sub>eq/kWh livré selon l'analyse des données SNCU et du Titre V réseau).

#### Détail du calcul de $E_{ch,i}$ en fonction du type de combustible ou d'entrant thermique

##### Pour $i = 1$ à $10$ (combustibles internes) :

$$E_{ch,i} = (E_{non-cogé,i} + E_{cogé,i} \cdot \%_{ch-cogé,i}) \cdot C_{PCS} / C_{PCI,i} \cdot \alpha$$

avec :

- o  $E_{cogé,i}$ ,  $E_{non-cogé,i}$  : quantité respective d'entrants du combustible interne i de la question 17, produisant de la chaleur avec et sans cogénération [MWh]
- o  $\%_{ch-cogé,i}$  : Part du contenu CO<sub>2</sub> attribuable à la chaleur lors de la cogénération du combustible i

$$\%_{ch-cogé,i} = \frac{P_{cogé-th,i}}{P_{cogé-th,i} + P_{cogé-el,i} \cdot \left(\frac{RefHr}{RefEv}\right)} [\%]$$

$\left(\frac{RefHr}{RefEv}\right)$  est le ratio des valeurs de référence de la production séparée de chaleur (RefHr) sur la production séparée d'électricité (RefEv), définie dans le règlement EU 2015/2402 :

Combustible	$\left(\frac{RefHr}{RefEv}\right)$
Gas naturel, GPL, biogas	1,74
Bois énergie	2,32
Résidus agricoles	2,67
Charbon	1,99
Fouil (FOL/FOO)	1,92
LVE	2,3

$P_{cogé-th,i}$ ,  $P_{cogé-el,i}$  : Productions respectives de chaleur et d'électricité issues d'une cogénération utilisant le combustible i de la question 17 [MWh]

$C_{PCS} / C_{PCI,i}$  est le ratio de conversion applicable à la quantité renseignée pour le combustible

##### Pour $i = 11$ à $12$ (chaudière électrique ou pompe à chaleur) :

$$E_{ch,i} = E_i$$

$E_i$  : quantité d'entrant du type d'équipement i utilisée pour produire de la chaleur [MWh]

##### Pour $i = 13$ à $18$ (géothermie directe et éqmts externes) :

$$E_{ch,i} = P_{ext, th,i}$$

$P_{ext, th,i}$  : quantité de chaleur produite par les équipements externes i de la question 17 [MWh]

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

**Données environnementales  
sur l'impact spécifique en CO<sub>2</sub> (DESI)**

I	Entrant énergétique réseau de chaleur	DESI [kgCO <sub>2</sub> /kWhpc]
1	Charbon	0,385
2	Bois-énergie	0,013
3	Résidus agricoles et agroalimentaires	0,013
4	Fioul lourd	0,332
5	Fioul domestique	0,324
6	Gaz naturel	0,227
7	GPL	0,270
8	Biogaz	0,0441
9	UVE interne	0
10	Autre combustible (EnR&R ou non)	( <sup>1</sup> )
10b	Solaire thermique	0,0212
10c	GO Biométhane	0,227
10d	Biomasse liquide	0,013
11	Chaudière électrique	0,079
12a	Pompe à chaleur (entrant électrique)	0,079
12b	Pompe à chaleur (entrant renouvelable)	0,000
12c	Pompe à chaleur (entrant gaz)	0,227
13	Géothermie directe (sans pompe à chaleur)	0,010
14	Chaleur industrielle	0,000
15a	Cogénération externe gaz	0,227
15b	Cogénération externe biomasse	0,013
16	UVE externe	0,000
17	Autre réseau	( <sup>2</sup> )
Commentaires	Electricité EnR - Eolienne terrestre	0,0141
	Electricité EnR - PV français	0,0252
	Electricité EnR - PV importé UE	0,0323
	Electricité EnR - PV importé hors UE	0,0439
I	Entrant énergétique réseau de froid	DESI [kgCO <sub>2</sub> /kWh]
1a	Groupe froid à compression (Eau)	0,064
1b	Groupe froid à compression (Air humide)	0,064
1c	Groupe froid à compression (Air sec)	0,064
2a	Groupe froid à absorption (source gaz)	0,227
3b	Groupe froid à absorption (source bois)	0,013
3c	Groupe froid à absorption (source solaire)	0,0212
3d	Groupe froid à absorption (source UVE, chaleur industrielle...)	0,000
4	PAC ou TFP	0,064
5	Autre	( <sup>1</sup> )
6	Autre réseau	( <sup>2</sup> )

