

Secteur des procédés industriels et de l'utilisation des produits

Ateliers régionaux africains sur les systèmes nationaux de surveillance des forêts
pour la REDD + et les systèmes nationaux d'inventaire des gaz à effet de serre

25-27 février 2014

Livingstone, Zambie

Kiyoto Tanabe
Technical Support Unit, IPCC TFI

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Grandes lignes

- Vue d'ensemble
- Quels gaz?
- Quelles sources?
- Quelles caractéristiques?
- Est-ce important pour les parties non visées à l'annexe I?
- Méthodes pour chaque catégorie

Emissions des procédés industriels

- Emissions provenant des procédés de fabrication transformant chimiquement ou physiquement les matières : par ex.,
 - CO₂ provenant de la calcination du calcaire (CaCO₃) dans la production de ciment
 - CO₂ généré à partir de l'utilisation du coke en tant qu'agent réducteur dans la production de fer
 - HFC-23 généré comme sous-produit à partir de la production de HCFC-22
- Les émissions provenant de la combustion de combustible dans les activités industrielles ne sont pas incluses.
 - ➔ Calculées et déclarées dans le secteur de l'énergie

Emissions résultant de l'utilisation des produits

- Les GES sont utilisés dans les produits et finalement rejetés dans l'atmosphère :
par ex.,
 - Le HFC et le PFC: utilisés comme substituts de substances appauvrissant la couche d'ozone (par ex., les fluides frigorigènes)
 - Le SF₆ : utilisé dans les équipements électriques pour l'isolation électrique et l'interruption du courant
 - Le N₂O : utilisé comme anesthésie
 - Les NMVOCs: utilisés comme solvants

Catégories de référence

Lignes directrices 1996 + GPG 2000

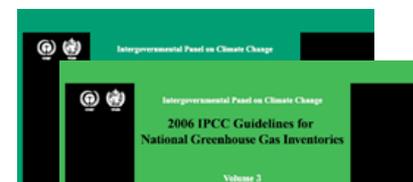


Secteur 2: Procédés industriels

- 2A: Produits minéraux
- 2B: Industrie chimique
- 2C: Production de métal
- 2D: Autre production
- 2E: Production d'halocarbures et de SF₆
- 2F: Consommation d'halocarbures et de SF₆
- 2G: Autres

Secteur 3: Solvant et utilisation d'autres produits

Lignes directrices 2006



Secteur 2: Procédés industriels et utilisation des produits

- 2A: Industrie minérale
- 2B: Industrie chimique
- 2C: Industrie du métal
- 2D: Produits non énergétiques provenant de combustibles et de l'utilisation de solvants
- 2E: Industrie électronique
- 2F: Produits utilisés comme substituts de substances appauvrissant l'ozone
- 2G: Fabrication et utilisation d'autres produits
- 2H: Autres

Améliorations depuis les lignes directrices 1996

- **Regroupement de deux secteurs dans les lignes directrices 1996**
- **Amélioration pour inclure de manière explicite des secteurs de fabrication additionnels identifiés comme sources de GES, par ex.**
 - La production de plomb, de zinc, de dioxyde de titane, la pétrochimie, la fabrication d'afficheurs à cristaux liquides (LCD), etc.
 - L'utilisation de SF₆ et de PFC dans les applications militaires, les accélérateurs.

Auparavant, ces émissions auraient dû être estimées et déclarées dans la catégorie "2G Autres", etc..

- **Nouveaux gaz, estimations d'émissions réelles**
 - Ce sera expliqué plus loin.

Améliorations depuis les lignes directrices 1996

- Estimation des **émissions annuelles réelles** au lieu de « **émissions potentielles** »
 - ✓ Dans les lignes directrices 1996 et le Guide de bonnes pratiques pour quelques sources, la méthodologie simple estime une «*émission potentielle*» plutôt que l'émission annuelle réelle.
 - *Cette "émission potentielle" concerne toutes les émissions d'une activité qui ont eu lieu dans l'année en cours, en ignorant le fait qu'elles se produiront au cours de nombreuses années (par ex., les émissions de méthane provenant des déchets dans les décharges se produisent sur plusieurs décennies au rythme des processus de décomposition).*
 - ✓ Dans les lignes directrices 2006, les méthodes simples par défaut estiment les émissions quand elles se produisent, éliminant ainsi la nécessité d'émissions potentielles.
 - ✓ L'élimination des estimations d'émissions potentielles permet également d'estimer correctement les réductions d'émissions des techniques antipollution.

Améliorations depuis les lignes directrices 1996

➤ Démarcation entre Energie et PIUP

- Une orientation plus claire et plus pratique a été donnée.

➤ Usages non énergétiques de combustibles fossiles

- Une orientation plus claire a été fournie sur les émissions provenant de l'usage non énergétique de combustibles fossiles (lubrifiants, cires de paraffine).
 - Les émissions provenant de l'utilisation primaire devraient être rapportées dans le secteur PIUP.
 - Les émissions provenant de l'utilisation secondaire devraient être rapportées dans le secteur de l'énergie (en cas de combustion de chaleur / d'énergie), ou dans le secteur des déchets (en cas d'incinération au niveau des décharges).
- Une méthode a été introduite pour vérifier l'exhaustivité des estimations d'émissions de dioxyde de carbone provenant des utilisations non énergétiques.

TABLE 1.2
TYPES OF USE AND EXAMPLES OF FUELS USED FOR NON-ENERGY APPLICATIONS

Type of use	Example of fuel types	Product/process	Chapter
Feedstock	natural gas, oils, coal	ammonia	3.2
	naphtha, natural gas, ethane, propane, butane, gas oil, fuel oils	methanol, olefins (ethylene, propylene), carbon black	3.9
Reductant	petroleum coke	carbides	3.6
	coal, petroleum coke	titanium dioxide	3.7
	metallurgical cokes, pulverised coal, natural gas	iron and steel (primary)	4.2
	metallurgical cokes	ferroalloys	4.3
	petroleum coke, pitch (anodes)	aluminium ¹	4.4
	metallurgical coke, coal	lead	4.6
	metallurgical coke, coal	zinc	4.7
Non-energy product	lubricants	lubricating properties	5.2
	paraffin waxes	misc. (e.g., candles, coating)	5.3
	bitumen (asphalt)	road paving and roofing	5.4
	white spirit ² , some aromatics	as solvent (paint, dry cleaning)	5.5

¹. Also used in secondary steel production (in electric arc furnaces) (see Chapter 4.2).

². Also known as mineral turpentine, petroleum spirits, industrial spirit ('SBP').

Gaz

- Une grande variété de gaz
 - CO_2 , CH_4 , N_2O
 - HFCs, PFCs, SF_6
 - Autres gaz halogénés
 - Précurseurs d'ozone / d'aérosol (par ex., les COVNM)
- Le H_2O et les gaz réglementés par le Protocole de Montréal (par ex., les CFC, HCFC) ne sont pas inclus.
- Dans le cadre de la CCNUCC, les Parties non visées à l'annexe I :
 - devraient signaler le CO_2 , le CH_4 et le N_2O
 - sont invitées à signaler les HFC, PFC, le SF_6 et les précurseurs
- De nouveaux gaz pourraient émerger à l'avenir.

