



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-ed3.2-FR-2025 10 20

Selon PSR-modele-ed2-FR-2021 11 18

© 2023 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



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
2. CHAMP D'APPLICATION	6
2.1. DEFINITION DES FAMILLES DE PRODUITS VISEES	6
2.2. CAS PARTICULIER DES AUTRES TYPES DE POMPES A CHALEUR	8
2.3. PRISE EN COMPTE DES FONCTIONNALITES ET TECHNOLOGIES NON INTEGREES DANS LE PRESENT DOCUMENT	8
3. ANALYSE DU CYCLE DE VIE DES PRODUITS	9
3.1. UNITE FONCTIONNELLE ET DESCRIPTION DU FLUX DE REFERENCE	9
3.2. FRONTIERES DU SYSTEME	12
3.3. REGLE DE COUPURE	15
3.4. REGLES D'AFFECTATION ENTRE COPRODUITS	15
3.5. ELABORATION DES SCENARIOS (SCENARIOS PAR DEFAUT).....	15
3.6. REGLES D'EXTRAPOLATION A UNE FAMILLE ENVIRONNEMENTALE HOMOGENE.....	34
3.7. REGLES POUR L'ELABORATION DES DECLARATIONS ENVIRONNEMENTALES COLLECTIVES	41
3.8. EXIGENCES EN MATIERE DE DONNEES ENVIRONNEMENTALES	41
3.9. CALCUL DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL	42
4. REDACTION DU PROFIL ENVIRONNEMENTAL PRODUIT	44
4.1. INFORMATIONS GENERALES	44
4.2. MATIERES CONSTITUTIVES	44
4.3. INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES ADDITIONNELLES	44
4.4. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	45
5. REGLES DE MISE A JOUR DES PEP	46
6. ANNEXES	47
6.1. ANNEXE INFORMATIVE – CALCUL CONSOMMATION EN PHASE D'USAGE POUR LA PAC HYBRIDE	47
6.2. GLOSSAIRE.....	47
6.3. REFERENCES.....	48
6.4. EXEMPLE D'APPLICATION DES REGLES D'EXTRAPOLATION.....	50
6.5. ATTESTATIONS DE CONFORMITE	54

Liste des modifications apportées

Date de mise en ligne 09/05/2023:

Partie modifiée ed1.0 à ed 2.0	Modification effectuée
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
Partie modifiée ed 2.0 à ed 3.0	Modification effectuée
§ 2.1	Ajout des sous-catégories de produit "unité de toiture (rooftop)", pompe à chaleur hybride et pompe à chaleur eau chaude sanitaire seule dans les familles de produits couvertes
§ 3.1.2	Ajout de la définition des unités déclarées
§ 3.5	Ajout de règles pour la justification de valeurs hors scénarios par défaut proposés
§ 3.5.	Introduction de valeurs par défaut pour la quantité de fluide frigorigène émis en phase d'utilisation en fonction du type d'équipement.
§ 3.5.	Décomposition de l'étape d'utilisation en sous paragraphes correspondant aux modules B1, B2, B3, B4, B5, B6 et B7.
§ 3.5.	Ajout de formules pour déterminer la consommation énergétique en phase d'utilisation des différentes familles de produit visées (formules spécifiques aux pompes à chaleur hybrides et aux équipements DRV (débit de réfrigérant variable)

§ 3.6.6	Modification des règles d'extrapolation pour l'étape d'utilisation et ajout d'une règle d'extrapolation pour le module D.
§ 6.3	Ajout d'exemples d'application des règles d'extrapolation
Partie modifiée ed 3.0 à ed 3.1	Modifications effectuées
§ 2.1	Précision pour les splits > 12 kW
§ 3.1.1	Précision pour les splits > 12 kW
§ 3.5.3.1	Précision pour les équipements livrés avec charge additionnelle de fluide sur site
§ 3.5.4.2	Correction du scénario par défaut pour le calcul des fuites de fluide à l'installation Correction du calcul des recharges de fluide en phase utilisation
§ 3.5.4.4.3.	Ajout de précisions sur le calcul des consommations et d'un fichier Excel de calcul des consommations énergétiques pour la PAC hybride (en annexe)
§ 3.5.5.2	Suppression des fluides CFC
§ 3.6.6.1	Correction des règles d'extrapolation
§ 6.2	Compléments apportés au glossaire
Partie modifiée ed 3.1 à ed 3.2	Modifications effectuées
§ 3.6.6.1	Correction de la règle d'extrapolation
§ 4.1	Correction de numéros de paragraphe
§ 6.4	Correction de l'exemple d'application des règles d'extrapolation pour le DRV


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-ed4-FR-2021 09 06), disponible sur 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.¹

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.

	www.pep-ecopassport.org
Identifiant PSR	PSR-0013-ed3.1-FR-2025-12-01
Revue critique	La revue critique tierce partie de l'édition 3.1 a été réalisée par le Département CODDE du LCIE Bureau Veritas. L'attestation de conformité publiée le 14/01/2025 figure en annexe
Disponibilité	Le rapport de Revue critique est disponible sur demande auprès du programme PEP ecopassport® contact@pep-ecopassport.org
Domaine de validité	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.

¹ Normes ISO 14025, ISO 14040 et ISO 14044

2. Champ d'application

Conformément aux Instructions Générales du programme PEP ecopassport® (PEP-Instructions générales-ed4.1-FR-2017 10 17) et en complément du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06), Règles de définition des catégories de produits ou « Product Category Rules » du programme d'éco-déclaration PEP ecopassport® de déclarations environnementales produits, 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. La norme EN 14511-1 en vigueur sert de référentiel pour définir chacune des typologies d'équipements.

Cette famille de produits est constituée par les équipements ayant les dénominations usuelles suivantes :

- les pompes à chaleur,
- les pompes à chaleur hybrides²,
- les climatiseurs (sans fonction de récupération d'énergie),
- les DRV (Débit de Réfrigérant Variable) avec distinction entre l'unité intérieure et l'unité extérieure,
- les groupes de production d'eau glacée,
- les unités de toiture (rooftops)

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.

Pour les unités de toiture, les deux fonctions chauffage et refroidissement sont assurées par le cycle thermodynamique.

² Une pompe à chaleur hybride est, selon la norme EN 14511-1, un élément ou des éléments capotés conçus comme un appareil complet comprenant la combinaison d'une pompe par chaleur entraînée par moteur électrique et d'un dispositif de chauffage à gaz ou à combustible liquide, et contrôlés par un dispositif de commande fournissant un fonctionnement optimisé de l'appareil pour le chauffage des locaux

Il est à noter qu'un PEP distinct est à faire pour l'unité intérieure et l'unité extérieure dans le cas d'un système DRV ou de tout système split > 12 kW (ie relevant du règlement 2281/2016). Le PEP pour l'unité extérieure et autant de PEP que nécessaire par unité intérieure, seront à assembler pour obtenir les impacts du système total.

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 chaleur, climatiseurs, groupes de production d'eau glacée, etc.). 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
Pompes à chaleur	<ul style="list-style-type: none"> - Technologie : Eau/eau ou air/eau ou air/air ou eau/air ou sol/eau - Réversible/Non réversible - Sans / Avec production d'eau chaude sanitaire / dédiée à la production d'eau chaude sanitaire - Puissance nominale calorifique et/ou puissance nominale frigorifique - SCOP et/ou SEER - Fluide frigorigène utilisé - Seuil de recharge
Pompes à chaleur hybride	<ul style="list-style-type: none"> - Technologie : air/eau - Réversible/Non réversible - Sans / Avec production d'eau chaude sanitaire - Puissance nominale calorifique hybride et/ou puissance nominale frigorifique - SCOP et/ou SEER - Fluide frigorigène utilisé - Seuil de recharge - Type d'appoint hydraulique et sa fonction (chauffage seul ou double service)
Climatiseurs	<ul style="list-style-type: none"> - Technologie : Air/air ou eau/air - Réversible/Non réversible - Sans / Avec production d'eau chaude sanitaire - Type(s) d'unité intérieure : parmi cassette, unité intérieure murale, unité intérieure gainable, console, plafonnier - Puissance nominale calorifique et/ou puissance nominale frigorifique - SCOP et/ou SEER - Fluide frigorigène utilisé - Seuil de recharge
DRV, ou split > 12 kW / unité intérieure DRV, ou split > 12 kW / unité extérieure	<ul style="list-style-type: none"> - Technologie : Air/air - Réversible/Non réversible - Type(s) d'unité intérieure : parmi cassette, unité intérieure murale, unité intérieure gainable, console, plafonnier - Puissance nominale calorifique et/ou puissance nominale frigorifique - SCOP et/ou SEER - Fluide frigorigène utilisé - Seuil de recharge - DRV, ou split > 12 kW: Pabs de l'unité intérieure

Sous-catégories de produit	Caractéristiques à déclarer
Groupes de production d'eau glacée	<ul style="list-style-type: none"> - Technologie : Eau/eau ou air/eau - Réversible/Non réversible - Puissance nominale calorifique et/ou puissance nominale frigorifique - SCOP et/ou SEER - Fluide frigorigène utilisé - Seuil de recharge
Unités de toiture (rooftops)	<ul style="list-style-type: none"> - Technologie : air/air ou eau/air - Réversible/Non réversible - Puissance nominale calorifique et/ou puissance nominale frigorifique - SCOP et/ou SEER - Fluide frigorigène utilisé - Seuil de recharge

Tableau 1. Caractéristiques à déclarer en fonction de la sous-catégorie de produits

2.2. Cas particulier des autres types de pompes à chaleur

Les pompes à chaleur sol/sol et les équipements fonctionnant simultanément en chaud et en froid ne sont pas prises en compte dans ce PSR. Pour la réalisation de PEP sur ces produits, les hypothèses pertinentes de ce PSR peuvent être utilisées, complétées par d'autres à préciser dans le rapport d'accompagnement.

