



Sécretariat Compensation, Mars 2015 (Version 2)

---

# Recommandations concernant les projets et programmes portant sur la chaleur de confort et la chaleur industrielle

Annexe F de la Communication „Projets et programmes de réduction des émissions réalisés en Suisse“

---

Vous trouverez ci-après des informations spécifiques concernant les projets et les programmes (projets/ programmes) portant sur la chaleur de confort et la chaleur industrielle. La première partie (F1) contient des recommandations relatives à la fixation des scénarios de référence pour les projets et programmes portant sur la chaleur. La deuxième partie (F2) traite du facteur d'émission pour la chaleur produite par les usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM).

## F1 Scénarios de référence pour les projets portant sur la chaleur

### 1 Scénario de référence pour les rénovations (chaleur de confort)

S'agissant des projets / programmes consistant à remplacer des systèmes de chauffage fossiles par des systèmes de chauffage non fossiles (rénovations), on tient compte du fait que ce type de remplacement peut aussi avoir lieu en l'absence de projet / programme. Tout remplacement d'un système de chauffage fossile par un système de chauffage non fossile n'entraîne donc pas nécessairement une réduction supplémentaire des émissions par rapport à l'évolution de référence. Pour éviter les effets d'aubaine, des hypothèses appropriées sont formulées quant à la part des systèmes de chauffage fossiles qui seraient remplacés même si aucun projet / programme n'était mené (valeur de référence). La valeur de référence varie selon le type de bâtiment. Aucune attestation n'est en principe délivrée pour les réductions d'émissions qui, selon la valeur de référence, seraient de toute façon réalisées.

Les valeurs de référence recommandées pour toute la Suisse par le secrétariat central Compensation (secrétariat) reposent sur une étude de Wüest & Partner (2014<sup>1</sup>) basée sur les coûts. Les valeurs de référence de cette étude se rapportent au remplacement de systèmes de chauffage.

---

<sup>1</sup> Wüest & Partner (2014). Heizsysteme :Entwicklung der Marktanteile 2000-2013. Im Auftrag vom Bundesamt für Energie, Bern, 2014 (en allemand).

Pour mettre en évidence les changements de système de chauffage, ce ne sont pas les chiffres concernant le parc d'installations qui sont pertinents (anciennes installations, nouvelles installations y compris installations remplacées), mais les statistiques rendant compte des *remplacements* de systèmes de chauffage effectués.

Les données *basées sur les coûts* qui figurent dans l'étude de Wüest & Partner ont été converties en tenant compte du prix des différentes technologies (tableau 1).

Tab. 1 > Part des installations fossiles et non fossiles par type de bâtiment à prendre en compte pour la fixation de l'évolution de référence. Non résidentiel = industrie et artisanat

Type de bâtiment	Fossile	Non fossile
Maison individuelle, rénovation	60 %	40 %
Immeuble d'habitation, rénovation	70 %	30 %
Non résidentiel, rénovation	70 %	30 %

Comment lire le tableau 1 (exemple) : lors des rénovations de maison individuelle, le système de chauffage existant est pour l'heure remplacé par un système fossile dans 60 % des cas et par un système non fossile dans 40 % des cas.

S'agissant de l'évolution de référence applicable aux projets / programmes, ces chiffres signifient que lorsqu'on raccorde une villa familiale dotée jusqu'alors d'un chauffage fossile à un réseau de chauffage à distance alimenté par une centrale de chauffe fonctionnant au bois, seuls les 60 % de la réduction d'émissions obtenue sont considérés comme additionnels et peuvent faire l'objet d'attestations.

## 2 Scénario de référence pour les nouveaux bâtiments (chaleur de confort)

On part du principe que seuls des systèmes de chauffage alimentés aux énergies renouvelables sont installés dans les nouveaux bâtiments. Par conséquent, les réductions d'émissions obtenues grâce à l'utilisation de systèmes de chauffage non fossiles dans ce type de bâtiments ne peuvent en principe pas faire l'objet d'attestations. Cette hypothèse reflète la volonté de la Confédération de ne pas admettre les solutions fossiles dans l'évolution de référence pour les nouveaux bâtiments et donc de ne pas les encourager.