De "nouveaux" gaz introduits dans les lignes directrices 2006

– Sources identifiées dans les Lignes directrices 2006

Emissions de sous-produits et émissions fugitives

	Electronics Industries	Magnesium production	Halogenated Compounds Production	GWP in TAR	GWP in AR4
nitrogen trifluoride (NF ₃)	✓		✓	✓	✓
trifluoromethyl sulphur pentafluoride (SF ₅ CF ₃)			✓	✓	✓
halogenated ethers (e.g. C ₄ F ₉ OC ₂ H ₅ , CHF ₂ OCF ₂ OC ₂ F ₄ OCHF ₂ , CHF ₂ OCF ₂ OCHF ₂)	✓		✓	✓	✓
CF ₃ I, CH ₂ Br ₂ , CHCl ₃			✓	✓	
CH ₂ Cl ₂ , CH ₃ Cl			✓	✓	✓
C ₃ F ₇ C(O)C ₂ F ₅		✓	✓		
C ₄ F ₆ , C ₅ F ₈ , c-C ₄ F ₈ O	✓		✓		

"Nouveaux" Gaz

➤ "Ceux pour lesquels soit des concentrations importantes ou de grandes tendances de concentrations ont été observées ou un potentiel d'émissions futures a été identifié. Par exemple:

– Le trifluorure d'azote (NF_3)

- Utilisé dans la fabrication d'écrans LCD, de cellules photovoltaïques
- Représente actuellement 0,04% de l'impact des émissions actuelles de CO_2 produites par l'homme
- Concentration actuelle: 0,454 ppt
- Augmentant de 11% par an
- PRG (horizon temporel de 100 ans, 4AR) 17200

– Le trifluorométhyl pentafluorure de soufre (SF_5CF_3)

- Sous-produits de la production de gaz fluorés autres sources inconnues (liés au SF_6)
- Concentration actuelle: 0,16 à 0,18 ppt
- Augmentant de 6,3% par an
- PRG (horizon temporel de 100 ans, 4AR) 17700

Sources (Pour plus de détails, voir les diapositives à la fin de ce fichier)

- Une grande variété d'industries et de produits
 - Industrie minérale
 - production de ciment, production de chaux, etc.
 - Industrie chimique
 - production d'ammoniac, d'acide nitrique, production pétrochimique, production de fluorés, etc.
 - Industrie du métal
 - production de fer et d'acier, production d'aluminium, production de magnésium, etc.
 - Produits non énergétiques provenant de combustibles et de l'utilisation de solvant
 - Utilisation de lubrifiant, utilisation de la cire de paraffine, utilisation de solvant, etc.

Sources (Pour plus de détails, voir les diapositives à la fin de ce fichier.)

- Une grande variété d'industries et de produits
 - Industrie électronique
 - fabrication de semi-conducteurs, fabrication d'écrans plats TFT.
 - Utilisations de produits comme substituts SAO
 - réfrigération et climatisation, agents d'expansion des mousses, protection contre le feu, etc.
 - Fabrication et utilisation d'autres produits
 - équipements électriques, applications médicales, propulseur pour les produits sous pression et en aérosol, etc.

- De nouvelles sources (nouvelles industries, nouveaux produits) pourraient voir le jour à l'avenir.

TABLE I.1
INDUSTRIAL PROCESSES AND PRODUCT USE CATEGORIES AND THEIR POSSIBLE EMISSIONS

2 Industrial Processes and Product Use ^(Note 1, 2)	CO₂	CH₄	N₂O	HFCs	PFCs	SF₆	Other halo- genated Gases ^(Note 3)
2A Mineral Industry							
2A1: Cement Production	X	*					
2A2: Lime Production	X	*					
2A3: Glass Production	X	*					
2A4: Other Process Uses of Carbonates							
2A4a: Ceramics	X	*					
2A4b: Other Uses of Soda Ash	X	*					
2A4c: Non Metallurgical Magnesia Production	X	*					
2A4d: Other	X	*					
2A5: Other	X	*	*				
2B Chemical Industry							
2B1: Ammonia Production	X	*	*				
2B2: Nitric Acid Production	*	*	X				
2B3: Adipic Acid Production	*	*	X				
2B4: Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production	*	*	X				
2B5: Carbide Production	X	X	*				
2B6: Titanium Dioxide Production	X	*	*				
2B7: Soda Ash Production	X	*	*				
2B8: Petrochemical and Carbon Black Production							
2B8a: Methanol	X	X	*				
2B8b: Ethylene	X	X	*				
2B8c: Ethylene Dichloride and Vinyl Chloride Monomer	X	X	*				
2B8d: Ethylene Oxide	X	X	*				
2B8e: Acrylonitrile	X	X	*				
2B8f: Carbon Black	X	X	*				
2B9: Fluorochemical Production ^(Note 4)							
2B9a: By-product Emissions ^(Note 5)				X	X	X	X
2B9b: Fugitive Emissions ^(Note 5)				X	X	X	X
2B10: Other	*	*	*	*	*	*	*

TABLE I.1
INDUSTRIAL PROCESSES AND PRODUCT USE CATEGORIES AND THEIR POSSIBLE EMISSIONS

2 Industrial Processes and Product Use ^(Note 1, 2)	CO₂	CH₄	N₂O	HFCs	PFCs	SF₆	Other halo-generated Gases ^(Note 3)
2C Metal Industry							
2C1: Iron and Steel Production	X	X	*				
2C2: Ferroalloys Production	X	X	*				
2C3: Aluminium Production	X	*			X		
2C4: Magnesium Production ^(Note 6)	X			X	X	X	X
2C5: Lead Production	X						
2C6: Zinc Production	X						
2C7: Other	*	*	*	*	*	*	*
2D Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use ^(Note 7)							
2D1: Lubricant Use	X						
2D2: Paraffin Wax Use	X	*	*				
2D3: Solvent Use ^(Note 8)							
2D4: Other ^(Note 9)	*	*	*				
2E Electronics Industry							
2E1: Integrated Circuit or Semiconductor ^(Note 10)	*		*	X	X	X	X
2E2: TFT Flat Panel Display ^(Note 10)				X	X	X	X
2E3: Photovoltaics ^(Note 10)				X	X	X	X
2E4: Heat Transfer Fluid ^(Note 11)							X
2E5: Other	*	*	*	*	*	*	*

TABLE 1.1 (CONTINUED)
INDUSTRIAL PROCESSES AND PRODUCT USE CATEGORIES AND THEIR POSSIBLE EMISSIONS

2 Industrial Processes and Product Use ^(Note 1, 2)	CO₂	CH₄	N₂O	HFCs	PFCs	SF₆	Other halo-generated Gases ^(Note 3)
2F Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances							
2F1: Refrigeration and Air Conditioning							
2F1a: Refrigeration and Stationary Air Conditioning	±			X	X		±
2F1b: Mobile Air Conditioning	±			X	X		±
2F2: Foam Blowing Agents	±			X	±		±
2F3: Fire Protection	±			X	X		±
2F4: Aerosols				X	X		±
2F5: Solvents ^(Note 12)				X	X		±
2F6: Other Applications	±	±	±	X	X		±
2G Other Product Manufacture and Use							
2G1: Electrical Equipment							
2G1a: Manufacture of Electrical Equipment ^(Note 13)					X	X	±
2G1b: Use of Electrical Equipment ^(Note 13)					X	X	±
2G1c: Disposal of Electrical Equipment ^(Note 13)					X	X	±
2G2: SF ₆ and PFCs from Other Product Uses							
2G2a: Military Applications					±	X	±
2G2b: Accelerators ^(Note 14)					±	X	±
2G2c: Other					X	X	±
2G3: N ₂ O from Product Uses							
2G3a: Medical Applications			X				
2G3b: Propellant for Pressure and Aerosol Products			X				
2G3c: Other			X				
2G4: Other	±	±		±			±
2H Other							
2H1: Pulp and Paper Industry ^(Note 15)	±	±					
2H2: Food and Beverages Industry ^(Note 15)	±	±					
2H3: Other	±	±	±				