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.

Si la pompe à chaleur (PAC) est dédiée uniquement à la fonction de production d'eau chaude sanitaire (ECS) mais qu'elle est caractérisée en chauffage (selon le règlement 813/2013) car mise sur le marché séparément du ballon d'ECS, alors, à l'échelle du bâtiment, il faut associer un PEP pour la pompe à chaleur dédiée ECS et un PEP pour le ballon (selon le PSR0016 en vigueur relatif au Ballon de stockage). La consommation d'ECS est toutefois donnée dans le présent PSR. Si la PAC est dédiée uniquement à la fonction de production d'eau chaude sanitaire et caractérisée en eau chaude sanitaire avec son ballon (selon le règlement 814/2013), le PSR0004 en vigueur s'applique.

S'il s'agit d'une PAC hybride, se référer au présent PSR pour la partie pompe à chaleur et la consommation énergétique de l'appoint hydraulique et se référer au PSR0012 en vigueur relatif aux CHAUDIERES GAZ, FIOUL ou BIOMASSE pour les autres éléments de la partie appoint hydraulique.

3. Analyse du cycle de vie des produits

3.1. Unité fonctionnelle et description du flux de référence

Ces règles spécifiques complètent le paragraphe 2.1. « Unité fonctionnelle et description du flux de référence » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06).

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 14825³ et pendant la durée de vie de référence de XX ans du produit »
 - Utilisation en triple service (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 »

³ Voir sources exploitées au paragraphe 6.2 du présent document

- 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** »
 - 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 double service (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** »
 - Utilisation en mode production d'eau chaude sanitaire uniquement :
 - « **Produire 1 kW de chauffage pour 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 3.1.3 « Produit de référence et description du flux de référence ».

Cas spécifique des DRV ou tout split > 12 kW relevant du règlement 2281/2016 :

Les systèmes DRV ou tout split > 12 kW relevant du règlement 2281/2016 sont couverts par 2 PEP : 1 pour la famille "unité extérieure" et 1 pour la famille d'unités intérieures compatibles avec cette famille d'unités extérieures. Les 2 PEP devront être associés pour une modélisation à l'échelle du bâtiment où le produit sera mis en œuvre.

Pour ces systèmes, pour lesquels il y a séparation de l'unité extérieure et de l'unité intérieure, alors l'unité fonctionnelle de l'unité intérieure est définie comme ci-dessous :

“ Transmettre 1kW de chauffage ou de refroidissement, selon le scénario d'usage de référence et pendant la durée de vie de référence de XX ans du produit.”

3.1.2. Unité déclarée

L'unité déclarée peut servir d'information complémentaire pour aider les futurs utilisateurs du PEP. Dans le contexte français, elle doit être déclarée est utilisée comme unité de référence pour une déclaration environnementale lorsqu'une l'unité fonctionnelle ne peut pas être directement utilisée.

L'unité déclarée est définie ci-après :

- Pour les équipements réversibles de production de chaud et de froid :
 - Utilisation en mode chauffage et refroidissement :
 - « **Assurer le chauffage ou le refroidissement à l'aide de [sous-catégorie de produit concerné] de xx kW (puissance calorifique) pour une durée de vie de référence de XX ans du produit** »

- Utilisation en triple service (chauffage et refroidissement, ainsi que production d'eau chaude sanitaire) :
 - « Assurer le chauffage, le refroidissement et la production d'eau chaude sanitaire à l'aide de [sous-catégorie de produit concerné] de xx kW (puissance calorifique de chauffage) pour une 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 :
 - « Assurer le chauffage à l'aide de [sous-catégorie de produit concerné] de xx kW (puissance calorifique pour une durée de vie de référence de XX ans du produit) »
 - Utilisation en mode refroidissement seul :
 - « Assurer le refroidissement à l'aide de [sous-catégorie de produit concerné] de xx kW (puissance frigorifique) pour une durée de vie de référence de XX ans du produit »
 - Utilisation en double service (chauffage seul et production d'eau chaude sanitaire) :
 - « Assurer le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire à l'aide de [sous-catégorie de produit concerné] de xx kW (puissance calorifique de chauffage) pour une durée de vie de référence de XX ans du produit »
 - Utilisation en mode production d'eau chaude sanitaire uniquement :
 - « Assurer la production d'eau chaude sanitaire à l'aide de [sous-catégorie de produit concerné] de xx kW (puissance calorifique de chauffage) pour une durée de vie de référence de XX ans du produit »

La sous-catégorie de produit concerné et la puissance (xx kW) sont à adapter en fonction du produit de référence.

Dans le cas de la PAC hybride, la puissance calorifique considérée est celle de l'hybride (cf paragraphe 3.5.4.4.3 / Cas de la pompe à chaleur hybride).

La durée de vie de référence de l'équipement (XX ans) devra être précisée dans la description de l'unité déclarée telle qu'indiquée dans le paragraphe 3.1.3. « Produit de référence et description du flux de référence ».

3.1.3. 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, ou split > 12 kW (Unité intérieure/extérieure)	17 ans	22 ans
Pompe à chaleur y compris hybride	17 ans	22 ans
Groupe de production d'eau glacée	Non applicable	22 ans
Unité de toiture (Rooftop)	Non applicable	22 ans

Tableau 2. Durée de vie de référence en fonction du produit et du type de bâtiment.

Pour les équipements multisplit d'une puissance ≤ 12 kW relevant du règlement 206/2012, il n'est pas possible de séparer l'unité extérieure et les unités intérieures en plusieurs PEPs, à l'instar des DRV ou d'un split > 12 kW. La configuration du produit de référence est celle telle que définie par la norme EN14825.

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 2.2. « Frontières du système » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) qui décrit les frontières pour chaque étape du cycle de vie

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 assurant le chauffage et l'eau chaude sanitaire et lorsque la production d'eau chaude sanitaire est accumulée dans un ballon de stockage, il faut prendre en compte le ballon de stockage dans le périmètre de l'étude.

A cette étape, la production des fluides frigorigènes doit être incluse dans le champ de l'étude.

3.2.2. Etape de distribution

Pour cette étape, les règles définies dans le PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) s'appliquent.

3.2.3. 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 :
 - 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 fournis et/ou 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 distances de transport nécessaires à la mise en œuvre du produit (ex. dalle béton, engins de levage...) sont de 100 km par défaut.

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.

3.2.4. Etape d'utilisation

Dans le cas d'une décomposition du module B, telle que définie dans le paragraphe 2.2.6 du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06), les impacts environnementaux de l'étape d'utilisation doivent se décomposer de la manière suivante pour l'ensemble des familles de produits du présent PSR.

B1 : Utilisation ou application du produit installé	Emissions de fluides frigorigènes Rejets liquides de type condensats
B2 : Maintenance	Opérations de maintenance et opérations de recharge en fluides frigorigènes et le traitement

	des fluides frigorigènes récupérés pendant les opérations de maintenance.
B3 : Réparation	Non applicable. Module égal à 0.
B4 : Remplacement	Non applicable. Module égal à 0.
B5 : Réhabilitation	Non applicable. Module égal à 0.
B6 : Besoins en énergie durant l'étape d'utilisation	Consommation d'énergies électrique et fossile (si applicable) en appliquant le scénario d'utilisation tel que défini dans le présent PSR
B7 : Besoins en eau durant l'étape d'utilisation	Le cas échéant, consommation en eau et son traitement (hors consommation d'eau sanitaire)

A noter que la décomposition du module B est obligatoire pour le périmètre France.

3.2.5. Etape de fin de vie

Pour cette étape, les règles définies dans le PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) s'appliquent.

