



# PROGRAMME PEP ecopassport®

## PSR

### REGLES SPECIFIQUES AUX GENERATEURS THERMODYNAMIQUES A COMPRESSION ELECTRIQUE ASSURANT LE CHAUFFAGE ET/OU LE REFROIDISSEMENT DES LOCAUX ET/OU LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

**PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06**

Selon PSR-modele-ed1-FR-2015 03 20

© 2019 Association P.E.P.

#### **Copyright des PSR**

*Les Règles de Catégories de produits spécifiques sont la propriété © du programme de PEP ecopassport®, si rien de particulier n'a été spécifié (par exemple, une publication croisée avec des PSR d'autres programmes). L'utilisation des PSR pour tout autre but que le développement et l'enregistrement de PEPs dans le programme international PEP ecopassport® est soumis à autorisation par le Secrétariat général, qui peut être contacté via : [contact@pep-ecopassport.org](mailto:contact@pep-ecopassport.org)*



# Sommaire

<b>1.</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Champ d'application</b>	<b>5</b>
<b>2.1.</b>	Définition des familles de produits visées	5
<b>2.2.</b>	Cas particulier des autres types de pompes à chaleur	6
<b>2.3.</b>	Prise en compte des fonctionnalités et technologies non intégrées dans le présent document	6
<b>3.</b>	<b>Analyse du cycle de vie de produits</b>	<b>7</b>
<b>3.1.</b>	Unité fonctionnelle et description du flux de référence	7
<b>3.2.</b>	Frontières du système	8
<b>3.3.</b>	Règle de coupure	10
<b>3.4.</b>	Règles d'allocation spécifiques	10
<b>3.5.</b>	Elaboration des scénarios (scénarios par défaut)	10
<b>3.6.</b>	Règles d'extrapolation à une famille environnementale homogène	22
<b>3.7.</b>	Règles pour l'élaboration des déclarations environnementales collectives	26
<b>3.8.</b>	Exigences en matière de collecte des données primaires et secondaires	26
<b>3.9.</b>	Evaluation de la qualité des données	27
<b>3.10.</b>	Calcul de l'impact environnemental	27
<b>4.</b>	<b>Rédaction du Profil Environnemental Produit</b>	<b>28</b>
<b>4.1.</b>	Informations générales	28
<b>4.2.</b>	Matières constitutives	28
<b>4.3.</b>	Informations environnementales additionnelles	28
<b>4.4.</b>	Impacts environnementaux	30
<b>5.</b>	<b>Annexes</b>	<b>30</b>
<b>5.1.</b>	Glossaire	30
<b>5.2.</b>	Références	31
<b>5.3.</b>	Attestations de conformité	33

## Liste des modifications apportées par rapport à l'édition 1.0

Date de mise en ligne 03/02/2020 :

<b>Partie modifiée</b>	<b>Modification effectuée</b>
Introduction	Revue critique du PSR édition 2.0 par J Orgelet, DDEmain
§ 3.5.1.2	Précision sur le scenario par défaut à appliquer pour les déchets issus de la fabrication
§ 3.5.4.1.3	Modification de la définition de la puissance à prendre en compte pour le calcul de consommation énergétique en phase d'utilisation et retrait du paragraphe traitant des DRV
§ 3.5.6.2.1	Correction de la 2ème formule sur le traitement des fluides en fin de vie des équipements dans un souci de cohérence avec les formules données sur la quantité de fluide incinéré
§ 3.6	Introduction de règles d'extrapolation pour les PEP couvrant des familles environnementales homogènes


# 1. Introduction

Ce document de référence complète et précise les Règles de définitions des catégories de produits (PCR) des Profils Environnementaux Produits (PEP) définies par le Programme PEP ecopassport® (PEP-PCR ed.3-FR-2015 04 02), disponible sur [www.pep-ecopassport.org](http://www.pep-ecopassport.org).

Il définit les exigences additionnelles applicables aux GENERATEURS THERMODYNAMIQUES A COMPRESSION ELECTRIQUE. Le respect de ces exigences est requis pour :

- Qualifier la performance environnementale de ces produits sur des bases objectives et cohérentes
- Publier des PEP conformes au Programme PEP ecopassport® et aux normes internationales de référence.<sup>1</sup>

Ce document de référence a été élaboré dans le respect des règles d'ouverture et de transparence du Programme PEP ecopassport® avec le soutien des professionnels du marché des GENERATEURS THERMODYNAMIQUES A COMPRESSION ELECTRIQUE et des parties intéressées.

	<a href="http://www.pep-ecopassport.org">www.pep-ecopassport.org</a>
<b>Identifiant PSR</b>	PSR-0013-ed2.0-FR-2019 12 06
<b>Revue critique</b>	La Revue critique tierce partie de l'édition 1.0 a été réalisée par T. OSMOND d'EVEA Conseil. L'attestation de conformité publiée le 30/03/2018 figure en annexe. J. ORGELET de DDemain a réalisé la revue critique tierce partie de l'édition 2.0 dont l'objectif est d'introduire des règles d'extrapolation. L'attestation de conformité publiée le 21/11/2019 figure en annexe.
<b>Disponibilité</b>	Le rapport de Revue critique est disponible sur demande auprès de l'Association PEP <a href="mailto:contact@pep-ecopassport.org">contact@pep-ecopassport.org</a>
<b>Domaine de validité</b>	Le rapport de revue critique et l'attestation de conformité restent valides pendant 5 ans ou jusqu'à ce que les Règles de rédaction des PEP ou les textes normatifs de référence auxquels elles se réfèrent, fassent l'objet de modification.

<sup>1</sup> Normes ISO 14025, ISO 14040 et ISO 14044

## 2. Champ d'application

Conformément aux Instructions Générales du programme PEP ecompassport® (PEP-Instructions générales-ed4.1-FR-2017 10 17) et en complément du PCR, Règles de définition des catégories de produits ou « Product Category Rules » du programme d'éco-déclaration PEP ecompassport®, le présent document fixe les règles spécifiques aux générateurs thermodynamiques à compression électrique et vient préciser les spécifications produits à retenir par les industriels lors de l'élaboration de leurs Profils Environnementaux Produits (PEP) notamment concernant :

- la technologie et son type d'application,
- la durée de vie référence prise en compte lors de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) des produits,
- les scénarii d'utilisation conventionnels à retenir pendant l'étape d'utilisation du produit.

La vocation principale de ces règles spécifiques est de fournir une base commune aux industriels fabricants de générateurs thermodynamiques à compression électrique lors de l'élaboration de leurs analyses de cycle de vie produits. Sont ainsi présentées les différentes technologies de générateurs thermodynamiques à compression électrique disponibles.

### 2.1. Définition des familles de produits visées

La famille de produits visée est désignée par la terminologie suivante : générateurs thermodynamiques à compression électrique.

Cette famille de produits est constituée par les équipements suivants :

- les pompes à chaleur,
- les climatiseurs (sans fonction de récupération d'énergie),
- les DRV (Débit de Réfrigérant Variable)
- les groupes de production d'eau glacée.

Ces équipements peuvent être réversibles ou non, utilisant l'air, l'eau, l'eau glycolée comme sources froide et/ou chaude.

Ces équipements se caractérisent tous par l'utilisation d'un fluide frigorigène.

Le PEP ainsi que le rapport d'accompagnement devront faire état de la famille de produit à laquelle appartient le produit objet de la déclaration environnementale, à savoir : générateurs thermodynamiques à compression électrique ainsi que de la sous-catégorie à laquelle il appartient (pompes à chaleurs, climatiseurs, groupes de production d'eau glacée). En fonction de la catégorie à laquelle appartient le produit objet de la déclaration, les caractéristiques techniques présentées dans le tableau ci-après devront être présentées :

Sous-catégories de produit	Caractéristiques à déclarer
<b>Pompes à chaleur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Technologie : Eau/eau ou air/eau ou air/air ou eau/air ou sol/eau</li><li>- Réversible/Non réversible</li><li>- Puissance nominale et/ou Puissance frigorifique et/ou Puissance calorifique</li><li>- SCOP et/ou SEER</li><li>- Fluide frigorigène utilisé</li></ul>

Sous-catégories de produit	Caractéristiques à déclarer
	- Seuil de recharge
<b>Climatiseurs</b>	- Technologie : Air/air ou eau/air - Réversible/Non réversible - Puissance nominale et/ou Puissance frigorifique et/ou Puissance calorifique - SCOP et/ou SEER - Fluide frigorigène utilisé - Seuil de recharge
<b>DRV</b>	- Technologie : Air/air - Réversible/Non réversible - Puissance nominale et/ou Puissance frigorifique et/ou Puissance calorifique - SCOP et/ou SEER - Fluide frigorigène utilisé - Seuil de recharge
<b>Groupes de production d'eau glacée</b>	- Technologie : Eau/eau ou air/eau - Réversible/Non réversible - Puissance nominale et/ou Puissance frigorifique et/ou Puissance calorifique - SCOP et/ou SEER - Fluide frigorigène utilisé - Seuil de recharge

## 2.2. Cas particulier des autres types de pompes à chaleur

Dans le cas de pompes à chaleur sol/sol et les équipements fonctionnant simultanément en chaud et en froid, les règles à appliquer sont celles définies dans les paragraphes du présent document, hormis celles de la consommation d'énergie en étape d'utilisation. Ces dernières seront définies par des méthodes de calculs harmonisées. Elles seront précisées à l'occasion de la mise à jour du présent PSR.