Caractéristiques

➤ Diversité de sources et de gaz

- Il est difficile d'inclure de manière exhaustive tous les sources et gaz
- Identifier et inclure au moins les principales sources et les principaux gaz

➤ Diverses possibilités de réduction des GES

- Capture et réduction au niveau des usines (par ex., destruction du N₂O dans les usines de production d'acide nitrique)
- Récupération à la fin de vie des produits faisant l'objet de destruction ou de recyclage (par ex., les HFCs dans les réfrigérateurs)

➤ Vigilance requise dans le traitement des données provenant du secteur privé

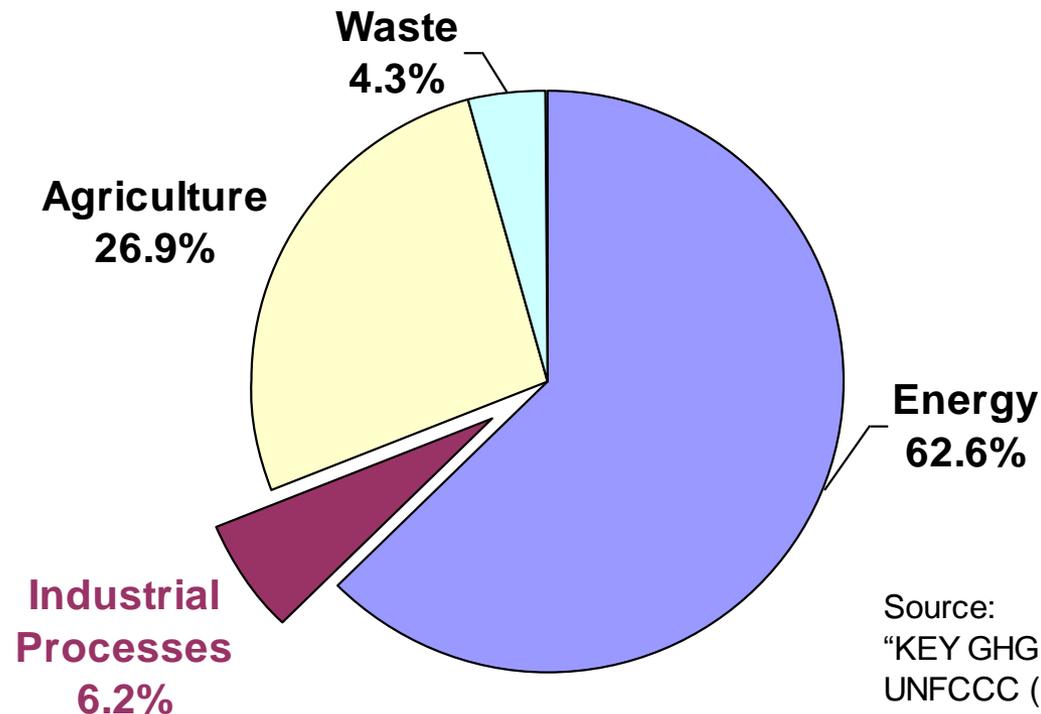
Données limitées et confidentialité

- Les fournisseurs de données peuvent limiter l'accès aux informations parce qu'elles sont confidentielles, pas publiées, ou pas encore finalisées.
- Trouver des solutions pour surmonter leurs difficultés en:
 - ✓ expliquant l'utilisation prévue des données,
 - ✓ convenant par écrit du niveau auquel elles seront rendues publiques,
 - ✓ déterminant la précision accrue qu'on pourrait avoir à travers leur utilisation dans les inventaires,
 - ✓ offrant une coopération pour déterminer un ensemble de données mutuellement acceptables,
 - ✓ accordant du crédit / une reconnaissance aux données fournies dans l'inventaire.

Importance pour les parties non visées à l'annexe I

- Tend à être considéré comme moins important par rapport à l'Énergie et l'Agriculture

Breakdown of GHG emissions (CO₂, CH₄ & N₂O, without LUCF) from non-Annex I Parties by sector for 1994



Source:
"KEY GHG DATA" published by
UNFCCC (November 2005)

Importance pour les parties non visées à l'annexe I

- La situation varie d'un pays à l'autre.
 - En 1994, le Pérou a signalé 17,2% d'émissions de GES provenant des Procédés industriels
- L'importance de ces sources pourraient s'accroître à l'avenir à mesure que le développement progresse.
- L'estimation des émissions provenant du secteur des Procédés industriels est un moyen important permettant de trouver et d'exploiter les possibilités de réduction des GES.

Comment estimer les émissions de GES

- Niveau1 typique – équation de base & FE par défaut

$$\text{Emission} = \text{DA} \times \text{FE}$$

AD: données sur les activités
(par ex., la quantité de matière produite ou consommée)

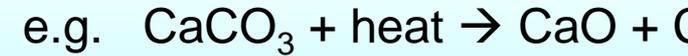
FE: facteur d'émissions
(émissions par unité de production ou de consommation)

- Pour certaines sources, une équation un peu plus complexe est utilisée. Voir les Lignes directrices du GIEC.
- Niveau 2 (et 3): Des méthodes plus détaillées fondées sur :
 - Les FE spécifiques au pays ou à l'usine
 - La mesure directe des données d'émissions
 - Les données sur la réduction des GES / etc.

Chapitre 2: Industrie Minérale

- Le rejet de CO₂ provenant du carbonate suit deux méthodes:

- Le rejet CO₂ par calcination



- Le rejet de CO₂ par induction d'acide



Code	Catégorie
2A1:	Production de ciment
2A2:	Production de chaux
2A3:	Production de verre
2A4:	Autres utilisations de procédés de carbonates
2A4a:	Céramique
2A4b:	Autres utilisations de cendre de soude
2A4c:	Production de magnésium non métallurgique
2A4d:	Autres
2A5:	Autres

Chapitre 2: Industrie Minérale

- Approche cohérente basée sur la teneur en carbonate des intrants pour toutes les sources
- Inclusion de nouvelles directives pour les autres carbonates

TABLE 2.1
FORMULAE, FORMULA WEIGHTS, AND CARBON DIOXIDE CONTENTS OF COMMON CARBONATE SPECIES*

Carbonate	Mineral Name(s)	Formula Weight	Emission Factor (tonnes CO ₂ /tonne carbonate)**
CaCO ₃	Calcite*** or aragonite	100.0869	0.43971
MgCO ₃	Magnesite	84.3139	0.52197
CaMg(CO ₃) ₂	Dolomite***	184.4008	0.47732
FeCO ₃	Siderite	115.8539	0.37987
Ca(Fe,Mg,Mn)(CO ₃) ₂	Ankerite****	185.0225–215.6160	0.40822–0.47572
MnCO ₃	Rhodochrosite	114.9470	0.38286
Na ₂ CO ₃	Sodium carbonate or soda ash	106.0685	0.41492

Source: CRC Handbook of Chemistry and Physics (2004)

* Final results (i.e., emission estimates) using these data should be rounded to no more than two significant figures.