Par ailleurs, à cette étape, le traitement en fin de vie des fluides frigorigènes doit être inclus dans le champ de l'étude.

3.2.6. Bénéfices et charges au-delà des frontières du système

Pour cette étape, les règles définies dans le PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) s'appliquent.

A noter que la déclaration du module D est obligatoire pour les produits destinés au marché français et à être utilisés dans le cadre d'une ACV du bâtiment.

3.2.7. 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 (notamment les émissions fugitives) 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 2.3 « Règles de coupure » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) s'appliquent.

3.4. Règles d'affectation entre coproduits

Les règles précisées dans le paragraphe 2.4 « Règles d'affectation entre coproduits » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) s'appliquent.

3.5. Elaboration des scénarios (scénarios par défaut)

Les présentes règles spécifiques complètent le paragraphe 2.5. « Elaboration de scénarios (scénarios par défaut) » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06)).

Toute modification par rapport aux scénarios par défaut définis ci-dessous doit être justifiée dans le rapport d'accompagnement et mentionnée dans le PEP.

Justificatifs acceptés pour modifier les scénarios par défaut

Le présent PSR comporte des hypothèses et scénarios par défaut. Si le déclarant souhaite utiliser des données spécifiques, ces données doivent être justifiées dans le rapport d'accompagnement. Ces données, transmises par les industriels, ne sont pas nécessairement certifiées mais basées sur des justificatifs sur la chaîne de traçabilité. Ces justificatifs sont des documents engageant la responsabilité du déclarant ou du fournisseur ou d'une tierce partie (exemple de tierce partie : organisme indépendant de certification). Ces justificatifs devront être disponibles si réclamés.

Le contenu en recyclé des matières premières (cf paragraphe "3.5.1. Etape de fabrication") pourra par exemple être justifié par des données fournisseurs (datasheet ou déclaration du fournisseur) mais ne pourra pas être justifié par des données génériques (exemples : filière, syndicats, ADEME). En l'absence de contenu en recyclé spécifique justifié, la donnée par défaut présentée dans le paragraphe 3.5.1.1. doit être suivie.

Les taux de chutes des matières premières (cf paragraphe "3.5.1. Etape de fabrication") pourront par exemple être justifiés par un document interne issu de l'usine de production (exemple : bilan annuel mentionnant la quantité de matière entrante et sortante du procédé). En l'absence de taux spécifiques justifiés, les données par défaut présentées dans le paragraphe 3.5.1.4. doivent être suivies.

Le traitement en fin de vie des déchets (cf paragraphe "3.5.1. Etape de fabrication", "3.5.3. Etape d'installation", "3.5.6. Etape de fin de vie") pourra par exemple être justifié par une attestation de l'entreprise en charge du traitement des déchets de l'usine. En l'absence de données spécifiques ou de données par défaut fournies par le présent PSR pour les étapes d'installation et de fin de vie, le tableau 7 de l'annexe D du PCR-ed4-FR 2021 09 06 s'applique.

Le taux de fuite des réfrigérants (cf paragraphes “3.5.1. Etape de fabrication”, “3.5.4. Etape d’utilisation”) pourra par exemple être justifié par la présentation d’une campagne de mesure.

3.5.1. Etape de fabrication (modules A1-A3)

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 3.8.1 « Exigences en matière de collecte de données primaires et secondaires » des présentes règles spécifiques s’appliquent.

3.5.1.1. Contenu en recyclé des matières premières

En cas d’absence de données spécifiques justifiées sur le contenu en recyclé des matières, un contenu de 0% recyclé doit être appliqué.

3.5.1.2. 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 la charge initiale en fluide frigorigène du produit lors de sa mise sur le marché (C_n) multipliée par le taux moyen d’émissions fugitives du site d’assemblage (T_{fp}) ainsi :

$$E_{fp} = C_n * T_{fp}$$

T_{fp} est 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%.

3.5.1.3. Emballages des matières premières et composants

Les emballages des matières premières et composants ainsi que leur transport vers le(s) site(s) de fabrication doivent être pris en considération. Les données fournisseurs doivent être utilisées.

A défaut de justification on considérera un taux moyen d’emballage de 5% de la masse de l’équipement de référence (équipement + emballage) réparti comme suit :

- Bois 50%
- Carton 40%
- Polyéthylène basse densité 10%

Les chutes de matière de ces emballages sont prises en compte dans ce taux moyen de 5%. Les emballages réutilisés sur site ne sont pas pris en considération.

Le traitement en fin de vie des emballages est modélisé comme au paragraphe 3.5.3.2 du présent PSR.

3.5.1.4. Déchets issus de l'étape de fabrication

La fabrication (matière) 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 2.5.6. « Scénarios de traitement d'un produit en fin de vie » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06).

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 : la quantité de déchets générés pour les matières et composants (que ces déchets soient dangereux ou non) est calculée en multipliant la quantité de matières du produit total (produit fini et emballage(s) associé(s)) par 0,05 pour les procédés d'injection plastique et élastomère et 0,3 pour les autres procédés de fabrication. Le traitement des déchets générés est modélisé ainsi : 100% déchet incinéré (sans valorisation énergétique).

La production de cette matière perdue doit être prise en compte.

Le tableau ci-dessous résume les coefficients de chute par défaut, pour toute matière constitutive du produit total (produit fini et emballage(s) associé(s)) :

Procédé	Coefficient de chute par défaut	Masse de la matière après fabrication	Masse de la matière à considérer avec les chutes
Injection plastique et élastomère	5%	1kg	1,05kg
Autres procédés	30%	1kg	1,30kg

Tableau 3. Taux de chute par défaut pour toute matière constitutive du produit total (produit fini et emballage(s) associé(s))

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 (module A4)

L'étape de distribution doit être analysée en conformité avec le paragraphe 2.5.3. "scénarios de transport" du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06).

Cette étape ne considère aucun traitement spécifique pour les fluides.

3.5.3. Etape d'installation (module A5)

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. Charge et émissions fugitives de fluide frigorigène en étape d'installation

Pour les équipements pour lesquels il est nécessaire d'ajouter de la charge de fluide frigorigène en complément de la charge initiale (ex : DRV), les quantités de fluide ajoutées sur site sont à comptabiliser dans l'ACV du bâtiment et non dans le PEP du produit.

On considérera, conformément au règlement 1516/2007, que 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.

En l'absence de justificatif témoignant d'une fin de vie spécifique, les scénarii de traitement présentés dans le tableau ci-dessous doivent être appliqués par défaut. Les tableaux présentés ci-dessous sont représentatifs de l'année 2019. Il est possible d'utiliser les données Eurostat consolidées plus récentes si disponibles à partir du site internet Eurostat⁴. L'année de référence des données utilisées devra être mentionnée dans le PEP.

Pour le périmètre France, les valeurs par défaut à utiliser sont les suivantes :

⁴ Voir source au paragraphe 6.2.

	Taux de recyclage	Incineration avec valorisation énergétique	Incineration sans valorisation énergétique	Taux d'enfouissement
Métal	83%	1%	0%	16%
Acier	88%	0%	0%	12%
Aluminium	60%	7%	0%	33%
Papier-carton	91%	5%	0%	4%
Bois	7%	31%	0%	62%
Plastique	27%	43%	0%	30%

Tableau 4. Scénarii par défaut de traitement en fin de vie des emballages pour le périmètre France

Pour le périmètre Europe, les valeurs par défaut à utiliser sont les suivantes :

	Taux de recyclage	Incineration avec valorisation énergétique	Incineration sans valorisation énergétique	Taux d'enfouissement
Métal	77%	2%	0%	21%
Papier-carton	82%	9%	0%	9%
Bois	31%	31%	0%	38%
Plastique	41%	37%	0%	22%

Tableau 5. Scénarii par défaut de traitement en fin de vie des emballages pour le périmètre Europe.

Pour les autres périmètres, les déchets doivent être traités selon le scénario par défaut de traitement des déchets du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06), paragraphe 2.5.6.

En l'absence de données dans les tableaux 4 et 5 et pour un périmètre géographique autre que France ou Europe, les déchets doivent être traités selon le scénario suivant : 100% d'incinération sans valorisation énergétique.

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 cerclages, bons 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 10% de la masse totale de l'emballage.

3.5.4. Etape d'utilisation (modules B1-B7)

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

3.5.4.1. Prise en compte des rejets liquides (module B1)

La prise en compte des rejets liquides de type condensats étant de l'eau pure (hormis quelques poussières), aucune modélisation de traitement n'est à considérer. Il n'y a pas de production de rejet à modéliser.

