



NOTE METHODOLOGIQUE SUR LE CALCUL DES DONNEES CLES DE CHAQUE RESEAU

ENQUETE NATIONALE SUR LES RESEAUX DE CHALEUR

Version 2 : Juin 2018

SOMMAIRE

INTRODUCTION - L'ENQUETE NATIONALE SUR LES RESEAUX DE CHALEUR ET DE FROID	1
PRESENTATION	1
UTILITE DE L'ENQUETE.....	1
1. OBJECTIF DE LA PRESENTE NOTE	3
2. DONNEES RECUEILLIES PAR L'ENQUETE NATIONALE SUR LES RESEAUX DE CHALEUR	4
3. METHODE DE CALCUL DES DONNEES CLES DU RESEAU.....	5
3.1. LE CONTENU EN CO ₂ D'UN RESEAU DE CHALEUR	6
3.2. LE TAUX D'ENERGIE RENOUVELABLE ET DE RECUPERATION D'UN RESEAU DE CHALEUR	7
3.3. LE TAUX DE CHALEUR ISSUE DE LA COGENERATION D'UN RESEAU DE CHALEUR	8
3.4. LA CONSOMMATION D'ELECTRICITE DES AUXILIAIRES DU RESEAU	8
3.5. LE TOTAL DES ENERGIES ENTRANTES THERMIQUES	8
3.6. LES EMISSIONS DE CO ₂ EVITEES.....	10
4. GLOSSAIRE	11

INTRODUCTION - L'ENQUETE NATIONALE SUR LES RESEAUX DE CHALEUR ET DE FROID

Présentation

L'enquête nationale sur les réseaux de chaleur et de froid est reconnue d'intérêt général et de qualité statistique avec caractère obligatoire :

- elle est diligentée annuellement par le Syndicat National du Chauffage Urbain et de la Climatisation Urbaine (SNCU), membre de la Fédération des opérateurs d'efficacité énergétique et de chaleur renouvelable (FEDENE), qui a reçu, pour ce faire, l'agrément du ministre en charge de l'environnement et de l'énergie, du ministre en charge des finances et du ministre en charge de l'économie ;
- elle est réalisée sous la tutelle Service de la Donnée et des Études Statistiques (SDES), service statistique du Ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, qui valide chaque année le questionnaire de l'enquête et délivre au SNCU le visa afférent ;
- elle s'adresse à tous les gestionnaires d'un ou plusieurs réseaux de chaleur ou de froid en France métropolitaine et à Monaco, quel qu'en soit le propriétaire ;
- elle est soumise à la réglementation sur le secret statistique (loi n° 51-711 du 7 juin 1951).

Les réseaux de chaleur et de froid enquêtés sont des réseaux :

- constitués d'un réseau primaire de canalisations, empruntant le domaine public ou privé, transportant de la chaleur ou du froid et aboutissant à plusieurs bâtiments ou sites ;
- comprenant une ou plusieurs installation(s) de production et/ou processus de récupération de chaleur ou de froid à partir d'une source externe à cet ensemble.

Utilité de l'enquête

L'enquête nationale sur les réseaux de chaleur et de froid est l'unique source d'informations de cette ampleur sur les réseaux de chaleur et de froid. Elle permet de calculer les données clés de chaque réseau : taux d'énergie renouvelable et de récupération (ENR&R), contenu en CO₂, taux de chaleur cogénérée et consommation des auxiliaires. Ces informations, couvertes par le secret statistique, ne peuvent être utilisées à des fins de contrôle : elles seront destinées au Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (SDES).

Les données recueillies sont utilisées pour se conformer à la réglementation sur le diagnostic de performance énergétique (DPE) pour les bâtiments existants proposés à la vente en France. Celle-ci oblige les réseaux à effectuer une déclaration sur leur contenu en CO₂. Afin de tenir compte de possibles états transitoires et temporaires dans la vie d'un réseau, la valeur publiée dans l'arrêté pour le contenu en CO₂, est la valeur la plus faible entre le contenu de l'année n et la moyenne des contenus des années n, n-1 et n-2.¹

Sans réponse à l'enquête, le réseau de chaleur se voit attribuer le contenu en CO₂ du charbon : 0,384 kgCO₂/MWh.

