

## Pompes à chaleur sur rejets de chaleur

### Page de couverture

Version du document	5
Date	11.03.2020

Requérant (entreprise)	
Nom, prénom	
Rue, n°	
NPA, lieu	
Tél.	
Adresse e-mail	

Concepteur du projet (entreprise)	
Nom, prénom	
Personne de contact en cas de questions (à la place du requérant)?	<input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Tél.	
Adresse e-mail	

- Premier dépôt (art. 7 de l'ordonnance sur le CO<sub>2</sub>)
- Nouvelle validation en vue d'une prolongation de la période de crédit (art. 8a de l'ordonnance sur le CO<sub>2</sub>)
- Nouvelle validation en raison d'une modification importante (art. 11, al. 3, de l'ordonnance sur le CO<sub>2</sub>)

## Sommaire

1	Données relatives au projet/programme .....	4
1.1	Résumé du projet/programme.....	4
1.2	Type et forme de mise en œuvre .....	4
1.3	Emplacement du projet.....	5
1.4	Description du projet/programme .....	5
1.4.1	Situation initiale.....	5
1.4.2	Objectif du projet/programme .....	6
1.4.3	Technologie .....	6
1.5	Scénario de référence .....	7
1.6	Calendrier .....	8
2	Délimitation par rapport à d'autres instruments de politique climatique ou énergétique .....	9
2.1	Aides financières .....	9
2.2	Double comptage .....	9
2.3	Interfaces avec des entreprises exemptées de la taxe sur le CO <sub>2</sub> .....	9
3	Calcul ex-ante des réductions d'émissions attendues.....	10
3.1	Marges de fonctionnement du système et sources d'émission.....	10
3.2	Facteurs d'influence .....	11
3.3	Fuites .....	11
3.4	Émissions du projet .....	11
3.5	Évolution de référence.....	12
3.6	Réductions d'émissions attendues (ex-ante) .....	13
4	Preuve de l'additionnalité.....	14
5	Structure et mise en œuvre du suivi.....	17
5.1	Description de la méthode de preuve choisie .....	17
5.2	Calcul ex-post des réductions d'émissions imputables .....	18
5.2.1	Formules de calcul ex-post des réductions d'émissions obtenues .....	18
5.2.2	Vérification de l'évolution de référence définie ex-ante .....	19
5.2.3	Répartition de l'effet.....	20
5.3	Collecte des données et paramètres.....	20
5.3.1	Paramètres fixes .....	20
5.3.2	Paramètres dynamiques et valeurs mesurées .....	20
5.3.3	Facteurs d'influence.....	22
5.4	Plausibilisation des données et calculs .....	23
5.5	Structure des processus et structures de gestion .....	24
6	Divers.....	24
7	Communication relative à la demande et signature .....	25
7.1	Consentement .....	25
7.2	Signature .....	26

Annexe..... 27

# 1 Données relatives au projet/programme

## 1.1 Résumé du projet/programme

L'objectif du projet est de remplacer la production de chaleur des bâtiments H et R du site de production de \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_, actuellement au gaz, par deux pompes à chaleur utilisant comme source les rejets de chaleur du système de refroidissement de \_\_\_\_\_ par l'eau du lac de \_\_\_\_\_.

Le scénario de référence considéré est le remplacement des chaudières à gaz actuelles par de nouvelles. Le projet n'est actuellement pas rentable pour l'entreprise. Les recettes de la vente d'attestations CO<sub>2</sub> permettent d'améliorer significativement la rentabilité du projet.

Le monitoring mesurera la production de chaleur des pompes à chaleur et leur consommation d'électricité pour connaître la quantité de chaleur qui aurait été produite par le gaz naturel dans le scénario de référence chaque année, et les émissions dues à la consommation d'électricité des pompes à chaleur. Ces deux valeurs permettent de calculer annuellement les réductions d'émissions réelles sur le site permises par l'utilisation des rejets de chaleur du système de refroidissement.

## 1.2 Type et forme de mise en œuvre

Type	
	<input checked="" type="checkbox"/> 1.1 Utilisation et évitement des rejets de chaleur
	<input type="checkbox"/> 2.1 Utilisation plus efficace de la chaleur industrielle par l'utilisation final ou optimisation des installations
	<input type="checkbox"/> 2.2 Augmentation de l'efficacité énergétique dans les bâtiments
	<input type="checkbox"/> 3.1 Utilisation de biogaz <sup>1</sup>
	<input type="checkbox"/> 3.2 Production de chaleur par combustion de biomasse avec ou sans chaleurs à distance
	<input type="checkbox"/> 3.3 Utilisation de la chaleur de l'environnement
	<input type="checkbox"/> 3.4 Utilisation de l'énergie solaire
	<input type="checkbox"/> 4.1 Changement de combustible dans des installations de production de chaleur industrielle
	<input type="checkbox"/> 5.1 Amélioration de l'efficacité du transport de voyageurs et de marchandises
	<input type="checkbox"/> 5.2 Utilisation de biocarburants liquide
	<input type="checkbox"/> 5.2 Utilisation de biocarburants gazeux
	<input type="checkbox"/> 6.1 Évitement des émissions de méthane : Brûlage à la torche ou utilisation énergétique du méthane <sup>2</sup>
	<input type="checkbox"/> 6.2 Évitement du méthane généré par des biodéchets <sup>3</sup>
	<input type="checkbox"/> 6.3 Évitement du méthane en utilisant des additifs destinés à l'alimentation animale dans l'agriculture
	<input type="checkbox"/> 7.1 Évitement et substitution de gaz synthétiques (HFC, NF <sub>3</sub> , PFC ou SF <sub>6</sub> )
	<input type="checkbox"/> 8.1 Évitement et substitution du protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O), principalement dans l'agriculture
	<input type="checkbox"/> 9.1 Séquestration biologique du CO <sub>2</sub> dans les produits en bois
	<input type="checkbox"/> Autre : <i>veuillez spécifier</i>

<sup>1</sup> Cette catégorie concerne les projets/programmes qui consistent à produire du biogaz dans des installations de méthanisation agricoles ou industrielles et qui permettent non seulement d'éviter des rejets de méthane (=catégorie 6), *mais aussi* d'obtenir des attestations liées à l'utilisation de ce biogaz sous forme de chaleur ou à son injection dans le réseau de gaz naturel. Si le projet/programme ne consiste qu'à produire de l'électricité rétribuée au titre de la RPC et qu'il ne génère des attestations que pour son volet relatif à l'évitement de méthane, il doit être inscrit sous le type 6.2.

<sup>2</sup> Ce type de projet comprend par exemple les projets portant sur le gaz de décharge ou ceux visant à éviter les émissions de méthane dans les stations d'épuration.

<sup>3</sup> Ce type de projet comprend les installations de méthanisation qui obtiennent des attestations exclusivement pour l'évitement des rejets de méthane.

### Forme de mise en œuvre

Projet individuel       Regroupement de projets       Programme

### 1.3 Emplacement du projet

Le projet est prévu sur le site de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. L'idée est d'installer deux PAC dans le local RA 22 du bâtiment R pour le chauffage des bâtiments dédiés à la production H et R dont l'approvisionnement actuel en chaleur se fait au gaz. Les bâtiments R et S ainsi que les bâtiments H et I étant connectés respectivement à un unique circuit de chauffage, les bâtiments mineurs S et I sont automatiquement également concernés par le projet de manière secondaire. Il est à noter que la production de chaleur du site complet (voir figure 1) est connectée selon le schéma des installations de production donné en annexe A5d.