3.5.4.2. Prise en compte des fluides frigorigènes en étape d'utilisation (modules B1 et B2)

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 (module B1)

Si une valeur spécifique de taux moyen d'émissions fugitives annuelles en étape d'usage, T_{fu} , est utilisée, on considérera que les émissions fugitives de fluide frigorigène en étape d'utilisation (E_{fu}) sont égales à la charge totale en fluide frigorigène de l'équipement en fonctionnement (C_t) multipliée par T_{fu} multiplié par la durée de vie de référence (DVR) ainsi :

$$E_{fu} = C_t * T_{fu} * DVR$$

L'utilisation d'une donnée spécifique devra être justifiée et documentée dans le rapport d'accompagnement et mentionnée dans le PEP.

Dans les autres cas, les données par défaut suivantes doivent être utilisées avec la formule suivante

$$E_{fu} = Q_{fu} * DVR$$

avec (Q_{fu}) la quantité d'émissions fugitives annuelles par défaut définies ci-dessous :

- Soit l'équipement est hermétiquement scellé : 3g/an/unité
- Soit l'équipement est non hermétiquement scellé : 5g/an/raccord démontable

Le terme « unité » peut désigner unité intérieure ou unité extérieure.

Les équipements hermétiquement scellés sont définis par l'article 2 – définition 11 du règlement F-gas 517/2014. Les équipements ne rentrant pas dans cette définition correspondent aux équipements non hermétiquement scellés.

On définit un raccord démontable par opposition à un raccord non démontable ou raccord permanent selon la norme EN378.

Pour les DRV et les split > 12 kW qui font l'objet de 2 PEP, 1 pour l'Unité Extérieure et 1 pour l'Unité Intérieure :

- Les émissions fugitives sont évaluées sur la base de la quantité de fluide préchargée dans l'unité extérieure et sont comptabilisées au niveau de l'unité extérieure.
- On considère le nombre d'unités intérieures tel que précisé par la norme EN 14825 (annexe L tableau L1, voir ci-dessous).

Tableau L.1 — Nombre d'unités

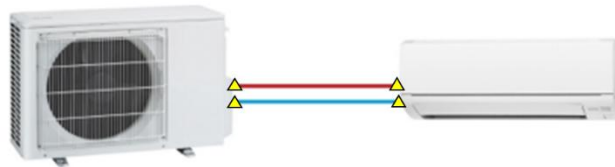
Puissance	12 kW < puissance < 30 kW	30 kW ≤ puissance < 50 kW	puissance ≥ 50 kW	puissance ≥ 50 kW avec des unités extérieures multiples
Nombre d'unités intérieures	4	6	8	Somme des unités intérieures telle que définie pour chaque unité extérieure

Dans le cas des équipements hermétiquement scellés, une justification doit être apportée (exemple réglementation ERP CH35, EN 378, etc.).

Exemple 1 : Un système monobloc hermétiquement scellé

- Nombre total d'unités : 1 unité
- $Q_{fu} = 1 \text{ (nombre d'unités)} \times 3 = 3\text{g/an}$

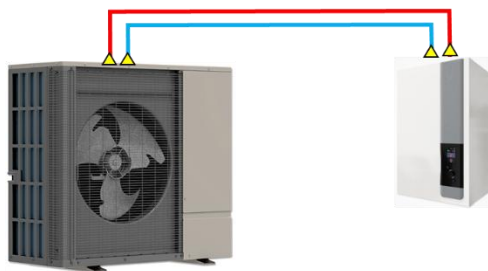
Exemple 2 : Un système monosplit avec 1 Unité Extérieure et 1 Unité Intérieure, non hermétiquement scellé.
L'image ci-dessous illustre ce système.



▲ Raccord directement lié à une unité

- Nombre total de raccords liés aux unités et démontables : 4
- $Q_{fu} = 4 \text{ (nombre total de raccords démontables)} \times 5\text{g} = 20\text{g/an}$

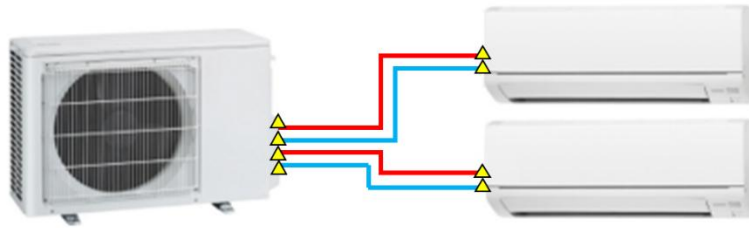
Exemple 2bis : une PAC air/eau = monosplit avec 1 Unité extérieure et 1 Unité Intérieure, non hermétiquement scellé.



▲ Raccord directement lié à une unité

- Nombre total de raccords liés aux unités et démontables : 4
- $Q_{fu} = 4 \text{ (nombre total de raccords démontables)} \times 5\text{g} = 20\text{g/an}$

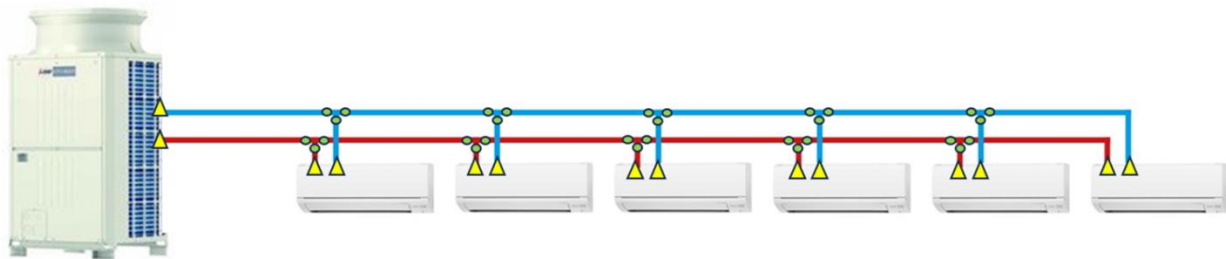
Exemple 3 : Un système multisplit avec 1 unité extérieure et 2 unités intérieures, non hermétiquement scellé



▲ Raccord directement lié à une unité

- Nombre total de raccords liés aux unités et démontables : 8
- $Q_{fu} = 8 \text{ (nombre total de raccords)} \times 5g = 40g/an$

Exemple 4 : un système DRV avec 1 unité extérieure et 6 unités intérieures, non hermétiquement scellé
L'image ci-dessous illustre ce système.



▲ Raccord directement lié à une unité

● Raccord non directement lié à une unité

Cas de tous les raccords démontables :

- Nombre de raccords démontables liés aux unités : 14.
- Nombre de raccords démontables non liés aux unités : 30.
- $Q_{fu} = (5 \times 14 + 5 \times 30) = 220g/an$

Cas de raccords non liés aux unités brasés ou permanents (non démontables) :

- Nombre de raccords démontables liés aux unités : 14.
- $Q_{fu} = (5 \times 14) = 70 g/an$

Cas de tous les raccords brasés ou permanents (non démontables) : le produit est considéré comme scellé sur site :

- Nombre d'unités : 7
- $Q_{fu} = (3 \times 7) = 21g/an$

3.5.4.2.2. Recharge de l'équipement en fluide frigorigène (module B2)

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 classique prévus au paragraphe 3.5.4.2. « Etape de maintenance »).

On appelle seuil de recharge (S_r), le ratio de fluide frigorigène (exprimé 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 :

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

Avec $T_{fu} = \frac{Q_{fu}}{C_t}$ si aucune valeur spécifique de taux moyen d'émissions fugitives annuelles n'a été employée en étape d'usage.

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

- En cas de recharges partielles :

$$N * (1 - S_r) * C_t$$

- En cas de recharges totale :

$$N * C_t$$

- En cas de recharges avec le fluide récupéré complété par des appoints :

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

L'efficacité de récupération ε_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 (module B2)

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 :

$$N * S_r * C_t * \varepsilon_r$$

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 :
 - $10\% * N * S_r * C_t * \varepsilon_r$
- La quantité de fluide valorisé (régénération ou incinération avec valorisation énergétique) est calculée comme suit :
 - $90\% * N * S_r * C_t * \varepsilon_r$

Le tableau ci-dessous résume les formules à considérer en fonction du type de fluide frigorigène.

Traitement	Tous types de fluides frigorigènes
Incineration (Sans valorisation énergétique)	$10\% * N * S_r * C_t * \varepsilon_r$
Valorisation (Régénération ou incinération avec valorisation énergétique)	$90\% * N * S_r * C_t * \varepsilon_r$

Tableau 6. Quantité de fluide à considérer par traitement en fonction du type de fluide frigorigène, dans le cas d'une recharge totale par un fluide neuf.

Concernant la régénération du fluide ou son incinération avec valorisation énergétique, on ne prendra en considération que le transport vers le site de traitement, soit une distance par défaut de 1000km par camion.

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.