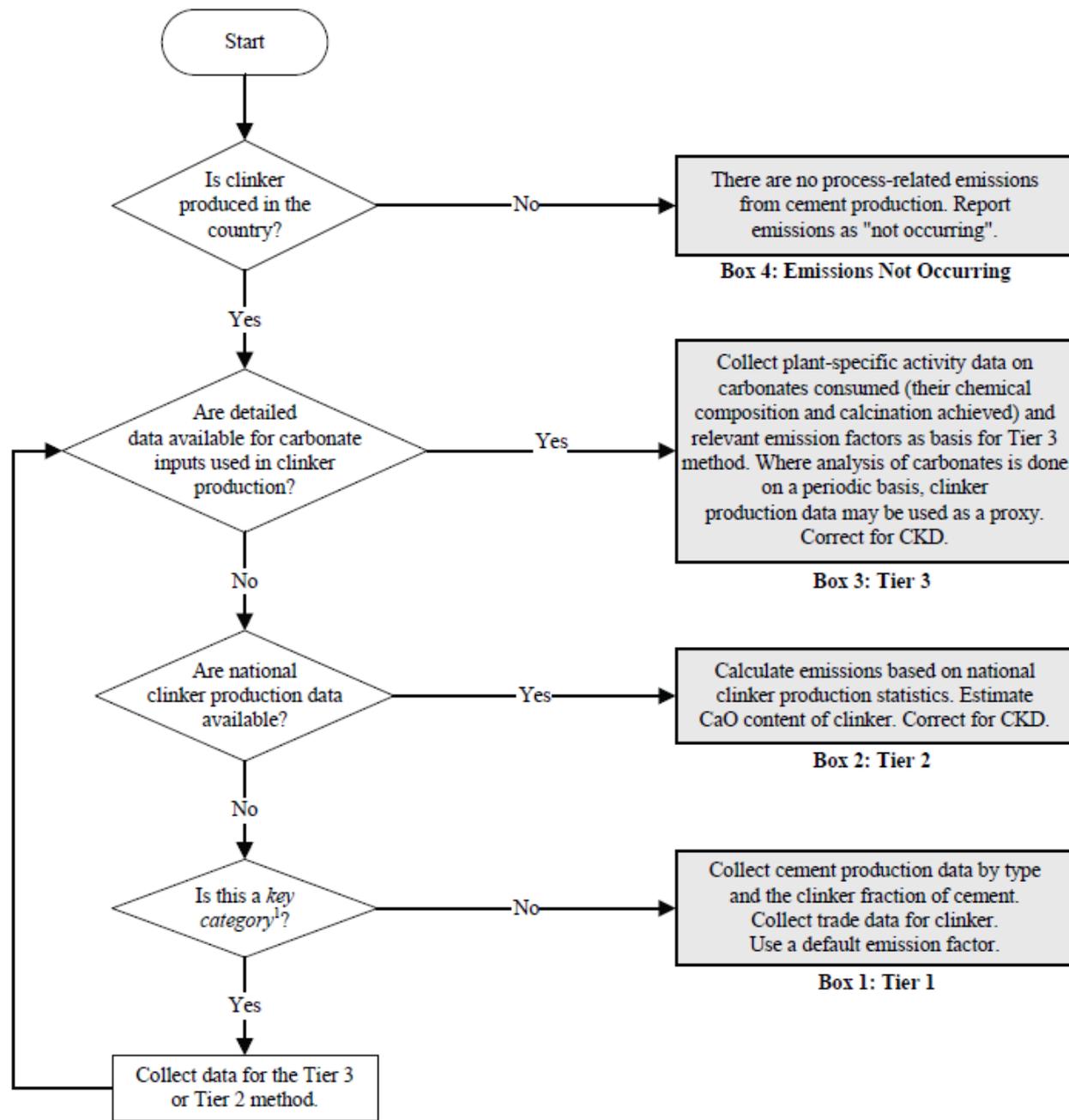
** The fraction of emitted CO₂ assuming 100 percent calcination; e.g., 1 tonne calcite, if fully calcined, would yield 0.43971 tonnes of CO₂.

*** Calcite is the principal mineral in limestone. Terms like high-magnesium or dolomitic limestones refer to a relatively small substitution of Mg for Ca in the general CaCO₃ formula commonly shown for limestone.

**** Formulae weight range shown for ankerite assumes that Fe, Mg, and Mn are present in amounts of at least 1.0 percent.

CO₂ provenant de la production de ciment

Figure 2.1 Decision tree for estimation of CO₂ emissions from cement production



CO₂ provenant de la production de ciment (Niveau 1)

$$E_{CO_2} = [\sum(M_{c,i} \times C_{cl,i}) - Im + Ex] \times FE_{clc}$$

E_{CO_2} = émissions de CO₂ provenant de la production de ciment, (en tonnes)

$M_{c,i}$ = masse de ciment produit de type i , (en tonnes)

$C_{cl,i}$ = fraction de mâchefer de ciment de type i , fraction

Im = importations pour consommation de mâchefer, (en tonnes)

Ex = exportations de mâchefer, (en tonnes)

FE_{clc} = facteur d'émissions pour le mâchefer, tonnes CO₂/tonne de mâchefer

- FE_{clc} par défaut= 0,52
 - Déjà corrigé pour la poussière de four de ciment (CKD)
 - "Les données sur les activités" représentent la production de mâchefer
- =

$$[\sum_i(M_{c,i} \times C_{cl,i}) - Im + Ex]$$

CO₂ provenant de la production de ciment (Niveau 1)

- Pour estimer la production de mâchefer :
 - Des données au niveau national devraient être recueillies sur :
 - La production de ciment par type (Portland, maçonnerie, etc.)
 - La fraction de mâchefer par type de ciment
 - Si des informations détaillées sur le type de ciment ne sont pas disponibles, il faut multiplier la production totale de ciment par :
 - Le Ccl par défaut = 0,75 (si le type « mélangé » / « maçonnerie » est plus élevé)
 - Le Ccl par défaut = 0,95 (si tout est essentiellement de type «Portland»)
 - Des données sur la quantité de mâchefer importé et exporté devraient être obtenues.

CO₂ provenant de la production de ciment (Niveau 2)

$$E_{\text{CO}_2} = M_{\text{cl}} \times FE_{\text{cl}} \times FC_{\text{ckd}}$$

E_{CO_2} = émissions de CO₂ provenant de la production de ciment, (en tonnes)

M_{cl} = masse de mâchefer produit, (en tonnes)

FE_{cl} = facteur d'émissions de mâchefer (en tonnes) CO₂/tonne

FC_{cl} = facteur de correction d'émissions pour la poussière de four de ciment, illimité

- Les PFC non recyclées dans le four sont considérées comme «perdus» et les émissions associées ne sont pas comptabilisées pour le mâchefer.