¹ L'arrêté du 15 avril 2018 constitue la dernière mise à jour de l'arrêté du 15 septembre 2006 : il indique le contenu en CO₂ des réseaux de chaleur et de froid établi à partir des données d'exploitation de l'année 2016, déclarées dans le cadre de l'édition 2017 de l'enquête.

Les données renseignées permettent également de répondre aux exigences de suivi de la production de chaleur et des combustibles utilisés :

- Contribution à l'élaboration du bilan énergétique annuel de la France :
 - L'enquête permet de répondre aux questionnaires annuels communs de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) et d'Eurostat (*règlement n°1099/2008 du Parlement européen et du Conseil de l'Union européenne concernant les statistiques sur l'énergie*)
 - Bilan produit annuellement par le Ministère (dernière édition : *Chiffres clés de l'énergie, 2017*)
- Suivi des objectifs français en matière de développement des énergies renouvelables (directive 2009/28/CE sur la promotion des énergies renouvelables)
- Contribution à l'établissement des bilans régionaux et infrarégionaux élaborés par les services déconcentrés de l'Etat (Schémas régionaux climat air énergie – SRCAE, et Plans climat air énergie territoriaux – PCAET).

Enfin, les résultats de l'enquête permettent la fourniture des données demandées dans le cadre de l'article 179 de la loi n°2015-992 relative à la transition énergétique et de ses textes d'application (décret n°2016-973 du 18 juillet 2016 & arrêté du 18 juillet). Cette disposition oblige depuis 2015 l'ensemble des gestionnaires de réseaux de chaleur et de froid à transmettre au Ministère de l'environnement un certain nombre de données concernant les réseaux qu'ils gèrent : puissance installée du réseau, production annuelle, part issue d'installations de cogénération, contenu en CO₂ du réseau, livraisons de chaleur et de froid.

1. OBJECTIF DE LA PRESENTE NOTE

Une fiche récapitulative est générée pour chaque réseau pour lequel l'enquête a été renseignée. Celle-ci indique le taux d'énergie renouvelable et de récupération (ENR&R), le contenu en CO₂, le taux de chaleur cogénérée et la consommation d'électricité des auxiliaires. Elle se présente sous la forme d'un document recto/verso (cf. ci-dessous) et fait office de déclaration officielle sur l'année donnée. Cette fiche peut être demandée en cas de contrôle ou pour tout nouveau raccordement au réseau.

RESEAU DE CHALEUR – DECLARATION 2017

CONTENU EN CO₂, TAUX d'ENR&R, CHALEUR ISSUE DE LA COGENERATION
CONSOMMATIONS DES AUXILIAIRES DU RESEAU

Caractéristiques du réseau

Caractéristiques du réseau	Energie (MWh)	CO ₂ (tonnes)
Total des énergies entrantes thermiques		
Total de l'électricité cogénérée		
Total de l'énergie livrée		

CONTENU EN CO₂ DU RESEAU : 0,000 kg/kWh

TAUX D'ENR&R DU RESEAU : 100 % de l'énergie produite

Taux de chaleur issue de la cogénération : 00 % de l'énergie produite

Consommation d'électricité des auxiliaires du réseau : MWh
soit, par rapport au total des énergies entrantes déclarées (%): % 00,00

Date : _____ Cachet entreprise
Nom : _____
Signature : _____

Syndicat national du chauffage urbain et de la climatisation urbaine
28 rue de la Pépinière 75008 Paris - Tel : +33 (0)6 47 48 52 93 - sncu@fedene.fr

SYNTHESE DE LA DECLARATION 2017

Numéro et Nom du réseau : _____ | Code postal : _____
Localisation : _____
Etablissement gestionnaire : _____

Type d'énergies entrantes	Quantité utilisée	(MWh)	CO ₂ (tonnes)
Charbon	157	MWh pd	
Bio-énergie		MWh pd	
Résidus Agricoles et agroalimentaires		MWh pd	
Flouid Louré (y compris CHV)		MWh pd	
Flouid Domestique		MWh pd	
Gas naturel		MWh pd	
GPL		MWh pd	
Biogaz		MWh pd	
Déchets urbains traités par une unité de valorisation énergétique thermique (UVE)		MWh	
Chaudière électrique		MWh	
Pompe à chaleur	MWh		
Géothermie (hors pompe à chaleur)	MWh		
Chaleur industrielle	MWh		
Cogénération externe	MWh		
UVE externe	MWh		
Autre	MWh		
Autre réseau	MWh		
TOTAL ENERGIES ENTRANTES THERMIQUES		MWh	
TOTAL ELECTRICITE COGENERE		MWh	
TOTAL ENERGIE LIVREE		MWh	