Dans le cas où des données ESR sont utilisées pour modéliser la fin de vie des fluides frigorigènes, la catégorie « heat pumps and air conditioners » doit être privilégiée.

3.5.4.3. Maintenance (module B2)

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.

3.5.4.3.1. 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 est égal à 100 km aller-retour pour une personne (poids supposé de 80kg) seule dans son véhicule, en précisant le module ICV « car passenger » utilisé.

Il est à noter qu'en France, une visite est obligatoire tous les deux ans pour les équipements d'une puissance de 4 à 70kW. Pour les équipements d'une puissance supérieure à 70kW, l'entretien peut se faire en même temps que l'inspection obligatoire des fluides qui nécessite une visite annuelle.

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.

3.5.4.3.2. 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 sacrificielles de protection de la cuve sera considéré sur la durée de vie du produit. 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 3.5.5. « Etape de fin de vie »).

3.5.4.3.3. 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 (100% incinération sans valorisation énergétique).

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

3.5.4.3.4. 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 ».

3.5.4.4. Consommation énergétique (module B6)

3.5.4.4.1. 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 harmonisée avec les règlements n°813/2013⁵, n° 2016/2281 et n° 206/2012

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 l'hypothèse suivante :

- Climat moyen (Equivalent à Strasbourg)

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

3.5.4.4.2. Profil d'usage en production d'eau chaude sanitaire

Pour les équipements double ou triple service, 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.

3.5.4.4.3. 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.

⁵ Voir sources exploitées au paragraphe 6.2 du présent document

Pour toutes les familles de produits visées sauf les pompes à chaleur hybride, les DRV et les splits > 12kW :

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 :

$$C_{tot} \text{ (en kWh)} = \frac{P_h}{SCOP * (1 + \frac{Fregul}{100})} * t_{calorifique} * DVR$$

- 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) :

$$C_{tot} \text{ (en kWh)} = \frac{P_h}{SCOP * (1 + \frac{Fregul}{100})} * t_{calorifique} * DVR + AEC * DVR$$

- Utilisation en mode production d'eau chaude sanitaire uniquement (cas d'une pompe à chaleur fournie sans le ballon d'eau chaude sanitaire) :

$$C_{tot} \text{ (en kWh)} = AEC * DVR = \frac{(Q_{ref} + S * 24)}{(F * COP_{rated})} * 220 * DVR$$

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

$$C_{tot} \text{ (en kWh)} = \left(\frac{P_h}{SCOP * (1 + \frac{Fregul}{100})} * t_{calorifique} + \frac{P_c}{SEER} * t_{frigorifique} \right) * DVR$$

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

$$C_{tot} \text{ (en kWh)} = \left(\frac{P_h}{SCOP * (1 + \frac{Fregul}{100})} * t_{calorifique} + \frac{P_c}{SEER} * t_{frigorifique} \right) * DVR + AEC * DVR$$

Avec :

- Avec Fregul = 4 (classe VI) par défaut pour les PAC x/eau et 0 pour les PAC ou climatiseurs x/air
- 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)	P_{rated}	NA*
PAC ou climatisation air/air réversible ou non $P \leq 12$ kW (Règlement n°206/2012)	$P_{designh}$	$P_{designc}$
PAC eau/air (règlement n°2016/2281)	$P_{rated,h}$	$P_{rated,c}$
PAC ou climatisation air/air ou unité de toiture, réversible ou non avec $12 \text{ kW} < P \leq 1 \text{ MW}$ (Règlement n°2016/2281)	$P_{rated,h}$	$P_{rated,c}$
Groupe de production d'eau glacée (chiller de confort) air/eau ou eau/eau en froid seul $P \leq 2 \text{ MW}$ ou réversibles P entre 400 kW et 2 MW (Règlement n°2016/2281)	NA*	$P_{rated,c}$
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 définie 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
- COP_{rated} =
 - Coefficient de performance de la pompe à chaleur dans les conditions nominales de la norme EN14511, pour la température d'application de 45°C
 - Pour une pompe à chaleur sur capteur solaire : NF EN 14511, sous les conditions de température 10°C/45°C
 - Pour une pompe à chaleur sur eaux grises : NF EN 14511, sous les conditions de température 19°C/45°C
 - Pour une pompe à chaleur au CO₂ : COP (7°C/Temp eau entrée=15°C avec Temp eau sortie > 55°C)
- $F = 0,919$
- Q_{ref} : besoin ECS fonction du profil de puisage, kWh
- S : pertes thermiques du ballon, classe C de l'ERP par défaut, en kW

Pour Q_{ref} et S, on considère les valeurs par défaut suivantes, fonction de la puissance de la pompe à chaleur :

Puissance de la pompe à chaleur (en chauffage, selon le règlement 813/2013)	Volume ballon en L	Pertes thermiques S (en kW)	Profil de soutirage	Q_{ref} (kWh)
4-30 kW	500-3000L	0,222	3XL	46,76
30-50 kW	750-5000L	0,268	4XL	93,52
50-100 kW	1000-10000L	0,348	4XL	93,52

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

$$SCOP \text{ ou } SEER = \frac{(Efficacité\ énergétique\ saisonnière + 3) \times P_{ef}}{100}$$

Cette formule inclut l'influence d'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)
air/air P ≤12 kW	1400	350
air/air P > 12 kW , y compris rooftops et DRV (unité intérieure/extérieure)	1400	600
air/eau ou eau/eau	2066	600
eau/air	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.

Cas spécifique pour les pompes à chaleur hybrides

Pour le cas de la pompe à chaleur hybride qui rassemble sous une même référence une pompe à chaleur et une chaudière, le calcul de la consommation d'énergie doit distinguer la consommation d'électricité et la consommation d'énergie fossile, pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et, le cas échéant, le refroidissement.

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 pour les pompes à chaleur hybride est à effectuer de la manière suivante :

1. Consommation en chauffage :

Deux méthodes d'essai existent pour le chauffage ; la méthode séparée et la méthode combinée, décrites dans la norme EN14825.

La méthode séparée teste séparément les parties PAC et chaudière et permet d'obtenir la consommation de PAC pour le chauffage et la consommation de chaudière pour le chauffage à différents points de température.

Le règlement écoconception 2013/813 prévoit, dans sa révision, l'introduction du produit hybride.

En attendant, il est proposé d'utiliser le fichier Excel ANNEXE_PEP-PSR-0013-ed3-FR-2025 06 17, onglet « separated method », pour calculer les consommations annuelles électrique et fossile

ligne 63 colonnes S et T. On complètera le fichier de la manière suivante :

- Compléter toutes les cellules en vert
- pour les points A, B, C, D, E et F : entrer les données de la PAC seule (données ERP dans la fiche produit de la PAC)
- Pdesignh (cellule E6) : la Pdesignh de l'hybride est la valeur de la puissance thermique nominale en chauffage dans les conditions de référence, telle que le taux de couverture de chauffage par la PAC est de 70% (ou proche de 70% tout en étant supérieur)

Dans le cas de la méthode combinée, la norme EN14825 indique la manière de calculer les consommations annuelles en chauffage d'électricité Qelec-chauffage d'une part, d'énergie fossile Qfuel-chauffage d'autre part, à partir des données sur les différents intervalles de températures, selon la méthode de calcul du SCOP décrite dans cette norme. En utilisant le fichier ANNEXE_PEP-PSR-0013-ed3-FR-2025 06 17, onglet « combined method », il faut interpoler les données issues de l'essai à différentes températures pour avoir les consommations aux points de température du tableau pour les 2 énergies et on obtient les consommations annuelles électrique et fossile ligne 63, colonnes N et O.

$$C_{tot-élec-chauffage} (kWh) = Q_{elec-chauffage} * DVR$$

$$C_{tot-fossile-chauffage} (kWh) = Q_{fuel-chauffage} * DVR$$

Avec :

- Qelec-chauffage : consommation annuelle d'électricité pour le chauffage de la PAC et de la chaudière, en kWh ;
- Qelec-chauffage = QHE+Qelec-chauffage(chaudière)
- Qfuel-chauffage : consommation annuelle d'énergie fossile pour le chauffage de la chaudière en kWh

2. Consommation d'énergie pour la production d'eau chaude sanitaire

Dans le cas d'une PAC hybride produisant de l'eau chaude sanitaire en plus du chauffage, à la consommation de chauffage, il faudra ajouter la consommation d'énergie liée à la production d'eau chaude sanitaire pour chaque énergie, le cas échéant*. Ces consommations font partie des exigences d'informations pour les produits selon le règlement européen 813/2013 :

$$C_{tot-élec-ECS} (kWh) = 220 * Q_{elec-ECS} (PAC et chaudière) * DVR$$

$$C_{tot-fossile-ECS} (kWh) = 220 * Q_{fuel-ECS} (PAC et chaudière) * DVR$$

Avec :

- Qelec-ECS : consommation journalière d'électricité pour l'ECS, de la PAC et de la chaudière

- $Q_{\text{fuel-ECS}}$: consommation journalière d'énergie fossile pour l'ECS de la chaudière

*à noter, l'eau chaude sanitaire peut être produite uniquement par la chaudière ; dans ce cas, les consommations d'eau chaude sanitaire résultent uniquement de la chaudière.