## 2.3. Prise en compte des fonctionnalités et technologies non intégrées dans le présent document

Les règles spécifiques aux générateurs thermodynamiques à compression électrique tiendront compte de toute avancée technologique, dès lors que celle-ci fait l'objet d'une demande d'insertion dans les règles spécifiques aux générateurs thermodynamiques à compression électrique au programme PEP ecopassport®, qui se prononcera au vu de la présentation de la nouvelle technologie et de la justification des performances revendiquées.

Dans le cas des PAC dédiées uniquement à la production d'eau chaude sanitaire, le PSR0004 relatifs aux systèmes dédiés à la production exclusive d'eau chaude s'applique.

Si la PAC est caractérisée uniquement en chauffage selon le règlement n°813/2013 et qu'elle assure une fonction de production d'eau chaude sanitaire, se référer au présent PSR pour la fonction chauffage et/ou refroidissement et se référer au PSR relatif au BALLON DE STOCKAGE PSR-0016-ed1-FR-2019\_03\_14 pour la fonction production d'eau chaude sanitaire. L'impact des consommations liées à la production d'eau chaude sanitaire est à considérer à l'échelle du bâtiment.

### 3. Analyse du cycle de vie de produits

#### 3.1. Unité fonctionnelle et description du flux de référence

Ces règles spécifiques complètent le paragraphe « Unité fonctionnelle et description du flux de référence » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02).

##### 3.1.1. Unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle est établie à partir des principales caractéristiques techniques de la famille des GENERATEURS THERMODYNAMIQUES A COMPRESSION ELECTRIQUE.

La fonction commune à l'ensemble des produits regroupés dans le présent PSR est la production de froid et/ou de chaud.

L'unité permettant de quantifier la performance du produit dans sa fonction de production de froid est la **puissance frigorifique**.

L'unité permettant de quantifier la performance du produit dans sa fonction de production de chaud est la **puissance calorifique**.

Ainsi, l'unité fonctionnelle est définie ci-après :

- Pour les équipements réversibles de production de chaud et de froid :
  - Utilisation en mode chauffage et refroidissement :

**« Produire 1 kW de chauffage ou 1 kW de refroidissement, selon le scénario d'usage approprié défini dans la norme EN 14825<sup>2</sup> et pendant la durée de vie de référence de XX ans du produit »**

- Utilisation en mode mixte (chauffage et refroidissement, ainsi que production d'eau chaude sanitaire) :

**« Produire 1 kW de chauffage ou 1 kW de refroidissement ainsi que la production d'eau chaude sanitaire, selon le scénario d'usage de référence et pendant la durée de vie de référence de XX ans du produit »**

- Pour les équipements non réversibles de production de chaud (ou de froid):
  - Utilisation en mode chauffage seul :

**« Produire 1 kW de chauffage, selon le scénario d'usage approprié défini dans la norme EN 14825 et pendant la durée de vie de référence de XX ans du produit »**

---

<sup>2</sup> Voir sources exploitées au paragraphe 5.2 du présent document

○ Utilisation en mode refroidissement seul :  
**« Produire 1 kW de refroidissement, selon le scénario d'usage approprié défini dans la norme EN 14825 et pendant la durée de vie de référence de XX ans du produit »**

○ Utilisation en mode mixte (chauffage seul et production d'eau chaude sanitaire) :  
**« Produire 1 kW de chauffage ainsi que la production d'eau chaude sanitaire, selon le scénario d'usage de référence et pendant la durée de vie de référence de XX ans du produit »**

La durée de vie de référence de l'équipement (XX ans) devra être précisée dans la description de l'unité fonctionnelle telle qu'indiquée dans le paragraphe 3.1.2 « Produit de référence et description du flux de référence ».

### 3.1.2. Produit de référence et description du flux de référence

Pour chacune des catégories d'équipements définies, l'étude réalisée comprend les flux de référence suivants :

- un générateur thermodynamique à compression électrique ayant une durée de vie de référence spécifique
- son emballage,
- d'éventuels produits ou éléments nécessaires à l'installation.

La durée d'étude choisie, caractérisant la durée de vie de référence de l'équipement, est de :

Produit	Durée de vie de référence (DVR) en années	
	Résidentiel individuel	Résidentiel collectif /Tertiaire
Climatiseur	17 ans	22 ans
DRV	17 ans	22 ans
Pompe à chaleur	17 ans	22 ans
Groupe de production d'eau glacée	Non applicable	22 ans

Dans le cadre d'un PEP pour une gamme de produits, des règles d'extrapolation s'appliqueront pour toutes les références, telles que décrites au paragraphe 3.6 « Règles d'extrapolation à une famille environnementale homogène ».

Le produit sélectionné au sein de la gamme, qui fera office de produit de référence, sera le produit le plus pénalisant (toute fonction ou option possible). Ce choix devra être décrit et justifié dans le rapport d'accompagnement.

Les règles spécifiques ne définissent pas de critère de sélection sur la puissance de l'équipement.

## 3.2. Frontières du système

Les présentes règles complètent le paragraphe « Frontières du système » du PCR en vigueur



### 3.2.1. Etape de fabrication

L'ensemble des composants livrés avec le produit et permettant son bon fonctionnement doit être inclus dans le champ de l'étude.

Dans le cas des équipements mixtes et lorsque la production d'eau chaude sanitaire est accumulée, il faut prendre en compte le ballon de stockage dans le périmètre de l'étude.

### 3.2.1. Etape de distribution

Pour cette étape, les règles définies dans le PCR en vigueur s'appliquent.

### 3.2.2. Etape d'installation

Conventionnellement, l'installation de générateurs thermodynamiques implique :

- La fabrication et le traitement des composants de l'équipement nécessaires à son fonctionnement mais qui ne seraient intégrés qu'au moment de son installation.
- Les procédés et énergies qui sont mis en œuvre au moment de l'installation.

Les flux liés au procédé d'installation pourront être, lorsque nécessaires au bon fonctionnement de l'équipement sur son lieu de mise en œuvre :

- Les charges complémentaires éventuelles en fluides frigorigènes et en huiles des équipements (incluant les émissions associées)
- La mise en place d'une dalle béton
- Le transport par des engins de levage sur site
- L'énergie consommée lors d'une étape de test sur le lieu de vie en œuvre

Les flux énergétiques liés à l'utilisation d'outils à main portatifs pourront être négligés.

- Le traitement des déchets d'emballage. En effet, les déchets d'emballage produits générés au cours de l'étape d'installation sont supposés éliminés par l'installateur une fois l'équipement installé.

L'étape d'installation peut inclure :

- Des modifications du bâti (ex : travaux de maçonnerie, raccordement au réseau électrique).

Toute modification du bâti et/ou ajout d'éléments non prévus par le fabricant est exclue du champ de l'étude. L'impact réel de ces opérations est à calculer par l'utilisateur de la déclaration s'il le souhaite en fonction des éléments d'installation utilisés lors de la phase chantier.

Les procédés, composants et énergies comptabilisés dans l'étape d'installation seront décrits et justifiés dans le rapport d'accompagnement et doivent être précisés dans le PEP.

### 3.2.3. Etape d'utilisation

L'étape d'utilisation des générateurs thermodynamiques implique, une fois l'élément installé :

- Une consommation d'énergie électrique,
- Des émissions de fluides frigorigène,
- Des opérations de recharge en fluide frigorigène et le traitement des fluides frigorigènes récupérés après les recharges,

Et le cas échéant :

- Une consommation en eau.

### **3.2.4.** Etape de fin de vie

Pour cette étape, les règles définies dans le PCR en vigueur s'appliquent.

### **3.2.5.** Prise en compte des fluides sur l'ensemble des étapes du cycle de vie

Lorsqu'applicable, chacune des étapes du cycle de vie devra considérer la prise en compte des fluides, à savoir :

- Les fluides frigorigènes : la production et le transport amont, leurs émissions dans l'air et le traitement en fin de vie.
- Les huiles des équipements : la production et le transport amont, ainsi que le traitement en fin de vie.
- L'eau et les éventuels traitements complémentaires associés (ex : eau glycolée) : la consommation d'eau et les traitements associés.

## **3.3.** Règle de coupure

Les règles précisées dans le paragraphe « Règles de coupure » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02) s'appliquent.

## **3.4.** Règles d'allocation spécifiques

Les présentes règles spécifiques complètent le paragraphe « Règles d'affectation entre coproduits » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02).

Dans le cas où des données primaires sont partagées avec d'autres produits que ceux visés par les présentes règles spécifiques, le calcul des impacts peut être réalisé au prorata de la masse des appareils fabriqués. Toute autre règle doit être justifiée dans le rapport d'accompagnement et mentionnée dans le PEP.