TOTAL DE CO₂ EVITE PAR LE RECOURS A UN RESEAU : 0,000 kg/kWh

Syndicat national du chauffage urbain et de la climatisation urbaine
28 rue de la Pépinière 75008 Paris - Tel : +33 (0)6 47 48 52 93 - sncu@fedene.fr

En pratique, deux cas de figure se présentent :

- remplissage de l'enquête sur la plateforme <http://enquete-reseaux.com> : une déclaration pré-remplie est téléchargeable automatiquement au format Acrobat Reader, une fois le questionnaire intégralement complété. Celle-ci peut également être téléchargée à partir de l'onglet « Contenus CO₂, ENR&R » sous le compte de chaque utilisateur de la plateforme en ligne. Pour être validée, la fiche doit être datée, tamponnée, signée et « uploadée » directement sur la plateforme.
- remplissage manuel de l'enquête via un questionnaire papier : le SNCU établit la fiche récapitulative à partir des données transmises et la renvoie à l'opérateur en charge du réseau afin qu'il la valide et la retourne au syndicat (sncu@fedene.fr) après l'avoir datée, tamponnée et signée, directement au SNCU.

Le SNCU transmet ensuite au ministère en charge de l'environnement et de l'énergie l'ensemble de ces fiches.

La présente note a pour objectif d'explicitier le calcul des différentes grandeurs présentes dans cette fiche.

2. DONNEES RECUEILLIES PAR L'ENQUETE NATIONALE SUR LES RESEAUX DE CHALEUR

Les données techniques utilisées pour calculer les indicateurs de la fiche récapitulative d'un réseau proviennent pour la plupart des valeurs indiquées par l'enquêté à la question n°17. Celle-ci permet de renseigner de façon normalisée, les différents types d'équipements énergétiques contribuant au mix énergétique d'un réseau de chaleur.

Afin de faciliter l'explication des liens effectués entre les réponses au questionnaire et la fiche récapitulative, une symbolique standardisée a été adoptée. Chaque variable de la question n°17 du questionnaire est ainsi abrégée et numérotée de 1 à 16 suivant le chiffre associé à son entrant (cf. figure 1 et 2).

Pour rappel, trois types d'équipements sont définis dans le questionnaire :

1. Combustible(s) utilisé(s) en interne (entrants 1 à 10 : UVE, chaudières et/ou cogénérations)
2. Chaleur produite par les autres équipements internes (entrants 11 à 13)
3. Chaleur externe achetée ou récupérée (entrants 14 à 16)

Pour permettre la déclaration d'équipements utilisant des combustibles internes non prédéfinis dans le questionnaire, un entrant 10 a été ajouté : il permet de déclarer d'autres combustibles internes, utilisant ou non des ENR&R, tels que la biomasse liquide. Le solaire thermique doit quant à lui être renseigné dans la colonne 18.

