

2.17.1 Méthodologie d'estimation des émissions de Niveau Ia et Ib

Etant donné que la consommation nette d'un produit chimique équivaut à sa production plus les importations moins les exportations, la formule de calcul pour la méthode de base (Niveau I) est la suivante :

$$\text{Emissions potentielles} = \text{Production} + \text{Importations} - \text{Exportations} - \text{Destruction}$$

Les émissions de sous-produits pendant la production de HFC/PFC, ainsi que les émissions fugitive liées à la production et à la distribution, doivent être évaluées séparément, comme indiqué à la section 2.16.

La production fait seulement référence à la production d'un nouveau produit chimique, et non au retraitement d'un fluide récupéré.

Il y a deux versions de Niveau I (a et b), suivant que l'on prend en compte ou non les HFC/PFC contenus dans les produits. Deux versions sont présentées parce que l'on s'attend à ce qu'il y ait, du moins à court terme, dans de nombreux pays, des problèmes de disponibilité des données pour ce qui concerne les importations et les exportations de HFC/PFC contenus dans les produits. Si les données requises sont disponibles, la méthodologie de Niveau Ib est préférée.

Niveau Ia

REFRIGERATION, EXTINCTEURS ET SOLVANTS

Les éléments de réfrigération, les extincteurs et les solvants contiennent normalement des mélanges de HFC/PFC. Chaque fraction de chaque produit chimique se doit d'être considérée de manière séparée. La réfrigération peut aussi bien concerner les réfrigérateurs, les distributeurs de glaçons, les climatiseurs 'fenêtre', les climatiseurs de type 'split', les systèmes de refroidissement, etc.

Au niveau Ia, seuls les produits chimiques importés ou exportés en gros sont pris en considération dans le calcul des émissions potentielles. Les définitions suivantes sont appliquées :

$$\begin{aligned} \text{Importations} &= \text{HFC/PFC importés en gros} \\ \text{Exportations} &= \text{HFC/PFC exportés en gros} \end{aligned}$$

L'application de Niveau Ia peut entraîner une sous-évaluation, ou une surévaluation, des émissions potentielles, selon que la plupart des produits contenant des HFC/PFC sont importés ou exportés.



Niveau 1b

Le Niveau 1b est une extension du Niveau 1a, et comprend les HFC/PFC contenus dans divers produits importés ou exportés. Les définitions suivantes sont appliquées :

Importations	=	Produits chimiques importés en gros + quantité de produits chimique importés sous forme de HFC/PFC contenus dans les produits
Exportations	=	Produits chimiques exportés en gros + quantité de produits chimiques exportés sous forme de HFC/PFC contenus dans les produits

LES MOUSSES

Les mousses comprennent les mousses isolantes et non isolantes contenues dans divers produits tels que les réfrigérateurs, les panneaux isolants, les vaporisateurs à usage localisé, les sièges de voitures, les meubles, les literies, les matériaux d'emballage, etc.

Les types de produits qui devraient être pris en considération sont :

- la réfrigération et les unités de climatisation
- les dérivés de mousse
- les extincteurs
- les solvants
- les aérosols en bombe

La plupart de ces articles utiliseront des mélanges de halocarbones qui doivent être estimés séparément parce qu'ils ont des potentiels de réchauffement globaux très différents les uns des autres.

2.17.2 Niveau 2 : Méthodologie avancée pour l'estimation des émissions

La méthodologie avancée, de Niveau 2, comporte *les calculs des émissions réelles pour chaque produit chimique donné*. Cette dernière représente la méthode privilégiée quand on dispose de données. Il est recommandé de s'organiser pour signaler les émissions de HFC/PFC.

Pour utiliser cette méthodologie, il convient d'employer une approche "ascendante" ou une approche "descendante". Dans une méthode ascendante on calcule ou on évalue, la consommation distincte de chaque produit chimique HFC/PFC sur la base du nombre d'éléments que comporte l'équipement ou des utilisations à un niveau détaillé, c'est-à-dire les réfrigérateurs, les autres équipements fixes de réfrigération, les divers types de mousse, etc., pour établir la base du volume nécessaire au calcul des émissions. Une approche "descendante" évalue les émissions en fonction de la répartition de la consommation et des caractéristiques des émissions liées aux divers procédés et équipements, et prend aussi en compte les pratiques d'utilisation et de récupération courantes.

Le tableau 2-27 fournit des exemples de la répartition actuelle de l'utilisation des HFC/PCF pour divers domaines d'application dans certains pays. Etant donné que les HFC et PFC ne sont arrivés sur le marché que récemment, l'importance relative de chaque domaine n'évoluera qu'avec le temps et nécessitera une actualisation.

