

N° de projet 0093
Thermoréseau de Porrentruy– Rapport de suivi

Projet de réduction des émissions en Suisse

Version du document : **004**

Date : **06.11.2017**

Sommaire

1	Données formelles.....	3
1.1	Adaptations apportées par rapport à la description du projet ou à des rapports de suivi antérieurs.....	3
1.2	RAF issues de la validation, de la décision concernant l'adéquation ou de vérifications antérieures.....	4
1.3	Coordonnées et informations relatives au compte pour la délivrance des attestations.....	4
1.4	Données temporelles relatives au projet/programme.....	5
2	Données relatives au projet.....	6
2.1	Description du projet.....	6
2.2	Mise en œuvre du projet/programme.....	8
2.3	Emplacement et marges de fonctionnement du système.....	8
2.4	Technologie utilisée.....	9
3	Délimitation par rapport à d'autres instruments de politique climatique ou énergétique.....	9
3.1	Aides financières.....	9
3.2	Doubles comptages.....	9
3.3	Délimitation par rapport aux entreprises exemptées de la taxe sur le CO ₂	10
4	Mise en œuvre du suivi.....	11
4.1	Méthode de preuve.....	11
4.2	Formule de calcul ex-post des réductions d'émissions obtenues.....	12
4.3	Paramètres et collecte des données.....	14
4.3.1	Paramètres fixes.....	14
4.3.2	Paramètres dynamiques et valeurs mesurés.....	16
4.3.3	Plausibilisation des paramètres dynamiques et des valeurs mesurées.....	19
4.3.4	Vérification des facteurs d'influence.....	20
4.4	Résultats du suivi et données mesurées.....	20
4.5	Structures des processus et structures de gestion.....	22
5	Calcul ex-post des réductions d'émissions imputables.....	25

5.1	Calcul des réductions d'émissions obtenues	25
5.2	Répartition de l'effet.....	25
5.3	Vue d'ensemble.....	25
6	Modifications importantes	26
6.1	Analyse de rentabilité	26
6.2	Analyse des obstacles.....	27
6.3	Réductions d'émissions obtenues (ex-post) et attendues (ex-ante)	27
7	Divers.....	28

Annexe

A.1 Justificatifs des informations fournies sur le projet/programme et les projets inclus dans ce dernier, notamment pour les points suivants :

- début de la mise en œuvre (si des justificatifs validés et vérifiés n'ont pas déjà été remis)
- procès-verbaux de mise en service
- emplacement et marges de fonctionnement du système
- fiches de produit et feuilles de données techniques
- *autres si disponibles*

A.2 Justificatifs de la délimitation par rapport à d'autres instruments, notamment :

- aides financières
- doubles comptages
- répartition de l'effet (obligatoire dans tous les cas impliquant une répartition de l'effet, si des justificatifs validés et vérifiés n'ont pas déjà été remis)
- *autres si disponibles*

A.3 Documents relatifs au suivi, notamment :

- informations sur la méthode de preuve
- informations sur la formule de calcul ex-post des réductions d'émissions obtenues
- justificatifs concernant
 - o les paramètres et la collecte des données
 - o les données mesurées (et, si applicable, les projets inclus dans le programme)
- *autres si disponibles*

A.4 Documents relatifs au calcul des réductions d'émissions imputables, notamment :

- informations sur le calcul ex-post des réductions d'émissions obtenues
- informations sur la répartition de l'effet

A.5 Documents relatifs aux modifications importantes

Remarques concernant l'utilisation du formulaire (le texte ci-après devra être supprimé dans le rapport de suivi) :

- Le secrétariat estime que l'élaboration du rapport en vue de la première vérification implique un certain travail initial. Les années suivantes, le rapport ne comprendra plus que les modifications intervenues dans la période de suivi en cours par rapport à la période précédente.
- Procéder comme suit pour remplir les cases à cocher : clic droit de la souris (→ Propriétés), cocher « Case activée » au lieu de « Case désactivée » sous « Valeur par défaut », puis cliquer sur OK.
- Au besoin, rajouter des lignes dans les tableaux au moyen d'un clic droit de la souris (→ Insérer).
- Les points concernant les programmes peuvent être supprimés lors de la création de rapports de suivi concernant des projets.
- *Les éléments textuels* et les tableaux portant sur la description de changements peuvent être supprimés si aucun changement n'a été apporté au projet/programme par rapport à la description du projet/programme.
- Terminologie utilisée dans les formulaires :
 - o communication = « Projets et programmes de réduction des émissions réalisés en Suisse », un module de la Communication de l'OFEV en sa qualité d'autorité d'exécution de l'ordonnance sur le CO₂¹
 - o annexe J = Manuel à l'intention des organismes de validation et de vérification²

1 Données formelles

1.1 Adaptations apportées par rapport à la description du projet ou à des rapports de suivi antérieurs

Toutes les adaptations apportées aux différents points du rapport de suivi depuis la mise en œuvre du projet par rapport à la description de celui-ci doivent être documentées, y compris celles déjà documentées dans des rapports de suivi antérieurs. Il y a lieu de remplir une ligne pour chacune des adaptations. Le secrétariat recommande de compléter ce tableau en utilisant les données figurant dans le rapport de la période précédente, ce qui permet de suivre l'historique des changements depuis la première période de suivi.

Rapport de suivi dans lequel l'adaptation a été effectuée	Point dans lequel l'adaptation a été effectuée	Description de l'adaptation
Rapport de suivi 2016	Divers	<p><i>Le présent document 2016 reprend la version précédente. Les modifications apportées sont alors mises en évidence en vert. Les compléments et corrections apportées le 11.05.2017 sont mises en évidence en bleu.</i></p> <p><i>Seules les annexes « 2 Annexe A.3_Réductions 2016.pdf » et « 3 Annexe A.3_Paramètres principaux.pdf » ont été modifiées. Les autres sont identiques à celle du rapport précédent.</i></p> <p><i>Les compléments apportés dans la version 4 du 06.11.2017 sont mises en évidence en rouge.</i></p>

¹ <http://www.bafu.admin.ch/UV-1315-F>

² <http://www.bafu.admin.ch/UV-1315-F>

1.2 RAF issues de la validation, de la décision concernant l'adéquation ou de vérifications antérieures

Veillez entrer les éventuelles RAF³ en suspens issues de la validation, de la décision concernant l'adéquation ou de vérifications antérieures⁴.

RAF 1 Commentaire Validateur	Liquidé	x
N° de réf.	<i>Rapport de validation – Version 01 / Août 2013 (page 22/22)</i>	
Question en suspens (date) Pendant la période du monitoring et pour faciliter la vérification il faudrait indiquer dans quelle catégorie les bâtiments qui sont connectés appartiennent. Par exemple: bâtiment déjà connecté au Thermoréseau, bâtiment du sous-secteur 1 qui suit la règle OFEV 60%/40%, bâtiment client clé groupe A (Pas d'alternative au mazout parce-que interdiction de construire pompe à chaleur).		
Réponse du requérant (date) <i>L'annexe A.3 présente chaque raccordement et définit dans quelle catégorie appartient le bâtiment en question. Les catégories sont définies et présentées aux chapitres 4.1 et 4.2 ci-après.</i>		

1.3 Coordonnées et informations relatives au compte pour la délivrance des attestations

Requérant ⁵	<i>Thermoréseau-Porrentruy SA</i>
Contact	<i>Manuel Godinat, Rte de Belfort 77, 2900 Porrentruy. 032 466 29 44 manuel.godinat@thermoreseau.ch</i>
Personne de contact pour les questions concernant le rapport de suivi	<i>Manuel Godinat, Rte de Belfort 77, 2900 Porrentruy. 032 466 29 44 manuel.godinat@thermoreseau.ch</i>
Nom et numéro du compte dans le registre des échanges de quotas d'émission (EHR) ⁶	<i>Nom : Stiftung Klimaschutz und CO2-Kompensation KliK Numéro de compte : CH-100-1096-0</i>

³ Si vous avez reçu une lettre d'accompagnement avec la décision concernant l'adéquation, les points qui y figurent doivent également être mentionnés.