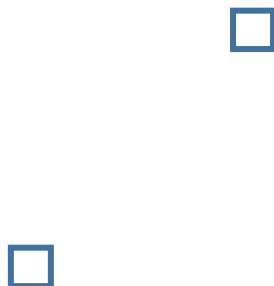


Figure 1 : Plan du site \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_. Les bâtiments principaux concernés par le changement d'approvisionnement en chauffage sont entourés en rouge (R et H) et les deux bâtiments mineurs également concernés sont entourés en bleu (S et I).

### 1.4 Description du projet/programme

#### 1.4.1 Situation initiale

Actuellement, le site \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ est fourni en chaleur par 3 chaudières gaz. Les bâtiments H,R, S et I consomment environ 4975 MWh de chaleur par an (moyenne sur la période 2015-2018). Cette chaleur est requise pour le procédé industriel qui nécessite une température de 22 ° C et une humidité relative constante dans les zones de production. Ces chaudières datent de 1997 et ont chacune une puissance de 1455 kW. Il s'agit de chaudières à condensation de modèle Ygnis Pyronox LRK 1700. La fiche technique correspondante est disponible en annexe A5g. Le système de chauffage fonctionne toute l'année.

Un schéma de principe est placé en annexe A5d :

- Ce schéma inclut les PAC prévues au projet ainsi que le procédé de pyrolyse qui fait l'objet d'un autre projet distinct.
- L'approvisionnement en chaleur du bâtiment H est couplé avec le I et celui du bâtiment R avec le S. Les bâtiments S (640 m<sup>3</sup>) et I (1360 m<sup>3</sup>) représentent des volumes limités par rapport au bâtiment dédiés à la production R (67 000m<sup>3</sup>) et H (66 000m<sup>3</sup>), soit de l'ordre de

1,5 %. Vu ces couplages et les volumes considérées et par facilité de notation, il est fait référence dans les acronymes du présent document seulement aux bâtiments R et H.

- Les 3 chaudières fournissent également d'autres bâtiments en chaleur ( ). Ceux-ci ne sont pas concernés par le projet.
- La source d'énergie « mazout » mentionnée sur le schéma permet de fournir un combustible de secours en cas d'interruption de l'approvisionnement en gaz. La seule consommation de mazout concerne des tests de vérification du fonctionnement du système. Ces consommations insignifiantes ne sont pas considérées dans le présent document.

La production prévue pour les pompes à chaleur devrait permettre de subvenir à 90 % des besoins des bâtiments R, H, S et I selon l'étude de planification.

#### **1.4.2 Objectif du projet/programme**

L'objectif du projet est de remplacer cette production de chaleur par deux pompes à chaleur utilisant comme source les rejets de chaleur du système de refroidissement de par l'eau du lac de . La consommation de gaz pour subvenir aux besoins de chaleur des bâtiments H, R, S et I chute ainsi de plus de 90%. La consommation d'électricité augmente mais le COP de 3.9 des PAC et le coefficient CO<sub>2</sub> de l'électricité, nettement plus faible que celui du gaz, permet une réduction significative des émissions. De plus, la société se fournit en électricité certifiée renouvelable, bien que ceci ne soit pas pris en compte dans le calcul des économies conformément aux règles de l'OFEV. Enfin, cela permet de diminuer le rejet de chaleur dans le lac.

#### **1.4.3 Technologie**

Le projet consiste à remplacer le chauffage au gaz des bâtiments H, R, S et I par deux pompes à chaleur eau/eau de puissances 569 kW utilisant comme source les rejets de chaleur du système de refroidissement de par l'eau du lac de et comme fluide frigorigène le HFO. Cette installation permet de couvrir 90 % des besoins de chauffage des quatre bâtiments. Les 10% restants seront couverts par les chaudières à gaz actuelles. Une fiche technique des PAC est placée en annexe A5e. Le canton de a autorisé la modification du prélèvement des eaux industrielles (cf. annexe A5h).

Figure 2 : Schéma de principe du circuit des pompes à chaleur envisagée (cf. page 16 de l'annexe A5a)

## 1.5 Scénario de référence

Quatre possibilités ont été considérées :

- **Scénario 1 : Poursuivre l'utilisation de chaudières à gaz (déjà équipées d'économiseurs).** Dans la mesure où les chaudières actuelles fonctionnent correctement, il s'agit du scénario que [redacted] aurait suivi sans le projet de PAC. Même s'il ne permet pas d'économiser du CO<sub>2</sub>, il a l'avantage de ne nécessiter aucun investissement. Cependant, au vu de l'âge des chaudières (23 ans de service depuis 1997) elles ont, selon la communication de l'OFEV, une durée de vie résiduelle nulle. Ce scénario ne peut donc être conservé comme scénario de référence.
- **Scénario 2 : Récupération de chaleur ailleurs dans le système.** Le potentiel de récupération sur la chaleur de process rentable est déjà exploité par [redacted] : récupération sur compresseur à air comprimé, pompes à vide, chaudières vapeur, machines de séchage de [redacted] pour un total de 1550 MWh de chaleur récupérée en 2018. Cette option ne représente donc plus une solution pour la fourniture de chaleur des bâtiments H et R
- **Scénario 3 : Production de chaleur par une chaudière à bois.** Ce scénario nécessiterait des adaptations conséquentes des bâtiments H et R afin de pouvoir stocker le combustible et un investissement initial plus important. Cette technologie n'est donc pas compétitive par rapport à la solution proposée dans le projet même si elle permettrait aussi d'économiser du CO<sub>2</sub>. Ce scénario n'a pas fait l'objet d'une étude détaillée.
- **Scénario 4 : Remplacement des chaudières par des nouvelles chaudières au gaz.** Ce scénario comprend le remplacement des trois chaudières qui ont une durée de vie résiduelle nulle par des neuves. Les nouvelles chaudières ainsi envisagées sont alors des chaudières à condensation avec un rendement de 0.9 comme prévu dans l'annexe F de la communication pour les chaudières à gaz. Etant donné que les chaudières à gaz actuelles sont déjà à condensation, le rendement n'est pas modifié.

Sur base de cette comparaison le scénario de référence utilisé est le numéro 4. Ce scénario, possible selon les critères de l'OFEV est aussi le plus rentable mais ne permet pas de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

## 1.6 Calendrier

Jalons	Date	Remarques spécifiques
Début de la mise en œuvre	19/12/2019	Commande des pompes à chaleur (Bon de commande en Annexe A5f).
Début de l'effet	01/06/2020	Mise en service des pompes à chaleur

	Nombre d'années	Remarques spécifiques
Durée du projet/programme (en années)	15	Durée de vie des pompes à chaleur. Durée conforme aux générateurs de chaleur de l'annexe 2 de la communication.

	Date	Remarques spécifiques
Début de la 1 <sup>re</sup> période de crédit	19/12/2019	La durée de crédit s'arrête 7 années après le début de la mise en œuvre.
Fin de la 1 <sup>re</sup> période de crédit	18/12/2026	



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

### 2.1 Aides financières

*Cf. communication, 2.6*

Le projet/programme ou les projets inclus dans ce dernier bénéficie-t-il d'aides financières (attendues ou accordées)<sup>4</sup>?

- Oui  
 Non

### 2.2 Double comptage

Est-il possible que les réductions d'émissions obtenues soient également recensées de manière quantitative et/ou imputées ailleurs (= double comptage) ?