## 3 Justification d'éventuels écarts par rapport aux valeurs de référence recommandées

Pour les rénovations et les nouveaux bâtiments, le requérant peut proposer d'autres valeurs de référence à condition d'être en mesure de les justifier et de les documenter. Cette possibilité existe notamment dans les cas suivants:

- a) des pompes à chaleur décentralisées sur nappe phréatique ne peuvent pas être utilisées en raison des prescriptions légales (p. ex. zone de protection des eaux souterraines);
- b) il existe des restrictions légales au bénéfice de la protection des monuments et des sites;
- c) il existe des restrictions géologiques;
- d) les bâtiments anciens devant être raccordés nécessitent des températures de départ du chauffage supérieures à 50°C;
- e) les émissions sonores générées par les pompes à chaleur air-eau dépassent les valeurs limites prescrites;
- f) les installations de combustion décentralisées alimentées au bois prévues à l'emplacement du projet ne sont pas conformes à la législation sur la protection de l'air;
- g) l'approvisionnement d'une installation de combustion au bois à chargement automatique engendre un trafic supplémentaire important lié à la livraison des plaquettes de bois.

Selon le scénario de référence, les bâtiments dotés d'un chauffage central non fossile dans le scénario du projet passent typiquement à un système décentralisé qui n'est pas à 100% fossile. Lors de la fixation de l'évolution de référence, on fait une estimation de la part de chaleur d'origine non fossile qui pourrait être utilisée pour l'approvisionnement. Même si une solution non fossile donnée ne peut être mise en œuvre pour un ou plusieurs des motifs susmentionnés, d'autres solutions non fossiles sont envisageables.

Exemple: s'il est impossible d'utiliser une sonde géothermique pour la fourniture de chaleur (nappe d'eau souterraine), on peut éventuellement recourir à un chauffage à pellets.

Lors de la fixation de l'évolution de référence, les exigences fédérales, cantonales et communales sont prises en compte (p. ex. art. 1.20 du MoPEC 2008 «Part maximale d'énergies non renouvelables»). La délivrance d'attestations n'est possible que pour les réductions d'émissions allant au-delà de ces exigences.

#### 4 Remplacement d'un système de chauffage avant la fin de sa durée d'utilisation usuelle selon la branche (prise en compte de la durée d'utilisation résiduelle)

Si un système de chauffage est remplacé avant la fin de sa durée d'utilisation usuelle, les réductions d'émissions réalisées jusqu'à la fin de cette durée d'utilisation (c.-à-d. pendant la durée d'utilisation résiduelle) se prêtent intégralement à la délivrance d'attestations. On estime en effet que dans l'évolution de référence, le système de chauffage en question n'aurait pas été remplacé avant la fin de sa durée d'utilisation usuelle. À la fin de la durée d'utilisation résiduelle, on considère que le système de chauffage est remplacé par une solution non fossile dans au mieux 40% des cas. Pour calculer la réduction d'émissions, il est recommandé d'utiliser les approches permettant de déterminer l'évolution de référence décrites ci-après. La durée d'utilisation usuelle selon la branche (durée d'amortissement) d'un système de chauffage fossile est de 15 ans<sup>2</sup>. Dans la pratique, la durée de vie moyenne d'une chaudière est cependant plus longue. En se fondant sur deux études de TEP Energy<sup>3</sup>, le secrétariat estime que la durée de vie effective d'une chaudière (ci-après «durée de vie fondée sur la pratique») est de 20 ans. Cette valeur est inférieure à la durée de vie mentionnée dans les deux études en question car elle tient compte à la fois de l'augmentation de la probabilité de défaillance fatale des chaudières après 20 ans d'exploitation et d'un effet d'aubaine (=systèmes de chauffage qui seraient de toute façon remplacés avant la fin de leur durée de vie).

Le requérant a deux possibilités (approche 1 ou 2) pour calculer l'évolution de référence en cas de remplacement d'un système de chauffage avant la fin de sa durée d'utilisation usuelle (prise en compte de la durée d'utilisation résiduelle). L'approche 2, qui est une approche simplifiée, n'est applicable qu'à des groupes de consommateurs de chaleur (p. ex. à un quartier). Pour les consommateurs de chaleur individuels ou les gros consommateurs de chaleur au sein d'un réseau de chauffage à distance, c'est-à-dire ceux dont la consommation d'énergie dépasse 150 MWh/an (clients clés<sup>4</sup>), il faut appliquer l'approche 1.