TABEAU 2-27
EXEMPLE DE REPARTITION DE L'UTILISATION DES HFC/PFC PAR DOMAINE D'APPLICATION (1994)

Pays	Réfrigération climatisation	Injection de mousse	Solvant	Extincteurs	Pro-pulseurs d'aérosols	Autres applications
Norvège	99%	<1%	0%	<1%	0%	0%
Suède	90%	5%	0%	0%	5%	0%
Royaume-Uni	76%	12%	0%	7%	5%	0%

Pour les sources, voir le *manuel de référence des lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre - version révisée 1996.*

Tout domaine d'application peut utiliser plusieurs types de HFC/PFC. Il convient de procéder à la collecte et à l'estimation des chiffres relatifs à la consommation, et d'identifier le type de HFC/PFC utilisé.

A) Matériel de réfrigération et de climatisation

Dans le but d'évaluer les émissions, les systèmes de réfrigération et de climatisation sont classés en trois catégories, en fonction de leurs caractéristiques d'émission :

- i) Réfrigérateurs et congélateurs des particuliers;
- ii) Autres équipements fixes de réfrigération et de climatisation comprenant :
 - les entrepôts de conservation par le froid ;
 - la réfrigération d'aliments au détail ;
 - la réfrigération de procédé industriel ;
 - les appareils commerciaux et industriels tels que les distributeurs automatiques réfrigérés, les distributeurs de glace, les déshumidificateurs et les refroidisseurs d'eau ;
 - le transport frigorifique comprenant les camions, les trains et les bateaux ayant des compartiments frigorifiques ; et
 - les climatiseurs dans les espaces à caractère commerciaux et résidentiels comprenant les refroidisseurs, les pompes à chaleur, les climatiseurs 'fenêtre', et les climatisations centrales.
- iii) Les climatiseurs mobiles utilisés pour rafraîchir les compartiments des passagers des automobiles, des camions, des bus et les compartiments des trains de voyageurs.

Les méthodes pour estimer les taux moyens d'émission pour les secteurs utilisateurs susmentionnés sont présentées ci-dessous.

UTILISATION DES HFC DANS LES REFRIGERANTS

Le HFC-134a constitue le principal fluorocarbone qui remplace le CFC-12 dans de nombreuses applications de réfrigération et de climatisation comprenant les réfrigérateurs, les refroidisseurs, les climatiseurs mobiles. On peut également utiliser les autres HFC dans les applications de réfrigération notamment sous forme de composants de mélanges : HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-143a, et HFC-152a.



La quantité de réfrigérant émis au cours de l'assemblage du système est liée à la quantité chargée en utilisant la formule empirique suivante :

EQUATION 1

$$E_{\text{assemblage, t}} = E_{\text{chargée, t}} \times (k/100)$$

Où :

- $E_{\text{assemblage, t}}$ = émissions au cours de la fabrication/assemblage du système durant l'année t
- $E_{\text{chargée, t}}$ = quantité de réfrigérant chargé dans les nouveaux systèmes durant l'année t
- k = pertes en pourcentage pendant l'assemblage de la quantité chargée

La quantité chargée ($E_{\text{chargée, t}}$) doit englober tous les systèmes qui sont chargés en gaz dans le pays, y compris ceux fabriqués pour l'exportation. On ne doit pas prendre en compte les systèmes importés préalablement chargés en gaz.

La fuite annuelle provenant du stock, y compris l'évacuation au cours de l'entretien est obtenue par :

EQUATION 2

$$E_{\text{fonctionnement, t}} = E_{\text{stock, t}} \times (x/100)$$

où

- $E_{\text{fonctionnement, t}}$ = quantité de HFC/PFC émise durant le fonctionnement du système au cours de l'année t
- $E_{\text{stock, t}}$ = quantité de HFC/PFC stockée dans les systèmes existants au cours de l'année t
- x = taux annuel de fuite en pour cent de la charge totale de HFC/PFC en stock (en pour cent).

Il convient de prendre en considération tous les systèmes en fonctionnement dans le pays (réalisés dans le pays et importés) pour calculer la "banque" de réfrigérants ($E_{\text{stock, t}}$).

La quantité de réfrigérant libérée provenant des systèmes abandonnés dépend de la quantité de réfrigérant abandonnée à l'époque de la mise au rebut, et de la portion récupérée.

USAGE DES PFC DANS LES REFRIGERANTS

Le PFC-218 est utilisé comme composant dans les mélanges de réfrigérants. On peut utiliser le PFC-116 comme substitut au R-503 dans un mélange.

Pour estimer les émissions liées au système d'élimination, la formule de calcul suivante peut s'appliquer :

EQUATION 3

$$E_{\text{élimination}, t} = E_{i \text{ charge}, (t-n)} \times (y/100) \times (100 - z)/100$$

ou

$$E_{\text{élimination}, t} = E_{i \text{ charge}, (t-n)} \times Q$$

Où

$E_{\text{élimination}, t}$ = quantité de HFC/PFC émise par le système d'élimination au cours de l'année t

$E_{i \text{ charge}, (t-n)}$ = quantité de HFC/PFC initialement chargée dans les nouveaux systèmes installés au cours de l'année (t-n)

n = durée de vie moyenne du matériel, années

y = pourcentage de la quantité de HFC/PFC dans les systèmes au moment de leur élimination, en pourcentage

z = quantité de HFC/PFC récupérée en pourcentage de la charge réelle ("efficacité de la récupération"), en pourcentage