- Oui  
 Non

### 2.3 Interfaces avec des entreprises exemptées de la taxe sur le CO<sub>2</sub>

Le projet ou les projets inclus dans le programme comportent-ils des interfaces avec des entreprises qui sont exemptées de la taxe sur le CO<sub>2</sub> ?

- Oui  
 Non

Le projet consiste à remplacer une partie de la production de chaleur pour \_\_\_\_\_ qui est elle-même requérante et exemptée de la taxe sur le CO<sub>2</sub>.

L'entreprise \_\_\_\_\_ est exemptée de la taxe sur le CO<sub>2</sub> dans le cadre d'une convention d'objectifs prenant fin 2020. Dans le cadre de ce projet de compensation, les économies d'émission de CO<sub>2</sub> seront mesurées grâce à des compteurs de chaleur au niveau des pompes à chaleur et conformément aux communications de l'OFEV et séparées des résultats de la convention d'objectifs.

Si une nouvelle convention venait à être signée pour une prochaine période, les économies réalisées dans le cadre de ce projet ne seraient pas prises en compte : le projet étant déjà réalisé, les émissions de départ de la nouvelle convention seront mesurées après la mise en service des nouveaux équipements de ce projet de compensation.

---

<sup>4</sup> Les aides financières sont des avantages monnayables accordés à des bénéficiaires étrangers à l'administration fédérale afin d'assurer ou de promouvoir la réalisation d'une tâche que l'allocataire a décidé d'assumer. Les avantages monnayables peuvent prendre notamment les formes suivantes<sup>o</sup> : prestations pécuniaires à fonds perdu, conditions préférentielles consenties lors de prêts, cautionnements ainsi que prestations en nature et services accordés à titre gracieux ou à des conditions avantageuses (art. 3, al. 1, de la loi sur les subventions, RS 616.1)

### 3 Calcul ex-ante des réductions d'émissions attendues

#### 3.1 Marges de fonctionnement du système et sources d'émission

##### Marges de fonctionnement du système

Le projet concerne la production de chaleur pour les bâtiments H, I, R et S. Les marges de fonctionnement du système sont les mêmes pour le scénario de référence que pour le projet. Les émissions de CO<sub>2</sub> considérées sont celles produites au moment de la production de chaleur, soit par combustion de gaz naturel dans le cas du scénario de référence, soit par consommation d'électricité et de gaz pour le projet.

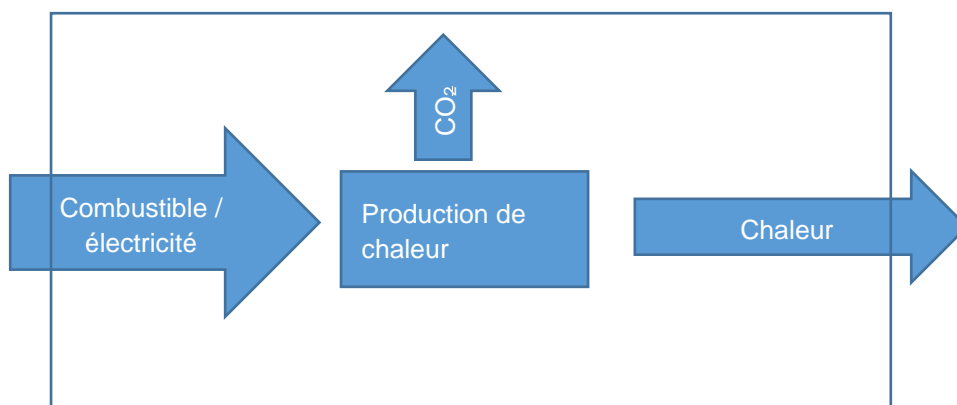


Figure 3 : Marges de fonctionnement du systèmes considérées dans le calcul des émissions

##### Sources d'émissions directes et indirectes

	Source	Gaz	Présent	Justification / description
Émissions du projet ou des projets inclus dans le programme	Emissions de l'utilisation d'électricité pour les pompes à chaleur	CO <sub>2</sub>	oui	Source d'émission directe Utilisation d'électricité pour le fonctionnement des pompes à chaleur.
		CH <sub>4</sub>	non	Négligeable
		N <sub>2</sub> O	non	Négligeable
	Emissions de la combustion de gaz naturel restante	CO <sub>2</sub>	oui	Source d'émission directe Combustion de gaz naturel pour la production de chaleur
		CH <sub>4</sub>	non	Négligeable
		N <sub>2</sub> O	non	Négligeable
Évolution de référence du projet ou des projets inclus dans le programme	Emissions de la combustion de gaz naturel	CO <sub>2</sub>	oui	Source d'émission directe Combustion de gaz naturel pour la production de chaleur
		CH <sub>4</sub>	non	Négligeable
		N <sub>2</sub> O	non	Négligeable

### 3.2 Facteurs d'influence

#### *Coefficient de performance des pompes à chaleur ( $Ap_{COP}$ )*

Les coefficients de performance des pompes à chaleur influencent directement la consommation d'électricité nécessaire pour produire de la chaleur. Si les coefficients sont moindres qu'estimés, les émissions du projet augmentent. Cependant, l'électricité ayant un facteur d'émissions bien plus faible que le gaz, l'augmentation de sa consommation due à un coefficient de performance moins élevé ne devrait pas avoir d'impact significatif. La consommation électrique des pompes à chaleur sera cependant mesurée dans le cadre du suivi de projet.

#### *Quantité de chaleur nécessaire au chauffage des bâtiments R/S et H/I ( $Q_{ch_R}$ et $Q_{ch_H}$ )*

Les besoins en chaleur des bâtiments R, S, H et I influencent directement les émissions du scénario de référence et du scénario de projet. En effet, les pompes à chaleur ne produisent que la quantité de chaleur nécessaire aux deux bâtiments. Si elle diminue, la production des pompes à chaleur diminue aussi et donc les émissions des deux scénarios avec et inversement. Cette valeur est monitorée dans le cadre du suivi de projet pour s'assurer que la production de la pompe à chaleur est bien inférieure ou égale aux besoins.

#### *Changement des conditions-cadres législatives*

Si l'utilisation d'énergie fossile pour la production de chaleur industrielle venait à être interdite, le scénario de référence ne serait plus légal. Cependant, une telle interdiction n'a jamais été en question dans le canton de  et reste donc très improbable.

### 3.3 Fuites

Aucun transfert des émissions n'est attendu dans le projet. Les fuites, ou modification des émissions en dehors des marges de fonctionnement ne peuvent pas être quantifiées ici. S'il y en a, elles sont probablement liées à la diminution de l'extraction de gaz à l'étranger et sont donc positives.

### 3.4 Émissions du projet

Les calculs peuvent être retrouvés à l'annexe 7, onglet données avec les mêmes acronymes.

$$E_p = (Ap_{GN} \times C_{ch} / \eta_{ref} \times FE_{GN} + Ap_e \times FE_e) / 1000$$

Avec  $Ap_e = C_{ch} \cdot (1 - Ap_{GN}) / Ap_{COP}$

Avec :

Variable	Description	Valeur	Source
$E_p$	Emissions annuelles attendues pour le projet en tonnes-équivalents $CO_2$	146 teq- $CO_2$ /an	Calculées sur la base de la formule et des données du tableau
$Ap_{GN}$	Pourcentage de la consommation annuelle du gaz naturel restante après le projet en MWh	10 %	Hypothèse basée sur les performances attendues des pompes à chaleur
$C_{ch}$	Consommation moyenne annuelle de chaleur pour les bâtiments H,R, S et I entre 2015 et 2018	4975 MWh/an	Somme des mesures prises via les compteurs C3 et C5 de l'annexe A5d. Voir onglet « données de consommation » de l'annexe A7.