##### Approche 1

Dans l'approche 1, on établit un scénario de référence précis en se fondant sur la durée d'exploitation résiduelle de la chaudière existante. Il faut pour cela que le requérant connaisse l'âge de la chaudière de tous les consommateurs de chaleur. L'évolution de référence attendue par année peut alors être calculée comme suit sur la base de la durée de vie fondée sur la pratique de 20 ans:

$$E_{RA,a} = \sum_{x=1}^y P_x * N_{AA,x} * FE_x$$

$E_{RA,a}$  = évolution de référence annuelle attendue pour l'année a [en t d'éq.-CO<sub>2</sub>]

$P_x$  = pourcentage imputable des émissions attendues du consommateur de chaleur x selon l'évolution de référence

$N_{AA,x}$  = niveau d'activité attendu du consommateur de chaleur x [extrait par an, p. ex. en MWh/an]

$FE_x$  = facteur d'émission spécifique pour le consommateur de chaleur x selon l'annexe [en t d'éq.-CO<sub>2</sub> par extrait, p. ex. en t d'éq.-CO<sub>2</sub>/MWh]

<sup>2</sup> Communication relative aux projets et programmes de réduction des émissions réalisés en Suisse, état décembre 2014 (version en projet), annexe A2, tableau 11

<sup>3</sup> TEP Energy GmbH, M. Jakob und G. Martius (2014). Modellierung der Aussterbewahrscheinlichkeit von Kesseln mit fossilen Energieträgern und des Mitnahmeeffekts durch die Förderung des vorzeitigen Ersatzes. Im Auftrag von der Stiftung Klimaschulz und CO<sub>2</sub>-Kompensation KliK, Zürich, 2014 (en allemand).

TEP Energy GmbH, M. Jakob, G. Martius, G. Catenazzi und H. Berleth (2014). Energetische Erneuerungsraten im Gebäudebereich: Synthesebericht zu Gebäudehülle und Heizanlagen. Im Auftrag vom Bundesamt für Energie, Bern, 2014 (en allemand).

<sup>4</sup> P. ex. artisanat, écoles, hôpitaux, complexes immobiliers, etc.

Le tableau 2 présente la part imputable en % des réductions d'émissions obtenues pour différents âges de chaudière.

Tab. 2 > Pourcentage des émissions prévues par l'évolution de référence qui est imputable au fil du temps pour trois chaudières en fonction de leur âge au moment où elles sont remplacées (p. ex. en cas de raccordement à un réseau de chauffage à distance) selon l'approche 1

	Âge de la chaudière au moment de son remplacement (= t0)	t1	...	t6	...	t11	...	t15
Chaudière 1	15 ans	100 %	100 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %
Chaudière 2	10 ans	100 %	100 %	100 %	100 %	60 %	60 %	60 %
Chaudière 3	20 ans	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %

### Approche 2

Une trajectoire de référence simplifiée a été développée pour les situations dans lesquelles l'âge de la chaudière n'est pas connu pour chacun des consommateurs de chaleur et donc où l'approche 1 n'est pas applicable. Les hypothèses suivantes ont été faites pour le modèle sur lequel repose cette trajectoire de référence:

1. tous les systèmes de chauffage fossiles existants sont remplacés dans les 15 ans (durée d'utilisation usuelle selon la branche) suivant le début de la réalisation du projet / programme;
2. la trajectoire de remplacement est linéaire (c.-à-d. que les chaudières sont remplacées indépendamment de leur âge);
3. le système de chauffage est remplacé dans 40% des cas par une solution non fossile.

Il découle de ces hypothèses que l'évolution de référence diminue de 2,67% par année (=40% divisé par 15 ans). L'évolution de référence est donc réduite de 2,67% la première année suivant le début de la mise en œuvre et de 40% (=15\*2,67%) l'année 15, ce qui donne une évolution de référence de 60% (=100%-40%) à partir de l'année 15 (cf. tableau 3).