⁴ Au besoin, dupliquer le tableau.

⁵ Remarque : si le requérant change pendant la durée du projet, il y a lieu de l'annoncer par écrit à l'OFEV.

⁶ Les attestations sont délivrées sur ce compte, cf. art. 13, al. 1, de l'ordonnance sur le CO₂

1.4 Données temporelles relatives au projet/programme

Date de la décision concernant l'adéquation	12 novembre 2014
Date et version de la description du projet	Description de projet « Document principal Thermoréseau-Porrentruy » du 23 octobre 2014 ; Rapport de validation « Thermoréseau de Porrentruy » du 3 juillet 2014 (version 2).
Période de suivi	Suivi du 01.01.2016 au 31.12.2016
Cycle de suivi	2 ^{ème} cycle

2 Données relatives au projet

2.1 Description du projet

Nous exploitons un chauffage à distance à partir de l'énergie-bois depuis 1999. Le projet, planifié en 2013 et validé par l'OFEV le 12 novembre 2014, a consisté en la construction d'une seconde centrale thermique (Centrale 2 – Sur Roche de Mars) permettant le développement important du réseau de chaleur pour réaliser de nouveaux raccordements. Sans ce projet, ces bâtiments auraient continué, pour la plupart, de se chauffer au mazout (évolution de référence). Le projet a été mis en œuvre conformément à ce qui a été validé, vérifié puis accepté par l'OFEV. Il s'agit d'un projet individuel de type « Chaleur renouvelable – bois et biomasse » diminuant les émissions de CO₂.

Le projet n'a pas été modifié. Cependant, en raison d'un prix du mazout très bas, d'une saison hivernale très douce et d'un attrait un peu moins important pour le chauffage à distance de la part des propriétaires de bâtiments, la diminution des émissions de CO₂ est beaucoup moins importante que ce que nous avons espéré. Les prévisions de ces prochaines années prouvent que les émissions seront toujours en deçà des prévisions qui avaient été faites lors de la validation de notre dossier.

Ci-dessous, et sur la base de notre « Description de projet - Document principal Thermoréseau-Porrentruy » du 23 octobre 2014 et qui a servi de base à la validation, nous présentons la situation que nous connaissions avant la concrétisation de notre projet et la situation au 31 décembre 2016, date de la fin de la deuxième période de suivi. Lorsque nous parlons par la suite « d'anciens raccordements », nous faisons référence aux 307 raccordements qui étaient déjà en service au 15.05.2014, date qui correspond au début de la mise en œuvre du projet.

Situation avant la concrétisation du projet

Nombre de raccordements :	297	(situation au 31.12.13)
Longueur du réseau :	17'000 m	(mètres de tracé)
Vente de chaleur aux clients :	31'370 MWh/an	(hiver standard)
Chaudières-bois (Centrale 1 - Bellevue) :	2.5 + 5.5 MW	
Chaudières-mazout :	2.5 + 3.5 MW	(+ 2 MW, Centrale provisoire)

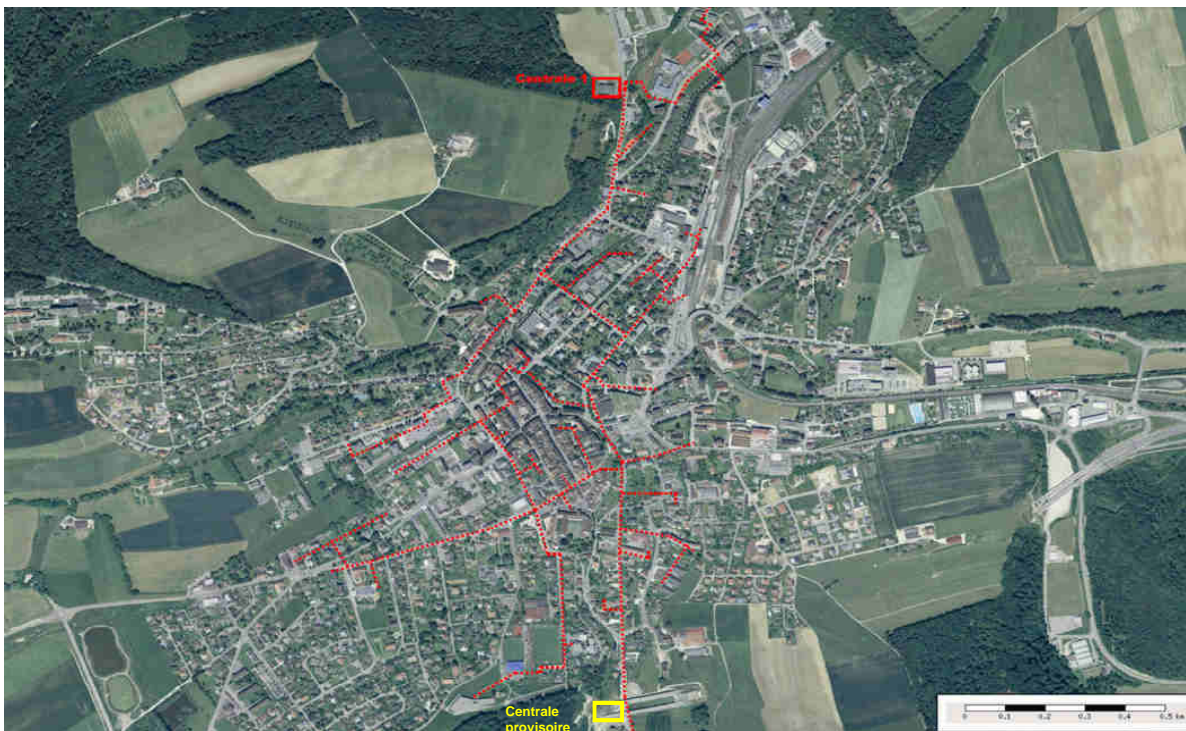


Fig. 1 : Etat du Thermoréseau avant réalisation du projet (manque la commune de Fontenais)

Situation au 31.12.2016 (fin de la 2^{ème} période de suivi)

Nombre de raccordements :	383	(situation au 31.12.2016)
Longueur du réseau :	26'000 m	(mètres de tracé)
Vente de chaleur aux clients :	40'000 MWh/an	
Chaudières-bois (Centrale 1 - Bellevue) :	2.5 + 5.5 MW	
Chaudières-bois (Centrale 2 - Sur Roche de Mars) :	3.2 MW	
Chaudières-mazout :	2.5 + 3.5 MW	(+ 2 MW, Centrale provisoire)

Situation au 15.05.2014 (pour rappel, date de début du suivi du projet)

Nombre de raccordements :	307	(situation au 15.05.2014)
Longueur du réseau :	17'500 m	(mètres de tracé)
Vente de chaleur aux clients :	32'000 MWh/an	
Chaudières-bois (Centrale 1 - Bellevue) :	2.5 + 5.5 MW	
Chaudières-bois (Centrale 2 - Sur Roche de Mars) :	-	
Chaudières-mazout :	2.5 + 3.5 MW	(+ 2 MW, Centrale provisoire)



Fig. 2 : Etat du Thermoréseau au 31.12.2015 (manque la commune de Fontenais)

Comme nous pouvons le constater sur les deux figures ci-dessus, le projet a permis la réalisation d'une nouvelle centrale thermique (Centrale 2 – Sur Roche de Mars) située à l'est de Porrentruy et la concrétisation de grandes extensions. Ainsi et grâce au projet, nous avons pu procéder à la mise en service de 76 nouveaux raccordements entre le 15.05.2014 et le 31.12.2016.

2.2 Mise en œuvre du projet/programme

Ne s'applique qu'à la première vérification : le projet/programme a-t-il pu être mis en œuvre comme prévu en ce qui concerne le début de la mise en œuvre, le début de l'effet, le début du suivi ou son extension ?