Variable	Description	Valeur	Source
$\eta_{ref}$	Rendement de la chaudière gaz du scénario de référence	0,9	Selon publication OFEV pour une chaudière à gaz avec condensation
$FE_{GN}$	Facteur d'émission du gaz naturel en kg-équivalents CO <sub>2</sub> / MWh	203 kg CO <sub>2eq</sub> /MWh	Cf. communication, annexe A3
$Ap_e$	Consommation annuelle d'électricité en MWh	1148 MWh/an	Calculé. Voir annexe A7, onglet données ligne 23.
$FE_e$	Facteur d'émission de l'électricité en kg-équivalents CO <sub>2</sub> / MWh	29,8 kg CO <sub>2eq</sub> /MWh	Cf. communication, annexe A3
$Ap_{COP}$	Coefficient de performance des PAC	3,9	Voir fiche technique de la COP en page 1 de l'annexe A5e, repris en annexe A7.

### 3.5 Évolution de référence

Les calculs peuvent être retrouvés à l'annexe 7, onglet données avec les mêmes acronymes.

$$ERef = (ARef_{GN} * FE_{GN})/1000$$

Avec  $ARef_{GN} = C_{ch} / \eta_{ref}$

Avec :

Variable	Description	Valeur	Source
ERef	Émissions annuelles pour le scénario de référence en tonnes-équivalents CO <sub>2</sub>	1122 teq-CO <sub>2</sub> /an	Calculé
$ARef_{GN}$	Consommation annuelle de gaz naturel en MWh du scénario de référence	5528 MWh/an	Calculé.
$FE_{GN}$	Facteur d'émission du gaz naturel en kg-équivalents CO <sub>2</sub> / MWh	203 kg CO <sub>2eq</sub> /MWh	Cf. communication, annexe A3
$C_{ch}$	Consommation moyenne annuelle de chaleur pour les bâtiments H,R, S et I entre 2015 et 2018	4975 MWh/an	Somme des mesures prises via les compteurs C3 et C5 de l'annexe A5d. Voir onglet « données de consommation » de l'annexe A7.
$\eta_{ref}$	Rendement des chaudières à gaz du scénario de référence	0,9	Rendement de chaudière à condensation selon OFEV

### 3.6 Réductions d'émissions attendues (ex-ante)

$$RE = E_{Ref} - E_p$$

Avec

Variable	Description	Valeur	Source
RE	Réduction d'émissions attendues	976 teq-CO <sub>2</sub> /an	Calculées sur la base de la formule et des données du tableau
E <sub>Ref</sub>	Emissions annuelles pour le scénario de référence en tonnes-équivalents CO <sub>2</sub>	1122 teq-CO <sub>2</sub> /an	Cf.3.5
E <sub>p</sub>	Emissions annuelles attendues pour le projet en tonnes-équivalents CO <sub>2</sub>	146 teq-CO <sub>2</sub> /an	Cf 3.4

Année civile	Évolution de référence attendue (en t d'éq.-CO <sub>2</sub> )	Émissions attendues pour le projet/les projets inclus dans le programme (en t d'éq.-CO <sub>2</sub> )	Estimation des fuites (en t d'éq.-CO <sub>2</sub> )	Réduction d'émissions attendue (en t d'éq.-CO <sub>2</sub> )
1 <sup>re</sup> année civile : 2019	-	-	-	-
2 <sup>e</sup> année civile : 2020	599	78	-	521
3 <sup>e</sup> année civile : 2021	1122	146	-	976
4 <sup>e</sup> année civile : 2022	1122	146	-	976
5 <sup>e</sup> année civile : 2023	1122	146	-	976
6 <sup>e</sup> année civile : 2024	1122	146	-	976
7 <sup>e</sup> année civile : 2025	1122	146	-	976
8 <sup>e</sup> année civile : 2026	1079	141	-	938

Pendant la 1 <sup>re</sup> période de crédit	7289	951	-	6338
Sur toute la durée du projet/programme	16 833	2196	-	14636

Explications concernant les hypothèses posées pour la répartition des émissions sur les différentes années civiles :

- La mise en service des pompes à chaleur est prévue en juin 2020. Sur la base des consommations de chaleur mesurées entre 2015 et 2018, un taux de répartition moyen de la consommation de chaleur sur la période juin – décembre (0,52) a été calculé et appliqué pour répartir les émissions de la première année présentant des réductions d'émissions (2020).
- Pour la dernière année (2026) de la période de crédit, les émissions sont calculées au prorata temporis.

Le détail du calcul est disponible à l'annexe A7 dans l'onglet « Reduc Em. ».

## 4 Preuve de l'additionnalité

L'ensemble des données utilisées pour présenter les résultats de cette section sont consultables dans le fichier fourni en annexe A7.

### Analyse de l'additionnalité

Dans la mesure où le projet permet des économies et qu'il est de nature différente du scénario de référence, l'analyse de rentabilité est réalisée selon une analyse de benchmark. Cette analyse ne prend donc par définition pas en considération les coûts d'investissements du scénario de référence.

Le projet envisagé par \_\_\_\_\_ nécessite un investissement évalué par les études de \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_ 2.2 millions de CHF.

Chez \_\_\_\_\_ en Suisse, la décision d'investissement est basée sur le critère du temps de retour sur investissement, qui doit être inférieur à quatre ans (annexe A8a). Selon ce critère, le projet n'est pas rentable vu qu'il présente un temps de retour sur investissement théorique de 40 ans, largement supérieur à la durée de vie estimée des installations de 15 ans.

La délivrance d'attestations pour les réductions d'émissions obtenues pendant 7 ans permet toutefois de contribuer de manière significative à améliorer l'indicateur dans la mesure où il passe à 29,6 années. En ce qui concerne le taux de rentabilité interne, il est amélioré de 4 points de pourcentage avec la délivrance des attestations mais reste négatif. La Valeur Actuelle Nette (calculée avec le coût moyen pondéré du capital de la société de 8,54% - cf. annexe A8b) est quant à lui amélioré de 401 000 CHF. A noter que les revenus de la vente d'attestations représentent 30% des coûts d'investissement.

Si des attestations sont délivrées durant toute la durée de vie des installations, le temps de retour sur investissement passe à 15,2 années (soit 24,8 années de moins que sans attestations) avec un taux de rentabilité interne de zéro, soit une amélioration de 10 points. La proportion des attestations sur l'investissement est alors de 69%.

Au vu de sa politique environnementale, \_\_\_\_\_ accepte de financer le projet s'il est appuyé par les attestations CO<sub>2</sub>, même si le critère des quatre années de retour sur investissement n'est pas respecté.

	7 ans			15 ans	
	Sans attest.	Avec attest.	Différence	Avec attest.	Différence
<b>Temps de retour sur investissement (années)</b>	40,0	29,6	- 10	15,2	- 24,8
<b>Taux de rentabilité interne</b>	-9,8%	-5,8%	4,0%	0,3%	10,1%
<b>VAN (000 CHF)</b>	(1 675)	(1 270)	404	(962)	712
<b>Proportion des attestations sur l'investissement</b>		30%		69%	

### Analyse de rentabilité

La rentabilité du projet est calculée en actualisant les flux financiers suivants sur la durée de vie des installations (15 années). La valeur résiduelle des équipements en fin de vie est considérée comme nulle.