## **3.5.** Elaboration des scénarios (scénarios par défaut)

Les présentes règles spécifiques complètent le paragraphe « Développement de scénarios (scénarios par défaut) » du PCR (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02).

### 3.5.1. Etape de fabrication

Un GENERATEUR THERMODYNAMIQUE A COMPRESSION ELECTRIQUE est constitué de composants fournis par le fabricant :

- directement façonnés par le fabricant,
- ou prêts à être assemblés.

Les règles définies au paragraphe 3.8 « Exigences en matière de collecte de données primaires et secondaires » des présentes règles spécifiques s'appliquent.

#### 3.5.1.1. Emissions fugitives de fluide frigorigène en étape de fabrication

On considérera que les émissions fugitives de fluide frigorigène dans l'air en étape de fabrication ( $E_{fp}$ ) sont égales à  $C_n$  multipliées par le taux moyen d'émissions fugitives du site d'assemblage ( $T_{fp}$ ) ainsi :

$$E_{fp} = C_n \times T_{fp}$$

$T_{fp}$  étant le taux moyen d'émissions fugitives du site d'assemblage établi conformément au « plan de gestion des solvants » ou au « plan de prévention des risques ». Le taux moyen pris en compte doit être mentionné et justifié dans le rapport d'accompagnement. A défaut de justification, le taux moyen pris en compte est de 2%.

#### 3.5.1.2. Déchets issus de l'étape de fabrication

La fabrication et le traitement des déchets sont inclus dans l'étape de fabrication.

Les fabricants peuvent éliminer eux-mêmes, ou sous leur responsabilité, les déchets de fabrication. Le rapport d'accompagnement précise comment le fabricant, ou toute personne travaillant pour lui ou pour son compte, satisfait à ces étapes en distinguant les déchets de fabrication dangereux des déchets de fabrication non dangereux et en veillant à apporter la preuve de ces allégations.

Lorsqu'ils sont connus, les procédés de traitement (réutilisation, recyclage, valorisation énergétique, enfouissement, incinération sans valorisation) doivent être présentés et justifiés dans le rapport d'accompagnement, et les impacts environnementaux associés pris en compte comme indiqué au paragraphe « Scénarios de traitement d'un produit en fin de vie » du PCR en vigueur.

La justification de procédés de traitement doit alors être accompagnée, dans le rapport d'accompagnement, de la justification des filières de traitement et du taux de valorisation retenu par déchet (exemple : via un rapport annuel de traitement des équipements en fin de vie par un éco-organisme).

Lorsque le producteur n'apporte pas la preuve des procédés de traitement des déchets générés au cours de l'étape de fabrication de l'appareil mis en œuvre, le traitement est calculé par défaut de la manière suivante :

- Pour les déchets non dangereux :  
Masse du produit nu x 0,30 = 50% de déchet incinéré (sans valorisation énergétique) et 50% de déchet enfoui.

- Pour les déchets dangereux :  
Masse du produit nu x 0,30 = 100% de déchet incinéré (sans valorisation énergétique).

Le cas échéant, s'agissant d'une valeur pénalisante par défaut, aucune valorisation énergétique n'est prise en compte. La production (60% de déchets) de cette matière perdue doit être prise en compte.

Tout autre scénario de traitement des déchets en étape de fabrication pris en compte pour le calcul doit être justifié dans le rapport d'accompagnement et mentionné dans le PEP.

Par convention sectorielle, l'étape de transport de ces déchets est à prendre en compte en considérant une hypothèse de transport de 100 km en camion.

### 3.5.2. Etape de distribution

L'étape de distribution doit être analysée en conformité avec le paragraphe « Frontières du système/ Etape de distribution » du PCR en vigueur.

Cette étape ne considère aucun traitement spécifique pour les fluides.

### 3.5.3. Etape d'installation

L'étape d'installation inclut tout procédé, composant, énergie ou toute consommation et/ou émission nécessaire à l'installation d'un GENERATEUR THERMODYNAMIQUE A COMPRESSION ELECTRIQUE.

#### 3.5.3.1. Emissions fugitives de fluide frigorigène en étape d'installation

Soit  $C_i$ , la quantité de fluide frigorigène rajoutée dans l'équipement en étape d'installation, on considérera que conformément au règlement 1516/2007, toutes les mesures nécessaires ont été prises afin d'éviter toutes émissions fugitives. Ainsi, les émissions de fluides frigorigènes en étape d'installation  $E_{fi}$  sont considérées comme nulles.

#### 3.5.3.2. Déchets issus de l'étape d'installation

La fin de vie des emballages, dont la production a été prise en compte en étape de fabrication, est prise en compte en étape d'installation.

Les déchets d'emballage produits au cours de l'étape d'installation entrent dans la catégorie des déchets non dangereux et sont éliminés, en principe, par l'installateur une fois l'équipement installé.

Leur traitement est calculé par défaut<sup>3</sup> de la manière suivante :

---

<sup>3</sup> Extrait du rapport de l'ADEME « Bilan du recyclage 1999-2008 : matériaux et recyclage détaillés par filière – synthèse générale », 2010, page 63 notamment.

Sur la masse de l'emballage	Carton, bois, amidon de maïs, cellulose	Plastique et autres produits comme déchets non dangereux
Part de l'emballage recyclée en fin de vie	89%	21%
Part de l'emballage valorisée énergétiquement en fin de vie	8%	32%
Part de l'emballage incinérée (50%) et enfouie (50%) sans valorisation en fin de vie	3%	47%

Par convention sectorielle, l'étape de transport de ces déchets est à prendre en compte en considérant une hypothèse de transport de 100 km en camion.

Les films plastiques, cerclages, bords d'emballage, étiquettes ou tout autre support papier présent sur ou dans l'emballage sont considérés comme négligeables et ne rentrent pas dans le cadre de l'analyse du cycle de vie des déchets d'emballage, si ces éléments représentent au total moins de 50% de la masse totale de l'emballage.

### 3.5.4. Etape d'utilisation

Ce paragraphe ne vise pas les types de pompes à chaleur mentionnés au paragraphe 2.2.

#### 3.5.4.1. Consommation énergétique

##### 3.5.4.1.1. Profil d'usage considéré en chauffage ou en refroidissement

Pour chacun des produits qui consomment de l'énergie durant leur utilisation, un scénario d'utilisation type permettant le calcul des impacts environnementaux liés à cette consommation d'énergie a été défini.

Ce scénario d'usage est défini pour chacune des catégories de produit dans la norme européenne EN 14825 qui est citée dans le règlement n°813/2013<sup>4</sup>.

Cette norme permet d'obtenir une consommation énergétique annuelle selon un temps de fonctionnement donné représentatif de l'usage moyen observé en Europe, et prend en considération :

- La performance saisonnière des produits
- Les temps de fonctionnement

Par défaut, on retient les hypothèses suivantes :

- Climat moyen (Equivalent à Strasbourg)
- Applications définies par type de produit et par mode de fonctionnement selon le tableau suivant :

<sup>4</sup> Voir sources exploitées au paragraphe 5.2 du présent document

Type	Source de chaleur		Source de froid	
	Air	Eau (glycolée)	Air	Eau
Air extérieur/Air recyclé Mode froid	35(24) °C		27(19)°C	
Eau de tour/Air Mode froid		30°C - 35 °C	27(19)°C	
Eau de nappe/Air Mode froid		10°C - 15 °C	27(19) °C	
Air/Eau Froid seul	35 °C			12°C - 7 °C
Eau/Eau Froid seul		30°C - 35 °C		12°C - 7 °C
Eau glycolée /Eau Froid seul		10°C - 15 °C		12°C - 7 °C
Air extérieur/Air recyclé Mode chaud	7(6) °C		20 °C	
Eau/Air Mode chaud		10°C - 7 °C	20 °C	
Eau glycolée/Air Mode chaud		0-(-3) °C	20 °C	
Air/Eau Chaud seul	7(6) °C			30°C - 35°C
Air/Eau Chaud seul	7(6) °C			47°C - 55°C
Eau/Eau Chaud seul		10°C - 7°C		30°C - 35°C
Eau/Eau Chaud seul		10°C - 7°C		47°C - 55°C
Eau glycolée/Eau Chaud seul		0-(-3) °C		30°C - 35°C
Eau glycolée/Eau Chaud seul		0-(-3) °C		47°C - 55°C
Air/Eau Réversible	7(6) °C			30°C - 35°C
	35 °C			23°C - 18 °C
Eau/eau Réversible		10°C - 7°C		30°C - 35°C
		30°C - 35 °C		23°C - 18 °C
Air extrait/Air neuf Mode chaud	20(12)°C		7(6) °C	
Air extrait/Air neuf Mode froid	27(19) °C		35(24) °C	
Air extrait/Eau Mode chaud	20(12)°C			30°C - 35°C
Air extrait/Eau Mode chaud	20(12)°C			47°C - 55°C

Les conditions sur l'air sont données par la température sèche et par la température humide entre parenthèses. Les conditions sur l'eau (glycolée) sont données par les températures entrée-sortie du fluide. Le tableau n'est pas exhaustif. Pour les autres applications, il faut se reporter aux tableaux correspondants dans la norme EN 14825.