		COMBUSTIBLE(S) UTILISE(S) EN INTERNE									
		1. Charbon	2. Bois-énergie ⁶	3. Résidus agricoles et agroalimentaires	4. Fioul lourd (y compris CHV)	5. Fioul domestique	6. Gaz naturel	7. GPL	8. Biogaz	9. Déchets urbains traités par une unité de valorisation énergétique (UVE) interne	10. Autre combustible ^{***} : ○ ENR ○NON-ENR&R Préciser :
Unités propres (UP)		MWh pci	MWh pci	MWh pci	MWh pci	MWh pci	MWh pcs	MWh pcs	MWh pcs	MWh	MWh
Quantité totale utilisée (UP) ⁷		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
COGENERATION (hors post-combustion)	Quantité totale utilisée par la cogénération (UP)	<u>E_{cogé1}</u>	<u>E_{cogé2}</u>	<u>E_{cogé3}</u>	<u>E_{cogé4}</u>	<u>E_{cogé5}</u>	<u>E_{cogé6}</u>	<u>E_{cogé7}</u>	<u>E_{cogé8}</u>	<u>E_{cogé9}</u>	<u>E_{cogé10}</u>
	Chaleur <u>cogénérée</u> livrée au réseau (MWh _{th})	<u>P_{cogé,th1}</u>	<u>P_{cogé,th2}</u>	<u>P_{cogé,th3}</u>	<u>P_{cogé,th4}</u>	<u>P_{cogé,th5}</u>	<u>P_{cogé,th6}</u>	<u>P_{cogé,th7}</u>	<u>P_{cogé,th8}</u>	<u>P_{cogé,th9}</u>	<u>P_{cogé,th10}</u>
	Electricité produite (MWh _e)	<u>P_{cogé,el1}</u>	<u>P_{cogé,el2}</u>	<u>P_{cogé,el3}</u>	<u>P_{cogé,el4}</u>	<u>P_{cogé,el5}</u>	<u>P_{cogé,el6}</u>	<u>P_{cogé,el7}</u>	<u>P_{cogé,el8}</u>	<u>P_{cogé,el9}</u>	<u>P_{cogé,el10}</u>
HORS COGENE-RATION	Chaleur non <u>cogénérée</u> livrée au réseau (pour les installations équipées d'un dispositif de comptage) (MWh _{th})	<u>E_{non-cogé1}</u>	<u>E_{non-cogé2}</u>	<u>E_{non-cogé3}</u>	<u>E_{non-cogé4}</u>	<u>E_{non-cogé5}</u>	<u>E_{non-cogé6}</u>	<u>E_{non-cogé7}</u>	<u>E_{non-cogé8}</u>	<u>E_{non-cogé9}</u>	<u>E_{non-cogé10}</u>
Puissance thermique récupérable ** (MW _{th})		<u>P_{TR1}</u>	<u>P_{TR2}</u>	<u>P_{TR3}</u>	<u>P_{TR4}</u>	<u>P_{TR5}</u>	<u>P_{TR6}</u>	<u>P_{TR7}</u>	<u>P_{TR8}</u>	<u>P_{TR9}</u>	<u>P_{TR10}</u>
Puissance électrique maximale (en cas de cogénération interne) (MW _e)		<u>P_{TE1}</u>	<u>P_{TE2}</u>	<u>P_{TE3}</u>	<u>P_{TE4}</u>	<u>P_{TE5}</u>	<u>P_{TE6}</u>	<u>P_{TE7}</u>	<u>P_{TE8}</u>	<u>P_{TE9}</u>	<u>P_{TE10}</u>

** pour les chaudières multi-combustibles, ventiler la puissance de la chaudière au prorata des combustibles consommés.

*** permet de considérer les autres combustibles utilisés en interne, définis comme énergie renouvelable (ENR) ou non (NON-ENR). Par exemple la biomasse liquide.

Figure 1 : Partie 1 – Question n°17 du questionnaire pour les combustibles internes

	CHALEUR PRODUITE PAR LES AUTRES EQUIPEMENTS INTERNES			CHALEUR EXTERNE ACHETEE OU RECUPEREE				18. Autre (équipement interne ou externe) ○ Solaire ○ Autre ENR ○ NON-ENR) Préciser :
	11. Chaudière électrique	12. Pompes à chaleur Préciser le type : (géothermie, air/eau ou air/air) :	13. Géothermie sans pompe à chaleur	14. Chaleur industrielle	15. Cogénération externe / préciser l'origine de l'énergie :	16. UVE externe	17. Autre réseau de chaleur / préciser le nom :	
Unités propres (UP)	MW _{he}	MW _{he}	MW _{he} MW _{th}	MW _{th}	MW _{th}	MW _{th}	MW _{th}	MW _{th}
Electricité consommée **** (UP)	E11	E12						
Chaleur produite (pour les installations équipées d'un dispositif de comptage) (MW _{th})	P _{th11}	P _{th12}	P _{ext13}	P _{ext14}	P _{ext15}	P _{ext16}	P _{ext17}	P _{ext18}
Puissance thermique (MW _{th})	P _{TR11}	P _{TR12}	P _{TR13}	P _{TR14}	P _{TR15}	P _{TR16}	P _{TR17}	P _{TR18}

**** : Pour la géothermie : consommation des pompes de forage, des évaporateurs et condenseurs. Pour les pompes à chaleur : Consommation des compresseurs (MW_{he})

Figure 2 : Partie 2 – Question n°17 du questionnaire pour les autres types d'entrants

3. METHODE DE CALCUL DES DONNEES CLES DU RESEAU

La figure 3 indique, pour chaque indicateur, les noms des variables de calcul associées, dont le mode de calcul est explicité dans les pages qui suivent.