EQUATION 2.5

CORRECTION FACTOR FOR CKD NOT RECYCLED TO THE KILN

$$CF_{\text{ckd}} = 1 + (M_d / M_{\text{cl}}) \cdot C_d \cdot F_d \cdot (EF_c / EF_{\text{cl}})$$

Where:

CF_{ckd} = emissions correction factor for CKD, dimensionless

M_d = weight of CKD not recycled to the kiln, tonnes^a

M_{cl} = weight of clinker produced, tonnes

C_d = fraction of original carbonate in the CKD (i.e., before calcination), fraction^b

F_d = fraction calcination of the original carbonate in the CKD, fraction^b

EF_c = emission factor for the carbonate (Table 2.1), tonnes CO₂/tonne carbonate

EF_{cl} = emission factor for clinker uncorrected for CKD (i.e., 0.51 tonnes CO₂/tonne clinker), tonnes CO₂/tonne clinker

CO₂ provenant de la production de ciment (Niveau 3)

EQUATION 2.3

TIER 3: EMISSIONS BASED ON CARBONATE RAW MATERIAL INPUTS TO THE KILN

$$CO_2 \text{ Emissions} = \underbrace{\sum_i (EF_i \cdot M_i \cdot F_i)}_{\text{Emissions from carbonates}} - \underbrace{M_d \cdot C_d \cdot (1 - F_d) \cdot EF_d}_{\text{Emissions from uncalcined CKD not recycled to the kiln}} + \underbrace{\sum_k (M_k \cdot X_k \cdot EF_k)}_{\text{Emissions from carbon-bearing non-fuel materials}}$$

Where:

CO₂ Emissions = emissions of CO₂ from cement production, tonnes

EF_i = emission factor for the particular carbonate *i*, tonnes CO₂/tonne carbonate (see Table 2.1)

M_i = weight or mass of carbonate *i* consumed in the kiln, tonnes

F_i = fraction calcination achieved for carbonate *i*, fraction^a

M_d = weight or mass of CKD not recycled to the kiln (= 'lost' CKD), tonnes

C_d = weight fraction of original carbonate in the CKD not recycled to the kiln, fraction^b

F_d = fraction calcination achieved for CKD not recycled to kiln, fraction^a

EF_d = emission factor for the uncalcined carbonate in CKD not recycled to the kiln, tonnes CO₂/tonne carbonate^b

M_k = weight or mass of organic or other carbon-bearing nonfuel raw material *k*, tonnes^c

X_k = fraction of total organic or other carbon in specific nonfuel raw material *k*, fraction^c

EF_k = emission factor for kerogen (or other carbon)-bearing nonfuel raw material *k*, tonnes CO₂/tonne carbonate^c

Chapitre 3: Industrie chimique

- Séparation du CO₂ de l'utilisation et de la production de l'urée
- Différentes "nouvelles" sources ajoutées
- La production de la poudre de soude est incluse (anciennement dans 2A)
- Méthode élargie pour le HFC-23 et d'autres sous-produits de gaz fluorés

Code	Catégorie	Code	Catégorie
2B1:	Production d'ammoniac	2B8b:	Ethylène
2B2:	Production d'acide nitrique	2B8c:	Dichlorure d'éthylène et Chlorure de Monomère de Vinyle
2B3:	Production d'acide adipique	2B8d:	Oxyde d'éthylène
2B4:	Production de Caprolactame, de Glyoxal et d'Acide Glyoxylique	2B8e:	Acrylonitrile
2B5:	Production de carbure	2B8f:	Noir de Carbone
2B6:	Production de Dioxyde de Titane	2B9:	Production Fluorochimique
2B7:	Production de cendre de soude	2B9a:	Emissions de produits secondaires

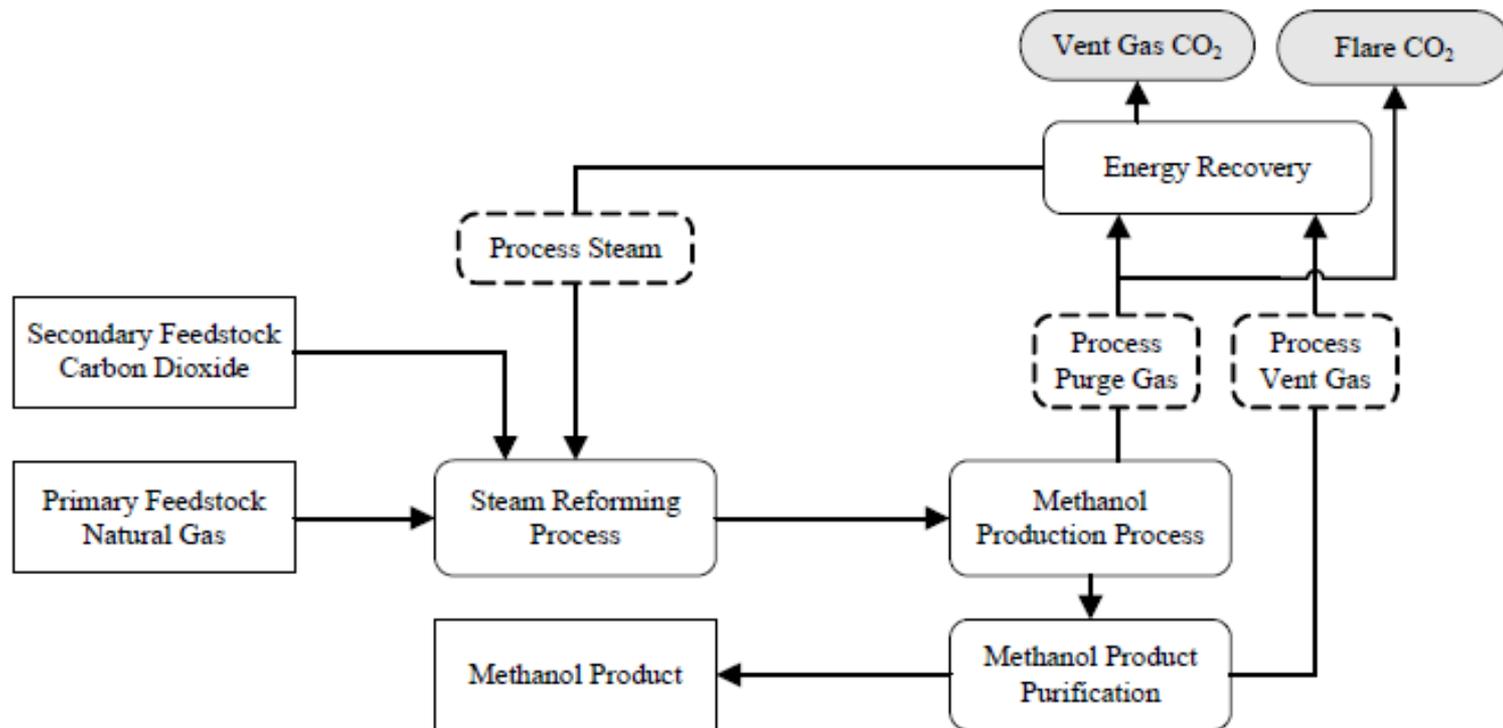
Chapitre 3: Industrie chimique

- CO₂ associé à la production et à l'utilisation de l'urée
 - Auparavant, tout cela était implicitement inclus dans le CO₂ provenant de la production d'ammoniac.
 - Le CO₂ récupéré dans le processus de production d'ammoniac pour la production d'urée devrait être déduit des émissions de CO₂ provenant de la production d'ammoniac 2B1.
 - Les émissions de CO₂ provenant de l'utilisation / l'incinération de l'urée devraient être déclarées dans la catégorie où elles se produisent: par ex.,
 - L'utilisation de catalyseurs à base d'urée (Secteur de l'Énergie)
 - L'application d'urée sur les terres agricoles (secteur AFAT)
 - L'incinération de produits à base d'urée (secteur des Déchets)
 - Ainsi, il faudrait désormais tenir dûment compte des exportations d'urée produite dans les usines d'ammoniac.