Description du projet/programme de projets/programmes de réduction des émissions en Suisse

	Dans les deux scenarios	Uniquement dans le scenario avec attestations CO <sub>2</sub>
<b>+</b>	<b>Les gains</b>	
	Les gains permis par les achats évités de gaz naturel. Ils sont calculés sur base de la consommation de chaleur moyenne sur la période 2015 -2018	
	Economies de maintenance des chaudières gaz	
		Les revenus issus des attestations CO <sub>2</sub> . Ces revenus sont considérés uniquement pour les 7 premières années
<b>-</b>	<b>Coûts de fonctionnement</b>	
	Coûts de fonctionnement du système (électricité)	
	Frais de maintenance	
<b>-</b>	<b>Taxes (calculées en tenant compte d'un amortissement des équipements sur 15 ans)</b>	
<b>-</b>	<b>Investissements initiaux</b>	
	Pompes à chaleur	
	Investissements induits nécessaires chez pour la mise en place du projet : aménagements mineurs, dépôt de permis etc.	
		Coûts de transaction pour obtenir les attestations CO <sub>2</sub> .
<b>=</b>	<b>Flux financiers</b>	

*Analyse de sensibilité*

Une analyse de sensibilité a été effectuée sur 3 paramètres : les investissements initiaux, le prix du gaz et le prix de l'électricité. Les indicateurs financiers sont calculés pour des variations des paramètres de -20% à +20% et en se basant sur des attestations délivrées pendant 7 ans.

Variations	Coûts d'investissements	Sans attestations CO <sub>2</sub>			Avec attestations CO <sub>2</sub>			Différence		
		TRI	Payback	VAN (000 CHF)	TRI	Payback	VAN (000 CHF)	TRI	Payback	VAN (000 CHF)
-20%	1 646 290	-7,8%	32	- 1 263	-3,0%	22	- 859	4,8%	- 10	404
-10%	1 852 076	-8,8%	36	- 1 469	-4,5%	26	- 1 065	4,3%	- 10	404
1	2 057 862	-9,8%	40	- 1 675	-5,8%	30	- 1 270	4,0%	- 10	404
10%	2 263 648	-10,6%	44	- 1 881	-6,9%	34	- 1 476	3,7%	- 10	404
20%	2 469 434	-11,3%	48	- 2 087	-7,9%	37	- 1 682	3,4%	- 10	404

Variations	Prix Gaz CHF/kWh	Sans attestations CO <sub>2</sub>			Avec attestations CO <sub>2</sub>			Différence		
		TRI	Payback	VAN (000 CHF)	TRI	Payback	VAN (000 CHF)	TRI	Payback	VAN (000 CHF)
-20%	0,03517	-23,1%	248	- 1 997	-16,1%	179	- 1 597	7,0%	- 69	400
-10%	0,03956	-14,2%	69	- 1 836	-9,4%	50	- 1 422	4,8%	- 19	413
1	0,04396	-9,8%	40	- 1 675	-5,8%	30	- 1 270	4,0%	- 10	404
10%	0,04836	-6,6%	28	- 1 514	-3,2%	22	- 1 127	3,4%	- 7	387
20%	0,05275	-4,0%	22	- 1 353	-1,1%	17	- 983	2,9%	- 5	370

Variations	Prix Electricité CHF/kWh	Sans attestations CO <sub>2</sub>			Avec attestations CO <sub>2</sub>			Différence		
		TRI	Payback	VAN (000 CHF)	TRI	Payback	VAN (000 CHF)	TRI	Payback	VAN (000 CHF)
-20%	0,10240	-5,6%	26	- 1 459	-2,4%	20	- 1 077	3,2%	- 6	382
-10%	0,11520	-7,5%	31	- 1 567	-4,0%	24	- 1 174	3,5%	- 8	393
1	0,128	-9,8%	40	- 1 675	-5,8%	30	- 1 270	4,0%	- 10	404
10%	0,14080	-12,6%	56	- 1 783	-8,0%	40	- 1 368	4,6%	- 15	415
20%	0,15360	-16,4%	91	- 1 891	-11,1%	66	- 1 482	5,2%	- 25	409

Il ressort de l'analyse que le projet reste non rentable avec des périodes de retours supérieures à 4 ans, des TRI et VAN négatives et ce dans tous les scénarios. Les attestations permettent cependant d'améliorer de manière significative les indicateurs qui sont améliorés au minimum de 5 années de retour sur investissement, 2,9 points de TRI et 370 000 CHF.

**Explications concernant les autres obstacles au projet**

Aucun autre obstacle n'est à faire valoir à ce jour.

**Pratique usuelle**

Dans le cadre de sa pratique usuelle,                   remplacerait les chaudières à gaz de 1997 par de nouvelles chaudières de même type lorsque les chaudières existantes arriveraient en fin de vie. Les trois chaudières de 1450 kW chacune sont déjà équipées d'économiseurs.



## 5 Structure et mise en œuvre du suivi

### 5.1 Description de la méthode de preuve choisie

Le suivi coïncidera avec le début de l'effet, soit la mise en service des pompes à chaleur. Les paramètres à mesurer sont listés dans le tableau :

Paramètre	Unité	Valeur relevée pour le suivi
Quantité de chaleur produite par les PAC $Q_{ch_{PAC}}$	MWh	Mensuelle
Quantité d'électricité consommée par les PAC $Q_e$	MWh	Mensuelle
Consommation de chaleur bâtiment R $Q_{ch_R}$	MWh	Mensuelle
Consommation de chaleur bâtiment H $Q_{ch_H}$	MWh	Mensuelle

La quantité de chaleur produite par les pompes à chaleur est équivalente à la quantité qui n'a pas été produite par la chaudière à gaz naturel et permet donc de calculer la quantité de gaz naturel économisée, et donc d'émissions. La mesure de la quantité d'électricité utilisée par les PAC permet de calculer les émissions dans le cadre du projet. Il est prévu de poser un compteur d'électricité par PAC et d'additionner les mesures pour obtenir  $Q_e$ . Les autres mesures permettent de plausibiliser les résultats en vérifiant que la quantité de chaleur produite par les PAC est inférieure ou égale à la consommation des deux bâtiments.

La figure 4 donne l'emplacement des compteurs de chaleur et d'électricité nécessaires.

Les compteurs de chaleur nécessaires sont aussi identifiés sur le schéma hydraulique des installations fournie en annexe A9b. Sur ce schéma, le compteur de chaleur C1 mesurera la production de chaleur des pompes à chaleur  $Q_{ch_{PAC}}$ . La quantité de chaleur totale consommée par le bâtiment H et I est obtenue en additionnant les quantités de chaleur mesurées par les compteurs C4 et C5. Le compteur C4 mesure en effet la chaleur venant des PAC délivrée au bâtiment et le compteur C5 la chaleur délivrée par les équipements de production actuels déjà en place. De même pour le bâtiment R et S, il faut additionner les mesures des compteurs C3 et C2 pour obtenir  $Q_{ch_R}$ .