- Oui
 Non

Jalons	Date selon la description du projet/programme	Date de la mise en œuvre effective	Remarques concernant les divergences
Début de la mise en œuvre ⁷	15.05.2014	15.05.2014	Justificatif déjà fourni.
Début de l'effet ⁸	2015	15.05.2014	Le début d'effet de la nouvelle centrale a été retenu au 15.05.2014, selon justificatif. Nous décomptons ainsi les kWh à compter de cette date-là. Par ailleurs, les nouveaux raccordements sont ceux qui ont été mis en service après cette date du 15.05.2014 (autre que la catégorie A, expliquée au chapitre 4.1).
Début du suivi	2015	15.05.2014	
Autres (p. ex. extension, début de l'étape suivante)	2016	01.01.2016	Selon présent rapport de suivi.
	2017	01.01.2017	Extensions du CAD et raccordements de 30 bâtiments supplémentaires. Mise en service de la 2 ^{ème} chaudière-bois dans la nouvelle centrale. Cette chaudière sera de type à huile thermique pour réalisation d'un couplage chaleur-force. Voir nos remarques du chapitre 7, page 26.
	2018	01.01.2018	Extensions du CAD et raccordements de 15 bâtiments supplémentaires.

2.3 Emplacement et marges de fonctionnement du système

Ne s'applique qu'à la première vérification : le projet a-t-il été mis en œuvre à l'emplacement indiqué dans la description du projet ?

⁷ Il n'est pas nécessaire de fournir les justificatifs concernant le début de la mise en œuvre s'ils ont déjà été contrôlés dans le cadre de la validation.

⁸ Au besoin, veuillez fournir le procès-verbal de mise en service (s'il y en a un) à l'annexe A.1.

- Ne s'applique pas car il s'agit d'un projet inclus dans un programme⁹.
 Oui
 Non

Les marges de fonctionnement du système concordent-elles, pour le projet mis en œuvre ou les projets inclus dans le programme, avec celles figurant dans la description du projet/programme ?

- Oui
 Non

2.4 Technologie utilisée

Le projet/programme mis en œuvre concorde-t-il du point de vue technique avec ce qui figure dans la description du projet/programme (ne s'applique qu'à la première vérification) ou dans le dernier rapport de suivi ?

- Oui
 Non

3 Délimitation par rapport à d'autres instruments de politique climatique ou énergétique

3.1 Aides financières

Les aides financières et les prestations pécuniaires à fonds perdu¹⁰ reçues qui impliquent une répartition de l'effet concordent-elles avec les informations fournies¹¹ dans la description du projet/programme (ne s'applique qu'à la première vérification) ou dans le dernier rapport de suivi ?

- Non pertinent
 Oui
 Non

Pas d'aides financières reçues de l'Etat destinées à encourager les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique ou la protection du climat.

3.2 Doubles comptages

La situation en matière de double comptage des réductions d'émissions concorde-t-elle avec les informations figurant dans la description du projet/programme (ne s'applique qu'à la première vérification) ou dans le dernier rapport de suivi ? Les mesures visant à éviter les doubles comptages découlant du fait que la plus-value écologique a été indemnisée d'une autre manière sont-elles mises en œuvre conformément à la description du projet/programme ?

- Non pertinent
 Oui
 Non

⁹ Emplacement non défini dans la description du projet

¹⁰ Prestations pécuniaires à fonds perdu de la Confédération, des cantons ou des communes, destinées à encourager les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique ou la protection du climat

¹¹ Pour les programmes, ces informations comprennent également les prestations pécuniaires obtenues pour la mise en œuvre des différents projets inclus dans un programme. Si d'autres aides financières ou prestations pécuniaires non mentionnées dans la description du programme sont octroyées à des projets inclus dans ce dernier, le rapport de suivi doit comporter les informations y relatives.

3.3 Délimitation par rapport aux entreprises exemptées de la taxe sur le CO₂

La délimitation par rapport aux entreprises exemptées de la taxe sur le CO₂ concorde-t-elle avec celle présentée dans la description du projet/programme (ne s'applique qu'à la première vérification) ou dans le dernier rapport de suivi ?

- Non pertinent
- Oui
- Non

4 Mise en œuvre du suivi

4.1 Méthode de preuve

Chaque client du Thermoréseau dispose d'un compteur de chaleur qui, via une lecture à distance, communique régulièrement l'état des kWh fournis à ce bâtiment. Le service administratif de notre société transfère alors les relevés mensuels de chaque client dans un tableau Excel. Sur la base de ce tableau, il est ainsi possible à notre société de facturer à chaque client la quantité d'énergie qu'il a effectivement consommée.

Afin de s'assurer de la stabilité de mesure de chacun de ces compteurs de chaleur, des contacts ont eu lieu ces dernières années avec l'Institut fédéral de métrologie [REDACTED]. Après un premier audit en 2013, nous avons procédé au remplacement de nombreux compteurs de chaleur afin de disposer d'appareils récents et correctement étalonnés. Ainsi, après un nouvel audit par [REDACTED] en décembre 2015, nous avons pu prouver la qualité de nos méthodes de suivi. Le rapport de [REDACTED] est fourni à l'annexe A.3 du présent rapport.

Une fois les états mensuels relevés et correctement transférés, la quantité d'énergie fournie pour une certaine période est calculée. Nous procédons ensuite à une analyse de la plausibilité des résultats obtenus. Nous comparons en effet les valeurs de l'année précédente avec les nouvelles. De plus, dans ces calculs, nous tenons compte des degrés-jours effectifs durant cette période et dans notre région. Ainsi, si la différence entre le calcul théorique et la valeur effective varie de plus de 10%, nous recherchons les explications à l'éventuelle différence (bâtiment plus du tout occupé, rénové ou en rénovation, etc.).

Ensuite, nous précisons à quelle catégorie appartient chaque raccordement, selon la RAF 1 / FAR 1 du rapport de validation. L'attribution d'un bâtiment à une catégorie ne se réalise qu'une fois. Lorsque la catégorie lui est définie, on ne la change plus. Nous avons alors défini les catégories suivantes :

	Catégorie	
Bâtiment existant avant le début des effets du projet	A	Bâtiment déjà raccordé au Thermoréseau avant la réalisation du projet.
	B	Bâtiment raccordé au Thermoréseau grâce au projet. Type de chauffage avant le Thermoréseau : mazout. Aucune alternative possible autre que le mazout ou le CAD n'était possible.
	C1	Bâtiment raccordé au Thermoréseau grâce au projet. Type de chauffage avant le Thermoréseau : mazout. Alternative possible autre que le mazout ou le CAD : pellets uniquement.
	C2	Bâtiment raccordé au Thermoréseau grâce au projet. Type de chauffage avant le Thermoréseau : mazout. Une alternative autre que le mazout ou le CAD aurait été possible.
	D	Bâtiment raccordé au Thermoréseau grâce au projet. Type de chauffage avant le Thermoréseau : électricité.
	E	Bâtiment raccordé au Thermoréseau grâce au projet. Type de chauffage avant le Thermoréseau : renouvelable (PAC / bois).
Bâtiment construit après le début des effets du projet	F	Aucune alternative possible autre que le mazout ou le CAD n'était possible.
	G	Une alternative autre que le mazout ou le CAD aurait été possible.

La catégorie B ci-dessus correspond donc aux raccordements pour lesquels aucune alternative autre que le mazout et le CAD n'était possible. L'alternative avec une chaudière à pellets (catégorie C1) n'est même pas possible dans ces bâtiments en raison d'un manque de place permettant l'installation d'une telle chaudière avec son stock de pellets. Ce cas est récurrent dans le centre ancien.

Selon le plan de monitoring validé, nous pouvons ainsi définir pour chaque catégorie le taux d'émission pris en considération ϕ_i . Nous pouvons alors calculer les émissions de l'évolution de référence des anciens et nouveaux raccordements.

Les émissions du projet sont ensuite calculées sur la base des consommations de mazout rendues nécessaires par les chaudières-mazout d'appoint et de secours.

Les réductions des émissions de CO₂ sont ainsi calculées, en déduisant des « émissions de l'évolution de référence » les « émissions du projet ».