Emissions provenant de la production Pétrochimique et de Noir de Carbone

par ex., la production de méthanol

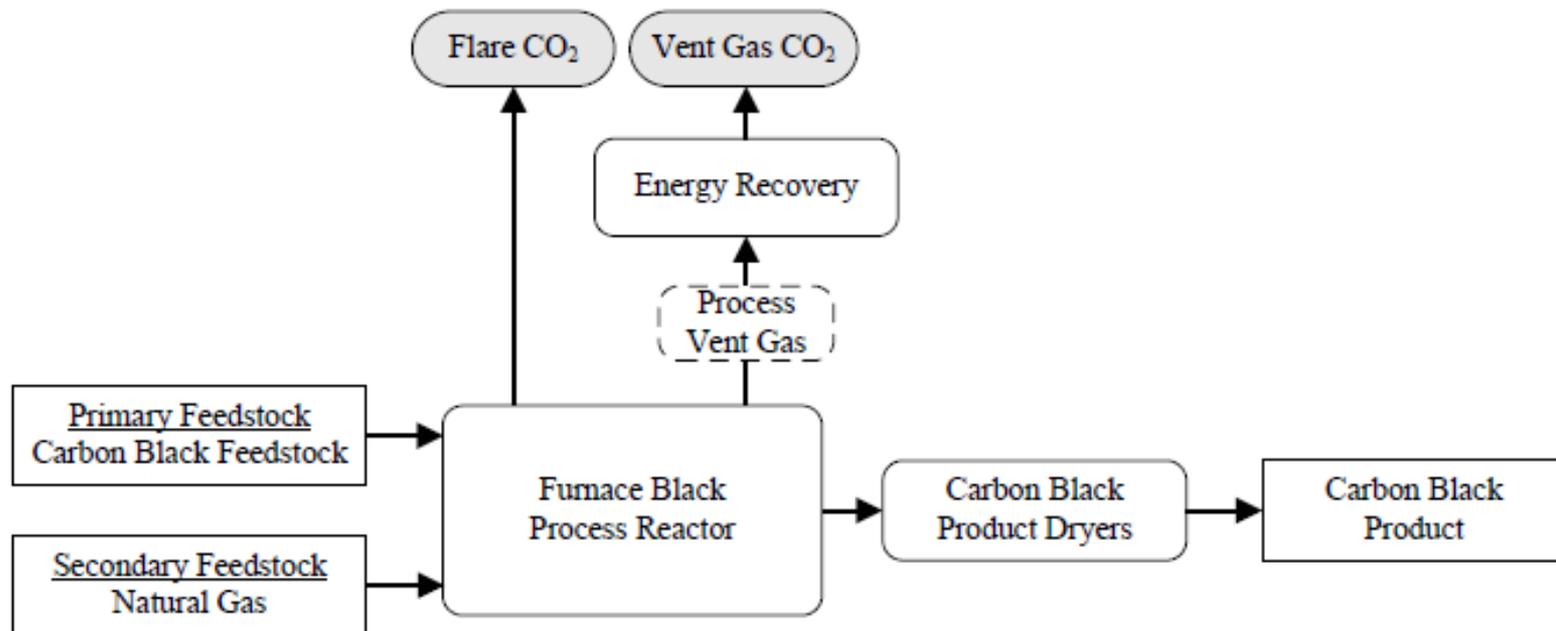
Figure 3.11 Methanol production feedstock-product flow diagram



Emissions provenant de la production Pétrochimique et de Noir de Carbone

par ex., la production de Noir de Carbone

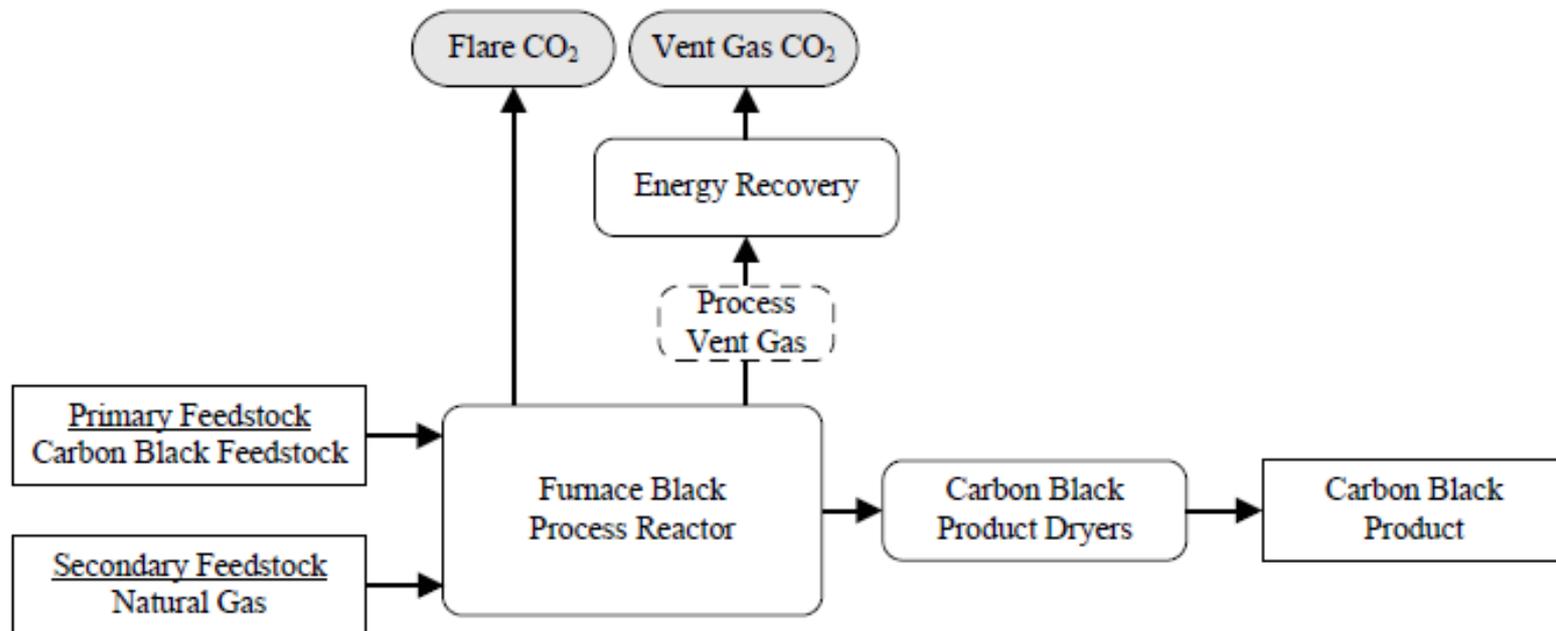
Figure 3.15 Carbon black production feedstock-product flow diagram