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

Cas spécifique des DRV et des splits > 12 kW :

1. Calcul de la consommation d'énergie liée à l'unité intérieure :

$$C_{\text{unité intérieure}} = P_{\text{abs}} * (t_{\text{calorifique}} + t_{\text{frigorifique}}) * DVR$$

Avec

- P_{abs} = la puissance absorbée de l'unité intérieure considérée à la vitesse moyenne, telle que définie dans la norme EN 14511-3 annexe G .

L'utilisation de $t_{\text{calorifique}}$ et $t_{\text{frigorifique}}$ est à adapter en fonction du mode de fonctionnement de l'unité intérieure considérée réversible ou non.

2. Calcul de la consommation d'énergie liée à l'unité extérieure

La consommation d'énergie est calculée selon la méthode définie ci-dessus pour le calcul de C_{tot} en déduisant la consommation liée aux unités intérieures considérées dans le rapport d'essai selon la norme EN14511.

$$C_{\text{unité extérieure}} = C_{\text{tot}} - (C_{\text{unité intérieure}} * N_{\text{unité}})$$

Avec

- $N_{\text{unité}}$ le nombre d'unités intérieures considérées dans le rapport d'essai selon la norme EN14511.

Le nombre d'unités intérieures considérées dans le rapport d'essai devra être documenté et justifié dans le rapport d'accompagnement. En l'absence de justification le calcul de la consommation d'énergie de l'unité extérieure est égal à C_{tot} .

3.5.4.5. Prise en compte de la consommation d'eau (module B7)

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 fin de vie (modules C1-C4)

L'équipement arrivé en fin de vie considèrera deux types de traitement, décrits 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).

3.5.5.1. 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 taux effectif de collecte et de traitement dans la filière de traitement.

L'utilisation des modules ICV Ecosystem est valable pour la France et l'Europe.

Dans le cas où des données ESR sont utilisées, la catégorie « heat pumps and air conditioners » doit être privilégiée.

Pour les équipements non concernés par la Directive DEEE et/ou en l'absence de justification sur le traitement en fin de vie de ces équipements, celui-ci s'effectue au travers du scénario par défaut du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06).

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.

3.5.5.2. Traitement des fluides en étape de fin de vie

3.5.5.2.1. 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

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

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

Le traitement du fluide est à considérer comme suit :

- $10\% * \varepsilon_r * C_t$ incinéré sans valorisation énergétique,
- $90\% * \varepsilon_r * C_t$ valorisé (régénéré ou incinéré avec valorisation énergétique).

Lors du traitement de l'équipement, une quantité égale à $(1 - \varepsilon_r) * C_t$ sera considérée comme directement émise 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.

3.5.5.2.2. Traitement des huiles

On considère que l'ensemble de l'huile est traité (100% incinération sans valorisation énergétique) ainsi seuls les impacts liés au transport vers le site de traitement sont à considérer.

On considère que la(es) vidange(s) est/sont effectuée(s) 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.

3.5.5.2.3. Traitement des eaux

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

3.5.6. Bénéfices et charges au-delà des frontières du système (module D)

Pour cette étape, les règles définies dans le PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) s'appliquent.

3.6. Règles d'extrapolation à une famille environnementale homogène

Les présentes règles complètent le paragraphe 2.6 « Règles d'extrapolation à une famille environnementale homogène » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06).

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

Il est nécessaire de mentionner dans le PEP le cadre de validité de l'application des règles d'extrapolation sur la base de critères techniques permettant de vérifier que les produits appartiennent à la même famille environnementale homogène que le produit type.

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 3.9.

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 :

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

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 :

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

3.6.5. Règle d'extrapolation appliquée en étape 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

Pour l'étape d'utilisation, des règles d'extrapolation sont à appliquer à chaque sous module (B1 à B7). L'étape d'utilisation est égale à la somme des indicateurs extrapolés des sous modules B.

3.6.6.1. Module B1

Les impacts environnementaux engendrés au module B1 correspondent aux impacts dus aux émissions fugitives de fluide frigorigène et donc dépendent du taux de fuite considéré.

- Si le taux de fuite à cette étape est le taux de fuite par défaut (Paragraphe 3.5.4.2.1.) :

La règle d'extrapolation à appliquer au produit de référence pour évaluer l'impact de tout autre équipement de la même gamme à cette étape est la suivante :

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

- Si le taux de fuite est un taux de fuite spécifique en % par an (paragraphe 3.5.4.1.1.)

Alors le taux de fuite dépend de la charge initiale de fluide frigorigène. Dans ce cas, les impacts environnementaux engendrés sont alors principalement corrélés à la charge initiale de fluide frigorigène. 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)	$\left(\frac{\text{Charge initiale de fluide frigorigène Ct du produit considéré (kg)}}{\text{Charge initiale de fluide frigorigène Ct du produit de référence (kg)}} \times \frac{\text{Tfu du produit considéré}}{\text{Tfu du produit de référence}} \right)$
Coefficient à l'échelle de l'unité fonctionnelle	$\left(\frac{\text{Charge initiale de fluide frigorigène Ct du produit considéré (kg)}}{\text{Charge initiale de fluide frigorigène Ct du produit de référence (kg)}} \times \frac{\text{Tfu du produit considéré}}{\text{Tfu du produit de référence}} \right) \times \left(\frac{\text{Puissance du produit de référence}}{\text{Puissance du produit considéré}} \right)$

3.6.6.2. Module B2

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.

- Dans le cas des recharges totales de fluide frigorigène, si l'impact est significatif (voir chapitre 4.4.2. de l'annexe A du PCR4), alors le déclarant doit définir la règle d'extrapolation.
- Sinon, les impacts environnementaux engendrés sont considérés comme identiques au sein de la famille environnementale homogène.

3.6.6.3. Module B3

Non applicable.

3.6.6.4. Module B4

Non applicable.

3.6.6.5. Module B5

Non applicable.

3.6.6.6. Module B6

Les impacts environnementaux engendrés au module B6 sont corrélés à la consommation d'énergie totale du générateur thermodynamique.

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	$\left(\frac{\text{Consommation d'énergie totale du produit considéré (kWh)}}{\text{Consommation d'énergie totale du produit de référence (kWh)}} \right) \times \left(\frac{\text{Puissance du produit de référence}}{\text{Puissance du produit considéré}} \right)$

Dans le cas des PAC pouvant être utilisées à plusieurs plages de température, les règles d'extrapolation pourront être appliquées et le régime de température devra être précisé dans le titre.

3.6.6.7. Module B7

La consommation d'eau est constante pour tout produit considéré de la famille environnementale homogène. La règle d'extrapolation à appliquer au produit de référence pour évaluer l'impact de tout autre générateur thermodynamique de la même gamme est donc la suivante :

Coefficient à l'échelle du produit déclaré (ou unité déclarée)	1
Coefficient à l'échelle de l'unité fonctionnelle	$\frac{\text{Puissance du produit de référence}}{\text{Puissance du produit considéré}}$

3.6.7. 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 :

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

3.6.8. Règles d'extrapolation appliquées en étape de bénéfices et charges au-delà des frontières du système

Après étude de sensibilité documentée, il a été prouvé que les impacts sur l'environnement de ces systèmes sur les phases A1 à C4 sont globalement proportionnels à leur masse. Une méthode d'extrapolation s'appliquant à toutes les phases du cycle de vie (A1-C4) a été établie et figure dans les tableaux ci-dessus. Les paramètres qui influencent le module D sont :

- La quantité de recyclé contenu dans les matières premières utilisées pour la fabrication des produits,
- La quantité de pertes et de déchets engendrés tout au long du cycle de vie et leur traitement.

Ces paramètres sont directement liés à la masse du produit et ne sont pas censés varier au sein d'une famille environnementale homogène (conformément au paragraphe 2.6. du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) : « technologie similaire de fabrication : même type de matériaux et de processus de fabrication ». Ainsi, la règle d'extrapolation basée sur la masse du produit peut s'appliquer également au module D. Les impacts environnementaux engendrés en étape de bénéfices et charges au-delà des frontières du système sont donc principalement corrélés à la masse totale du produit incluant son emballage.