Q = quantité de HFC/PFC émise au moment de l'élimination du système en pourcentage de la quantité de produit chimique chargée au départ dans le système, en pourcentage ($Q = y(100-z)/100$)

Au cours de l'estimation de la quantité de réfrigérant initialement chargée dans les systèmes ($E_{i, \text{ chargée } (t-n)}$), il faut prendre en compte à la fois des systèmes chargés dans le pays (pour le marché intérieur) et les systèmes importés déjà chargés. On ne doit pas prendre en considération la charge initiale dans les systèmes fabriqués pour l'exportation. Par exemple, si l'on veut calculer les émissions pour l'année 1995 provenant du matériel ayant une durée de vie de 15 ans, il convient alors de posséder les informations relatives à la quantité de HFC/PFC chargée en 1980 (1995-15). Les émissions totales de l'année t équivaldront donc à la somme des émissions survenant au cours de l'assemblage, tout au long de la durée de fonctionnement de l'équipement, et au moment de l'élimination.

EQUATION 4

$$E_{\text{total}, t} = E_{\text{assemblage}, t} + E_{\text{fonctionnement}, t} + E_{\text{élimination}, t}$$

Voir section 2.17.4.2 dans le *manuel de référence* pour de plus amples informations sur les approches "descendante" et "ascendante", ainsi que sur l'origine des facteurs utilisés dans les équations 1 à 4.



i) Réfrigérateurs et congélateurs des ménages

Entrée	Définition	Valeur par défaut	Observation
k	pertes au cours de l'assemblage, en % de la quantité chargée	2%	intervalle 2-5%
X	taux annuel de fuite en % de la charge totale de HFC/PFC dans le stock	1%	
N	durée moyenne de vie de l'équipement	15 ans	
Y	quantité de HFC/PFC dans les systèmes au moment de l'élimination de la charge initiale en %	90%	
Z	quantité de HFC/PFC récupérée en % de la charge réelle ("efficacité de la récupération")	50%	0% s'il n'y a aucune pratique de récupération

DONNEES D'ACTIVITE SUR LES REFRIGERANTS

Des estimations raisonnables du nombre de réfrigérateurs et de congélateurs fabriqués, ainsi que du nombre d'unités importées et exportées, de même que du stock total, sont en général disponibles. On peut évaluer la quantité de réfrigérant accumulée dans le stock, en multipliant le nombre d'unités par le volume moyen de la charge.

Ces valeurs sont caractéristiques des pays industrialisés et peuvent être différentes pour les pays en développement.

ii) Autres équipements de réfrigération et de climatisation

TABLEAU 2-29 PARAMETRES D'ENTREE D'INTRANT DANS LES AUTRES EQUIPEMENTS DE REFRIGERATION ET DE CLIMATISATION FIXES			
Entrée	Définition	Valeur par défaut	Observation
k	Pertes au cours de l'assemblage, en % de quantité chargée	2-5%	2-3% pour la fabrication en usine 4-5% pour la fabrication sur site
X	taux annuel de fuite, en % de la charge totale de HFC/PFC dans le stock	17%	3% si l'on utilise des soupapes améliorées et des fournitures appropriées
N	durée moyenne de vie de l'équipement	15 ans	
Y	quantité de HFC/PFC dans les systèmes au moment de l'élimination de la charge initiale en %	90%	
Z	quantité de HFC/PFC récupéré, en % de la charge réelle ("efficacité de récupération")	0%	80% s'il y a des pratiques de récupération

La charge du réfrigérant peut varier considérablement, selon la taille et le modèle du système considérés. La liste qui suit peut indiquer des ordres de grandeur.

- Climatisation résidentielle : 2 à 3 kg
- Transport frigorifique : 8 kg
- Réfrigération d'aliments au détail : 10 à 230 kg
- Refroidisseurs : 75 à 900 kg
- Réfrigération de procédé industriel : 340 à 9100 kg
- Appareils commerciaux et industriels : 0,10 à 0,50 kg

Pour appliquer l'approche ascendante, il faut posséder les valeurs fiables des moyennes des volumes de charge des systèmes de tailles différentes, valables pour chaque pays, afin de pouvoir élaborer des estimations utilisables.



iii) Equipement de climatisation mobile (ECM)

TABLEAU 2-30 PARAMETRES D'ENTREE POUR LES EQUIPEMENTS DE CLIMATISATION MOBILE (ECM)			
Entrée	Définition	Valeur par défaut	Observation
k	Pertes au cours de l'assemblage, en % de la quantité chargée	4-5%	
X	Taux annuel de fuite, en % de la charge totale de HFC/PFC dans le stock	30%	10% avec des installations et des tuyauteries sellées avec sécurité
N	durée moyenne de vie de l'équipement	12 ans	11 ans (voitures de petite cylindrée) à 15 ans (camions)
Y	quantité de HFC/PFC dans les systèmes au moment de l'élimination, en % de la charge initiale	75%	
Z	quantité de HFC/PFC récupérée, en % de la charge réelle (« efficacité de récupération »)	0%	80% s'il y a des pratiques de récupération

Les charges habituelles de réfrigérant dans les climatiseurs mobiles sont de 1,2 kg/unité pour les voitures et 1,5 kg/unité pour les camions. Les ECM des voitures les plus récentes peuvent avoir une charge plus faible, par exemple 800 g, ce qui est la caractéristique des voitures particulières au Japon.