Si l'appareil est déclaré pour plusieurs niveaux de températures en mode chaud dans le cadre du règlement écoconception, il faut utiliser les données du niveau de température le plus élevé.

#### 3.5.4.1.2. Profil d'usage en production d'eau chaude sanitaire

Le profil de puisage retenu est celui défini selon le règlement n°813/2013 ou la norme EN 16147.

Le profil de puisage choisi devra être indiqué dans le PEP.

#### 3.5.4.1.3. Méthode de calcul

Le calcul de la consommation d'énergie est relatif au seul périmètre du flux de référence.

Par exemple, dans le cas d'un échangeur de chaleur additionnel, si le produit n'inclut pas les pompes d'alimentation du circuit, la consommation liée à l'utilisation du produit de référence n'inclut pas la consommation des pompes.

Si le scénario d'utilisation utilisé pour la réalisation de l'analyse du cycle de vie du produit de référence ne figure pas dans la norme EN 14825 (pour le chauffage ou le refroidissement), dans la norme EN 16147 (pour l'eau chaude sanitaire), ou est fondamentalement différent de celui-ci, il faut :

- Justifier et documenter le scénario d'utilisation retenu dans le rapport d'accompagnement,
- Indiquer le scénario d'utilisation retenu dans le PEP.

Soit  $C_{tot}$  la consommation énergétique totale du produit de référence sur sa durée de vie de référence. Le calcul de la consommation d'énergie en étape d'utilisation est à effectuer de la manière suivante :

- Pour les équipements non réversibles de production de chaud (ou de froid):
  - Utilisation en mode chauffage seul :

$$C_{tot} \text{ (en kWh)} = \frac{P_h}{SCOP} * t_{calorifique} * DVR$$

- Utilisation en mode refroidissement seul :

$$C_{tot} \text{ (en kWh)} = \frac{P_c}{SEER} * t_{frigorifique} * DVR$$

- Utilisation en mode mixte (chauffage et production d'eau chaude sanitaire) :

$$C_{tot} \text{ (en kWh)} = \frac{P_h}{SCOP} * t_{calorifique} * DVR + AEC * DVR$$

- Pour les équipements réversibles de production de chaud et de froid :
  - Utilisation en mode chauffage et refroidissement :

$$C_{tot} \text{ (en kWh)} = \left( \frac{P_h}{SCOP} * t_{calorifique} + \frac{P_c}{SEER} * t_{frigorifique} \right) * DVR$$

- Utilisation en mode mixte (chauffage et refroidissement, ainsi que production d'eau chaude sanitaire) :

$$C_{tot} \text{ (en kWh)} = \left( \frac{P_h}{SCOP} * t_{calorifique} + \frac{P_c}{SEER} * t_{frigorifique} \right) * DVR + AEC * DVR$$

Avec :

- $P_h$  ou  $P_c$  = puissance de l'équipement définie comme suit selon les règlements européens écoconception ou les normes européennes en vigueur :

Type de générateur	$P_h$	$P_c$
PAC air/eau ou eau/eau chauffage seul $P \leq 400$ kW (règlement n°813/2013)	Pratedh	NA*
PAC ou climatisation air/air réversible ou non $P \leq 12$ kW (règlement n°206/2012)	Pdesignh	Pdesignc
PAC eau/air chauffage seul $P \leq 1$ MW	Pdesignh = Pratedh	NA*
PAC ou climatisation air/air réversible ou non avec $12$ kW < $P \leq 1$ MW (règlement n°2016/2281)	Pdesignh = Pratedh	Pdesignc = Pratedc
Groupe de production d'eau glacée (chiller de confort) air/eau ou eau/eau en froid seul $P \leq 2$ MW (règlement n°2016/2281)	NA*	Pdesignc = Pratedc
Autres cas	Puissance thermique	Puissance thermique

\*NA pour non applicable

- SCOP = coefficient de performance saisonnier défini selon la norme EN 14825
- SEER = efficacité frigorifique saisonnière défini selon la norme EN 14825
- $t_{calorifique}$  = nombre d'heures équivalent de fonctionnement annuel de l'appareil en mode actif de chauffage
- $t_{frigorifique}$  = nombre d'heures équivalent de fonctionnement annuel de l'appareil en mode actif de refroidissement
- AEC = consommation annuelle d'électricité en mode production d'eau chaude sanitaire pour le profil de puisage retenu définie selon le règlement n°811/2013 exprimée en kWh
- DVR = durée de vie de référence de l'appareil

Lorsque les industriels ne fournissent pas le SCOP ou le SEER, ils peuvent être obtenus à partir des dispositions définies dans les règlements écoconception en vigueur. Par exemple, pour les PAC visées par le règlement n°813/2013, la formule est la suivante :

$$SCOP \text{ ou SEER} = \frac{(\text{Rendement saisonnier} + 3) \times P_{ef}}{100}$$

Cette formule inclut l'influence d'une régulation associée ou non au produit (correction de +3% en cas de régulation) et un facteur de conversion de l'électricité en énergie primaire appelé « PEF » dont la valeur est fixée dans les règlements éco-conception.

Pour le calcul de la consommation d'énergie, les temps de fonctionnement par défaut sont les suivants :



Type de générateurs	t calorifique (h)	t frigorifique (h)
PAC ou climatiseur air/air P < 12 kW	1400	350
PAC ou climatiseur air/air P > ou = 12 kW	1400	600
PAC ou chiller air/eau	2066	600
PAC ou climatiseur eau/air	1400	600
PAC ou chiller eau/eau	2066	600
DRV	1400	600

Tout autre scénario d'usage pris en compte pour le calcul doit être justifié dans le rapport d'accompagnement et mentionné dans le PEP.

### 3.5.4.2. Prise en compte des fluides frigorigènes en étape d'utilisation

Durant l'étape d'utilisation, les aspects suivants liés aux fluides frigorigènes devront être pris en compte :

- Les émissions fugitives de fluide frigorigène,
- La recharge de l'équipement en fluide frigorigène,
- Le traitement des fluides frigorigènes récupérés après la recharge de l'équipement.

#### 3.5.4.2.1. Emissions fugitives de fluide frigorigène

On considérera que les émissions fugitives de fluide frigorigène en étape d'utilisation ( $E_{fu}$ ) sont égales à  $C_t$  multipliée par le taux moyen d'émissions fugitives annuelles en étape d'usage ( $T_{fu}$ ) multipliée par la durée de vie de référence ainsi :

$$E_{fu} = C_t \times T_{fu} \times DVK$$

Aucune valeur ou méthode de calcul normalisée des émissions fugitives n'étant à ce jour disponible, le taux de fuite à prendre en compte pour le produit de référence ( $T_{fu}$ ) sera basée sur une valeur par défaut de 2 %.

Le choix d'une valeur de  $T_{fu}$  inférieure à celle proposée par défaut devra être justifié et documenté dans le rapport d'accompagnement.

#### 3.5.4.2.2. Recharge de l'équipement en fluide frigorigène

La comptabilisation des impacts liés à la recharge (partielle ou totale selon la nature du fluide) de l'équipement inclut la production du fluide frigorigène neuf à insérer. Les impacts associés au déplacement de l'opérateur pour effectuer la recharge de l'équipement ne sont pas à considérer (car déjà inclus dans les déplacements de maintenance classiques prévues au paragraphe 3.5.5 « Etape de maintenance »).

On appelle seuil de recharge ( $S_r$ ), le ratio de fluide frigorigène (exprimée en %) en dessous duquel on considère que l'équipement ne peut plus fonctionner correctement.

Par défaut, le seuil de recharge à considérer est de 90% de la charge totale quel que soit le type d'équipement.

Si la valeur de seuil de recharge utilisée pour la réalisation de l'analyse de cycle de vie du produit de référence est différente de celle prescrite ci-dessus pour la catégorie de produits, on doit :

- Justifier et documenter le nouveau seuil de recharge retenu dans le rapport d'accompagnement,
- Indiquer celui-ci dans le PEP.

Le nombre de recharges N est calculé comme suit :

$$N = \text{ENT SUP} [\text{DVR} / n] \text{ avec } n = 1 + \frac{1 - S_r}{T_{fu}}$$

En fonction de ce nombre de recharge, la production du fluide frigorigène neuf à insérer est :

- En cas de recharge partielle :

$$N \times (1 - S_r) \times C_t$$

- En cas de recharge totale :

$$N \times C_t$$

- Dans le cas de remplacements avec le fluide récupéré et appoints :

$$N \times C_t \times (1 - (\varepsilon_r \times S_r))$$

L'efficacité de récupération  $\varepsilon_r$  ne varie pas selon le type de fluide. Elle est fixée à 90% par défaut.

Le type de recharge (partielle ou totale) doit être justifié dans le rapport d'accompagnement.