Pour l'étape du module D, 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)	$\left(\frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right)$
Coefficient à l'échelle de l'unité fonctionnelle	$\left(\frac{\text{Masse du produit considéré} + \text{Masse d'emballage du produit considéré (kg)}}{\text{Masse du produit de référence} + \text{Masse d'emballage du produit de référence (kg)}} \right) \times \left(\frac{\text{Puissance du produit de référence}}{\text{Puissance du produit considéré}} \right)$

3.7. Règles pour l'élaboration des déclarations environnementales collectives

Les présentes règles complètent le paragraphe 2.7 « Règles pour l'élaboration des déclarations environnementales collectives » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06).

Pour une déclaration environnementale collective, l'étude doit porter sur un « produit type » conforme aux règles définies dans le paragraphe 3.1.3 « Produit de référence et description du flux de référence » des présentes règles spécifiques. De plus, il est nécessaire de mentionner dans le PEP le cadre de validité de l'application des règles d'extrapolation sur la base de critères techniques permettant de vérifier que les produits appartiennent à la même famille environnementale homogène que le produit type.

Pour bénéficier d'un PEP collectif, en plus de répondre au cadre de validité, le produit doit vérifier la condition suivante : utiliser un fluide ayant un potentiel de réchauffement planétaire (PRP) inférieur au PRP le plus élevé couvert par le PEP collectif.

3.8. Exigences en matière de données environnementales

3.8.1. Exigences en matière de collecte des données primaires et secondaires

Les présentes règles complètent les paragraphes 2.9.1 « Exigences en matière de collecte des données primaires » et 2.9.2 « Exigences en termes de données secondaires » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06).

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 en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) détaille comment choisir les modules ICV. Si les informations sur le transport ne sont pas disponibles, les données définies au paragraphe 2.5.3. « Scénarios de transport » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) sont utilisées.

Le module ICV utilisé pour modéliser la matière première ou le composant peut contenir un taux de chute par défaut.

- Si le taux de chute inclus dans le module ICV est modifiable, les valeurs par défaut du paragraphe 3.5.1.4. doivent s'appliquer.
- Si le taux de chute inclus dans le module ICV est non modifiable:
 - Le taux de chute est inférieur aux valeurs par défaut du paragraphe 3.5.1.4. : ce taux de chute doit être renseigné dans le rapport d'accompagnement et il faut dans la mesure du possible adapter la modélisation pour prendre en compte la différence de déchets générés (dangereux ou non dangereux).
 - Le taux de chute est supérieur aux valeurs par défaut du paragraphe 3.5.1.4. : ce taux de chute doit être renseigné dans le rapport d'accompagnement.

3.8.2. Evaluation de la qualité des données

Les règles précisées dans le paragraphe 2.9.3 « Evaluation de la qualité et des caractéristiques des données » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) s'appliquent.

3.9. 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), fin de vie et module D le cas échéant, 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
 - Utilisation en mode production d'eau chaude sanitaire uniquement :
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 de générateur	P_h	P_c
PAC air/eau ou eau/eau chauffage seul $P \leq 400$ kW (règlement n°813/2013)	$P_{rated} = P_{designh}$	NA*
PAC air/eau hybride chauffage seul $P \leq 400$ kW (règlement n°813/2013)	$P_{designh}$ de l'hybride**	NA*
PAC ou climatisation air/air réversible ou non $P \leq 12$ kW (règlement n°206/2012)	$P_{designh}$	$P_{designc}$
PAC eau/air (règlement n°2016/2281)	$P_{rated,h}$	$P_{rated,c}$
PAC ou climatisation air/air ou unité de toiture, réversible ou non avec 12 kW < $P \leq 1$ MW (règlement n°2016/2281)	$P_{rated,h}$	$P_{rated,c}$
Groupe de production d'eau glacée (chiller de confort) air/eau ou eau/eau en froid seul $P \leq 2$ MW ou réversibles P entre 400 kW et 2 MW (règlement n°2016/2281)	NA*	$P_{rated,c}$
Autres cas	Puissance thermique	Puissance thermique

*NA pour non applicable

** $P_{designh}$ de l'hybride défini dans le paragraphe dédié à la PAC hybride du chapitre 3.5.4.4.3

- P_{rev} = 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 :

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

- Pour les équipements d'émission (cas des unités intérieures des DRV et des splits > 12 kW) :

Puissance du produit de référence (unité intérieure) = P_{abs} du produit de référence

Avec : P_{abs} la puissance absorbée de l'unité intérieure à vitesse moyenne, telle que définie dans la norme EN 14511-3 annexe G

Pour le stockage de carbone biogénique, les deux méthodologies d'évaluation 0/0 ou -1/+1 sont acceptées jusqu'à la mise à jour des bases de données environnementales. La méthodologie utilisée doit être mentionnée sur le PEP et dans le rapport d'accompagnement

La version de la base de données environnementales doit être mentionnée dans le PEP et le rapport d'accompagnement y compris le numéro de version de EF (Environmental Footprint).

4. Rédaction du Profil Environnemental Produit

4.1. Informations générales

Les présentes règles complètent le paragraphe 4.1 « Informations générales » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06).

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 3.5.4.4.1 et 3.5.4.4.2
- 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 3.5.5.2.1
- La quantité d'eau consommée en étape d'utilisation selon le paragraphe 3.5.4.5
- 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., ainsi que la description de la famille environnementale homogène
- La mention "aucune charge complémentaire de fluide frigorigène n'a été considérée lors de l'étape d'installation"
- Le scénario d'installation (au sol avec dalle béton, en toiture ou mural)

4.2. Matières constitutives

Les règles précisées dans le paragraphe 4.2 « Matières constitutives » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) s'appliquent.

4.3. Informations environnementales additionnelles

Les règles du paragraphe 4.3 « Informations environnementales additionnelles » du PCR en vigueur (PEP-PCR-ed4-FR-2021 09 06) s'appliquent.

4.4. Impacts environnementaux

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 unité déclarée, la mention suivante figurera : « par équipement correspondant au produit de référence »

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 élaboré 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, 1 kW de production d'eau chaude sanitaire.

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

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, 1 kW de production d'eau chaude sanitaire.

5. Règles de mise à jour des PEP

Tout PEP dûment enregistré par l'association PEP doit être mis à jour et faire l'objet d'un nouvel enregistrement dès lors que le produit auquel il se rapporte évolue de plus de 5% à la hausse :

- en masse,
- en sous éléments nouveaux,
- dans ses indicateurs environnementaux considérés comme significatifs,
- pour tout autre élément considéré comme significatif,
- en matière utilisée.

6. Annexes

6.1. Annexe informative – Calcul consommation en phase d’usage pour la PAC hybride

Un calculateur excel est mis à votre disposition pour faciliter la mise en œuvre des calculs de consommation énergétique en phase d’usage pour la PAC hybride. Il est disponible sur le site internet www.pep-ecopassport.org: ANNEXE_PEP-PSR-0013-ed3-FR-2024 06 17.

6.2. 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
BT	Basse Température
C_t	Charge totale en fluide frigorigène de l’équipement en fonctionnement
C_n	Charge nominale équivalente à la quantité de fluide frigorigène introduite lors de l’étape de fabrication
C_i	Quantité de fluide frigorigène introduite lors de l’étape d’installation
CFC	Type de fluide frigorigène -(Chloro Fluoro Carbone)
Données primaires	Données réelles mesurées chez le fabricant ou le fournisseur
Données secondaires	Données génériques issues de base de données ou selon convention sectorielle
DRV	Débit de Réfrigérant Variable
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
ECS	Eau chaude sanitaire
EN	Norme européenne
EEE	Equipements électriques et électroniques
ERP	Energy Related Product
ICV	Inventaire de cycle de vie
kg	Kilogramme
kWh	Kilo Watt heure
MT	Moyenne Température

N	Nombre de recharge sur la durée de vie de référence
PAC	Pompe à chaleur
$P_{designh}$ ou $P_{designcc}$	Charge calorifique nominale selon l'EN 14825 ou les règlements écoconception
P_{rated} , $P_{rated,h}$ ou $P_{rated,c}$	Charge frigorifique nominale selon l'EN 14825 ou les règlements écoconception
PCR	Product category rules
PEP	Profil environnemental produit
PRP	Potentiel de Réchauffement Planétaire
PSR	Product specific rules
S_r	Seuil de recharge
SCOP	Coefficient de performance saisonnier
SEER	Efficacité frigorifique saisonnière
Système split	Système thermodynamique avec une liaison (monosplit) ou plusieurs liaisons (multisplit) frigorifique(s)
Système monobloc	Système thermodynamique sans liaison frigorifique
$t_{calorifique}$	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

6.3. Références

Chapitre	Sujet	Source
2.1. Définition des familles de produits visées	Norme EN 14511	Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique .Détermination des caractéristiques de performances des appareils appartenant à ces familles et utilisant de l'eau, eau glycolée ou de l'air comme fluide caloporteur.
3.1.1. Unité fonctionnelle 3.5.4.3. Consommation énergétique (module B6)	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 2018 voire 2022)
3.5.3.1 Emissions fugitives de	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

fluide frigorigène en étape d'installation		climatisation et de pompes à chaleur contenant certains gaz à effet de serre fluorés
2.3. Prise en compte des fonctionnalités et technologies non intégrées dans le présent document 3.5.4.3. Consommation énergétique (module B6)	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)
3.5.3. Etape d'installation	Scénarios par défaut de traitement en fin de vie des emballages	Base de données statistiques du site Eurostat : https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_WASPAC__custom_3801295/default/bar?lang=fr
3.5.4.1. Prise en compte des fluides frigorigènes en étape d'utilisation (modules B1 et B2) 3.5.4.2. Maintenance (module B2)	F-Gas	Règlement européen n° 517/2014 relatif à certains gaz à effet de serre fluorés
3.5.4.3. Consommation énergétique (module B6)	EN 16147	Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique . Méthodes d'essais de performance et de détermination de l'énergie.