La méthode de preuve appliquée concorde-t-elle avec celle décrite dans le plan de suivi (ne s'applique qu'à la première vérification) ou dans le dernier rapport de suivi ?

Oui

Non

4.2 Formule de calcul ex-post des réductions d'émissions obtenues

Pour évaluer les réductions des émissions obtenues grâce au projet, il faut tout d'abord connaître les émissions de l'évolution de référence (ER), c'est-à-dire sans réalisation de la nouvelle centrale du Thermoréseau. Nous devons ensuite calculer les émissions du projet (EP).

ER = Emissions de l'évolution de référence

Les Emissions de l'évolution de référence proviennent de deux sources bien distinctes, à savoir celles émises par les bâtiments qui seront raccordés (catégories B et suivantes) au Thermoréseau (TRP) grâce à la nouvelle centrale (ER₁), et celles émises par les raccordements déjà existants, c'est-à-dire la catégorie A (ER₂), considérant que 5% de la fourniture de chaleur vendue par le Thermoréseau provient, pour l'heure du mazout.

$$ER = ER_1 + ER_2 = (U_1 \cdot \lambda_1 \cdot \phi_1) + (U_2 \cdot \lambda_2 \cdot \phi_2) \quad [\text{tCO}_2]$$

Avec :

U ₁	= Chaleur vendue aux nouveaux clients du TRP	[MWh]
U ₂	= Chaleur vendue aux anciens clients (catégorie A) du TRP	[MWh]
λ ₁	= Facteur d'émission effectif du mazout pour les nouveaux clients de TRP	[tCO ₂ /MWh]
λ ₂	= Facteur d'émission effectif du mazout pour les anciens clients de TRP	[tCO ₂ /MWh]
Φ ₁	= Taux d'émissions pris en considération pour les nouveaux clients de TRP	[%]
Φ ₂	= Taux d'émissions pris en considération pour les anciens clients de TRP	[%]

Et où λ_i est variable et calculé par :

$$\lambda_1 = \frac{x_1 \cdot y}{\eta_{maz}} ; \lambda_2 = \frac{x_2 \cdot y}{\eta_{maz}} \quad [\text{tCO}_2/\text{MWh}]$$

Avec :

x ₁	= Taux de couverture-mazout des nouveaux clients de TRP sans le projet	[%]
x ₂	= Taux de couverture-mazout de TRP sans le projet = 5	[%]
y	= Facteur d'émission du mazout défini par l'OFEV = 0.265	[tCO ₂ /MWh]
η _{maz}	= Rendement moyen des installations à mazout = 85	[%]

Ainsi,

$$ER = ER_1 + ER_2 = (U_1 \cdot \lambda_1 \cdot \phi_1) + (U_2 \cdot \lambda_2 \cdot \phi_2) = \frac{y}{\eta_{maz}} \cdot (U_1 \cdot \phi_1 \cdot x_1 + U_2 \cdot \phi_2 \cdot x_2) \quad [\text{tCO}_2]$$

Considérant maintenant que sans le projet, les bâtiments considérés ne se chaufferaient qu'au mazout, nous avons $x_1 = 100\%$. Par ailleurs, sans la concrétisation du projet, la dépendance au mazout du Thermoréseau serait de $x_2 = 5\%$. Avec un rendement moyen des installations au mazout à 85%, nous avons :

$$\lambda_1 = \frac{x_1 \cdot y}{\eta_{maz}} = \frac{1 \cdot 0.265}{0.85} = 0.312 \quad [\text{tCO}_2/\text{MWh}]$$

$$\lambda_2 = \frac{x_2 \cdot y}{\eta_{maz}} = \frac{0.05 \cdot 0.265}{0.85} = 0.016 \quad [\text{tCO}_2/\text{MWh}]$$

Ainsi,

$$ER = ER_1 + ER_2 = 0.312 \cdot U_1 \cdot \phi_1 + 0.016 \cdot U_2 \cdot \phi_2 \quad [\text{tCO}_2]$$

Il reste dès lors à définir les taux d'émissions Φ_i pris en considération. Ces taux sont différents pour chaque catégorie.

	Catégorie	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Année n
Bâtiment existant avant le début des effets du projet	A	100%	100%	100%	100%	100%	100%	Idem
	B	100%	100%	100%	100%	100%	100%	Idem
	C1	100%	99.33%	98.66%	98.00%	97.33%	96.66%	-0.67%/an
	C2	100%	97.33%	94.66%	92.00%	89.33%	86.66%	-2.67%/an
	D	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bâtiment construit après le début des effets du projet	F	100%	100%	100%	100%	100%	100%	Idem
	G	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Il faut bien relever que le taux Φ_i peut varier avec les années pour les catégories C1 et C2. En effet, dans ces deux catégories, il existe une alternative possible au mazout et au chauffage à distance. Pour la catégorie C1, seul le pellet serait encore possible, car dans ces bâtiments, l'installation d'une pompe à chaleur est tout simplement impossible. Cependant, en raison de la place nécessaire et de l'investissement important pour la variante « pellet » par rapport au mazout, on considère que 90% des propriétaires auraient finalement retenu le choix de l'énergie fossile. Quant à la catégorie C2, le recours à une pompe à chaleur serait envisageable. Ici, on part du principe que seulement 60% des propriétaires auraient finalement retenu le mazout.

Dans ces deux cas, les propriétaires ne seraient pas passés aussi vite à une nouvelle énergie mais auraient attendu quelques années. Ainsi, on considère un taux dégressif de :

- 0.67% par année pour atteindre 90% après 15 ans pour la catégorie C1.
- 2.67% par année pour atteindre 60% après 15 ans pour la catégorie C2.

EP = Emissions de projet

Les émissions du projet sont celles qui proviennent de la dépendance au mazout que connaîtra le Thermoréseau. Celle-ci devrait être normalement ramenée de 5 à seulement 0.5%, soit une dépendance au combustible fossile diminuée d'un facteur 10 ! Ce taux sera cependant variable chaque année, dans la mesure où certains hivers, le recours au mazout sera plus prononcé que d'autres années. Avec pour l'instant uniquement des compteurs de litres de mazout brûlés, et non pas des compteurs de chaleur sur les chaudières-mazout, le calcul de EP est simplement donné par :

$$EP = M \cdot y = m \cdot PCI_{maz} \cdot y$$

Avec :

m	=	Quantité de litres de mazout brûlés par le Thermoréseau	[t]
PCI _{maz}	=	Pouvoir calorifique inférieur du mazout = 0.01	[MWh/t]
y	=	Facteur d'émission du mazout défini par l'OFEV = 0.265	[tCO ₂ /MWh]

Ainsi, chaque litre de mazout brûlé par le Thermoréseau émet 2.65 kg de CO₂.

Réduction des émissions

Au vu des considérations ci-dessus, les réductions d'émissions sont donc calculées par :

$$RED = ER - EP \quad [tCO_2]$$

Attention : les relevés des compteurs de chaleur chez les clients fournissent les valeurs en kWh. Il ne faut donc pas oublier de diviser les consommations par un facteur de 1'000 pour obtenir les MWh.

La formule de calcul des réductions d'émissions obtenues concorde-t-elle avec la méthode décrite dans le plan de suivi (ne s'applique qu'à la première vérification) ou dans le dernier rapport de suivi ?

- Oui
 Non

4.3 Paramètres et collecte des données

4.3.1 Paramètres fixes

Les paramètres fixes (p. ex. facteurs d'émission) ont été définis une fois pour toutes lors de l'enregistrement du projet et restent constants pendant toute la période de crédit en cours. Veuillez remplir le tableau ci-dessous pour chaque paramètre fixe de la formule de calcul des réductions d'émission (reprendre ce qui figure dans la description du projet/programme).

Paramètre fixe	X ₁
Description du paramètre	Couverture-mazout du nouveau client de TRP, sans concrétisation du projet (réalisation de la 2 ^{ème} centrale)
Valeur	100
Unité	%
Source des données	Hypothèse de base

Paramètre fixe	X_2
Description du paramètre	Couverture-mazout de TRP, sans concrétisation du projet
Valeur	5
Unité	%
Source des données	Selon rapport « Annexe 12_Dépendance Mazout_pdf » vérifié et approuvé par l'OFEV.