#### 3.5.4.2.3. Traitement des fluides frigorigènes récupérés après les recharges

Le traitement des fluides frigorigènes après récupération sur le site de vie en œuvre comprend :

1. La collecte du fluide (transport)
2. Le traitement du fluide
  - 2.1 L'incinération sans récupération d'énergie
  - 2.2 La régénération et incinération avec valorisation énergétique

#### Méthode de calcul:

Les impacts liés au traitement des fluides frigorigènes récupérés après recharge seront calculés comme suit :

- Dans le cas d'une recharge partielle ou d'un remplacement avec le fluide récupéré et appoint :  
→ Pas de fluide à traiter
- Dans le cas d'une recharge totale par un fluide neuf  
→ La quantité de fluide frigorigène à traiter durant l'étape d'utilisation est égale à :

$$N \times \varepsilon_r \times S_r \times C_t$$

Ainsi,

- La distance de collecte à prendre en compte sera de 1000 km en camion par défaut pour la quantité totale du fluide (valorisée ou non).
- La quantité de fluide incinéré (sans valorisation énergétique) est calculée comme suit :
  1.  $100\% \times N \times \varepsilon_r \times S_r \times C_t$  pour les CFC
  2.  $10\% \times N \times \varepsilon_r \times S_r \times C_t$  pour les autres types de fluides frigorigènes
- La quantité de fluide valorisé (régénération ou incinération avec valorisation énergétique) est calculée comme suit :
  1. 0% pour les CFC
  2.  $90\% \times N \times \varepsilon_r \times S_r \times C_t$  pour les autres types de fluides frigorigènes

Concernant la régénération du fluide ou son incinération avec valorisation énergétique, on ne prendra en considération que le transport vers le site de traitement conformément à la méthode des stocks.

Si le scénario utilisé pour la réalisation de l'analyse du cycle de vie du produit de référence est différent de celui prescrit ci-dessus pour la catégorie de produits, il faut :

- Justifier et documenter le scénario d'utilisation retenu dans le rapport d'accompagnement,
- Indiquer le scénario d'utilisation retenu dans le PEP.

#### 3.5.4.3. Prise en compte de la consommation d'eau

Si l'équipement nécessite de l'eau pour fonctionner, la prise en compte de la quantité d'eau consommée est à renseigner dans le PEP et dépend du type d'eau et du type de circulation.

- Seules les consommations en eau prétraitée (eau du réseau, eau déminéralisée, ...) sont à prendre en compte avec les éventuels traitements complémentaires associés (ex : eau glycolée ...)
  - Dans le cas d'une circulation d'eau prétraitée en boucle ouverte, la quantité d'eau consommée doit être calculée (exemple : cas des brumisateurs sur les chillers). Les traitements avant rejet devront également être pris en compte. La méthode de calcul retenue devra être documentée dans le rapport d'accompagnement.
  - Dans le cas d'une circulation d'eau prétraitée en boucle fermée, la quantité d'eau consommée sur l'ensemble du cycle de vie de l'équipement est équivalente au volume du circuit d'eau de l'équipement auquel s'ajoutent les éventuels appoints dû à l'évaporation sur la durée de vie de référence.
- Les consommations d'eau prélevée et rejetée directement dans le même milieu ne modifiant pas la température moyenne de la source, on considère que les impacts sont négligeables et non modélisés.

#### 3.5.5. Etape de maintenance

Tout scénario de maintenance différent de ceux présentés ci-dessous est à justifier et documenter dans le rapport d'accompagnement et doit être mentionné dans le PEP.

##### 3.5.5.1. Visite de contrôle obligatoire

Les opérations de maintenance sont effectuées par un professionnel au cours d'une visite de contrôle obligatoire. La fréquence des visites sera précisée à minima dans le rapport d'accompagnement. Par défaut, ce transport sera égal à 100 km aller-retour en camionnette.

Les fabricants pourront notamment s'appuyer sur les scénarios du règlement européen n° 517/2014 (dit F'Gas) pour fixer la fréquence des opérations de maintenance pour les équipements contenant des réfrigérants fluorés (type HFC) ou toute autre réglementation adaptée.

##### 3.5.5.2. Prise en compte des pièces de maintenance

Si, dans le cadre des spécifications du fabricant, des pièces sont à remplacer au cours de la vie en œuvre du produit, l'impact de leur production, distribution, installation est à prendre en considération. Le remplacement des pièces liées à un dysfonctionnement n'est pas pris en considération.

Par défaut, un changement des anodes de protection de la cuve sera considéré sur la durée de vie du produit ainsi qu'un déplacement pour la maintenance tous les 2 ans. Si l'appareil est équipé d'anode(s) active(s) ou d'un système anticorrosion permanent, aucun changement n'est à considérer sur la durée de vie de référence.

Le traitement des déchets des composants remplacés est à modéliser selon les hypothèses de l'étape de fin de vie (cf. paragraphe 3.5.6 « Etape de fin de vie »).

#### 3.5.5.3. Prise en compte des vidanges d'huile

Lorsque des vidanges d'huile sont nécessaires, on prend en compte la fréquence d'opération spécifiée par le fabricant du sous-ensemble concerné et on associe les impacts liés à la production de la nouvelle huile ainsi que les impacts liés à la destruction de l'huile vidangée. Pour cet aspect, on considère que l'ensemble de l'huile est traité (50% régénération, 50% incinération avec valorisation énergétique).

On considère que la(es) vidange(s) sont effectuées au cours d'une visite de contrôle obligatoire, aucun transport complémentaire ne sera considéré.

#### 3.5.5.4. Prise en compte des vidanges de fluides frigorigènes

Pour la prise en compte des vidanges de fluides frigorigènes, se référer au paragraphe « 3.5.4.2. Prise en compte des fluides frigorigènes en étape d'utilisation ».

### 3.5.6. Etape de fin de vie

L'équipement arrivé en fin de vie considèrera deux types de traitement, traités ci-dessous :

- Un traitement spécifique dédié au produit nu, vidangé de toute huile ou autre fluide
- Un traitement spécifique dédié aux liquides (fluide frigorigène, huile et eau).

#### 3.5.6.1. Traitement des déchets générés en étape de fin de vie

Au sein de l'union européenne les déchets des GENERATEURS THERMODYNAMIQUES entrent dans la catégorie des DEEE (Déchets d'équipement électrique et électronique).

Après avoir présenté les exigences locales en matière de gestion des GENERATEURS THERMODYNAMIQUES arrivés en fin de vie, le rapport d'accompagnement présente l'organisation des filières de traitement et/ou de valorisation connues, les impacts environnementaux associés et comment le fabricant satisfait ces exigences le cas échéant. Ces éléments détermineront le cas applicable en matière de traitement en fin de vie (cas 1, 2 ou 3 présentés ci-dessous).

Pour les équipements non concernés par la Directive DEEE et en l'absence de justification sur le traitement en fin de vie de ces équipements, celui-ci s'effectue à travers le cas 4 présenté ci-dessous.

En ce qui concerne les procédés de valorisation, l'étude portera sur toutes les étapes de la filière jusqu'au stockage intermédiaire avant réutilisation conformément à la méthode des stocks.

A défaut d'informations précises et justifiées, on utilise les valeurs définies ci-après :

Sur la masse du produit nu vidangé	1 <sup>er</sup> cas : valorisation à hauteur d'au moins 80% (dont 75% de recyclage / réutilisation) <sup>5</sup>	2 <sup>e</sup> cas : valorisation sans atteindre 80% de valorisation (dont 75% de recyclage / réutilisation) <sup>2</sup>	3 <sup>e</sup> cas : Aucune preuve de valorisation <sup>2</sup>	4 <sup>e</sup> cas : équipements non concernés par la DEEE
Part du produit recyclée en fin de vie	75 %	40 %	20 %	60%
Part du produit valorisée énergétiquement en fin de vie	5 %	0 %	20 %	20%
Part du produit incinérée sans valorisation en fin de vie	10 %	30 %	30 %	10%
Part du produit enfouie sans valorisation en fin de vie	10 %	30 %	30 %	10%

Par convention sectorielle, le transport de collecte et d'acheminement du produit en fin de vie du site d'utilisation jusqu'à son dernier site de traitement est comptabilisé en considérant une hypothèse de transport de 100 km en camion.

### 3.5.6.2. Traitement des fluides en étape de fin de vie

#### 3.5.6.2.1. Traitement des fluides frigorigènes

Le traitement des fluides en étape de fin de vie se fait en deux étapes :

1. Récupération du fluide sur le site de vie en œuvre et traitement de celui-ci.
  - 1.1 La collecte du fluide (transport)
  - 1.2 Traitement du fluide
    - a) L'incinération sans récupération d'énergie
    - b) La régénération et incinération avec valorisation énergétique
2. Traitement de l'équipement en fin de vie
  - 2.1 Emissions directes du fluide frigorigène non récupéré

<sup>5</sup> Issu du rapport de l'ADEME « Bilan du recyclage 1999-2008 », 2010.