B) Injection de mousse

i) Mousse à alvéole ouverte

Pour les mousses à alvéole ouverte, les émissions de HFC ou PFC se produisent au moment de la fabrication, et équivalent à 100 pour cent de la quantité globale du produit chimique utilisé comme agent de soufflage. Par conséquent, les émissions totales de HFC ou PFC, au cours de l'année t, pour la mousse à alvéole ouverte, peuvent être calculées comme suit :

Les émissions de HFC ou PFC au cours de l'année t = 100% de la quantité de HFC ou PFC vendus pour le soufflage de la mousse à alvéole ouverte au cours de l'année t

ii) Mousse à alvéole fermée

Pour les mousses à alvéole fermée, il n'y a environ que 10 pour cent de l'agent de soufflage qui se trouve libéré au cours de l'injection de la mousse, tandis que le reste du produit chimique demeure contenu dans l'isolant. Cette quantité contenue dans la mousse est libérée lentement sur une période de 20 à 25 ans correspondant à la durée de vie de la mousse. Les émissions de HFC ou PFC provenant de la mousse isolante durant l'année t sont, par conséquent, calculées comme suit :

Les émissions de HFC ou PFC au cours de l'année t
=
10 pour cent de la quantité totale de HFC ou PFC utilisée pour fabriquer
de nouvelles mousses isolantes au cours de l'année t
+
4,5 pour cent de la charge originale de HFC ou PFC soufflée dans la
mousse isolante fabriquée entre l'année t et l'année t-20

La quantité totale de HFC ou PFC contenue dans le stock existant de mousse isolante peut être calculée comme étant le produit de la quantité totale de mousse isolante utilisée au cours de l'année t et de la charge moyenne de produit chimique contenu dans chaque tonne d'un type de mousse isolante installée.

Si des mesures sont prises pour réglementer les émissions issues de l'injection de mousse grâce au recyclage ou au contrôle des fuites, on peut alors appliquer une autre formule. Voir le *manuel de référence*, section 2.17.4.3.

C) Les extincteurs

UTILISATION DES HFC ET PFC DANS LES EXTINCTEURS

Les HFC et PFC sont des produits potentiels de substitution pour le Halon 1211 contenu dans les extincteurs portables et le Halon 1301 contenu dans la totalité des systèmes fixes d'extinction d'incendie par arrosage. Les produits potentiels de substitution comprennent les HFC-23, HFC-125, HFC-227ea, PFC-410, et PFC-614.

Les émissions totales de halon peuvent être estimées comme représentant 60 pour cent du total du halon 1211 contenu dans les nouveaux extincteurs portables au Halon installés chaque année, et 35 pour cent du total du Halon 1301 contenu dans les nouveaux équipements d'extinction d'incendie par arrosage installés chaque année. Les quantités restantes de produit chimique, respectivement 40 pour cent pour les extincteurs portables et 65 pour cent pour le matériel d'extinction d'incendie par arrosage, viennent s'ajouter à la banque de produits chimiques des extincteurs. Au fur et à mesure que les halons sont remplacés, on peut calculer les émissions de HFC et PFC de la manière suivante :

Emissions de HFC ou PFC au cours de l'année t
=
60 pour cent de la quantité totale de HFC ou PFC utilisée dans les
nouveaux équipements portables d'extinction des incendies aux
halocarbonés, installés au cours de l'année t



De la même façon, les estimations de l'année t pour le matériel d'extinction d'incendie par inondation peuvent être calculées comme suit :

$$\begin{aligned} & \text{Emissions de HFC ou PFC au cours de l'année t} \\ & = \\ & 35 \text{ pour cent de la quantité globale de HFC ou PFC utilisée dans les} \\ & \text{nouveaux équipements portables d'extinction des incendies aux} \\ & \text{halocarbones, installés au cours de l'année t} \end{aligned}$$

D) *Aérosols*

Les émissions provenant des aérosols sont modélisées au moyen de l'équation suivante :

$$\begin{aligned} & \text{Emissions de HFC au cours de l'année t} \\ & = \\ & 50\% \text{ de la quantité de HFC contenue dans les aérosols vendus au cours} \\ & \text{de l'année t} \\ & + \\ & 50\% \text{ de la quantité de HFC contenue dans les aérosols vendus au cours} \\ & \text{de l'année t-1} \end{aligned}$$

Ce calcul prend en compte une durée de 6 mois entre l'achat et l'utilisation.