Ce modèle sous-estime, surtout pendant les premières années de mise en œuvre, la diminution de la part de la chaleur d'origine fossile dans l'évolution de référence, car il faut admettre que les consommateurs de chaleur ayant des chaudières relativement vieilles ont plus tendance à se raccorder à un réseau de chauffage à distance que ceux ayant des chaudières neuves. Pour corriger cette sous-estimation, on fait reposer le calcul sur une durée d'utilisation de 15 ans (durée d'utilisation usuelle selon la branche) et non de 20 ans (durée de vie fondée sur la pratique) comme c'est le cas dans l'approche 1.

Tab. 3 > Pourcentage des émissions prévues par l'évolution de référence qui est imputable pour un groupe de clients au fil du temps selon l'approche 2

	t1	t2	...	t15
Somme des chaudières 1 à X	97,3 %	94,6 %	...	60 %

## 5 Chaleur industrielle

Les recommandations ci-dessus s'appliquent surtout à la chaleur de confort. Pour la chaleur industrielle, on peut partir d'une référence de 100% de gaz naturel, à moins que la chaleur soit produite au moyen d'une solution non fossile depuis une date antérieure à la réalisation du projet / programme. Toute autre valeur doit être justifiée. Pour les installations industrielles qui consomment de la chaleur de confort et de la chaleur industrielle, il faut faire une distinction selon le type de chaleur ou fournir une justification pour le choix de l'évolution de référence.

## 6 Taux d'utilisation de la chaudière remplacée

Pour le calcul de l'évolution de référence en cas de remplacement de chaudières individuelles – que celles-ci servent à produire de la chaleur de confort ou de la chaleur industrielle –, il faut en principe utiliser les taux d'utilisation ci-dessous (tableau 4).

Tab. 4 > Taux d'utilisation des chaudières recommandés pour le calcul de l'évolution de référence

	Chaudière sans condensation	Chaudière à condensation
Gaz	85 %	90 %
Mazout	80 %	85 %

Ces valeurs reposent sur les rendements usuels dans la branche selon les indications des fabricants. Elles tiennent compte de facteurs comme les pertes à l'allumage et à l'arrêt du brûleur, les pertes de maintien en température et les pertes à l'arrêt total de la chaudière.

Si l'on choisit l'approche 1 (voir ci-dessus), qui tient compte des durées de vie résiduelles spécifiques aux différentes chaudières, on peut – aux fins du calcul de l'évolution de référence – utiliser des rendements annuels moyens distincts pour les chaudières à condensation et les chaudières sans condensation. Les rendements annuels moyens des chaudières sans condensation ne peuvent cependant être utilisés que pour le remplacement anticipé de ce type de chaudières. À l'expiration de la durée d'utilisation résiduelle de ces dernières, il faut utiliser pour toutes les chaudières le rendement annuel moyen applicable aux chaudières à condensation.

Si l'on utilise l'approche 2 (simplifiée) et sa trajectoire de remplacement linéaire, il faut utiliser les valeurs applicables aux chaudières à condensation pour l'ensemble du calcul de l'évolution de référence.

## F2 Facteur d'émission pour les projets d'utilisation des rejets de chaleur des usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM)

### 1 Conditions générales applicables aux réductions d'émission liées à l'utilisation des rejets de chaleur des UIOM

Les exploitants d'usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM) ont conclu avec la Confédération une convention d'objectifs visant à réduire les émissions des UIOM. De ce fait, ils sont exemptés de l'obligation de participer au système d'échange de quotas d'émission (SEQE)<sup>5</sup>. Les réductions d'émissions résultant du remplacement de chaleur d'origine fossile par de la chaleur issue d'UIOM peuvent soit être imputées dans le cadre de la convention d'objectifs, soit donner lieu à la délivrance d'attestations dans le cadre d'un projet ou d'un programme (art. 5 de l'ordonnance sur le CO<sub>2</sub>).

Les modalités de l'imputation des réductions d'émissions à l'objectif de réduction fixé dans la convention d'objectifs sont indiquées dans cette dernière. Les règles de calcul des réductions d'émissions obtenues sont toujours les mêmes, que ces réductions soient ensuite imputées à la réalisation de l'objectif ou donnent lieu à la délivrance d'attestations.