	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
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
	EN15978	Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Évaluation de la performance environnementale des bâtiments - Méthode de calcul

6.4. Exemple d'application des règles d'extrapolation

Exemple 1 : PAC air-eau mixte réversible.

Dans cet exemple, le produit C est le produit de référence correspondant à une PAC air-eau mixte réversible (permettant d'assurer les fonctions de chauffage, refroidissement ainsi que la production d'eau chaude sanitaire). L'exemple est réalisé avec un caisson sans temporisation.

Ce type de pompe à chaleur a une durée de vie de 17 ans. Pour la maintenance, aucune recharge totale n'est considérée sur toute la durée de vie.

Ci-dessous, un exemple de données types concernant trois produits (A, B, C) appartenant à une même famille environnementale homogène.

	Produit A	Produit B	Produit C (référence)
Pdesignh=Pratedh (kW) en BT (30-35°C)	3	6	9
SCOP en BT (30-35°C)	4,8	4,5	4,2
Pdesignh=Pratedh (kW) en MT (47-55°C)	2,8	5,1	7,9
SCOP en MT (47-55°C)	3,4	3,2	2,9
tcalorique (h)	2066	2066	2066
Pdesignc=Pratedc (kW)	5	6	7
SEER	7,5	9	8,2
tfrigorifique (h)	600	600	600
AEC (kWh)	1000	2000	3000
Masse du produit (hors emballage en kg)	160	190	200
Masse emballage (kg)	9	12	14
Charge initiale de fluide frigorigène (kg)	1,2	1,2	1,6
Taux de fuite spécifique (%/an)	2	2	2
Fregul	4	4	4

À partir de ces données types, on calcule le Ctot et le Prev :

	Produit A	Produit B	Produit C (référence)
Prev en BT (30-35°C)	3,5	6,0	8,5
Ctot (kWh) en BT (30-35°C)	44907	85828	132074
Prev en MT (47-55°C)	3,3	5,3	7,7
Ctot (kWh) en MT (47-55°C)	51612	94623	151705

On obtient ainsi la synthèse des coefficients d'extrapolation à fournir :

		Produit A régime BT (30-35°C)	Produit B régime BT (30-35°C)	Produit C régime BT (30-35°C)	Produit A régime MT (47-55°C)	Produit B régime MT (47-55°C)	Produit C régime MT (47-55°C)
Echelle du kW (UF)	A1-A3 : Fabrication	1,96	1,35	1	1,84	1,37	1
	A4 : Distribution	1,96	1,35	1	1,84	1,37	1
	A5 : Installation	1,59	1,22	1	1,50	1,24	1
	B1 : Utilisation	1,86	1,07	1	1,75	1,09	1
	B2 : Maintenance	1	1	1	1	1	1
	B3 : Réparation	-	-	-	-	-	-
	B4 : Remplacement	-	-	-	-	-	-
	B5 : réhabilitation	-	-	-	-	-	-
	B6 : Utilisation de l'énergie	0,84	0,93	1	0,79	0,91	1
	B7 : Utilisation de l'eau	1	1	1	1	1	1
	C1-C4 : Fin de vie	1,98	1,35	1	1,87	1,38	1

	D : Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	1,96	1,35	1	1,84	1,37	1
Echelle du produit	A1-A3 : Fabrication	0,79	0,94	1	0,79	0,94	1
	A4 : Distribution	0,79	0,94	1	0,79	0,94	1
	A5 : Installation	0,64	0,86	1	0,64	0,86	1
	B1 : Utilisation	0,75	0,75	1	0,75	0,75	1
	B2 : Maintenance	1	1	1	1	1	1
	B3 : Réparation	-	-	-	-	-	-
	B4 : Remplacement	-	-	-	-	-	-
	B5 : réhabilitation	-	-	-	-	-	-
	B6 : Utilisation de l'énergie	0,34	0,65	1	0,34	0,62	1
	B7 : Utilisation de l'eau	1	1	1	1	1	1
	C1-C4 : Fin de vie	0,8	0,95	1	0,80	0,95	1
	D : Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	0,79	0,94	1	0,79	0,94	1

Exemple 2 : DRV

Ci-dessous, un exemple de données types concernant deux unités extérieures de DRV réversibles (A et B) appartenant à une même famille environnementale homogène.

Pour les 2 produits, les raccords non liés aux unités sont tous brasés.

	Produit A	Produit B (référence)
Puissance P rev (kW)	13	27
Charge totale en fluide frigorigène de l'équipement en fonctionnement Ct (kg)	3,5	6
Nombre d'unités intérieures	4	6
Nombre total d'unités	5	7
Nombre total de raccords démontables	10	14
Quantité d'émissions fugitives annuelles par défaut (g/an)	50	70
Masse du produit (hors emballage en kg)	145	160
Masse emballage (kg)	13	15
Consommation d'énergie liée aux unités intérieures		
Pabs, puissance absorbée de l'unité intérieure (kW)	0,01	0,02
tcalorique (h)	1400	1400
tfrigorifique (h)	600	600
Consommation d'énergie liées aux unités intérieures (kW)	1360	4080
Consommation d'énergie liée à l'unité extérieure		
Pratedh (kW)	12	25
SCOP	4,3	4,1
Pratedc (kW)	15	30

SEER	8	7,5
Fregul	0	0
Consommation d'énergie liée à l'unité extérieure (kW)	84184	181842

On obtient ainsi la synthèse des coefficients d'extrapolation à fournir :

		Produit A	Produit B (référence)
Echelle du kW (UF)	A1-A3 : Fabrication	1,85	1
	A4 : Distribution	1,85	1
	A5 : Installation	1,78	1
	B1 : Utilisation	1.48	1
	B2 : Maintenance	1	1
	B3 : Réparation	-	-
	B4 : Remplacement	-	-
	B5 : réhabilitation	-	-
	B6 : Utilisation de l'énergie	0,95	1
	B7 : Utilisation de l'eau	1,00	1
	C1-C4 : Fin de vie	1,86	1
	D : Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	1,85	1
Echelle du produit	A1-A3 : Fabrication	0,90	1
	A4 : Distribution	0,90	1
	A5 : Installation	0,87	1
	B1 : Utilisation	0.71	1
	B2 : Maintenance	1	1
	B3 : Réparation	-	-
	B4 : Remplacement	-	-
	B5 : réhabilitation	-	-
	B6 : Utilisation de l'énergie	0,46	1
	B7 : Utilisation de l'eau	1	1
	C1-C4 : Fin de vie	0,91	1
	D : Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	0,90	1

6.5. Attestations de conformité



ATTESTATION DE REVUE CRITIQUE

Chargée de revue critique	Olivia DJIRIGUIAN
Document revu	PSR - 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
Etabli par	CSTB et UNICLIMA
Version et date	PSR-0013-ed3.1-FR-2025-01-14
Période de revue	Août 2024 – Janvier 2025
Référentiels de revue	L'objectif de la revue critique est de vérifier la conformité du document avec les référentiels suivants : <ul style="list-style-type: none">- Le programme PEP ecopassport, : PCR-ed4-FR-2021.09.06- Les normes NF EN ISO 14020-2002 et NF EN ISO 14023-2010 ;- Les normes NF EN ISO 14040 et 14044-2006
Conclusion	<p>Le document revu ne comporte pas de non-conformité par rapports aux référentiels. Ainsi, le PSR relatifs aux générateurs thermodynamiques à compression électrique assurant le chauffage et/ou le refroidissement des locaux et/ou la production d'eau chaude sanitaire est conforme aux exigences des référentiels.</p> <p>Olivia DJIRIGUIAN</p>   <p>Consultante ACV et éco-conception Le 14/01/2025</p>