E) *Solvants*

Les produits chimiques utilisés comme agents nettoyants sont émis au cours de l'utilisation, ou juste après leur utilisation. Ils représentent généralement 100% de l'utilisation totale de ces produits. Cette méthode fait l'hypothèse que, en moyenne, les solvants sont utilisés six mois après leur vente.

$$\begin{aligned} & \text{Emissions de HFC ou PFC au cours de l'année t} \\ & = \\ & 50\% \text{ de la quantité de HFC ou PFC} \\ & \text{vendue pour être utilisée en tant que solvant au cours de l'année t} \\ & + \\ & 50\% \text{ de la quantité de HFC} \\ & \text{vendue pour être utilisée en tant que solvant au cours de l'année t-1} \end{aligned}$$

UTILISATION DU SF₆ DANS LES EXTINCTEURS

Certains des nouveaux produits de substitution du halon dans les équipements d'extinction des incendies contiennent de l'hexafluorure de soufre, SF₆, probablement mélangé à des HFC. Si le produit contient du SF₆, celui-ci sera émis dans l'atmosphère de la même manière que le HFC ou le PFC. Par conséquent, les équations d'estimation des émissions de HFC et PFC provenant du matériel d'extinction des incendies, sont aussi valables pour le SF₆, puisqu'elles doivent être adaptées au pourcentage de SF₆ contenu dans le mélange initial. Les émissions de SF₆ doivent être calculées selon le pourcentage de ce produit chimique contenu dans le mélange.

HFC ET PFC UTILISÉS COMME SOLVANTS

Les HFC et PFC peuvent être utilisés comme produits de substitution du CFC-113 pour le nettoyage du métal, le secteur de l'électronique, et le nettoyage de précision, et aussi pour remplacer le nettoyage par aérosols. Les composés qui peuvent être utilisés comprennent les HFC-43-10, PFC-614, PFC-512, PFC-612, PFC-716, et PFC-819.

AUTRES UTILISATIONS DES HFC ET PFC

Les autres domaines dans lesquels les HFC et PFC pourraient se substituer aux CFC et HCFC comprennent le matériel de stérilisation, les applications pour le développement du tabac et comme solvants dans la fabrication d'adhésifs, des revêtements et d'encre. Les composés spécifiques comprennent les HFC-125, HFC-134a, et HFC-227 ea.

F) Autres applications

Pour les autres applications, on suppose que toutes les émissions de HFC et PFC surviennent au cours d'une période de 6 mois après leur production. Les émissions au cours de l'année t peuvent être calculées de la façon suivante :

$$\begin{aligned}
 & \text{Emissions de HFC ou PFC au cours de l'année t} \\
 & = \\
 & 50\% \text{ de la quantité de HFC/PFC vendue pour d'autres applications au} \\
 & \quad \text{cours de l'année t} \\
 & + \\
 & 50\% \text{ de la quantité de HFC/PFC vendue au cours de l'année t-1}
 \end{aligned}$$

Emissions d'hexafluorure de soufre (SF₆)

Le SF₆ est utilisé comme une solution isolante dans les équipements électriques de haute tension, y compris les commutateurs isolés au gaz (CIG) et les disjoncteurs.

L'utilisation de SF₆ dans la production d'aluminium et de magnésium est traitée dans le *manual de référence*, à la section 2.13.8.

On peut supposer que les émissions annuelles totales de SF₆ utilisé dans les CIG et les disjoncteurs représentent environ 1 pour cent de la quantité totale de SF₆ contenu dans l'équipement. De plus, si l'on suppose que les CIG ont une durée de vie de 30 ans, alors environ 70 pour cent du SF₆ subsistera dans l'équipement au moment de son retrait, et sera libéré lors de sa mise au rebut. Les émissions globales provenant des CIG peuvent donc être évaluées comme suit :

$$\begin{aligned}
 & \text{Emissions de SF}_6 \text{ au cours de l'année t} \\
 & = \\
 & 1\% \text{ de la charge totale de SF}_6 \text{ contenue dans le stock existant d'équipement} \\
 & \quad \text{au cours de l'année t} \\
 & + \\
 & 70\% \text{ de la quantité d'équipement fabriqué au cours de l'année t-30.}
 \end{aligned}$$



Comment remplir la feuille de calcul

Utiliser la feuille de calcul 2-15 CONSOMMATION DE HALOCARBONES ET D'HEXAFLUORURE DE SOUFRE - NIVEAU 1a et 1b pour introduire les données relatives à ce sous-module. Chaque composé doit être évalué séparément.

ETAPE 1 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC ET PFC - NIVEAU 1a ET NIVEAU 1b

- 1 Estimez la quantité annuelle totale de halocarbones produite en tonnes du halocarbones concernés, et inscrivez ce chiffre dans la colonne A.
- 2 Estimez la quantité annuelle totale de halocarbones importée et exportée en gros, exprimée en tonnes de halocarbones concernés, et inscrivez ces valeurs respectivement dans les colonnes B et C.
- 3 Estimez la quantité annuelle totale de halocarbones détruite, en tonnes de halocarbones concernés, et inscrivez ce chiffre dans la colonne D.
- 4 Ajoutez la colonne A avec la colonne B, soustrayez la colonne C, soustrayez la colonne D et inscrivez le résultat dans la colonne E pour obtenir les émissions potentielles globales de halocarbones.