Caractéristiques du réseau	Energie (MWh)	CO ₂ (tonnes)
Total des énergies entrantes thermiques	E_{th}	t_{CO₂,prod}
Total de l'électricité cogénérée	P_{cogé,el}	t_{CO₂,cogé}
Total de l'énergie livrée	L	

CONTENU EN CO₂ DU RESEAU : C kg/kWh

TAUX D'ENR&R DU RESEAU : ENRR % de l'énergie produite
--

Taux de chaleur issue de la cogénération : TC % de l'énergie produite
--

Consommation d'électricité des auxiliaires du réseau : CEA MWh
soit, par rapport au total des énergies entrantes déclarées (%) :
% TCEA

Figure 3 : Page 1 de la fiche avec les noms des variables de calcul associées aux indicateurs

3.1. Le contenu en CO₂ d'un réseau de chaleur

Le contenu en CO₂ d'un réseau représente la quantité de CO₂ émis en kg par kWh de chaleur livrée.

$$C = \frac{t_{CO_2,prod} - t_{CO_2,cogé}}{L} \left[\frac{kg}{kWh} \right]$$

avec:

- **L** : quantité totale d'énergie livrée, définie à la question 23 [MWh]
- $t_{CO_2,prod}$: quantité de CO₂ émise par l'ensemble des installations de production du réseau
 $t_{CO_2,prod} = \sum_{i=1}^{12} E_i \times \alpha_i \times C_{PCS}/C_{PCI, i} + \sum_{i=13}^{18} P_{ext, th i} \times \alpha_i$ [kg]
- $t_{CO_2,cogé}$: quantité de CO₂ économisée par l'utilisation d'une cogénération, produisant simultanément de l'électricité et de la chaleur. Il est considéré que la production d'un kilowattheure d'électricité cogénérée permet d'économiser 356 g de CO₂ par rapport à une production séparée de chaleur et d'électricité
 $t_{CO_2,cogé} = \sum_{i=1}^{10} P_{cogé,el i} \times 0,356$ [kg]
- $E_i, P_{ext, th i}$: respectivement entrant i et chaleur produite extérieure i de la question 17 [MWh]
- $P_{cogé,el i}$: électricité produite i de de la question 17 [MWh]
- α_i : facteur d'émission direct en CO₂ de l'entrant thermique i

i	Entrant	α_i [tCO ₂ /TJ]	α_i [tCO ₂ /kWh]
1	Charbon	95	0,342
2	Bois-énergie	0	0
3	Résidus agricoles et agroalimentaires	0	0
4	Fioul lourd	78	0,281
5	Fioul domestique	75	0,27
6	Gaz naturel	57	0,205
7	GPL	64	0,23
8	Biogaz	0	0
9	UVE interne	0	0
10	Autre combustible (ENR&R ou non)	-	-
11	Chaudière électrique	50	0,18
12a	Pompe à chaleur (entrant électrique)	50	0,18
12b	Pompe à chaleur (entrant renouvelable)	0	0
13	Géothermie sans pompe à chaleur	0	0
14	Chaleur industrielle	0	0
15a	Cogénération externe gaz	57	0,205
15b	Cogénération externe biomasse	0	0
16	UVE externe	0	0
17	Autre réseau	*	*

*: « Autre réseau » signifie que le réseau de chaleur est connecté à un autre réseau, le coefficient CO₂ appliqué à la part de chaleur injectée est celui du contenu en CO₂ du réseau connecté (calculé par le SNCU).

Tableau 1 : Les facteurs d'émission en CO₂ α_i des entrants de la question 17

- Les facteurs d'émission des énergies fossiles ont été extraits 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 l'électricité provient de l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine ;
- Les facteurs d'émission des ENR&R ont été établis à zéro puisqu'ils ont un impact neutre en carbone.