Emissions provenant de la production Pétrochimique et de Noir de Carbone

par ex., la production de Noir de Carbone

Figure 3.15 Carbon black production feedstock-product flow diagram



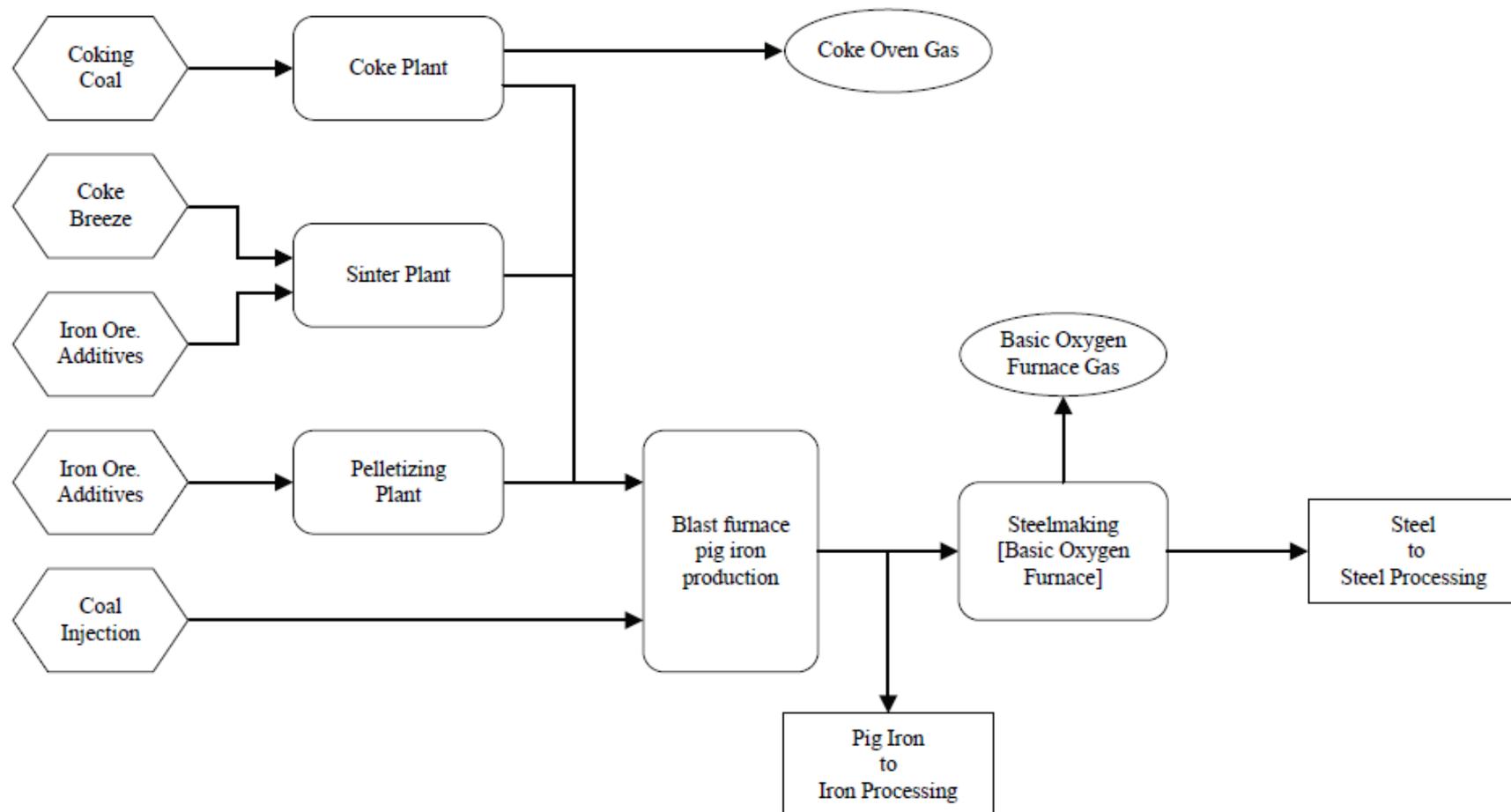
Chapitre 4: Industrie du Métal

- Traitement détaillé des différentes voies de production pour le fer et l'acier, y compris le DRI et le coke métallurgique (les émissions imputables au coke métallurgique devraient être déclarées dans le secteur de l'énergie.)
- Amélioration des directives sur la production de ferroalliages
- De nouvelles directives sur la production de zinc et de plomb

Code	Catégorie
2C1:	Production Sidérurgique
2C2:	Production de ferroalliages
2C3:	Production d'Aluminium
2C4:	Production de magnésium
2C5:	Production de plomb
2C6:	Production de zinc
2C7:	Autres

CO₂ provenant de la Production Sidérurgique

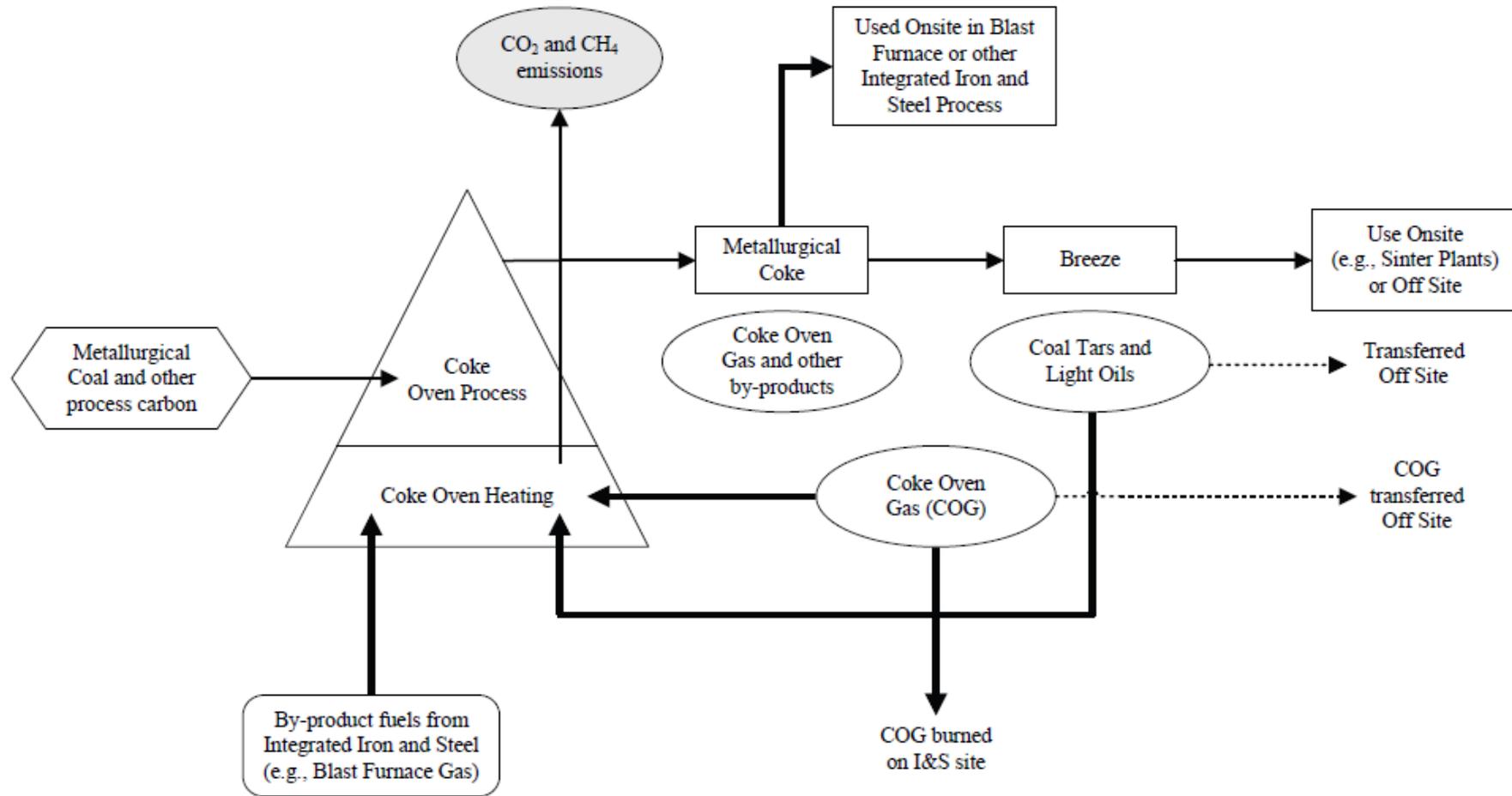
Figure 4.1 Illustration of main processes for integrated iron and steel production*