ETAPE 2 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC ET PFC - NIVEAU 1b

- 1 Estimez le nombre annuel total d'unités des différents types de produits importés (nombres positifs) ou exportés (nombres négatifs), contenant le halocarbone concerné, et inscrivez ces valeurs dans la colonne F.
- 2 Estimez la quantité totale de substance par unité pour chaque type de produit (en kg), et la fraction de halocarbone dans la substance (%100) pour le halocarbone concerné, et inscrivez ces chiffres respectivement dans les colonnes G et H.
- 3 Multipliez les colonnes F, G et H pour calculer les kg de chaque halocarbone, convertissez en tonnes en divisant par 10^3 et inscrivez ce chiffre dans la colonne I pour obtenir les émissions potentielles de halocarbone contenu dans le produit.
- 4 Additionnez les chiffres de la colonne I et inscrivez le résultat au bas de cette colonne pour obtenir le total des émissions potentielles du halocarbone contenu dans le produit.

UTILISATION DE LA FEUILLE DE CALCUL

- Faire une copie de la feuille de calcul qui se trouve à la fin de cette section afin de dresser l'inventaire.
- Conservez l'original de la feuille de calcul non remplie afin de pouvoir faire d'autres copies si nécessaire.

ETAPE 3 RESUME DES EMISSIONS DE HFC ET PFC - NIVEAU 1a ET NIVEAU 1b

- 1 Inscrivez les totaux des colonnes E et I respectivement dans les colonnes appropriées J et K, additionnez ces deux colonnes et inscrivez le résultat dans la colonne L.
- 2 Divisez la colonne L par 10^3 pour la convertir en gigagrammes de HFC ou PFC, et inscrivez ce chiffre dans la colonne M pour obtenir le total des émissions potentielles de halocarbones.

FEUILLE DE CALCUL

La même feuille de calcul peut être utilisée pour les réfrigérateurs et les congélateurs des ménages, les autres matériels fixes de réfrigération, de même que la climatisation mobile. Il faut faire une copie de chaque feuille de calcul pour chacun des HFC et PFC à évaluer.

ETAPE 4 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC ET PFC - ASSEMBLAGE D'EQUIPEMENT DE REFRIGERATION NIVEAU 2

- 1 Estimez, en tonnes, la quantité de HFC/PFC chargée dans les nouveaux systèmes au cours de l'année t (année d'inventaire), et inscrivez ce chiffre dans la colonne A.
- 2 Inscrivez en pourcentage, dans la colonne B, la valeur appropriée des pertes de la quantité chargée au cours de l'assemblage en k.
- 3 Multipliez la colonne A par la colonne B (voir l'équation 1), et inscrivez le résultat dans la colonne C.
- 4 Divisez le résultat de la colonne C par 10^3 et inscrivez le résultat dans la colonne D.

ETAPE 5 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC ET PFC - FONCTIONNEMENT DE LA REFRIGERATION - NIVEAU 2

- 1 Estimez en tonnes, la quantité totale de HFC/PFC stockée dans les systèmes existant au cours de l'année t (année d'inventaire), et inscrivez le chiffre dans la colonne E.
- 2 Inscrivez dans la colonne F la valeur appropriée de x, taux annuel de fuite, en pourcentage.
- 3 Estimez en tonnes, les émissions de halocarbones à l'aide de l'équation 2, comme indiqué dans la colonne G.
- 4 Divisez le résultat de la colonne G par 10^3 et inscrivez le résultat dans la colonne H.



ETAPE 6 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC ET PFC - ENLEVEMENT D'EQUIPEMENTS FRIGORIFIQUES - NIVEAU 2

- 1 Estimez en tonnes, la quantité totale de HFC/PFC chargée dans les nouveaux systèmes au cours de l'année t-n et inscrivez ce chiffre dans la colonne I.
- 2 Inscrivez dans la colonne J les valeurs appropriées de n, durée de vie moyenne du matériel exprimée en années.
- 3 Inscrivez dans la colonne K les valeurs appropriées de y, quantité de HFC/PFC contenue dans les systèmes au moment de leur élimination, en pourcentage de la charge de départ.
- 4 Inscrivez dans la colonne L les valeurs appropriées de z, quantité de HFC/PFC récupérée, exprimée en pourcentage de la charge réelle.
- 5 Calculez les émissions de halocarbones survenant au cours de leur enlèvement à l'aide de l'équation 3 comme indiqué dans la colonne M. Inscrivez le résultat dans la colonne M.
- 6 Divisez la valeur de la colonne M par 10^3 et inscrivez le résultat dans la colonne N.

ETAPE 7 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC ET PFC - RESUME - NIVEAU 2

- 1 Transférez les sommes des colonnes D, H et N correspondant aux émissions au cours de l'assemblage, de l'utilisation et de l'enlèvement, respectivement dans les colonnes appropriées O, P et Q.
- 2 Additionnez les valeurs des colonnes O, P et Q et inscrivez le résultat dans la colonne R pour obtenir les émissions totales de halocarbones.