Lors de la récupération de l'équipement sur le site de vie en œuvre, la quantité de fluide collectée est calculée comme suit :  $C_t \times S_r$ . La distance de transport à prendre en compte pour la collecte des fluides est de 1000 km par défaut.

Les impacts liés à la régénération du fluide ou à son incinération avec valorisation énergétique ne seront pas pris en compte conformément à la méthode des stocks.

La quantité de fluide incinéré (sans valorisation énergétique) est calculée comme suit :

- $100\% \times \varepsilon_r \times C_t$  pour les CFC
- $10\% \times \varepsilon_r \times C_t$  pour les autres types de fluides frigorigènes

La quantité de fluide valorisé (régénération ou incinération avec valorisation énergétique) est calculée comme suit :

- 0% pour les CFC
- $90\% \times \varepsilon_r \times C_t$  pour les autres types de fluides frigorigènes

Lors du traitement de l'équipement, une quantité égale à  $(1 - \varepsilon_r) \times C_t$  sera considérée comme directement émis dans l'air au moment du broyage de l'équipement.

Si le scénario utilisé pour la réalisation de l'analyse du cycle de vie du produit de référence est différent de celui prescrit ci-dessus pour la catégorie de produits, on doit :

- Justifier et documenter le scénario d'utilisation retenu dans le rapport d'accompagnement,
- Indiquer le scénario d'utilisation retenu dans le PEP.

#### **3.5.6.2.2. *Traitement des huiles***

On considère que l'ensemble de l'huile est traité (50% régénération, 50% incinération avec valorisation énergétique) ainsi seul les impacts liés au transport vers le site de traitement sont à considérer.

On considère que la(es) vidange(s) sont effectuées au cours d'une visite de contrôle obligatoire, aucun transport complémentaire ne sera considéré.

Par convention sectorielle, le transport est égal à 100 km aller-retour en camionnette.

#### **3.5.6.2.1. *Traitement des eaux***

Pour le traitement des eaux, on considère un traitement des eaux usées industriels.

### **3.6. Règles d'extrapolation à une famille environnementale homogène**

Les présentes règles complètent le paragraphe « Règles d'extrapolation à une famille environnementale homogène » du PCR (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02).

Les paragraphes suivants détaillent les conditions d'appartenance à une famille environnementale homogène et les règles d'extrapolation applicables à chaque étape du cycle de vie.

Pour utiliser ces règles d'extrapolation, le déclarant devra justifier dans le rapport d'accompagnement que l'ensemble des produits couverts par le PEP répondent à la définition précisée au paragraphe 3.6.1. L'utilisation de toute autre règle d'extrapolation et/ou de définition de famille environnementale homogène devra être justifiée dans le rapport d'accompagnement.

### **3.6.1. Définition d'une famille environnementale homogène**

Il est accepté que le PEP couvre des produits autres que celui/ceux constituant le produit de référence. Ces autres produits différents du produit de référence, peuvent être mentionnés (références commerciales) dans le PEP ou dans le rapport d'accompagnement, sous réserve qu'ils fassent partie de la même famille environnementale homogène que le produit de référence. On entend par famille environnementale homogène le groupe de produits qui respectent les caractéristiques suivantes :

- Fonction identique
- Même norme produit
- Technologie de fabrication similaire : type de matériaux identiques et processus de fabrication identiques

### **3.6.2. Application des règles d'extrapolation**

Si les conditions d'appartenance à une famille environnementale homogène telle que définie dans le paragraphe 3.6.1 sont respectées, les règles d'extrapolation à appliquer pour chaque étape du cycle de vie sont celles indiquées dans les paragraphes 3.6.3 à 3.6.8. Ces règles sont applicables à l'échelle du produit (ou unité déclarée). Le calcul des coefficients d'extrapolation à l'échelle de l'unité fonctionnelle devra prendre en compte les instructions des paragraphes 3.6.3 à 3.6.8 qui utilisent la formule suivante :

$$\text{Coefficient d'extrapolation à l'échelle du produit} \times \left( \frac{\text{Puissance du produit de référence}}{\text{Puissance du produit considéré}} \right)$$

La Puissance à prendre en compte est définie au paragraphe 3.10.

NOTE - L'application des règles d'extrapolation génère de fortes variations sur l'indicateur ODP, le recours à une modélisation à partir de données primaires est recommandé si l'on souhaite obtenir des valeurs plus représentatives pour cet indicateur.

### **3.6.3. Règle d'extrapolation appliquée en étape de fabrication**

Les impacts environnementaux engendrés en étape de fabrication sont principalement corrélés à la masse totale du générateur thermodynamique incluant son emballage.

Pour l'étape de fabrication, la règle d'extrapolation à appliquer au produit de référence pour évaluer l'impact de tout autre générateur thermodynamique de la même gamme est la suivante :

<b>Coefficient à l'échelle du produit déclaré (ou unité déclarée)</b>	$\left( \frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right)$
<b>Coefficient à l'échelle de l'unité fonctionnelle</b>	$\left( \frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right) \times \left( \frac{\text{Puissance du produit de référence}}{\text{Puissance du produit considéré}} \right)$

### 3.6.4. Règle d'extrapolation appliquée en étape de distribution

Les impacts environnementaux engendrés en étape de distribution sont principalement corrélés à la masse totale du générateur thermodynamique incluant son emballage.

Pour l'étape de distribution, la règle d'extrapolation à appliquer au produit de référence pour évaluer l'impact de tout autre générateur thermodynamique de la même gamme est la suivante :

<b>Coefficient à l'échelle du produit déclaré (ou unité déclarée)</b>	$\left( \frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right)$
<b>Coefficient à l'échelle de l'unité fonctionnelle</b>	$\left( \frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right) \times \left( \frac{\text{Puissance du produit de référence}}{\text{Puissance du produit considéré}} \right)$

### 3.6.5. Règle d'extrapolation appliquée en étape de d'installation

Les impacts environnementaux engendrés en étape d'installation sont principalement corrélés à la masse totale de l'emballage du générateur thermodynamique.

Pour l'étape d'installation, la règle d'extrapolation à appliquer au produit de référence pour évaluer l'impact de tout autre générateur thermodynamique de la même gamme est la suivante :



Coefficient à l'échelle du produit déclaré (ou unité déclarée)	$\left( \frac{\text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right)$
Coefficient à l'échelle de l'unité fonctionnelle	$\left( \frac{\text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right) \times \left( \frac{\text{Puissance du produit de référence}}{\text{Puissance du produit considéré}} \right)$

### 3.6.6. Règle d'extrapolation appliquée en étape d'utilisation (hors maintenance)

Les impacts environnementaux engendrés en étape d'utilisation hors maintenance sont principalement corrélés à la consommation d'énergie totale du générateur thermodynamique.

Pour l'étape d'utilisation (hors maintenance), la règle d'extrapolation à appliquer au produit de référence pour évaluer l'impact de tout autre générateur thermodynamique de la même gamme est la suivante :

Coefficient à l'échelle du produit déclaré (ou unité déclarée)	$\left( \frac{\text{Consommation d'énergie totale du produit considéré (kWh)}}{\text{Consommation d'énergie totale du produit de référence (kWh)}} \right)$
Coefficient à l'échelle de l'unité fonctionnelle	$\left( \frac{\text{Consommation d'énergie totale du produit considéré (kWh)}}{\text{Consommation d'énergie totale du produit de référence (kWh)}} \right) \times \left( \frac{\text{Puissance du produit de référence}}{\text{Puissance du produit considéré}} \right)$

### 3.6.7. Règle d'extrapolation appliquée en étape de maintenance

Les impacts environnementaux engendrés en étape de maintenance sont dus au déplacement annuel d'un opérateur et au renouvellement des pièces de maintenance. Ces dernières sont considérées comme identiques au sein de la famille homogène.

Pour l'étape de maintenance, les impacts environnementaux du produit de référence sont considérés comme identiques à toute autre puissance de la même gamme.

### 3.6.8. Règle d'extrapolation appliquée en étape de fin de vie

Les impacts environnementaux engendrés en étape de fin de vie sont principalement corrélés à la masse totale du générateur thermodynamique.

Pour l'étape de fin de vie, la règle d'extrapolation à appliquer au produit de référence pour évaluer l'impact de tout autre générateur thermodynamique de la même gamme est la suivante :

<b>Coefficient à l'échelle du produit déclaré (ou unité déclarée)</b>	$\left( \frac{\text{Masse du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence (kg)}} \right)$
<b>Coefficient à l'échelle de l'unité déclarée</b>	$\left( \frac{\text{Masse du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence (kg)}} \right) \times \left( \frac{\text{Puissance du produit de référence}}{\text{Puissance du produit considéré}} \right)$

### 3.7. Règles pour l'élaboration des déclarations environnementales collectives

Les présentes règles complètent le paragraphe « Règles pour l'élaboration des déclarations environnementales collectives » du PCR (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02).

Pour une déclaration environnementale collective, l'étude doit porter sur un « produit typique » conforme aux règles définies dans le paragraphe 3.1.2 « Produit de référence et description du flux de référence » des présentes règles spécifiques.