Paramètre fixe	Y
Description du paramètre	Facteur d'émission du mazout défini par l'OFEV
Valeur	0.265
Unité	tCO ₂ /MWh
Source des données	Défini par l'OFEV, selon le document « Projets et programmes de réduction des émissions réalisés en Suisse. Un module de la Communication de l'OFEV en sa qualité d'autorité d'exécution de l'ordonnance sur le CO ₂ ». Edition 2013.

Paramètre fixe	η_{maz}
Description du paramètre	Rendement moyen des installations au mazout
Valeur	85
Unité	%
Source des données	Accepté ainsi dans le cadre de la validation et vérification.

Paramètre fixe	ϕ_2
Description du paramètre	Taux d'émission pris en considération pour les anciens clients du Thermoréseau (ceux raccordés avant le projet)
Valeur	100
Unité	%
Source des données	Accepté ainsi dans le cadre de la validation et vérification.

Paramètre fixe	PCI_{maz}
Description du paramètre	Pouvoir calorifique du mazout
Valeur	0.01
Unité	MWh/litre
Source des données	Selon littérature et accepté ainsi lors de la validation et vérification

4.3.2 Paramètres dynamiques¹² et valeurs mesurés

La collecte des données relatives aux paramètres dynamiques a-t-elle été effectuée comme prévu dans le plan de suivi (ne s'applique qu'à la première vérification) ou dans le dernier rapport de suivi ?

Oui

Non

Voir tableaux de l'annexe A.3 :

- « 2 Annexe A.3_Réductions 2016.pdf »
Tableau de calcul des réductions d'émissions de CO2. Période : du 01.01.2016 au 31.12.2016.
- « 3 Annexe A.3_Paramètres principaux 2016.pdf »
Tableau des paramètres principaux de Thermoréseau.

Valeur mesurée/Paramètre dynamique		U ₁
Description du paramètre	Chaleur vendue aux nouveaux clients de TRP (nouveaux raccordements rendus possibles grâce au projet)	
Valeur	Variable (Selon relevés des compteurs de chaleur)	
Unité	kWh (attention : 1 MWh = 1000 kWh)	
Source des données	Compteur de chaleur chez le client. Information transmise par lecture à distance (système Brandes) reportée régulièrement sur tableau Excel.	
Instrument de relevé / instrument d'analyse	Compteur de chaleur à ultrasons de Siemens.	
Description de la procédure de mesure	Le compteur cumule la quantité d'énergie fournie au client (quantité de m ³ d'eau chaude avec différence de température entre l'aller et le retour). Les relevés par la lecture à distance peuvent se faire quotidiennement, mais au moins une fois par mois. Les relevés sont automatiquement imprimés puis reportés dans un tableau Excel. La procédure a été contrôlée et approuvée par l'Institut fédéral de métrologie [REDACTED] en décembre 2015.	
Procédure d'étalonn.	Selon [REDACTED]	
Précision de la méthode de mesure	+/-2%	
Intervalle des mesures	Au moins mensuel. Parfois quotidien.	
Responsable	Manuel Godinat, directeur.	

¹² Par exemple les prix de l'énergie adaptés annuellement, pour autant que l'adaptation annuelle soit prévue dans la description du projet/programme.

Valeur mesurée/Paramètre dynamique		U ₂
Description du paramètre	Chaleur vendue aux anciens clients de TRP (raccordements déjà effectifs avant le projet)	
Valeur	Variable	
Unité	kWh (attention : 1 MWh = 1000 kWh)	
Source des données	Compteur de chaleur chez le client. Information transmise par lecture à distance (système Brandes) reportée régulièrement sur tableau Excel.	
Instrument de relevé / instrument d'analyse	Compteur de chaleur à ultrasons de Siemens.	
Description de la procédure de mesure	Le compteur cumule la quantité d'énergie fournie au client (quantité de m ³ d'eau chaude avec différence de température entre l'aller et le retour). Les relevés par la lecture à distance peuvent se faire quotidiennement, mais au moins une fois par mois. Les relevés sont automatiquement imprimés puis reportés dans un tableau Excel. La procédure a été contrôlée et approuvée par l'Institut fédéral de métrologie [REDACTED] en décembre 2015.	
Procédure d'étalonn.	Selon [REDACTED]	
Précision de la méthode de mesure	+/-2%	
Intervalle des mesures	Au moins mensuel. Parfois quotidien.	
Responsable	Manuel Godinat, directeur.	

Valeur mesurée/Paramètre dynamique		ϕ_1
Description du paramètre	Taux d'émission prix en considération pour les nouveaux clients	
Valeur	Variable, selon la catégorie du bâtiment raccordé au TRP, selon chapitre 4.2 ci-dessus.	
Unité	%	
Source des données	Définie au chapitre 4.2 dans le respect du dossier validé et vérifié par l'OFEV.	
Instrument de relevé / instrument d'analyse	Aucun	
Description de la procédure de mesure	Aucun	
Procédure d'étalonnage	Aucun	
Précision de la méthode de mesure	Une fois définie lors du raccordement, la valeur ne change plus.	
Intervalle des mesures	1 fois lors du raccordement (premier rapport de suivi suivant le raccordement).	
Responsable	Manuel Godinat, directeur.	

Valeur mesurée/Paramètre dynamique	m
Description du paramètre	Quantité de litres de mazout brûlés par le Thermoréseau.
Valeur	Variable
Unité	Litres [l]
Source des données	Compteur de litres de mazout installés sur les brûleurs.
Instrument de relevé / instrument d'analyse	Compteurs (débit-mètres) de mazout. Les chiffres sont comparés aux entrées de mazout dans les citernes et états des stocks.
Description de la procédure de mesure	Lecture sur le compteur mensuellement et relevés de l'état des citernes à mazout.
Procédure d'étalonnage	Aucun (chaudières-mazout peu utilisées) et valeurs confrontées aux variations de stock.
Précision de la méthode de mesure	+/-5%
Intervalle des mesures	Mensuel
Responsable	Manuel Godinat, directeur.

4.3.3 Plausibilisation des paramètres dynamiques et des valeurs mesurées

Dans la mesure où cela est prévu dans la description du projet/programme, veuillez documenter (p. ex. contrôle croisé) la plausibilité des paramètres dynamiques et des valeurs mesurées mentionnés sous 4.3.2 (p. ex. acquisition de chaleur par consommateur et par an). Pour chaque paramètre dynamique et chaque type de valeur mesurée, veuillez joindre un justificatif à l'annexe A.3 ou renvoyer, si possible, à une source de données accessible au public.

Paramètres devant être plausibilisé	U ₁ et U ₂
Description du paramètre	Chaleur vendue aux nouveaux/anciens clients de TRP
Valeur	Selon relevés des compteurs de chaleur
Unité	kWh (attention : 1 MWh = 1000 kWh)
Source des données	<p>Les relevés des compteurs sont reportés dans un tableau Excel. Voir annexe A.3.</p> <p>L'état du compteur est notifié mensuellement (à la fin de chaque mois). Si la valeur n'est pas connue (problème de lecture à distance, problème avec le compteur, etc.), un relevé est effectué directement chez le client. Si une réparation doit être faite, elle est entreprise au plus vite. Les valeurs manquantes, si nécessaires, peuvent être évaluées par extrapolation (comparaison avec les autres raccordements disposant de valeurs connues, estimation, etc.).</p> <p>Les valeurs obtenues pour une période sont comparées à celles de l'année d'avant. On tient également compte des différences de degrés-jours (DJ) pour chaque année (si on a connu un hiver 5% plus chaud que la moyenne des dernières années, c'est normal que le bâtiment nécessite 5% d'énergie thermique en moins).</p> <p>Si la différence entre l'estimation théorique et la valeur effective dépasse les taux suivants, on recherche les causes qui peuvent expliquer une telle différence (bâtiment qui n'a pas été occupé durant un certain temps, isolation du bâtiment, etc.) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dépassement de plus de 15% des besoins du bâtiment par rapport à l'année précédente, tenant compte des DJ ; - Besoins inférieurs à au moins 20% des besoins du bâtiment par rapport à l'année précédente, tenant compte des DJ. <p>Si les explications ne sont pas claires, les relevés sont régulièrement suivis et comparés.</p> <p>Si aucune explication n'est trouvée, le compteur de chaleur peut être vérifié ou remplacé.</p>

Paramètres devant être plausibilisé	m
Description du paramètre	Quantité de litres de mazout brûlés par le Thermoréseau.
Valeur	Variable selon litres de mazout brûlés.
Unité	Litres [l]
Source des données	Compteur (débits-mètres) de mazout sur les brûleurs. Les chiffres des compteurs sont comparés aux variations de stock de mazout. On relève mensuellement l'état des citernes et on intègre dans les calculs les entrées de mazout (livraisons). Ainsi, et pour chaque mois, on se rend compte si le compteur à correctement fonctionné.