ETAPE 8 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC ET PFC PROVENANT DES PRODUITS EN MOUSSE - NIVEAU 2

Cette feuille de calcul concerne à la fois les mousses à alvéole ouverte et fermée. Il convient de reproduire chaque feuille de calcul pour chacun des HFC et PFC à évaluer.

Alvéole ouverte

- 1 Estimez en tonnes la quantité de HFC/PFC utilisée dans la mousse à alvéole ouverte pour l'année étudiée et inscrivez ce chiffre dans la colonne A.

UTILISATION DES HFC ET HCFC DANS LA PRODUCTION DE MOUSSE

Les HFC sont des produits de substitution potentiels pour les CFC et HCFC dans la fabrication des mousses isolantes, matelas et mousses d'emballage. Les composés spécifiques susceptibles d'être utilisés sont le HFC-125, HFC-134a, HFC-143a, et HFC-152a.

- 2 Pour la mousse à alvéole ouverte, inscrivez dans la colonne C la fraction appropriée de perte au cours de la production, en pourcentage (100% si aucune récupération).
- 3 Calculez les émissions de HFC/PFC occasionnées au cours de la production en multipliant la colonne A par la colonne C, et inscrivez le résultat, exprimé en tonnes, dans la colonne E.
- 4 Divisez la colonne E par 10^3 pour la convertir en gigagrammes de HFC ou PFC, et inscrivez cette valeur dans la colonne F.

Mousse à alvéole fermée

RECYCLAGE

Environ 55 pour cent des HFC ou PFC utilisés comme agent de soufflage dans la fabrication des mousses à alvéoles ouvertes pourraient potentiellement être recyclé. Au cas où existerait un tel recyclage, les émissions totales provenant de la fabrication des mousses à alvéole ouverte représenteraient encore 100 pour cent du produit chimique *vendu* pour des besoins de soufflage de la mousse. Cependant la quantité nécessaire serait réduite étant donné que le gaz utilisé par le procédé de soufflage sera un mélange de 45 pour cent de produit chimique vierge et 55 pour cent de produit chimique recyclé.

- 1 Estimez en tonnes la quantité de HFC/PFC utilisée dans la mousse à alvéole fermée pour l'année étudiée, et inscrivez ce chiffre dans la colonne A.
- 2 Estimez en tonnes la quantité de HFC/PFC utilisée contenue dans le stock existant de mousse isolante pour l'année étudiée, et inscrivez cette valeur dans la colonne B.
- 3 Inscrivez, dans la colonne C, la fraction appropriée de perte au cours de la fabrication (alvéole fermée) en pourcentage (100% si aucune récupération).
- 4 Inscrivez en pourcentage, dans la colonne D, la fraction de perte au cours de l'utilisation.
- 5 Multipliez la colonne A par la colonne C, et ajoutez cette valeur au résultat de la colonne B multipliée par la colonne D. Inscrivez le résultat en tonnes dans la colonne E.
- 6 Divisez la colonne E par 10^3 pour la convertir en gigagrammes de HFC ou PFC, et inscrivez cette valeur dans la colonne F.

ETAPE 9 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC, PFC ET SF₆ PROVENANT DES EXTINCTEURS - NIVEAU 2

UTILISATION DE LA FEUILLE DE CALCUL

- Copiez la feuille de calcul à la fin de cette section pour dresser l'inventaire.
- Conservez l'original de la feuille de calcul non remplie pour faire d'autres copies si nécessaire.
- Il doit y avoir une feuille de calcul par HFC, PFC et SF₆ à évaluer.

Extincteurs portables et fixes

- 1 Évaluez en tonnes la quantité totale de HFC/PFC/SF₆ utilisée par les nouveaux extincteurs, selon une répartition entre systèmes portables et fixes pour l'année étudiée, et inscrivez cette valeur dans la colonne A.
- 2 Inscrivez en pourcentage, dans la colonne B, le facteur approprié de perte fractionnelle pour les extincteurs portables et fixes.
- 3 Calculez les émissions de HFC/PFC/SF₆ en multipliant la colonne A par la colonne B, et inscrivez le résultat, en tonnes, dans la colonne C.
- 4 Divisez la colonne C par 10^3 pour la convertir en gigagrammes de HFC, PFC et SF₆, et inscrivez cette valeur dans la colonne D.



- 5 Additionnez les valeurs de la colonne D et inscrivez le résultat au bas de la colonne pour obtenir le total des émissions de HFC/PFC/SF₆.

ETAPE 10 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC, PFC ET SF₆ PROVENANT DES AEROSOLS - NIVEAU 2

1. Estimez en tonnes, l'utilisation de HFC ou PFC dans les aérosols au cours de l'année d'inventaire, et inscrivez ce nombre dans la colonne A.
2. Estimez en tonnes, l'utilisation de HFC/PFC dans les aérosols au cours de l'année précédente, et inscrivez ce nombre dans la colonne B.
3. Inscrivez dans la colonne C le facteur approprié de perte au cours de l'utilisation durant l'année pour l'année inventoriée, en pourcentage divisé par cent. Une valeur par défaut de 0,5 peut être utilisée.
4. Calculez les émissions de HFC/PFC provenant des aérosols en multipliant la colonne A par la colonne C et en ajoutant le résultat à la multiplication de la colonne B par (1-colonne C). Inscrivez le résultat dans la colonne D.
5. Divisez la colonne D par 10³ pour la convertir en gigagrammes de HFC ou PFC, et inscrivez cette valeur dans la colonne E.