### 3.8. Exigences en matière de collecte des données primaires et secondaires

Les présentes règles complètent les paragraphes « Exigences en matière de collecte des données primaires » et « Exigences en terme de données secondaires » du PCR (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02).

Autant que possible, les données primaires (c'est-à-dire l'ensemble des données relatives à l'étape de fabrication du produit de référence, propres à un organisme) sont à privilégier et doivent faire l'objet d'une justification dans le rapport d'accompagnement en distinguant :

- 1) les données primaires en cas de fournisseur unique,
- 2) en cas d'approvisionnement auprès de plusieurs fournisseurs, les données primaires à prendre en compte sont celles des fournisseurs les plus significatifs représentant au moins 50% de l'approvisionnement en volume (par rapport à la quantité totale achetée). A titre d'exemple, pour 10 fournisseurs qui assurent chacun 10% de l'approvisionnement en volume, il faut considérer au moins 5 fournisseurs de manière à donner une vision exhaustive de la fourniture des informations primaires. Toute autre règle de répartition doit être justifiée dans le rapport d'accompagnement et mentionnée dans le PEP.

Dans le cas où ces données primaires sont partagées avec d'autres produits que ceux visés par les présentes règles spécifiques, le calcul des impacts est affecté au prorata de la masse des appareils fabriqués.

Ces informations ne sont pas toujours disponibles pour les fabricants de GENERATEURS THERMODYNAMIQUES A COMPRESSION ELECTRIQUE. A défaut de données primaires, les données

secondaires, c'est-à-dire issues de la base de données du logiciel exploité pour l'analyse du cycle de vie, sont à utiliser. Le PCR détaille comment choisir les modules ICV. Si les informations sur le transport ne sont pas disponibles, les données définies au paragraphe « Scenarios de transport » du PCR en vigueur sont utilisées.

### 3.9. Evaluation de la qualité des données

Les règles précisées dans le paragraphe « Evaluation de la qualité des données » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02) s'appliquent.

### 3.10. Calcul de l'impact environnemental

Afin d'assurer une cohérence des résultats d'impacts environnementaux entre l'unité fonctionnelle et le produit de référence, le PEP doit faire figurer les impacts environnementaux des étapes de fabrication, distribution, installation, utilisation (incluant la maintenance) et fin de vie de la façon suivante :

**Impacts environnementaux du PEP (pour 1 kW) =  
Impacts environnementaux du produit de référence / Puissance du produit de référence**

- Pour les équipements non réversibles de production de chaud (ou de froid):
  - Utilisation en mode chauffage seul et/ou mixte avec production d'eau chaude sanitaire :  
**Puissance du produit de référence =  $P_h$  du produit de référence**
  - Utilisation en mode refroidissement seul :  
**Puissance du produit de référence =  $P_c$  du produit de référence**
- Pour les équipements réversibles de production de chaud et de froid et/ou mixte avec production d'eau chaude sanitaire :

**Puissance du produit de référence =  $P_{rev}$**

Avec :

- $P_h$  ou  $P_c$  = puissance de l'équipement définie selon les règlements européens écoconception ou les normes européennes en vigueur :

Type	$P_h$	$P_c$
PAC air/eau ou eau/eau chauffage seul $P \leq 400$ kW (règlement n°813/2013)	Pratedh	NA*
PAC ou climatisation air/air réversible ou non $P \leq 12$ kW (Règlement n°206/2012)	Pdesignh	Pdesignc
PAC eau/air chauffage seul $P \leq 1$ MW	Pdesignh = Pratedh	NA*
PAC ou climatisation air/air réversible ou non avec $12$ kW < $P \leq 1$ MW	Pdesignh = Pratedh	Pdesignc = Pratedc

(Règlement n°2016/2281)		
Groupe de production d'eau glacée (chiller de confort) air/eau ou eau/eau en froid seul P ≤ 2 MW (Règlement n°2016/2281)	NA*	P <sub>designc</sub> = Pratedc
Autres cas	Puissance thermique	Puissance thermique

\*NA pour non applicable

- P<sub>rev</sub> = charge nominale de l'appareil en modes chaud et froid rapportée aux temps de fonctionnement dans chacun des modes, exprimée en kW, et définie par la formule suivante :

$$P_{rev} = (t_{calorifique} * P_h + t_{frigorifique} * P_c) / (t_{calorifique} + t_{frigorifique})$$

## 4. Rédaction du Profil Environnemental Produit

### 4.1. Informations générales

Les présentes règles complètent le paragraphe « Informations générales » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02).

Le PEP doit inclure :

- La catégorie de produit et les caractéristiques à déclarer selon le paragraphe 2.1
- Les procédés, composants et énergies comptabilisés dans l'étape d'installation selon le paragraphe 3.2.3
- Le profil d'usage considéré en étape d'utilisation selon les paragraphes 3.5.4.1.1 et 3.5.4.1.2
- Le volume du ballon dans le cas d'un équipement avec production d'eau chaude sanitaire
- La valeur de seuil de recharge du fluide frigorigène en étape d'utilisation si celle-ci est différente de la valeur par défaut selon le paragraphe 3.5.5.2.2
- La quantité d'eau consommée en étape d'utilisation selon le paragraphe 3.5.5.3
- Toute modification de scénario par défaut tel que défini dans le paragraphe 3.5
- En cas de PEP couvrant plusieurs produits, les coefficients d'extrapolation tels que définis au paragraphe 3.6.

### 4.2. Matières constitutives

Les règles précisées dans le paragraphe « Matières constitutives » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02) s'appliquent.

### 4.3. Informations environnementales additionnelles

Les présentes règles spécifiques complètent le paragraphe 4.3 « Informations environnementales additionnelles » du PCR (PEP-PCR-ed3-FR- 2015 04 02).

Dans le cadre de la réalisation d'Analyses du Cycle de Vie à l'échelle d'un bâtiment, les impacts environnementaux des équipements doivent être considérés à l'échelle du produit et les impacts liés à la consommation d'énergie en étape d'utilisation doivent être considérés séparément.

Ainsi, pour faciliter l'utilisation du PEP pour la réalisation d'ACV bâtiment, le PEP peut inclure :

- Le tableau des impacts environnementaux du produit de référence exprimé à l'échelle du produit (ou produit déclaré) en complément du tableau à l'échelle de l'unité fonctionnelle. Les valeurs doivent alors être indiquées en valeurs numériques, exprimées dans les unités appropriées avec trois chiffres significatifs (et, en option, en pourcentage) pour chaque étape du cycle de vie, et le total pour chaque indicateur de l'analyse complète du cycle de vie.  
Les précisions ci-dessous devront alors être indiquées dans le PEP, afin de garantir clarté et transparence pour l'utilisateur :
  - Pour les impacts environnementaux exprimés par unité fonctionnelle, la mention suivante figurera : « par kW correspondant à l'unité fonctionnelle »
  - Pour les impacts environnementaux exprimés par produit déclaré, la mention suivante figurera : « par équipement correspondant au produit de référence »
- Les résultats des impacts environnementaux en étape d'utilisation selon une décomposition du module B (B1 à B7) en cohérence avec les normes EN 15978 et EN 15804.

PEP ecopassport®	Etape de fabrication (§ 3.5.1)			Etape de distribution (§ 3.5.2)	Etape d'installation (§ 3.5.3)	Etape d'utilisation (§ 3.5.4 et 3.5.5)							Etape de fin de vie (§ 3.5.7)				Bénéfices		
	Etape de production			Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				Bénéfices		
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D		
EN 15978 / 15804	Approvisionnement en matières premières																		
	Transport																		
	Fabrication																		
	Transport																		
	Procédés d'installation																		
	Utilisation																		
	Maintenance																		
	Réparation																		
	Remplacement																		
	Réhabilitation																		
Utilisation de l'énergie durant l'usage du bâtiment																			
Utilisation de l'eau durant l'usage du bâtiment																			
Démolition / Déconstruction																			
Transport																			
Traitement des déchets																			
Elimination																			
Bénéfices au-delà des frontières du système																			

**Tableau de correspondance entre une décomposition du cycle de vie par étape ou par modules**

- Les règles d'extrapolation à l'échelle du produit déclaré.

## 4.4. Impacts environnementaux

Le tableau des impacts environnementaux représente l'impact environnemental de l'unité fonctionnelle, à savoir la production d'1 kW de chauffage et/ou d'1 kW de froid et/ou d'eau chaude sanitaire.

Ainsi, l'impact total du produit installé est à calculer par l'utilisateur du PEP en fonction de la puissance de l'équipement en multipliant l'impact considéré par le nombre total de kW de chauffage et/ou de refroidissement nécessaire à l'installation.