3.2. Le 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 pour ce réseau. 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.

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

$$ENR\&R = \frac{Prod_{ENR\&R}}{Prod_{Totale}} \cdot 100 \quad [\%]$$

avec :

- P_i : production thermique de l'entrant i de la question 17 :

$$P_i = P_{i,ENR\&R} + P_{i,NON-ENR\&R}$$

- o Pour $i = 1$ à 10 (combustibles internes) : $P_i = P_{cogé,th,i} + P_{non-cogé,i}$

Si $P_{non-cogé,i}$ n'est pas renseigné, il est déduit : $P_{non-cogé,i} = (E_i - E_{cogé,i}) \cdot \eta_{prod,i} \cdot C_{PCS} / C_{PCI,i}$

- o Pour $i = 11$ (chaudière électrique) : $P_{11} = P_{th,11}$

Si $P_{th,11}$ n'est pas renseigné, il est déduit : $P_{th,11} = E_{11} \cdot \eta_{prod,11} = E_{11} \cdot 1$

- o Pour $i = 12$ (pompe à chaleur) : $P_{12} = P_{12,ENR\&R} + P_{12,NON-ENR\&R}$

2 cas possibles en fonction du FPS (Facteur de Performance Saisonnier) = $\frac{P_{th,12}}{E_{12}}$

- Si FPS $\geq 2,63$: $P_{12,ENR\&R} = P_{th,12} - E_{12}$ et $P_{12,NON-ENR\&R} = E_{12}$

- Si FPS $< 2,63$: $P_{12,ENR\&R} = 0$ et $P_{12,NON-ENR\&R} = P_{th,12}$

- o Pour $i = 13$ à 18 (géothermie directe et équipements externes) : $P_i = P_{ext,th,i}$

- $Prod_{ENR\&R}$: la somme des productions thermiques d'origine ENR&R

$$Prod_{ENR\&R} = \sum_i Prod_{ENR\&R,i} = P_2 + P_3 + P_8 + P_9 + P_{10,ENR\&R} + P_{12,ENR\&R} + P_{13} + P_{14} + P_{15,ENR\&R} + P_{16} + P_{17,ENR\&R} + P_{18,ENR\&R}$$

- $Prod_{NON-ENR\&R}$: la somme des productions thermiques non ENR&R, notamment fossiles

$$Prod_{NON-ENR\&R} = \sum_i Prod_{NON-ENR\&R,i} = P_1 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 + P_{10,NON-ENR\&R} + P_{11} + P_{12,NON-ENR\&R} + P_{15,NON-ENR\&R} + P_{17,NON-ENR\&R} + P_{18,NON-ENR\&R}$$

- $Prod_{Totale} = Prod_{ENR\&R} + Prod_{NON-ENR\&R}$

- $\eta_{prod,i}$: rendement de production de l'entrant i utilisé par défaut (cf. tableau 2)

i	Combustible interne	Type	$\eta_{prod,i}$	$C_{PCS}/C_{PCI,i}$
1	Charbon	NON-ENR&R	88%	1
2	Bois-énergie	ENR&R	86%	1
3	Résidus agricoles et agroalimentaires	ENR&R	86%	1
4	Fioul lourd (FOL)	NON-ENR&R	89%	1
5	Fioul domestique (FOD)	NON-ENR&R	89%	1
6	Gaz naturel	NON-ENR&R	90%	0,9
7	GPL	NON-ENR&R	90%	0,9
8	Biogaz	ENR&R	90%	0,9
9	UVE interne	ENR&R	100%	1

C_{PCS}/C_{PCI} est le ratio de conversion applicable à la quantité renseignée pour le combustible entrant (E_i). Il est demandé dans l'enquête de renseigner tous les entrants en MWh PCI (Pouvoir calorifique inférieur), sauf pour les combustibles gazeux (gaz naturel, GPL et biogaz) pour lesquels l'entrant est demandé en PCS (pouvoir calorifique supérieur).