**Références**

**Facteurs d'émission ACV :**

- Les facteurs d'émission ACV des entrants énergétiques sont issus de l'arrêté du décret tertiaire (ici) à l'exception des entrants détaillés ci-dessous
- Le facteur d'émission ACV solaire est issu de l'étude ADEME (ST Drake Landing) avec une durée de vie des ballons ECS et panneaux solaires retenue à 50 ans
- Le facteur d'émission du bois-énergie est considéré à 13 gCO<sub>2</sub>eq/kWh [et non repris de l'arrêté tertiaire de 24 gCO<sub>2</sub>eq/kWh] en attendant la publication des études en cours de l'ADEME sur les émissions en ACV du bois-énergie (a priori courant 2021-2022). Le facteur d'émission de 13 gCO<sub>2</sub>eq/kWh est une valeur historique issue de l'arrêté du 31 octobre 2012 relatif à la vérification et à la quantification des émissions déclarées dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre pour la troisième période (2013-2020)
- Le facteur d'émission de la géothermie directe est issu de la note DGEC-DLCES-SD5 en date du 11/01/2017 « Performance environnementale des bâtiments neufs - Contenu CO<sub>2</sub> des réseaux de chaleur »
- Les facteurs d'émission ACV de l'entrant électrique non-EnR (usage chauffage et climatisation) sont issus de la RE2020.
- Les facteurs d'émission ACV des énergies renouvelables électriques (éolien et photovoltaïque) sont issus du *bilan GES* de l'ADEME. Comme l'indique la plateforme de l'ADEME, « la majorité des panneaux installés en France provenant d'usine de fabrication en Chine, la valeur par défaut est 43,9 gCO<sub>2</sub>eq/kWh ». L'enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid appliquera également ce principe : sauf preuve du contraire, les entrants EnR électriques se verront appliquer par défaut un facteur égal à 0,0439 gCO<sub>2</sub>eq/kWh.

(<sup>1</sup>) : le facteur d'émission de l'entrant « autre » sera à établir au cas par cas selon les références disponibles

(<sup>2</sup>) : le facteur d'émission d'un échange de chaleur entre deux réseaux :

- interconnexion classique : le facteur d'émission DESI est le contenu en ACV du réseau exportateur
- interconnexion 100% EnR&R : le facteur d'émission DESI est le contenu en ACV du réseau exportateur, corrigé de l'exportation de chaleur à un taux supérieur à son taux théorique avant exportation

[Retour au sommaire](#)

[1. Objectifs du Titre V réseau](#)

[2. Structure du dossier de demande de Titre V](#)

[3. Composition détaillée du dossier de demande de Titre V](#)

[4. Méthodes de calculs](#)

[Annexes](#)

## 4.5 Méthode de calcul du taux d'ENR&R

### 3. 2Le taux d'énergie renouvelable et de récupération d'un réseau de chaleur

Le taux d'énergie renouvelable et de récupération d'un réseau de chaleur, communément appelé « taux d'ENR&R », représente le pourcentage de la production de chaleur d'origine renouvelable et de récupération par rapport à la production totale de chaleur. Un taux d'ENR&R supérieur à 50% permet au réseau de bénéficier d'un taux de TVA réduit à 5,5% sur la fourniture de chaleur ([Lien vers le rescrit fiscal listant les différents types d'ENR&R](#)).