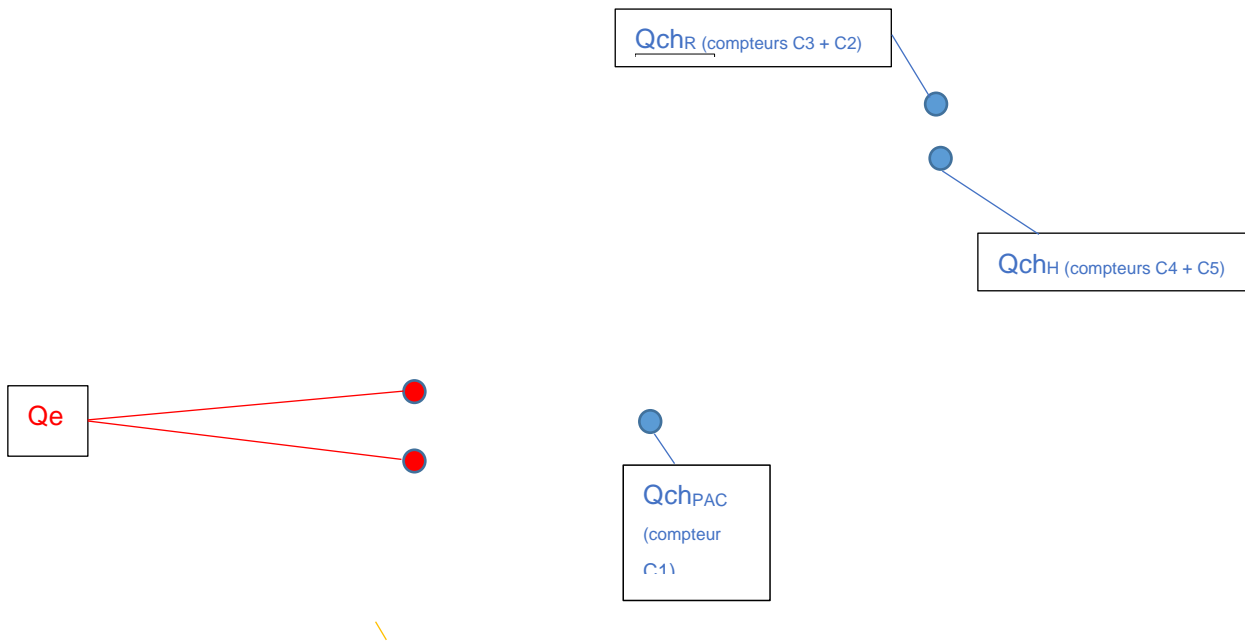


Figure 4 : Position des compteurs nécessaires au monitoring (Qe= qté d'électricité et Qch qté de chaleur) (annexe A5d)

Des valeurs mensuelles de ces paramètres sont relevées une fois par an et collectées dans le fichier Excel Monitoring\_PAC dont le modèle est donné en annexe A9a. Ce fichier permet de plausibiliser les données mesurées et de calculer les émissions évitées dans le projet. Le rapport de monitoring sera rédigé annuellement par le coordinateur des énergies sur cette base et vérifié par un ingénieur de maintenance.

## 5.2 Calcul ex-post des réductions d'émissions imputables

### 5.2.1 Formules de calcul ex-post des réductions d'émissions obtenues

Pour le calcul ex-post, les émissions du projet sont uniquement imputables à la consommation d'électricité des pompes à chaleur. En effet, les émissions résultant des besoins de chaleurs non couverts par les PAC et fournis à partir de gaz naturel, qui étaient mentionnées dans les calculs ex-ante, ne sont pas inclus ici. Si ces émissions étaient ajoutées aux émissions du projet calculées ex-post elles devraient être ajoutées également dans les émissions du scénario de référence du calcul ex-post, ce qui représente un jeu à sommes nulles.

Emissions du projet	$E_p = Q_e \times F_{Ee}$
---------------------	---------------------------

Avec

Paramètre	Nom	Unité	Valeur	Commentaire
$E_p$	Emissions dans le cadre du projet	tCO <sub>2</sub> eq/an	Calculée	
$Q_e$	Quantité d'électricité consommée par	MWh/a	Paramètre de monitoring	Il est prévu de poser un compteur d'électricité par PAC et

	les pompes à chaleur			d'ajouter les mesures pour obtenir Qe
F <sub>Ee</sub>	Facteur d'émission de l'électricité	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.0298	Cf. communication, annexe A3

Dans le scénario de référence, les émissions sont dues à la combustion du gaz qui aurait été nécessaire pour produire la même quantité de chaleur que les pompes à chaleur :

Emissions de référence	$E_{Ref} = Q_{chPAC} / \eta_{GN} \times F_{EGN}$
------------------------	--

Avec :

Paramètre	Nom	Unité	Valeur	Commentaire
E <sub>Ref</sub>	Emissions du scénario de référence	tCO <sub>2</sub> eq/an	Calculée	
Q <sub>chPAC</sub>	Quantité de chaleur produite par les pompes à chaleur	MWh/a	Paramètre de monitoring	Compteur C1 sur le schéma en annexe A9b.
η <sub>GN</sub>	Rendement des chaudières gaz	-	0.9	Communication de l'OFEV, annexe F
F <sub>EGN</sub>	Facteur d'émission du gaz naturel	tCO <sub>2</sub> eq/MWh	0.203	Cf. communication, annexe A3

Les émissions évitées sont calculées en soustrayant les émissions du projet des émissions de référence :

Emissions évitées par le projet	$RE = E_{Ref} - E_p$ $RE = Q_{chPAC} / \eta_{GN} \times F_{EGN} - (Q_e \times F_{Ee})$
---------------------------------	---

Avec :

Paramètre	Nom	Unité	Valeur	Commentaire
RE	Émissions évitées par le projet	tCO <sub>2</sub> eq/an	Calculée	
E <sub>Ref</sub>	Emissions du scénario de référence	tCO <sub>2</sub> eq/an	Calculée	Formule et paramètres ci-dessus
E <sub>p</sub>	Emissions dans le cadre du projet	tCO <sub>2</sub> eq/an	Calculée	Formule et paramètres ci-dessus

### 5.2.2 Vérification de l'évolution de référence définie ex-ante

Les émissions dans le cas de référence dépendent uniquement de la quantité d'énergie produite. Cette quantité est équivalente pour le projet et pour le scénario de référence. Elle est donc mesurée dans le cadre du projet (Q<sub>chPAC</sub>) et utilisée pour calculer les émissions de référence (voir 5.2.1). Le scénario de référence est ainsi directement vérifié dans le cadre du projet et les divergences par rapport à l'évolution prévue sont automatiquement incluses dans le calcul des réductions d'émissions.

Cette mesure permet à elle seule de vérifier les l'évolution de référence définie ex-ante. Les facteurs d'influence définis au point 3.2 ont en effet un impact direct sur la production de chaleur totale des PAC. Leur évolution est donc prise en compte via cette mesure de  $Q_{chPAC}$ .

Pour la plausibilisation, les facteurs d'influence sont aussi mesurés :

- Pour le coefficient de performance des PAC (COP), les productions de chaleur des PAC mesurées (via le compteur C1 -  $Q_{chPAC}$  de l'annexe A9b) sont divisées par leurs consommations électriques mesurées ( $Q_e$ ) afin d'obtenir le COP. Celui-ci est comparé avec le COP indiqué par le constructeur.
- En ce qui concerne la Quantité de chaleur nécessaire au chauffage des bâtiments R et H elle est mesurée directement via les compteurs C2 et C3 pour le bâtiment R et C4 et C5 pour le bâtiment H tels qu'indiqués en annexe A9b. Elle doit être supérieure à celle fournie par les PAC.
- Les évolutions des conditions cadres législatives ne font pas l'objet de mesures.