Tous les paramètres mentionnés sous 4.3.1 et 4.3.2 sont-ils plausibles ?

- Oui
 Non

4.3.4 Vérification des facteurs d'influence

Les facteurs d'influence du projet/programme mis en œuvre concordent-ils avec ceux figurant dans la description du projet/programme ?

- Contrôle non prévu
 Oui
 Non

4.4 Résultats du suivi et données mesurées

Présentation résumée des résultats du suivi et des données mesurées. Veuillez en outre fournir, à l'annexe A.3, un récapitulatif complet des données mesurées (p. ex. dans un tableau Excel) ainsi que les justificatifs.

Comme nous l'avons vu plus haut, le calcul des réductions des émissions de CO₂ se calcule ainsi :

$$RED = ER - EP \quad [tCO_2]$$

Nous pouvons donc tout d'abord nous intéresser aux émissions de référence ER.

On retrouve en annexe le détail de toutes les données nécessaires aux calculs de réductions des émissions de CO₂. L'annexe est la suivante :

« 2 Annexe A.3_Réductions 2016.pdf »

Tableau de calcul des réductions d'émissions de CO₂. Période : du 01.01.2016 au 31.12.2016.

Le calcul des émissions de l'évolution de référence est donc donné par :

$$\underline{ER = ER_1 + ER_2 = 0.312 \cdot U_1 \cdot \phi_1 + 0.016 \cdot U_2 \cdot \phi_2} \quad [tCO_2]$$

Calcul de ER_2 :

Le paramètre dynamique U_2 correspond donc à la quantité totale de chaleur vendue aux raccordements qui étaient déjà existants avant la mise en œuvre du projet. Sur le « Tableau de calcul des réductions d'émissions de CO_2 . Période : du 01.01.2016 au 31.12.2016 », il s'agit en fait de l'addition des kWh vendus pour chaque période qui nous intéresse, à savoir du 01.01.2016 au 31.12.2016, pour la première année, et du 01.01.2015 au 31.12.2015 pour la seconde année. Les valeurs U_2 de chaque raccordement se trouvent dans la colonne « U, Cons du 01.01.15 au 31.12.15 » et « U, Cons du 15.05.14 au 31.12.14 ».

Le paramètre fixe ϕ_2 a été défini à 100% pour tous les anciens raccordements.

Ainsi, l'addition des U_2 représente pour la période qui nous intéresse :

Du 01.01.2016 au 31.12.2016 : $U_{2,2016} = 33'665'909$ kWh

Ainsi, comme ϕ_2 est identique pour tous les anciens raccordements, et fixé à 100% = 1.00, nous avons :

$$ER_{2,2016} = 0.016 \cdot U_2 \cdot \phi_2 = 0.016 \cdot \frac{33'665'909}{1'000} \cdot 1 = 539 \quad [tCO_2]$$

Dans le tableau annexé, nous avons deux colonnes qui se nomment « Emiss. tCO2 2014 » et « Emiss. tCO2 2015 ». Il s'agit des émissions de référence de chaque ancien raccordement. Les valeurs de 213, respectivement 500 tonnes ci-dessus, correspondent en fait à l'addition des émissions de chaque ancien raccordement (catégorie A) pour l'année étudiée.

Calcul de ER_1 :

Le calcul des émissions de référence des nouveaux raccordements est un peu plus complexe que pour les anciens raccordements. En effet, chaque nouveau raccordement correspond à un « type » bien précis, défini par les lettres B à G. Chaque type a son propre taux d'émission $\phi_{1,i}$ et celui-ci évolue en fonction de l'année, selon le chapitre 4.2 du présent rapport.

Ainsi, et selon notre tableau annexé, on trouve les valeurs suivantes, pour chaque période qui nous intéresse :

Du 01.01.2016 au 31.12.2016 : $U_{1,2016} = 5'515'413$ kWh

Dès lors, nous ne pouvons pas prendre l'addition ci-dessus des kWh et le multiplier par un taux d'émissions défini, dans la mesure où celui-ci est chaque fois différent. C'est pourquoi, chaque nouveau raccordement a ses émissions de référence qui sont calculées selon la colonne « Emiss. tCO2 2016 »

Ainsi, en additionnant ces valeurs d'émissions de référence pour chaque nouveau raccordement, nous obtenons un total de :

$$ER_{1,2016} = 0.312 \cdot U_1 \cdot \phi_1 = 0.312 \cdot \sum U_{1,i} \cdot \phi_{1,i} = 1'648 \quad [tCO_2]$$

Si nous nous intéressons maintenant aux émissions du projet, il s'agit donc de connaître quelles ont été les consommations de mazout de notre entreprise durant les périodes qui nous intéressent, soit :

$$EP = M \cdot y = m \cdot PCI_{maz} \cdot y$$

Avec :

m	=	Quantité de litres de mazout brûlés par le Thermoréseau	[lt]
PCI_{maz}	=	Pouvoir calorifique inférieur du mazout = 0.01	[MWh/lt]
y	=	Facteur d'émission du mazout défini par l'OFEV = 0.265	[tCO ₂ /MWh]

L'annexe qui nous présente les relevés de mazout est la suivante :

« 3 Annexe A.3_Paramètres principaux 2016.pdf »
[Tableau des paramètres principaux de Thermoréseau.](#)

On y trouve les relevés des compteurs de mazout pour chaque mois. Dès lors, pour la période qui nous intéresse, nous avons les lignes « Conso. totale depuis le 01.01 ».

Ainsi, et selon le détail de l'annexe 3, on constate que le projet a brûlé 27'146 litres de mazout entre le 01.01.2016 et le 31.12.2016.

$$EP_{2016} = M_{2016} \cdot y = m_{2016} \cdot PCI_{maz} \cdot y = 27'146 \cdot 0.01 \cdot 0.265 = 72 \quad [\text{tCO}_2]$$

Finalement, nous avons donc comme réductions globales :

$$RED_{2016} = ER_{2016} - EP_{2016} \text{ et } = ER_{1,2016} + ER_{2,2016} - EP_{2016} = 1'648 + 539 - 72 = 2'115 \quad [\text{tCO}_2]$$

Qu'il s'agisse des kWh produits par les chaudières-bois de la société, des litres de mazout brûlés ou des volumes de bois utilisés, nous retrouvons tous les détails de l'année 2016 dans l'annexe « 3 Annexe A.3_Paramètres principaux 2016.pdf ». Dans ce même tableau, nous procédons à des calculs pour vérifier la plausibilité des différents chiffres. Par exemple, on vérifie le pouvoir calorifique des mètres cube de copeaux brûlés. En cas d'écart trop important, on a peut-être un souci avec un compteur par exemple, ou avec une estimation des stocks. Par ailleurs, nous comparons la quantité d'énergie injectée dans le réseau de chaleur chaque mois, en comparaison des ventes réalisées chez les clients. Qu'il s'agisse des volumes de bois ou de mazout brûlés, on procède toujours à plusieurs contrôles critiques pour s'assurer de la plausibilité des résultats.