Le taux d'ENR&R est calculé pour chaque réseau selon la formule ci-dessous :

$$T_{\text{ENR\&R}} = \frac{\text{Prod}_{\text{ENR\&R}} \times 100}{P_{\text{Totale}}} \quad [\%]$$

$P_i$	<p><b>Production thermique de l'entrant i de la question 17</b>  <math>P_i = P_{i,\text{ENR\&amp;R}} + P_{i,\text{NON-ENR\&amp;R}}</math></p> <p><b>Nota Bene :</b> quelle que soit l'énergie utilisée, si les installations de production de chaleur du réseau sont équipées de compteurs de production, l'enquêté(e) doit renseigner les productions mesurées par ces derniers.</p>
<b>Pour i = 1 à 10 (combustibles internes)</b>	<p><math>P_i = P_{\text{cogé},i} + P_{\text{non-cogé},i}</math>                  Si <math>P_{\text{non-cogé},i}</math> n'est pas renseigné, il est déduit :  <math>P_{\text{non-cogé},i} = (E_i - E_{\text{cogé},i}) \cdot \eta_{\text{prod},i} \cdot C_{\text{PCS}} / C_{\text{PCI},i}</math></p>
<b>Pour i = 8 (spécificité du biogaz)</b>	<p>« Biogaz » au sens défini dans l'article 2.28 de la directive 2018/2001 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables : les combustibles ou carburants gazeux produits à partir de biomasse  <math>P_8 = P_{8,\text{ENR\&amp;R}}</math> et <math>P_{8,\text{NON-ENR\&amp;R}} = 0</math></p>
<b>Nouveauté 2022</b> <b>Pour i = 10 (Autre combustible : spécificité des garanties d'origine biométhane)</b>	<p>Dans le cas où une quantité de GO biométhane (<math>E_{\text{GOB}}</math>) est déclarée au compteur de gaz naturel, avec une date d'applicabilité valide et un périmètre d'origine France, cette part doit être estimée au regard des performances et consommations des chaudières/cogénérations gaz naturel. Les GO biométhane sont reconnues comme une ENR&amp;R uniquement pour le taux d'ENR&amp;R fiscal (pas pour le taux d'ENR&amp;R réglementaire - RE2020/décret tertiaire ou ADEME).</p> <p>Pour les réseaux utilisant des GOB, deux taux ENR&amp;R seront calculés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un premier reconnaissant les GOB comme une ENR&amp;R pour l'établissement du taux ENR&amp;R « fiscal » ; et</li> <li>- Un second utilisé dans la RE2020 et assimilant les GOB à l'entrant gaz naturel, le taux ENR&amp;R « réglementaire ».</li> </ul> <p>➤ <b>Le détail de la déclaration d'une GO biométhane est traité spécifiquement en annexe 1 et à la question 8.</b></p>
<b>Nouveauté 2022</b> <b>Pour i = 11 (chaudière électrique)</b>	<p><math>P_{th,11} = P_{11,\text{ENR\&amp;R}} + P_{11,\text{NON-ENR\&amp;R}}</math>  <math>E_{11} = E_{11,\text{ENR\&amp;R}} + E_{11,\text{NON-ENR\&amp;R}}</math> : l'entrant énergétique peut avoir une part ENR&amp;R (<math>E_{11,\text{ENR\&amp;R}}</math>) dans le cas d'une alimentation de la chaudière par des installations de production ENR <i>in situ</i><sup>2</sup>, ou un approvisionnement direct (type autoconsommation collective ou via un contrat d'achat d'électricité ENR) <b>hors garantie d'origine</b>.</p> <p><math>P_{11,\text{ENR\&amp;R}} = P_{th,11} \times \frac{E_{11,\text{ENR\&amp;R}}}{E_{11}}</math> et <math>P_{11,\text{NON-ENR\&amp;R}} = P_{th,11} - P_{11,\text{ENR\&amp;R}}</math>                  Si <math>P_{th,11}</math> n'est pas renseigné, il est déduit : <math>P_{th,11} = E_{11} \cdot \eta_{\text{prod},11} = E_{11} \cdot 1</math>                  La part d'entrant ENR&amp;R électrique (<math>E_{11,\text{ENR\&amp;R}}</math>) est à renseigner en commentaire. Le calcul sera réalisé manuellement et intégré à l'arrêté DPE.</p>