### 5.2.3 Répartition de l'effet

Aucune subvention de tiers n'est touchée dans le cadre de ce projet. Ainsi, aucune répartition de l'effet n'est nécessaire.

## 5.3 Collecte des données et paramètres

### 5.3.1 Paramètres fixes

<b>Paramètre</b>	$FE_e$
Description du paramètre	Facteur d'émission de l'électricité suisse : : 0,0298
Unité	teqCO <sub>2</sub> /MWh
Source des données	Communication OFEV, annexe A3

<b>Paramètre</b>	$FE_{GN}$
Description du paramètre	Facteur d'émission du gaz naturel . 0,203
Unité	teqCO <sub>2</sub> /MWh
Source des données	Communication OFEV, annexe A3

<b>Paramètre</b>	$\eta_{GN}$
Description du paramètre	Rendement des chaudières gaz avec condensation : 0,9
Unité	-
Source des données	Communication de l'OFEV, annexe F

### 5.3.2 Paramètres dynamiques et valeurs mesurées

Les valeurs mesurées sont rassemblées pour analyse dans le fichier Excel « Monitoring\_PAC » dont le modèle est donné en annexe A9a.

<b>Paramètre dynamique /Valeur mesurée</b>	$Q_e$
Description du paramètre/de la valeur mesurée	Consommation électrique des pompes à chaleur

## Description du projet/programme de projets/programmes de réduction des émissions en Suisse

Unité	MWh/an
Source des données	Mesure – compteur électrique calibré
Instrument de relevé / instrument d'analyse	Compteur électrique
Description de la procédure de mesure	Il est prévu de poser un compteur d'électricité par PAC et d'additionner les mesures pour obtenir $Q_e$ . Les compteurs tournent en permanence et sont relevés automatiquement. Les consommations mensuelles sont relevées dans un document Excel Monitoring_PAC et analysées annuellement.
Procédure de calibration	Selon exigences légales
Précision de la méthode de mesure	Haute – Classe de précision 1 = max. 1% d'erreur
Intervalle des mesures	Continue / relevé automatique
Responsable	Responsable monitoring du requérant

<b>Paramètre dynamique /Valeur mesurée</b>	$Q_{chPAC}$
Description du paramètre/de la valeur mesurée	Production de chaleur des pompes à chaleur
Unité	MWh/an
Source des données	Compteur de chaleur calibré
Instrument de relevé / instrument d'analyse	Compteur de chaleur C1 à l'annexe A9b.
Description de la procédure de mesure	Le compteur tourne en permanence et est relevé automatiquement. Les consommations mensuelles sont relevées dans un document Excel Monitoring_PAC et analysées annuellement.
Procédure de calibration	Selon exigences légales
Précision de la méthode de mesure	Haute – Classe de précision 1 = max. 1% d'erreur
Intervalle des mesures	Continue / relevé automatique
Responsable	Responsable monitoring du requérant

<b>Paramètre dynamique /Valeur mesurée</b>	$Q_{chR}$
Description du paramètre/de la valeur mesurée	Consommation de chaleur du bâtiment R, somme des consommations des compteurs C2 et C3
Unité	MWh/an
Source des données	Compteurs de chaleur calibré
Instrument de relevé / instrument d'analyse	Compteurs de chaleurs C2 et C3 de l'annexe A9b.

Description de la procédure de mesure	Le compteur tourne en permanence et est relevé automatiquement. Les consommations mensuelles sont relevées dans un document Excel Monitoring_PAC et analysées annuellement.
Procédure de calibration	Selon exigences légales
Précision de la méthode de mesure	Haute – Classe de précision 1 = max. 1% d'erreur
Intervalle des mesures	Continue / relevé automatique
Responsable	Responsable monitoring du requérant

<b>Paramètre dynamique /Valeur mesurée</b>	$Q_{chH}$
Description du paramètre/de la valeur mesurée	Consommation de chaleur du bâtiment H, somme des consommations des compteurs C4 et C5
Unité	MWh/an
Source des données	Compteurs de chaleur calibrés
Instrument de relevé / instrument d'analyse	Compteurs de chaleur C4 et C5 de l'annexe A9b.
Description de la procédure de mesure	Les compteurs tournent en permanence et sont relevés automatiquement. Les consommations mensuelles sont relevées dans un document Excel Monitoring_PAC et analysées annuellement.
Procédure de calibration	Selon exigences légales
Précision de la méthode de mesure	Haute – Classe de précision 1 = max. 1% d'erreur
Intervalle des mesures	Continue / relevé automatique
Responsable	Responsable monitoring du requérant

### 5.3.3 Facteurs d'influence

<b>Facteur d'influence</b>	Coefficient de performance des PAC
Description du facteur d'influence	Le coefficient de performance des pompes à chaleur influence directement la consommation d'électricité nécessaire pour produire de la chaleur
Mode d'action sur les émissions du projet ou des projets inclus dans le programme, ou encore sur l'évolution de référence	Un coefficient plus faible implique que moins de chaleur peut être produite avec la même quantité d'électricité. Ces deux paramètres sont mesurés dans le cadre du monitoring, leur impact est donc directement inclus dans le calcul des réductions d'émissions.
Source des données	Calculé sur base $Q_e$ , $Q_{ChPAC}$

<b>Facteur d'influence</b>	Quantité de chaleur nécessaire au chauffage des bâtiments R, H, S et I
Description du facteur d'influence	Besoins de chaleur des bâtiments principalement chauffés par les PAC.

Mode d'action sur les émissions du projet ou des projets inclus dans le programme, ou encore sur l'évolution de référence	Les besoins de chaleur des bâtiments R,H, S et I influencent directement la quantité de chaleur produite par les PAC. Pour vérifier que les PAC ne produisent pas de chaleur non utilisée, les besoins des bâtiments sont mesurés dans le cadre du monitoring ( $Q_{ch_R}$ et $Q_{ch_H}$ ) et on vérifie que la quantité de chaleur produite est inférieure ou égale à la quantité consommée.
Source des données	Mesures

<b>Facteur d'influence</b>	Changement des conditions-cadres législatives
Description du facteur d'influence	Législations cantonales sur la production de chaleur
Mode d'action sur les émissions du projet ou des projets inclus dans le programme, ou encore sur l'évolution de référence	Si l'utilisation d'énergie fossile pour la production de chaleur industrielle venait à être interdite, le scénario de référence ne serait plus légal. Cependant, une telle interdiction n'a jamais été en question dans le canton de _____ et reste donc très improbable. Ces éléments seront vérifiés lors du monitoring.
Source des données	

#### 5.4 Plausibilisation des données et calculs

<b>Paramètre dynamique /Valeur mesurée</b>	$Q_e$
Description du paramètre / de la valeur mesurée	Consommation électrique des pompes à chaleur
Unité	MWh
Source des données	Mesure – compteur électrique calibré
Type de plausibilisation	Calcul du coefficient de performance des pompes à chaleur par rapport à la production de chaleur mesurée et comparaison avec les prévisions constructeurs (3,9). Si la variation est supérieure à 10%, la plausibilisation est faite en tenant compte des conditions réelles de fonctionnement des PAC : température de la source, température de retour, débits. Une explication correspondante est alors ajoutée au rapport de monitoring.