Tableau 2 : Données associées à chaque combustible interne i

3.3. Le taux de chaleur issue de la cogénération d'un réseau de chaleur

Le taux de chaleur issue de la cogénération désigne la part de la chaleur totale livrée par le réseau, qui provient d'équipements de **cogénération interne** :

$$TC = \frac{P_{cogé,th}}{L_{nette}} \cdot 100 \quad [\%]$$

avec :

- $P_{cogé,th}$: ensemble des productions de chaleur cogénérée et injectée dans le réseau

$$P_{cogé,th} = \sum_{i=1}^{10} P_{cogé,th,i}$$
- L_{nette} : Livraison nette : livraison totale de chaleur du réseau renseignée à la Q23 du questionnaire si chaud

$$L_{nette} = Q23 - Q25$$

3.4. La consommation d'électricité des auxiliaires du réseau

La consommation des auxiliaires du réseau représente l'énergie utilisée pour le fonctionnement des équipements de l'installation de production et des auxiliaires du réseau de distribution, y compris les énergies utilisées par les auxiliaires des cogénérations :

$$CEA = \text{Réponse Q19}$$

3.5. Le total des énergies entrantes thermiques

Le total des énergies entrantes thermiques est la somme des entrants effectivement utilisés pour la production de chaleur (en MWh). Cette valeur exclut la part de l'entrant destiné à faire de l'électricité.

Cette donnée n'intervient dans aucun des calculs de la fiche récapitulative et n'y figure qu'à titre d'information à deux endroits :

- à la première ligne du tableau de synthèse de la première page ;
- en bas de la seconde page.

Le total des énergies entrantes thermiques est calculé pour chaque réseau selon la formule ci-dessous :

$$Eth = \sum_{i=1}^{18} E_{th,i} = E_{th,1} + E_{th,2} + \dots + E_{th,18}$$

avec :

- $E_{th,i}$: énergie entrante thermique de l'entrant i :
 - Pour $i = 1$ à 10 (combustibles internes d'une UVE, chaudière et/ou cogénération) :

$$E_{th,i} = (E_i - E_{cogé,i}) \cdot C_{PCS}/C_{PCI}, i + \frac{P_{cogé-th,i}}{\eta_{prod,i}}$$
 - Pour $i = 11$ à 12 (chaudière électrique et pompe à chaleur) : $E_{th,i} = E_i$
 - Pour $i = 13$ à 16 et $i = 18$: $E_{th,i} = \frac{P_{ext-th,i}}{\eta_{ext-th,i}}$ et $\eta_{ext-th,i} = 1$
 - Pour $i = 17$: $E_{th,i} = \frac{P_{ext-th,17}}{\eta_{prod,17}}$ et $\eta_{prod,17}$ = rendement de production du réseau connecté
- Les $C_{pci/Cpcs,i}$ et $\eta_{prod,i}$ associées à chaque combustible interne i , sont fournis dans le tableau 2.

Types d'énergies entrantes		Quantité utilisée	(Unité)	CO ₂ (tonnes)
COMBUSTIBLES EN INTERNE	Charbon	E_1	MWh pci	$t_{CO_2,1}$
	Bois-énergie	E_2	MWh pci	$t_{CO_2,2}$
	Résidus Agricoles et agroalimentaires	E_3	MWh pci	$t_{CO_2,3}$
	Fioul Lourd (y compris CHV)	E_4	MWh pci	$t_{CO_2,4}$
	Fioul Domestique	E_5	MWh pci	$t_{CO_2,5}$
	Gaz naturel	E_6	MWh pcs	$t_{CO_2,6}$
	GPL	E_7	MWh pcs	$t_{CO_2,7}$
	Biogaz	E_8	MWh pcs	$t_{CO_2,8}$
	Déchets urbains traités par une unité de valorisation énergétique interne (UVE)	E_9	MWh	$t_{CO_2,9}$
ELEC.	Chaudière électrique	E_{10}	MWhe	$t_{CO_2,11}$
	Pompe à chaleur	E_{11}	MWhe	$t_{CO_2,12}$
AUTRES	Géothermie (sans pompe à chaleur)	$P_{ext_th,13}$	MWhth	$t_{CO_2,13}$
	Chaleur industrielle	$P_{ext_th,14}$	MWhth	$t_{CO_2,14}$
	Cogénération externe	$P_{ext_th,15}$	MWhth	$t_{CO_2,15}$
	UVE externe	$P_{ext_th,16}$	MWhth	$t_{CO_2,16}$
	Autre	$E_{th,10} + P_{ext_th,18}$	MWhth	$t_{CO_2,10} + t_{CO_2,18}$
	Autre réseau	$P_{ext_th,17}$	MWhth	$t_{CO_2,17}$
TOTAL ENERGIES ENTRANTES THERMIQUES		E_{th}	MWh	
TOTAL ELECTRICITE COGENEREE		$P_{cogé,el}$	MWhe	
TOTAL ENERGIE LIVREE		L	MWhth	