4.5 Structures des processus et structures de gestion

Le suivi du monitoring sera toujours le même selon le procédé suivant :

1. Les relevés des besoins utiles en énergie des bâtiments raccordés sont réalisés en permanence par les compteurs de chaleur présents chez les clients (U_1 et U_2) ; ces données sont transmises au serveur informatique de la société ; il est précisé pour chaque bâtiment raccordé quel est son « taux d'émissions pris en considération » Φ_i ;
2. Les relevés des consommations de mazout (m) du Thermoréseau, sur les deux centrales, sont régulièrement réalisés.
3. Chaque mois, un état des décomptes de kWh (U_1 et U_2) est imprimé et stocké sous forme de fichiers Excel pour l'ensemble des clients. Ceux-ci sont sauvegardés sur le serveur de la société. Il en est de même pour les relevés de mazout du point 2 ci-dessus.
4. Les 5 points ci-dessus sont réalisés mensuellement, mais également au 30 juin de chaque année pour l'ensemble de l'exercice ;
5. Le calcul des émissions de l'évolution de référence est alors réalisé ainsi, et bien expliqué dans le fichier « Plan de monitoring.xls » :
 - On relève les MWh totaux vendus à l'ensemble des clients (U_1 et U_2) ;

Rapport de suivi

- On calcule les émissions produites par le Thermoréseau à partir des consommations de litres de mazout (m) ;
- On applique pour chaque bâtiment le « taux d'émissions pris en considération » qui lui a été défini, de même que les taux de couverture-mazout des clients si le projet ne s'était pas réalisé (x_1 et x_2) ;

6. Le calcul des émissions est alors réalisé selon les formules précisées au chapitre 4.2.

La responsabilité de ce processus de calculs, de même que l'assurance qualité, incombe à :

- Directeur de la société, actuellement Manuel Godinat, ing. thermicien.

Le suppléant, en cas d'absence de la direction :

- Ingénieur adjoint de la société, actuellement [REDACTED]

En appoint, le personnel suivant apporte son soutien :

- Responsables du secrétariat et de la comptabilité, Mmes [REDACTED] employées de commerce.
- Eventuellement les techniciens.

Le comparatif et la critique des résultats sont accomplis par le directeur et l'ingénieur adjoint. Le processus de contrôle est accompli régulièrement.

Les consommations de bois sont comparées aux volumes livrés par la société Thermobois SA et aux relevés des compteurs de chaleur installés à la sortie des chaudières-bois et à la sortie de la centrale. Ces chiffres sont critiqués et analysés par le directeur et l'ingénieur adjoint. Le responsable technique de même que les responsables du secrétariat et de la comptabilité apportent leur droit de regard à ces différents relevés.

Les consommations de mazout sont comparées aux relevés mensuels de l'état de remplissage des citernes à mazout, du compteur de litres de mazout injectés, des éventuels compteurs thermiques installés à la sortie des chaudières à mazout et à la facturation du fournisseur de mazout. Ces chiffres sont critiqués et analysés par le directeur et l'ingénieur adjoint. Le responsable technique de même que les responsables du secrétariat et de la comptabilité apportent leur droit de regard à ces différents relevés.

Les structures des processus et les structures de gestion établies concordent-elles avec celles définies dans la description du projet ?

- Oui
 Non

Responsabilités

Collecte des données	<i>Thermoréseau-Porrentruy SA</i>
Contact	<i>Godinat Manuel, directeur Rte de Belfort 77 2900 Porrentruy 032 466 29 44 manuel.godinat@thermoreseau.ch</i>

Rapport de suivi

Auteur du rapport de suivi	<i>Thermoréseau-Porrentruy SA</i>
Contact	<i>Godinat Manuel, directeur Rte de Belfort 77 2900 Porrentruy 032 466 29 44 manuel.godinat@thermoreseau.ch</i>
Assurance qualité	<i>Thermoréseau-Porrentruy SA</i>
Contact	<i>Godinat Manuel, directeur Rte de Belfort 77 2900 Porrentruy 032 466 29 44 manuel.godinat@thermoreseau.ch</i>
Archivage des données	<i>Thermoréseau-Porrentruy SA</i>
Contact	<i>Godinat Manuel, directeur Rte de Belfort 77 2900 Porrentruy 032 466 29 44 manuel.godinat@thermoreseau.ch</i>

Les responsabilités en matière de collecte des données, d'assurance qualité et d'archivage des données sont-elles exercées comme défini dans la description du projet/programme (ne s'applique qu'à la première vérification) ou dans le dernier rapport de suivi ?

- Oui
 Non

5 Calcul ex-post des réductions d'émissions imputables

5.1 Calcul des réductions d'émissions obtenues

Ainsi, si nous reprenons la formule pour calculer les émissions de référence, nous avons :

$$ER = ER_1 + ER_2 = 0.312 \cdot U_1 \cdot \phi_1 + 0.016 \cdot U_2 \cdot \phi_2 \quad [\text{tCO}_2]$$

Comme nous pouvons le voir dans le tableau de l'annexe 3, nous avons relevé les consommations énergétiques de chaque bâtiment U_i (attention, en kWh). Chaque bâtiment est affecté à une catégorie, selon chapitre 4.2 ci-dessus. Chaque catégorie connaît sa propre valeur ϕ_i .

Ainsi, nous obtenons les émissions de références suivantes :

Du 01.01.2016 au 31.12.2016 : 2'187 tonnes de CO₂.

Total : ER = 2'187 tonnes de CO₂.

Quant aux émissions du projet, elles correspondent aux litres de mazout qui ont été brûlés par le Thermoréseau durant cette même période. Ainsi, et comme on peut le découvrir à l'annexe A.3, le Thermoréseau a brûlé **27'146** litres de mazout.

A partir de la formule suivante, on obtient :

$$EP = M \cdot y = m \cdot PCI_{maz} \cdot y = 27'146 \cdot 0.01 \cdot 0.265 = 72 \quad [\text{tCO}_2]$$

Ainsi, les réductions sont de : **RED = ER-EP = 2'187 - 72 = 2'115** [tCO₂]

5.2 Répartition de l'effet

Pas de répartition de l'effet.

5.3 Vue d'ensemble

Le requérant demande la délivrance du nombre suivant d'attestations :

Année civile ¹³	Réductions d'émissions <i>obtenues</i> sans répartition de l'effet en t d'éq.-CO ₂	Réductions d'émissions <i>imputables</i> avec répartition de l'effet en t d'éq.-CO ₂
Année civile : 2016	2'115	2'115

Pour les détails, voir calculs du chapitre 4.4 et tableaux de l'annexe A.3.

Les réductions d'émissions imputables obtenues au cours de la période de suivi allant du 01.01.2016 au 31.12.2016 s'élèvent au total à 2'115 tonnes.

¹³ Veuillez indiquer les réductions d'émissions attendues au total sur une année civile (du 1^{er} janvier au 31 décembre). Si le projet ne débute pas un 1^{er} janvier, veuillez également remplir la ligne relative à la 8^e année civile. Le nombre de mois comptabilisés pour la première et la huitième année civile est alors de douze au total (celui pris en compte pour chacune de ces années étant inférieur à douze).

6 Modifications importantes

Au cours de la période de suivi, y a-t-il eu des modifications importantes ayant un impact sur l'analyse de rentabilité ou sur les réductions d'émissions obtenues ?

- Oui
 Non

6.1 Analyse de rentabilité

Mise en parallèle d'une part des coûts et produits effectifs et d'autre part des hypothèses y relatives posées dans le cadre de l'analyse de rentabilité du projet, du programme ou des projets inclus dans ce denier.