MONTAGNE 3 N L U

<p><b>Nouveauté 2022</b></p> <p><b>Pour i = 12 (pompe à chaleur)</b></p>	$P_{th,12} = P_{12,EnR\&R} + P_{12,NON-EnR\&R}$ $E_{12} = E_{12,EnR\&R} + E_{12,NON-EnR\&R}$ <p>l'entrant énergétique peut avoir une part EnR&amp;R (<math>E_{12,EnR\&amp;R}</math>) dans le cas d'une alimentation de la chaudière par des installations de production EnR <i>in situ</i>, ou un approvisionnement direct (type autoconsommation collective ou via un contrat d'achat d'électricité EnR) <b>hors garantie d'origine</b>.</p> <p>Soit le Facteur de Performance Saisonnier FPS = <math>\frac{P_{th,12}}{E_{12}}</math> ; 2 cas sont considérés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si FPS <math>\geq 2,63^*</math> : <math>P_{12,EnR\&amp;R} = P_{th,12} - E_{12,NON-EnR\&amp;R} + E_{12,EnR\&amp;R}</math> et <math>P_{12,NON-EnR\&amp;R} = E_{12}</math></li> <li>- Si FPS <math>&lt; 2,63^*</math> : <math>P_{12,EnR\&amp;R} = P_{th,12} \times \frac{E_{12,EnR\&amp;R}}{E_{12}}</math> et <math>P_{12,NON-EnR\&amp;R} = P_{th,12} - P_{12,EnR\&amp;R}</math></li> </ul> <p>* Valeur historique selon courrier DLF 26/07/2010 en application de l'Annexe VII de la Directive ENR de 2018 : FPS = <math>1,15 \cdot I/n</math> avec <math>n</math> = ratio de production brute totale d'électricité et la consommation énergétique primaire requise pour la production d'électricité et moyennée à l'échelle de l'UE, fondée sur les données Eurostat. La part d'entrant EnR&amp;R électrique (<math>E_{12,EnR\&amp;R}</math>) est à renseigner en commentaire. Le calcul sera réalisé manuellement et intégré à l'arrêté DPE.</p>												
<p><b>Nouveauté 2022</b></p> <p><b>Pour i = 17 (connexion à un autre réseau Δ)</b></p>	$P_{17} = P_{17,EnR\&R} + P_{17,NON-EnR\&R}$ <p>Deux cas doivent être distingués :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dans le cas d'une connexion physique à un autre réseau Δ vendant de la chaleur à son taux d'EnR&amp;R (cas normal), la chaleur injectée par le réseau y est EnR&amp;R à la hauteur de son taux EnR&amp;R :  <math display="block">P_{17,NON-EnR\&amp;R} = (1 - EnR\&amp;R_{\Delta}) \cdot P_{17}</math> et <math>P_{17,EnR\&amp;R} = EnR\&amp;R_{\Delta} \cdot P_{17}</math> <p><b>Si le réseau exportateur utilise des GOB, deux taux EnR&amp;R de la chaleur échangée seront calculés. Le premier reconnaissant les GOB comme une EnR&amp;R pour l'établissement du taux EnR&amp;R « fiscal » et un taux EnR&amp;R « réglementaire » et assimilant les GOB à l'entrant gaz naturel.