UTILISATION DE HFC DANS LES AEROSOLS

Les HFC peuvent être utilisés comme produits de substitution pour les CFC au niveau des propulseurs d'aérosols et les applications industrielles et techniques, ainsi que les produits ménagers, médicaux et de soins du corps. Les HFC susceptibles d'être utilisés sont les HFC-125, HFC-134a, 152a, et HFC-227ea.

ETAPE 11 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC, PFC ET SF₆ PROVENANT DES SOLVANTS - NIVEAU 2

- 1 Estimez en tonnes l'utilisation de HFC ou PFC dans les solvants au cours de l'année d'inventaire, et inscrivez ce chiffre dans la colonne A.
- 2 Estimez en tonnes l'utilisation des HFC/PFC dans les solvants au cours de l'année précédente, et inscrivez ce chiffre dans la colonne B.
- 3 Inscrivez dans la colonne C, le facteur approprié de perte au cours de l'utilisation durant l'année pour l'année inventoriée, en pourcentage divisé par 100. Une valeur par défaut de 0,5 peut être utilisée.
- 4 Calculez l'émission de HFC/PFC provenant des solvants en multipliant la colonne A par la colonne C et en ajoutant le résultat à la multiplication de la colonne B par (1-colonne C). Inscrivez le résultat dans la colonne D.
- 5 Divisez la colonne D par 10³ pour la convertir en gigagrammes de HFC ou PFC, et inscrivez cette valeur dans la colonne E.

ETAPE 12 ESTIMATION DES EMISSIONS DE HFC, PFC ET SF₆ PROVENANT D'AUTRES APPLICATIONS - NIVEAU 2

- 1 Estimez en tonnes, l'utilisation de HFC ou PFC dans d'autres applications au cours de l'année d'inventaire, et inscrivez ce chiffre dans la colonne A.
- 2 Estimez en tonnes, l'utilisation de HFC/PFC dans d'autres applications au cours de l'année précédente, et inscrivez ce chiffre dans la colonne B.
- 3 Inscrivez dans la colonne C le facteur approprié de perte au cours de l'utilisation durant l'année pour l'année inventoriée, en pourcentage divisé par 100. Une valeur par défaut de 0,5 peut être utilisée.
- 4 Calculez l'émission de HFC/PFC provenant d'autres applications en multipliant la colonne A par la colonne C et en ajoutant le résultat à la multiplication de la colonne B par (1-colonne C). Inscrivez ce résultat dans la colonne D.
- 5 Divisez la colonne D par 10³ pour la convertir en gigagrammes de HFC ou PFC, et inscrivez cette valeur dans la colonne E.

ETAPE 13 ESTIMATION DES EMISSIONS DE SF₆

DONNEES D'ACTIVITE DU SF₆

La charge totale de SF₆ contenu dans les équipements peut être estimée comme étant le produit de la quantité totale d'équipements en fonctionnement et de la taille habituelle de la charge. Les tailles de charge pour les équipements de CIG jusqu'à une puissance de 50 kV ou plus, peuvent varier de quelques centaines à quelques milliers de kilogrammes par installation. Quant aux interrupteurs de basse tension, ils peuvent contenir 1-2 kg par installation. Si les données sur le stock total de CIG ne sont pas disponibles, il conviendrait de faire l'hypothèse que les émissions équivalent à la consommation.

Cette feuille de calcul est réservée au SF₆ utilisé dans les CIG et les disjoncteurs.

- 1 Évaluez en tonnes, la quantité de SF₆ utilisée dans les CIG et les disjoncteurs au cours de l'année d'inventaire, et inscrivez cette valeur dans la colonne A.
- 2 Inscrivez dans la colonne B le facteur approprié de perte pour le SF₆ utilisé au cours de l'année étudiée, en pourcentage divisé par 100.
- 3 Estimez en tonnes la quantité de SF₆ utilisée dans les CIG et les disjoncteurs 30 ans avant l'année d'inventaire, et inscrivez ce chiffre dans la colonne C.
- 4 Inscrivez dans la colonne D, la fraction appropriée de SF₆ qui reste dans l'équipement au moment de son enlèvement, en pourcentage divisé par 100.
- 5 Calculez les émissions de SF₆ en multipliant la colonne A par la colonne B, et en ajoutant ce chiffre au résultat de la multiplication de la colonne C par la colonne D. Inscrivez le résultat dans la colonne E.
- 6 Divisez la colonne E par 10³ pour convertir les émissions de SF₆ en gigagrammes, et inscrivez cette valeur dans la colonne F.