	Coûts / produits selon la description du projet/programme	Coûts / produits effectifs ¹⁴	Justification et évaluation de la modification
Coûts d'investissements cumulés du 01.07.2013 au 30.06.2016	Centrale : CHF [REDACTED] CAD : CHF [REDACTED]	Centrale : CHF [REDACTED] CAD : CHF [REDACTED]	Raisonné pour un tel projet. Comme nous avons pu le constater dans le précédent rapport de suivi, nous avons connu un certain retard dans le développement de notre réseau de chaleur et de la vente de raccordements. Sur l'ensemble (Centrale + CAD), la différence est de moins de 10%, ce qui est acceptable.
Coûts d'exploitation annuels du 01.07.2015 au 30.06.2016	2015/2016 : CHF [REDACTED]	2015/2016 : CHF [REDACTED]	Les frais financiers (intérêts) ont été moins élevés que prévus, en raison de taux très bas et de la nécessité d'emprunter tardivement durant l'exercice. Par ailleurs, les frais de personnels (administratif et technique) a été moins élevé que prévu, tout comme les coûts d'achat du mazout qui était très bon marché.
Produits annuels du 01.07.2015 au 30.06.2016	2015/2016 : CHF [REDACTED]	2015/2016 : CHF [REDACTED]	Très proche de la réalité. L'année 2016 s'annonce bonne quant aux ventes.

D'éventuelles explications complémentaires peuvent être fournies ici et à l'annexe A.5.

¹⁴ Les produits de la vente d'attestations ne doivent pas être indiqués.

6.2 Analyse des obstacles

Pas de modifications majeures.

6.3 Réductions d'émissions obtenues (ex-post) et attendues (ex-ante)

Le tableau ci-dessous indique les réductions d'émissions obtenues jusqu'ici (ex-post) et attendues (ex-ante) par année civile jusqu'à la fin de la période de crédit.

Année civile ¹⁵	Réductions d'émission obtenues (ex-post) sans répartition de l'effet en t d'éq.-CO ₂	Réductions d'émission attendues (ex-ante) revues sans répartition de l'effet en t d'éq.-CO ₂	Réductions d'émission attendues (ex-ante) sans répartition de l'effet en t d'éq.-CO ₂	Écart et justification/évaluation (en détail si l'écart est > 20 %),
1 ^{re} année civile : 2014	196	196	0	Selon chapitre 6.3 du 1 ^{er} rapport de suivi.
2 ^e année civile : 2015	755	755	2'322.1	Selon chapitre 6.3 du 1 ^{er} rapport de suivi.
3 ^e année civile : 2016	2'115	1'964	3'845.5	Prévisions trop optimistes dans le dossier. Racc. tardifs de gros bât.
4 ^e année civile : 2017		2'225	5'338.0	Prévisions trop optimistes dans le dossier. Racc. tardifs de gros bât.
5 ^e année civile : 2018		3'269	5'864.7	Prévisions trop optimistes dans le dossier. Racc. tardifs de gros bât.
6 ^e année civile : 2019		3'800	6'219.2	Prévisions trop optimistes dans le dossier. Racc. tardifs de gros bât.
7 ^e année civile : 2020		4'500	6'419.6	Prévisions trop optimistes dans le dossier. Racc. tardifs de gros bât.
8 ^e année civile : 2021		5'100	7'161.1	Prévisions trop optimistes dans le dossier. Racc. tardifs de gros bât.

Dans le cadre du premier rapport de suivi, nous avons revu à la baisse les « Réductions d'émissions attendues (ex-ante)... ». Ces nouvelles estimations sont précisées dans le tableau ci-dessus, à la 3^{ème} colonne nommée « Réductions d'émissions attendues (ex-ante) revues sans répartition de l'effet en t d'éq.-CO₂ ».

¹⁵ Veuillez indiquer les réductions d'émissions attendues au total sur une année civile (du 1^{er} janvier au 31 décembre). Si le projet ne débute pas un 1^{er} janvier, veuillez également remplir la ligne relative à la 8^e année civile. Le nombre de mois comptabilisés pour la première et la huitième année civile est alors de douze au total (celui pris en compte pour chacune de ces années étant inférieur à douze).

7 Divers

En 2016, le conseil d'administration a pris la décision de procéder à la commande d'une chaudière-bois à huile thermique afin de la coupler à une turbine fonctionnant sur le principe de l'ORC (Organic Rankine Cycle). Cette commande a été passée en lieu et place de celle d'une seconde chaudière-bois à eau conventionnelle prévue dans notre projet. La mise en service de cette installation de couplage chaleur-force, soutenue par la rétribution à prix coûtant (RPC), a eu lieu en mars 2017. Considérant le soutien de la RPC, une répartition de l'effet doit ainsi être intégrée aux futurs calculs de réductions des émissions de CO₂ de notre projet en raison d'une utilisation minimale de la chaleur imposée par la RPC.

Cependant, selon l'appendice 1.5 « Conditions de raccordement pour les installations de biomasse » de l'ordonnance sur l'énergie, article 6.3, il est stipulé ce qui suit :
« les exigences énergétiques minimales doivent être respectées au plus tard à compter du début de la troisième année civile complète suivant la mise en service ».

Ainsi, et conformément au document « Méthode standard pour les projets de compensation du type "réseaux de chauffage à distance" » de l'OFEV (version 3.1), au chapitre 2.3.1.3, la répartition de l'effet ne sera intégrée qu'à partir du 1^{er} janvier 2020.

Dès lors, le présent rapport de suivi n'intègre pas encore les adaptations nécessaires à notre projet de compensation des émissions. C'est en effet que dans le prochain rapport de suivi, celui portant sur l'année 2017, que l'additionnalité du projet devra à nouveau être vérifiée en raison du changement du choix de moyens techniques.

Nous pouvons tout de même déjà anticiper les réflexions de répartition de l'effet que nous aurons dès le 1^{er} janvier 2020. Les exigences énergétiques minimales seront calculées chaque année, conformément à l'ordonnance sur l'énergie. Nous savons cependant que le taux d'utilisation de l'électricité de notre installation sera d'environ 16%. Ce taux est calculé en divisant l'électricité produite par l'énergie introduite dans l'installation. Ainsi, et conformément au graphique « exigence minimale quant au taux d'utilisation annuel », nous devons avoir un taux d'utilisation de la chaleur supérieur à 42%. Celui-ci est alors calculé en divisant la quantité de chaleur revalorisée par rapport à la quantité d'énergie introduite dans l'installation de couplage chaleur-force.

Pour rappel, notre réseau de chaleur est alimenté par plusieurs installations fonctionnant à partir de l'énergie-bois. Le couplage chaleur-force n'en couvrira alors qu'une fraction. Cette fraction sera alors calculée en fonction de la chaleur du couplage chaleur-force injectée dans le réseau par rapport à la quantité de chaleur totale produite par les installations de biomasse. Ce taux est actuellement estimé à 50%. Cela veut dire que 50% de la chaleur qui aura été injectée dans le chauffage à distance proviendra du couplage chaleur-force.

Considérant que 42% de la chaleur produite par le couplage chaleur-force devait impérativement être revalorisée, et que ce dernier représente 50% de la production de chaleur, la répartition de l'effet représentera une réduction de 21% (42% de 50%) par rapport aux réductions obtenues, nommées RED plus haut.

Lieu, date	Nom, fonction et signature du requérant
Porrentruy, le 06.11.2017	Godinat Manuel, directeur.

Annexe

A.3 Documents relatifs au suivi, notamment :

- « 2 Annexe A.3_Réductions 2016.pdf »
Tableau de calcul des réductions d'émissions de CO2. Période : du 01.01.2016 au 31.12.2016.
- « 3 Annexe A.3_Paramètres principaux 2016.pdf »
Tableau des paramètres principaux de Thermoréseau.
- « 4 Annexe A.3_Réductions extrapol. 16-18.pdf »
Tableau de calcul des réductions d'émissions de CO2. Extrapolation pour 2016 à 2018. Sur la base des chiffres 2014-2015.
- « 5 Annexe A.3_Rapport [REDACTED].pdf »
Décision « Modification de la procédure de surveillance de la stabilité de mesure ».

A.4 Documents relatifs au calcul des réductions d'émissions imputables, notamment :

- « 4 Annexe A.3_Réductions extrapol. 16-18.pdf »
Tableau de calcul des réductions d'émissions de CO2. Extrapolation pour 2016 à 2018. Sur la base des chiffres 2014-2015.