La précision ci-dessous devra être complétée et présentée dans le PEP, afin de garantir clarté et transparence pour l'utilisateur :

*Le PEP a été élaborée en considérant la fourniture d'une puissance de 1 kW de chauffage\*. L'impact réel des étapes du cycle de vie du produit installé en situation réelle est à calculer par l'utilisateur du PEP en multipliant l'impact considéré par la puissance nominale de chauffage\*\* en kW.*

\*à préciser selon les fonctions assurées de l'équipement : 1 kW de froid, 1 kW de chauffage ou de froid, 1 kW de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire, 1 kW de chauffage ou de froid et de production d'eau chaude sanitaire.

\*\*à préciser selon les fonctions assurées de l'équipement : de froid, de chauffage et de froid.

Dans le cas de l'utilisation des règles d'extrapolation, la précision ci-dessous devra être mentionnée :

*Les coefficients d'extrapolation sont donnés pour l'impact environnemental de l'unité fonctionnelle à savoir l'émission d'une puissance d'1 kW de chauffage\*. Pour chaque étape du cycle de vie, les impacts environnementaux du produit considéré sont calculés en multipliant les impacts de la déclaration correspondant au produit de référence par le coefficient d'extrapolation. La colonne « Total » est à calculer en additionnant les impacts environnementaux de chaque étape du cycle de vie.*

\*à préciser selon les fonctions assurées de l'équipement : 1 kW de froid, 1 kW de chauffage ou de froid, 1 kW de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire, 1 kW de chauffage ou de froid et de production d'eau chaude sanitaire.

## 5. Annexes

### 5.1. Glossaire

ACV	Analyse de cycle de vie
AEC	Consommation annuelle d'électricité en mode production d'eau chaude sanitaire pour le profil de puisage retenu
C <sub>t</sub>	Charge totale de l'équipement en fonctionnement
C <sub>n</sub>	Charge nominale équivalente à la quantité de fluide introduite lors de l'étape de fabrication

$C_i$	Quantité de fluide introduite lors de l'étape d'installation
Données primaires	Données réelles mesurées chez le fabricant ou le fournisseur
Données secondaires	Données génériques issues de base de données ou selon convention sectorielle
DVR	Durée de vie de référence
$E_{fp}$	Emission fugitive en étape de production sur le site d'assemblage
$E_{fi}$	Emission fugitive en étape d'installation
$E_{fu}$	Emission fugitive en étape d'utilisation
$\mathcal{E}_r$	Efficacité de récupération
EN	Norme européenne
EEE	Equipements électriques et électroniques
ICV	Inventaire de cycle de vie
kg	Kilogramme
kWh	Kilo Watt heure
N	Nombre de recharge sur la durée de vie de référence
$P_{design h}$ OU $P_{design c}$	Charge calorifique nominale selon l'EN 14825 ou les règlements écoconception
Pratedh ou Pratedc	Charge frigorifique nominale selon l'EN 14825 ou les règlements écoconception
PCR	Product category rules
PEP	Profil environnemental produit
PSR	Product specific rules
$S_r$	Seuil de recharge
SCOP	Coefficient de performance saisonnier
SEER	Efficacité frigorifique saisonnière
$t_{calorifique}$	Nombre d'heures équivalent de fonctionnement annuel de l'appareil dans sa production de chaud
$t_{frigorifique}$	Nombre d'heures équivalent de fonctionnement annuel de l'appareil dans sa production de froid
$T_{fp}$	Taux d'émissions fugitives du site d'assemblage
$T_{fu}$	Taux d'émissions fugitives en étape d'utilisation
Wh	Watt heure

## 5.2. Références

Chapitre	Sujet	Source
3.1 Unité fonctionnelle et description du flux de référence 3.5.4 Etape d'utilisation	EN 14825	Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération des locaux – essais et déterminations des caractéristiques à charge partielle et calcul de performance saisonnière (Septembre 2013)
3.5.3.1 Emissions fugitives de fluide frigorigène en étape d'installation	Règlement (UE) 1516/2007	RÈGLEMENT (CE) No 1516/2007 DE LA COMMISSION du 19 décembre 2007 définissant, conformément au règlement (CE) no 842/2006 du Parlement européen et du Conseil, les exigences types applicables au contrôle d'étanchéité pour les

		équipements fixes de réfrigération, de climatisation et de pompes à chaleur contenant certains gaz à effet de serre fluorés
3.5.4 Etape d'utilisation	Règlement (UE) n°813/2013	RÈGLEMENT (UE) n° 813/2013 de la commission du 2 août 2013 portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux dispositifs de chauffage des locaux et aux dispositifs de chauffage mixtes (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)
	Règlement (UE) n°811/2013	Règlement délégué (UE) n ° 811/2013 de la Commission du 18 février 2013 complétant la directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'étiquetage énergétique des dispositifs de chauffage des locaux, des dispositifs de chauffage mixtes, des produits combinés constitués d'un dispositif de chauffage des locaux, d'un régulateur de température et d'un dispositif solaire et des produits combinés constitués d'un dispositif de chauffage mixte, d'un régulateur de température et d'un dispositif solaire Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE
	Règlement (UE) n°206/2012	RÈGLEMENT (UE) No 206/2012 DE LA COMMISSION du 6 mars 2012 portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux climatiseurs et aux ventilateurs de confort
	Règlement (UE) n°2016/2281	RÈGLEMENT (UE) 2016/2281 DE LA COMMISSION du 30 novembre 2016 mettant en œuvre la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie, en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux appareils de chauffage à air, aux appareils de refroidissement, aux refroidisseurs industriels haute température et aux ventilo-convecteurs
3.5.5 Etape de maintenance	F-Gas	Règlement européen n° 517/2014 relatif à certains gaz à effet de serre fluorés
4.3 Informations environnementales additionnelles	EN 15804	Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction



## 5.3. Attestations de conformité



### Programme PEP Ecopassport®

#### Attestation de revue critique des règles additionnelles sectorielles pour les générateurs thermodynamiques à compression électrique assurant le chauffage et/ou le refroidissement des locaux

**Document revu :** PSR0013 – règles spécifiques aux générateurs thermodynamiques à compression électrique assurant le chauffage et/ou le refroidissement des locaux et/ou la production d'eau chaude sanitaire, version du 19/12/2017

**Etabli par :** Uniclîma : le syndicat des industries thermiques, aéronautiques et frigorifiques

Uniclîma, le syndicat des industries thermiques, aéronautiques et frigorifiques, a demandé à EVEA, en tant que cabinet conseil spécialisé en Analyse du Cycle de Vie, la revue critique des règles additionnelles sectorielles pour les générateurs thermodynamiques.

#### Référentiels :

L'objectif de cette revue critique est de vérifier la conformité de ce document avec les référentiels suivants :

- Le PCR référence PEP-PCR ed.3-FR-2015 04 02, disponible sur [www.pep-ecopassport.org](http://www.pep-ecopassport.org) établi par le programme PEP Ecopassport®,
- Les normes NF EN ISO 14020 - 2002 et NF EN ISO 14025 -2010,
- Les normes NF EN ISO 14040 et 14044 – 2006.

#### Conclusion :

La recommandation d'une méthode de calcul plus précise pour évaluer les impacts déclarés des équipements réversibles n'a pas été retenue. Cependant, la différence entre les méthodes étant minime, le calcul retenu est jugé acceptable. Les règles d'extrapolation n'ont pas non plus été retenues; il est donc de la responsabilité de l'auteur de l'étude d'élaborer des règles d'extrapolation applicables d'ici la mise à jour du PCR.

Le document revu ne présente pas de non-conformité avec les référentiels précités. Par conséquent le PSR relatif aux générateurs thermodynamiques est conforme aux exigences de ces référentiels.

Jean Baptiste Puyou  
Président Directeur Général EVEA

Tim Osmond  
Vérificateur PEP Ecopassport® EVEA



## PROGRAMME PEP ECOPASSPORT®

*Attestation de revue critique des « REGLES SPECIFIQUES AUX GENERATEURS THERMODYNAMIQUES » -  
Extension aux règles d'extrapolation*

Chargée de revue critique : Julie ORGELET

Document revu : PSR – Règles spécifiques aux générateurs thermodynamiques

Version et date : PSR-0013-Ed2-FR-2019

Période de revue : Octobre/Novembre 2019

Etabli par : Uniclimate



### Référentiel de revue :

L'objectif de la revue critique est de vérifier la conformité des compléments apportés au document, à savoir :

- Ajout des règles d'extrapolation
- Correction de la formule de prise en compte des fluides en fin de vie
- Correction de l'expression des puissances
- Corrections mineures

avec les référentiels ci-dessous :

- Les règles par catégorie de produits du Programme PEP ecopassport® - PSR-0013-Ed2-FR-2019, disponible sur [www.pep-ecopassport.org](http://www.pep-ecopassport.org)
- Les normes NF EN ISO 14020-2002 et NF EN ISO 14 025-2010
- Les normes NF EN ISO 14040-2006 et 14 044-2006



### Conclusion :

Le document revu ne présente pas de non-conformité avec les référentiels précités. Par conséquent le PSR relatif aux générateurs thermodynamiques est conforme aux exigences de ces référentiels.

Julie ORGELET - DDemain

Expert ACV indépendant

Le 21/11/2019