TOTAL DE CO₂ EVITE PAR LE RECOURS A UN RESEAU : C_{EVITE} kg/kWh

Figure 4 : Verso de la fiche récapitulative
(précisant le nom des variables de calcul associées aux indicateurs)

A noter : Les énergies entrantes thermiques ($E_{th,i}$) ne sont pas égales dans une grande partie des cas à la somme des entrants indiqués (E_i) dans le tableau de la seconde page de la fiche récapitulative. Ceci est dû soit au passage « pcs »/ « pci » dans le cas de gaz, soit à la non prise en compte de la part électrique dans le cas d'une cogénération interne (entrants thermiques).

3.6. Les émissions de CO₂ évitées

Les émissions de CO₂ évitées par la mise en place d'un réseau de chaleur correspondent à la part de dioxyde de carbone évité par l'utilisation dudit réseau. La méthode retenue pour calculer cette donnée est basée sur deux critères :

- Le recours à des énergies renouvelables et de récupération, neutres en carbone, se substituant aux émissions du mix fossile du logement collectif en France
- la production simultanée d'électricité et de chaleur par l'utilisation d'une cogénération, permettant un gain d'énergie primaire par rapport à des productions séparées d'électricité et de chaleur

$$C_EVITE = C_EVITE,SMF + C_EVITE,COGE \text{ [tCO}_2\text{]}$$

avec :

- **C_EVITE,SMF** : CO₂ évité en substituant les émissions du mix fossile du logement collectif en France, par les émissions neutres en carbone des ENR&R des réseaux de chaleur,

$$C_EVITE,SMF = (E_2 + E_3 + E_8 + E_9 + E_{10,ENR\&R} + E_{12,ENR\&R} + E_{13} + E_{14} + E_{15,ENR\&R} + E_{16} + E_{17,ENR\&R} + E_{18,ENR\&R}) \cdot \alpha_{MFF}$$
- α_{MFF} : facteurs d'émission moyens du mix fossile du logement collectif en France d'après la répartition des émissions des appartements équipés d'énergies fossiles (Gaz, Fioul et GPL) fournie dans la Base Carbone de l'ADEME (version du mercredi 2 mars 2016, p.266)

$$\alpha_{MFF} = 0,220 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$
- **C_EVITE,COGE** = $t_{CO_2,cogé}$

4. GLOSSAIRE

- **Quantité utilisée** : entrant d'énergie, i.e. la quantité de combustible utilisée en MWh pci. Il est renseigné dans le questionnaire pour chaque type d'énergie. Les coefficients de conversion type sont précisés au 7 de la partie IX du questionnaire
- **Autre** : regroupe « autre combustible » et « autre (équipement interne ou externe) »
- **Autre réseau** : à renseigner si une part de la chaleur du réseau provient d'un autre réseau. Dans ce cas, l'enquêté est invité à le nommer
- **Cogénération interne** : équipements de cogénération qui sont exploités entièrement par le gestionnaire du réseau de chaleur. Il connaît donc la quantité d'électricité et de chaleur qu'il produit et peut la renseigner dans sa déclaration
- **Cogénération externe** : équipements de cogénération exploités par un tiers externe qui fournit au réseau de chaleur tout ou partie de la chaleur ainsi produite (la quantité d'électricité produite simultanément n'est pas déclarée dans l'enquête).
- **ENR&R** : biomasse, gaz à caractère renouvelable (issu des déchets ménagers, industriels, agricoles et sylvicoles, des décharges ou eaux usées) ; gaz de récupération (gaz de mines, cokerie, haut-fourneau, aciérie et gaz fatal) ; chaleur industrielle (chaleur fournie par un site industriel indépendant du réseau -hors cas de cogénération dédiée au réseau-) ; chaleur issue des Unités de Valorisation Energétique des déchets (UVE) ; géothermie. (BOI 3-C-1-07 n°32 du 08 mars 2007)