</b></p> </li> <li>2. Dans le cas d'une connexion physique à un réseau Δ vendant contractuellement de la chaleur à 100% d'EnR&amp;R, la chaleur injectée par le réseau Δ est à un niveau 100% EnR&amp;R :  <math display="block">P_{17,NON-EnR\&amp;R} = 0</math> et <math>P_{17,EnR\&amp;R} = P_{17}</math> <p>La production d'EnR&amp;R du réseau connecté Δ sera alors également défalquée du surplus de la quantité d'EnR&amp;R injectée par rapport à son taux d'EnR&amp;R réel <math>[(1-EnR\&amp;R_{\Delta}) \cdot P_{17}]</math>, affectant ainsi le taux d'EnR&amp;R du réseau connecté Δ.</p> <p><b>Sauf avis contraire de la Direction de la législation fiscale du ministère de l'Économie, les échanges 100% EnR&amp;R ne sont pas pris en compte dans le taux EnR&amp;R fiscal.</b></p> <p><b>Le détail des formules de calcul est traité spécifiquement en annexe 2.</b></p> </li> </ol>												
<p><b>Pour i = 13 à 18 (géothermie directe et équipements externes)</b></p>	$P_i = P_{ext,th,i}$ <p>Concernant les entrants définis dans la chaleur externe, achetée ou récupérée (i = 13 à 18), la géothermie directe (13), la chaleur fatale industrielle récupérée (14), la cogénération externe avec une source EnR&amp;R (15), les UVE externes (16), le solaire thermique et les autres équipements externes EnR&amp;R (18) sont bien comptabilisés comme EnR&amp;R à 100%.</p>												
<p><b>Prod<sub>EnR&amp;R</sub> :</b></p>	<p><b>La somme des productions thermiques d'origine EnR&amp;R</b></p> $Prod_{EnR\&R} = \sum_i Prod_{EnR\&R,i} = P_2 + P_3 + P_8 + P_9 + P_{10,EnR\&R} + P_{12,EnR\&R} + P_{13} + P_{14} + P_{15,EnR\&R} + P_{16} + P_{17,EnR\&R} + P_{18,EnR\&R}$												
<p><b>Prod<sub>NON-EnR&amp;R</sub> :</b></p>	<p><b>La somme des productions thermiques non EnR&amp;R, notamment fossiles</b></p> $Prod_{NON-EnR\&R} = \sum_i Prod_{NON-EnR\&R,i} = P_1 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 + P_{10,NON-EnR\&R} + P_{11} + P_{12,NON-EnR\&R} + P_{15,NON-EnR\&R} + P_{17,NON-EnR\&R} + P_{18,NON-EnR\&R}$												
<p><b>P<sub>Totale</sub> :</b></p>	<p><b>Chaleur produite totale égale à la somme des productions thermiques (EnR&amp;R ou non)</b></p> $P_{Totale} = Prod_{EnR\&R} + Prod_{NON-EnR\&R}$												
<p><b>η<sub>prod,i</sub></b></p>	<p>Rendement de production de référence de l'entrant i utilisé par défaut, d'après le règlement européen (UE) 2015/2402 de la commission du 12 octobre 2015 pour des années de construction antérieures à 2016 en eau chaude.</p> <table border="1" data-bbox="534 1848 1236 1924"> <thead> <tr> <th>i</th> <th>Combustible interne</th> <th>Type</th> <th>η<sub>prod,i</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Charbon</td> <td>non-EnR&amp;R</td> <td>88%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Bois-énergie</td> <td>EnR&amp;R</td> <td>86%</td> </tr> </tbody> </table>	i	Combustible interne	Type	η <sub>prod,i</sub>	1	Charbon	non-EnR&R	88%	2	Bois-énergie	EnR&R	86%
i	Combustible interne	Type	η <sub>prod,i</sub>										
1	Charbon	non-EnR&R	88%										
2	Bois-énergie	EnR&R	86%										