<b>Paramètre dynamique /Valeur mesurée</b>	$Q_{ch_{PAC}}$
Description du paramètre / de la valeur mesurée	Production de chaleur des pompes à chaleur
Unité	MWh
Source des données	Mesure – compteur de chaleur calibré
Type de plausibilisation	Comparaison avec les consommations mesurées des bâtiments H, R, S et I.
<b>Paramètre dynamique /Valeur mesurée</b>	$Q_{ch_R}$
Description du paramètre / de la valeur mesurée	Consommation de chaleur du bâtiment R et S
Unité	MWh

Source des données	Mesure – compteur de chaleur calibré
Type de plausibilisation	Comparaison avec les consommations des années précédentes pour le même bâtiment.

<b>Paramètre dynamique /Valeur mesurée</b>	Qch <sub>H</sub>
Description du paramètre / de la valeur mesurée	Consommation de chaleur du bâtiment H et I
Unité	MWh
Source des données	Mesure – compteur de chaleur calibré
Type de plausibilisation	Comparaison avec les consommations des années précédentes pour le même bâtiment.

## 5.5 Structure des processus et structures de gestion

### Processus de suivi

Le requérant est responsable de la collecte des données, qui nomme un responsable du monitoring. Ce rôle sera pris en charge au sein de \_\_\_\_\_ par le coordinateur des énergies, M. \_\_\_\_\_. Celui-ci collecte mensuellement les mesures de consommations de chaleur Qch<sub>R</sub>, Qch<sub>H</sub>, les mesures de production de chaleur Qch<sub>PAC</sub>, et les mesures de consommation d'électricité des pompes à chaleur Qe dans le fichier Excel Monitoring\_PAC dont le modèle est donné en annexe A9a. Il contrôle la plausibilité des données comme suit :

- Bilan des productions et consommations de chaleur du site : la production de chaleur de la PAC ne doit pas dépasser la somme de consommations des bâtiments.
- Calcul du coefficient de performance des PAC et comparaison avec la valeur donnée par le fournisseur en fonction des conditions réelles de fonctionnement. Voir le détail dans la section 5.4 ci-dessus pour la plausibilisation de Qe.

Le responsable de monitoring prépare un rapport de monitoring actualisé avant chaque vérification.

### Assurance qualité et archivage

La lecture des données de mesure et les calculs en découlant, ainsi que le rapport de monitoring sont contrôlés doublement. Un ingénieur de maintenance contrôle le travail du coordinateur des énergies, qui est responsable de la collecte des données et de la rédaction du rapport de suivi. Ce contrôle aura lieu une fois par an, au moment de la rédaction du rapport. Le contrôleur vérifiera la concordance entre les données du système dans InTouch et les chiffres renseignés dans le fichier Excel Monitoring\_PAC dont le modèle est donné en annexe A9a. En cas de divergence entre les performances prévues et mesurées, l'analyse des données sera discutée et consignée d'un commun accord dans le rapport de monitoring. Les données sont sauvegardées numériquement pour au moins 10 ans.

### Responsabilité et dispositifs institutionnels

Collecte des données	/ coordinateur des énergies :
Auteur du rapport de suivi	/ coordinateur des énergies :
Assurance qualité	/ ingénieur de maintenance :
Archivage des données	/ coordinateur des énergies :

## 6 Divers



## 7 Communication relative à la demande et signature

Le requérant accepte que le secrétariat Compensation puisse communiquer et échanger des documents avec les parties suivantes :

Concepteur du projet       oui       non  
 Organisme de vérification       oui       non  
 Canton d'implantation       oui       non

### 7.1 Consentement

L'OFEV peut publier les documents suivants s'ils ne compromettent ni le secret d'affaires ni le secret de fabrication (art. 14 de l'ordonnance sur le CO<sub>2</sub>).

En sa qualité de représentant toutes les personnes concernées, le requérant donne son accord pour la publication des documents suivants concernant le projet de réduction des émissions réalisé en Suisse (« projet de compensation ») sur le site Internet de l'OFEV.

Acceptation de la publication

- Je donne mon accord pour la publication du document. Celui-ci ne compromet pas le secret d'affaires ni le secret de fabrication ni ceux de tiers.
- Je donne mon accord pour la publication d'une version caviardée du document qui ne compromet pas le secret d'affaires ni le secret de fabrication. Cette version caviardée figure à l'annexe A1. En outre, les raisons expliquant pourquoi les parties caviardées constituent des secrets d'affaires ou des secrets de fabrication sont explicitées à l'annexe A2.

Document	Version	Date	Organisme de contrôle et mandataire
Rapport de validation (y c. checklist)	1	16.03.2020	(sur mandat de )

Acceptation de la publication

- Je donne mon accord pour la publication du document. Celui-ci ne compromet pas le secret d'affaires ni le secret de fabrication ni ceux de tiers.
- Je donne mon accord pour la publication d'une version caviardée du document qui ne compromet pas le secret d'affaires ni le secret de fabrication. Cette version caviardée figure à l'annexe A3. En outre, les raisons expliquant pourquoi les parties caviardées constituent des secrets d'affaires ou des secrets de fabrication sont explicitées à l'annexe A4.

## 7.2 Signature

Par sa signature, le requérant s'engage à fournir des informations exactes. Toute déclaration volontairement erronée relative aux aides financières est passible de poursuites.

Lieu, date	Nom, fonction et signature du requérant

## Annexe

- A1. Version caviardée de la description du projet/programme
  - A1\_Version caviardée de la description du projet
- A2. Justification des parties caviardées dans la description du projet/programme
  - A2\_Justification des parties caviardées dans la description du projet
- A3. Version caviardée du rapport de validation
  - A3\_Version caviardée du rapport de validation
- A4. Justification des parties caviardées dans le rapport de validation
  - A4\_Justification des parties caviardées dans le rapport de validation
- A5. Justificatifs des informations (données et description) fournies sur le projet/programme et les projets inclus dans ce dernier (p. ex. feuilles de données techniques, début de la mise en œuvre)
  - A5a\_Etude faisabilité PAC RA18\_avecAnnexes
  - A5b\_Esquisse de projet
  - A5c\_Retour OFEV sur esquisse de projet
  - A5d\_Schéma installations chaleur et vapeur
  - A5e\_Fiche technique PAC
  - A5f\_Bon de commande PAC
  - A5g\_Fiche technique Pyronox LRK 1700
  - A5h\_Autorisation canton prélèvement eau industrielle
  - A5i\_Facture électricité novembre 2019
  - A5j\_Facture gaz novembre 2019
  - A5k\_Trends Mensuel - Compteurs - 01.08.2018 au 01.09.2018
  - A5l\_Email Preuve conformité température PAC
  - A5m\_Email de à OFEV 18.10.19
- A6. Justificatifs de la délimitation par rapport à d'autres instruments (p. ex. aides financières, doubles comptages, répartition de l'effet)
  - Aucun
- A7. Documents relatifs au calcul des réductions d'émissions attendues
  - A7\_Rentabilité Reduction émissions PAC
- A8. Documents relatifs à l'analyse de rentabilité
  - A7\_Rentabilité\_Reduction\_emissions PAC
  - A8a\_Extrait FAQ OPSCAPEX
  - A8B\_Preuve WACC
- A9. Documents relatifs au suivi
  - A9a\_Monitoring\_PAC
  - A9b\_Schéma hydraulique