### 2 Calcul des réductions d'émissions obtenues

Les explications ci-dessous se rapportent au remplacement de chaleur d'origine fossile par de la chaleur issue d'une UIOM. Les réductions d'émissions (RE) ainsi obtenues sont égales à la différence entre les émissions liées à la chaleur remplacée ( $E_{Ref}$ )<sup>6</sup> et celles dues à la chaleur utilisée en remplacement ( $E_p$ ).

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

- En l'absence de données suffisantes sur les quantités de chaleur issues de différents systèmes fossiles qui doivent être remplacées (p. ex. x TJ produits par des installations de combustion alimentées au gaz, y TJ produits par des installations de combustion alimentées au mazout), un crédit de 62,3 tonnes d'éq.-CO<sub>2</sub><sup>7</sup> peut être imputé par térajoule de chaleur fourni dans le cadre du projet / programme. En d'autres termes, on considère que le facteur d'émission de la chaleur d'origine fossile remplacée est de 62,3 tonnes d'éq.-CO<sub>2</sub> par TJ.
- Les réductions d'émission qui résultent du remplacement de chaleur d'origine fossile par de la chaleur produite par des UIOM avant la mise en œuvre du projet sont imputables dans la mesure où elles ont été calculées et déclarées comme telles. La valeur de départ pour la détermination de la quantité de chaleur imputable est la quantité de chaleur calculée conformément au document «Einheitliche Heizwert- und Energiekennzahlenberechnung der Schweizer KVA nach europäischem Standardverfahren» (en allemand), moins la consommation propre<sup>8</sup>.
- Si, dans le cadre du projet, de la chaleur *supplémentaire* est produite à des fins de substitution à partir de déchets importés ou d'autres sources d'origine totalement ou partiellement fossile, un facteur d'émission sera défini pour la chaleur supplémentaire et un crédit de chaleur proportionnellement moins élevé par unité de chaleur supplémentaire sera appliqué pour le calcul des réductions d'émissions.

<sup>5</sup> Le contrat correspondant est disponible (en allemand) sur : <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/36221.pdf>

<sup>6</sup> Le calcul de l'évolution de référence est soumis aux dispositions figurant sous F1, point 3 «Scénarios de référence pour les projets portant sur la chaleur».

<sup>7</sup> Par analogie aux dispositions de l'ordonnance sur le CO<sub>2</sub> relatives au système d'échange de quotas d'émission (SEQE): la quantité de droits d'émission attribués chaque année à titre gratuit est calculée dans le SEQE sur la base du référentiel de chaleur (62,3 droits d'émission par TJ de chaleur mesurable) pour autant qu'aucun référentiel de produit ne soit applicable.

<sup>8</sup> La version actuelle de ce rapport qui paraît chaque année est disponible sur : <http://www.bfe.admin.ch/dossiers/01690/index.html?lang=de>

- Pour pouvoir évaluer un projet qui produit de la chaleur supplémentaire, l’OFEV a besoin de données additionnelles, à fournir avec la demande :
  1. chaleur produite avant la mise en œuvre du projet ;
  2. chaleur supplémentaire produite en lien avec la mise en œuvre du projet ;
  3. part de la chaleur produite avec des déchets importés.
- En l’absence de données plus précises sur les émissions générées par la production de chaleur supplémentaire, un facteur d’émission (FE) est attribué à cette dernière. Il résulte de la formule suivante :

$$FE(\text{chaleur suppl.}) = FE(\text{UIOM})_{\text{fossile}} / \text{rendement énergétique global}$$

La valeur admise pour le facteur d’émission attribué au CO<sub>2</sub> d’origine fossile émis par les UIOM (intrant) est de 52,3 t CO<sub>2</sub>/TJ<sup>9</sup>. Le rendement énergétique global doit être déterminé et justifié par l’UIOM. Il résulte du rapport entre l’intrant énergétique et l’énergie totale produite (chaleur et électricité).

---

<sup>9</sup> Cette valeur se calcule à partir du facteur d’émission moyen pour le CO<sub>2</sub> d’origine fossile émis par les UIOM selon l’inventaire des gaz à effet de serre pour la période 2008-2012.

Tab. 5 > Suivi des modifications

Date	Version	Modification
Mars 2015	2	Correction des références et de la mise en forme