## Annexe 1 – Enquête SNCU

Pour renseigner l'enquête SNCU après une année de fonctionnement du réseau, il faut s'inscrire en prenant contact par mail avec l'équipe FEDENE via l'adresse : [sncu@fedene.fr](mailto:sncu@fedene.fr).

Les informations suivantes seront demandées pour l'enregistrement dans la base de données :

**Nom du réseau :**

Type Froid ou Chaleur :

Ville :

Code Postal :

Département :

Région :

**Maitre d'ouvrage :**

Type Public ou Privé :

Gestionnaire :

Adresse gestionnaire :

Code postal :

Commune gestionnaire :

Date de mise en service du réseau :

**Informations du contact principal**

Prénom correspondant :

Nom correspondant :

Fonction du correspondant :

Téléphone correspondant :

Email correspondant :

L'enquête est gratuite, et est lancée chaque année début mai. Les informations peuvent être retrouvées sur le site : <https://www.enquete-reseaux.com>

## Annexe 2 – Prise en compte du Titre V dans la réglementation

### • Modulation pour des bâtiments neufs relevant de la RT 2012

En RT 2012<sup>16</sup>, un bâtiment neuf raccordé à un réseau vertueux a droit à une modulation (notée McGES) de sa consommation maximale ( $Cep_{max}$ ), variant de 0 à 30% suivant le contenu CO<sub>2</sub> du réseau et l'usage du bâtiment. Le coefficient McGES intervient dans le calcul du  $Cep_{max}$  dans l'équation ci-dessous :

$$Cep_{max} = 50 \times M_{c\text{type}} \times (M_{cgéo} + M_{calt} + M_{c\text{surf}} + M_{cGES})$$

		<b>M<sub>cGES</sub></b>	
<b>Contenu CO<sub>2</sub></b> [g <sub>équivalent</sub> CO <sub>2</sub> /kWh <sub>d'</sub> énergie livrée]	Pour les bâtiments autres que ceux des 2 colonnes suivantes	Bâtiments <b>universitaires d'enseignement et de recherche</b> Établissement <b>sportif</b> municipal ou privé Établissement de <b>santé</b> ; Bâtiments ou parties de bâtiment à usage d' <b>aérogare</b> ; Bâtiments ou parties de bâtiment à usage de <b>tribunal ou palais de justice</b> ; <i>le froid</i> dans les bâtiments à usage de <b>commerce</b>	Hôtels 0,1,2,3,4 et 5 étoiles partie jour ; <b>Restauration commerciale</b> en continue — 18 h/j 7j/7 ; Restauration — 1 repas/jour, 5j/7 ; Restauration — 2 repas/jour, 6j/7 ; Restauration — 2 repas/jour, 7j/7 ; Restauration <b>scolaire</b> — 1 repas/jour, 5j/7 ; Restauration scolaire — 3 repas/jour, 5 j/7 ; <i>le chaud</i> dans les bâtiments à usage de <b>commerce</b>
		≤ 50	30%
[50 ;100]	20%	10%	0%
[100 ;150]	10%	5%	0%
> 150	0%	0%	0%

Illustration 2 : Modulation M<sub>cGES</sub> suivant le contenu CO<sub>2</sub> du réseau et le type de bâtiments

Cette modulation est basée sur le contenu CO<sub>2</sub> du réseau et dépend de la typologie du bâtiment raccordé. Le tableau suivant récapitule les valeurs du McGES, en fonction du type de bâtiment et du contenu CO<sub>2</sub> du réseau :

### • Utilisation du Titre V pour des bâtiments neufs relevant de la RE 2020

Dans la RE 2020, un bâtiment neuf raccordé à un réseau vertueux utilise le Titre V comme suit :

- Le taux d'Enr&R permet de calculer le coefficient de transformation de l'énergie entrant dans le bâtiment en énergie primaire non renouvelable spécifique au réseau (cf. article 9 de l'arrêté du 4 août 2021) ;
- le contenu CO<sub>2</sub> complète le tableau présent à l'article 10 du même arrêté.

<sup>16</sup> Arrêtés du 26 octobre 2010 (annexe VIII) et du 28 décembre 2012 (annexe VIII)

## Annexe 3 – Exemple de courrier d’engagement des maitres d’ouvrage pour leur raccordement

Exemples de courriers d’engagement des maîtres d’ouvrage à se raccorder

### Exemple 1

Nous vous confirmons notre intention de raccorder notre opération xxxxxxxx située xxxxxxxxx, au réseau de chaleur urbain xxxxxxxx que vous déployez.

### Exemple 2

Nous vous confirmons notre intention de raccorder notre opération xxxxxxxx située xxxxxxxxx, au réseau de chaleur urbain xxxxxxxx que vous déployez.

Cet intérêt reste conditionné à l’obtention d’un Titre V réseau et la mise en place d’un système de production chaud/froid compatible avec les objectifs fixés par la RE2020, notre planning de travaux et la mise en service du bâtiment prévue xxxxxxxx.