* Modified from: European Conference on "The Sevilla Process: A Driver for Environmental Performance in Industry" Stuttgart, 6 and 7 April 2000, BREF on the Production of Iron and Steel - conclusion on BAT, Dr. Harald Schoenberger, Regional State Governmental Office Freiburg, April 2000. (Schoenberger, 2000)

CO₂ provenant de la Production Sidérurgique

Figure 4.2 Illustration of coke production process (emissions reported in Category 1A of the Energy Sector)

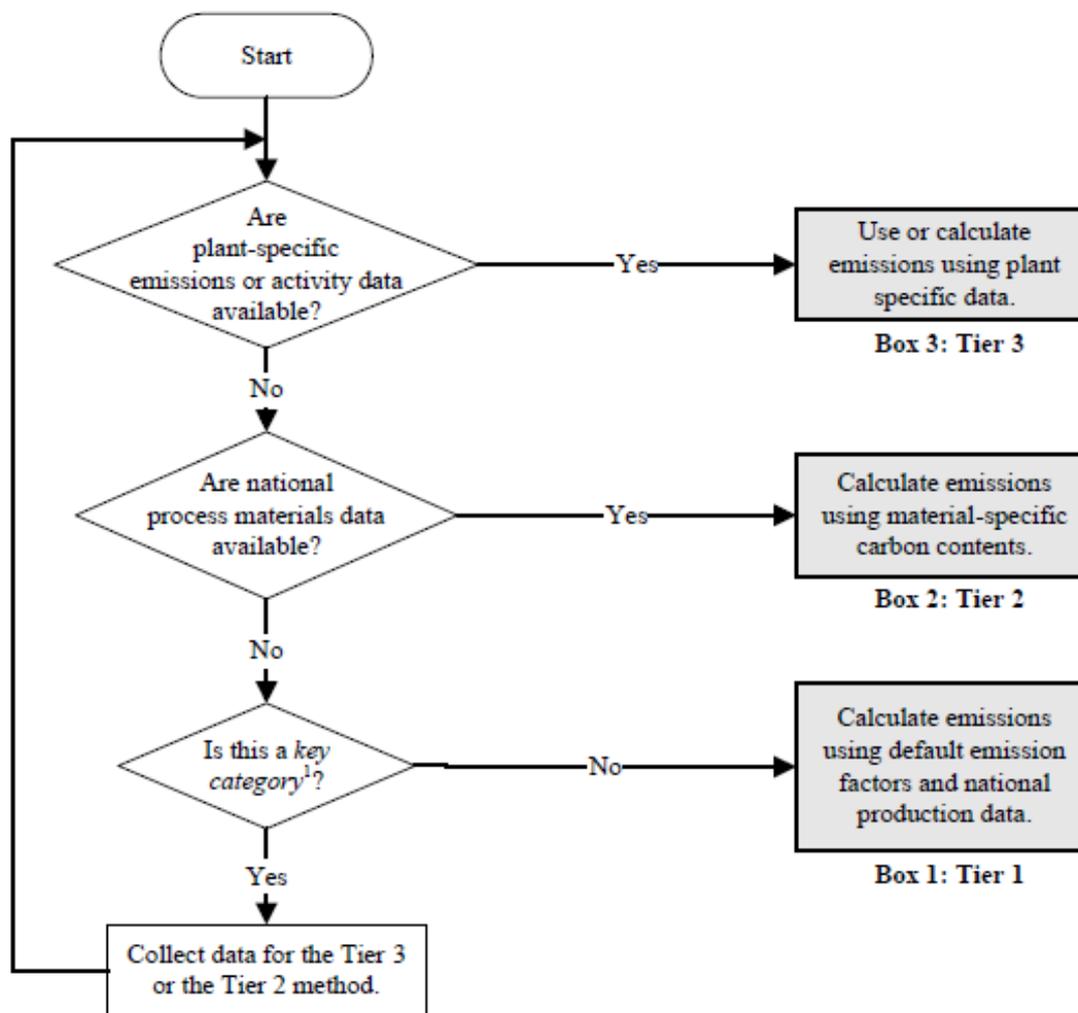


Note:

Bold lines apply only to Onsite Coke Production at Integrated Iron and Steel Mill. Dashed lines apply to transfers of materials to 'Off Site processes.' 'Off Site process' does not include Integrated Iron and Steel production processes, which are categorised as Onsite.

CO₂ provenant de la Production Sidérurgique

Figure 4.7 Decision tree for estimation of CO₂ emissions from iron and steel production



Note:

1. See Volume 1 Chapter 4, Methodological Choice and Identification of Key Categories (noting Section 4.1.2 on limited resources), for discussion of *key categories* and use of decision trees.

CO₂ provenant de la Production Sidérurgique (Niveau 1)

$$E_{CO_2} = \sum_i (AD_i \times EF_i)$$

E_{CO_2} = émissions de CO₂ provenant de la production sidérurgique, (en tonnes)

AD_i = quantité de matières i , tonnes

EF_i = facteur d'émissions pour la production de matières i ,
tonnes CO₂/tonne de matières i
produites

Matières i à inclure:

- Acier brut de convertisseur à l'oxygène (BOF)
- Acier brut de fours électriques à arc (EAF)
- Acier brut de fours Martin (OHF)
- Fonte en gueuse non convertie en acier
- Fer poreux (DRI)
- Aggloméré
- Boulettes

CO₂ provenant de la Production Sidérurgique (Niveau 1)

➤ Les émissions provenant de la production de coke métallurgique devraient être déclarées dans le secteur de l'Energie.

➤ Les FE par défaut sont:

- Acier de CAO: 1,46 t-CO₂/t
- Acier de FEA: 0,08 t-CO₂/t
- Acier de FM: 1,72 t-CO₂/t
- Fonte en gueuse: 1,35 t-CO₂/t
- Fer poreux: 0,70 t-CO₂/t
- Aggloméré: 0,20 t-CO₂/t
- Boulettes: 0,03 t-CO₂/t

Moyenne globale par défaut =
1,06 t-CO₂/t

(Si les données d'activités sur la production d'acier pour chaque processus ne sont pas disponibles, il faut multiplier la production totale d'acier par ce FE.)

CO₂ provenant de la Production Sidérurgique (Niveau 2)

EQUATION 4.9

CO₂ EMISSIONS FROM IRON & STEEL PRODUCTION (TIER 2)

$$E_{CO_2, non-energy} = \left[PC \cdot C_{PC} + \sum_a (COB_a \cdot C_a) + CI \cdot C_{CI} + L \cdot C_L + D \cdot C_D + CE \cdot C_{CE} + \sum_b (O_b \cdot C_b) + COG \cdot C_{COG} - S \cdot C_S - IP \cdot C_{IP} - BG \cdot C_{BG} \right] \cdot \frac{44}{12}$$

Where, for iron and steel production:

$E_{CO_2, non-energy}$ = emissions of CO₂ to be reported in IPPU Sector, tonnes

PC = quantity of coke consumed in iron and steel production (not including sinter production), tonnes

COB_a = quantity of onsite coke oven by-product *a*, consumed in blast furnace, tonnes

CI = quantity of coal directly injected into blast furnace, tonnes

L = quantity of limestone consumed in iron and steel production, tonnes

D = quantity of dolomite consumed in iron and steel production, tonnes

CE = quantity of carbon electrodes consumed in EAFs, tonnes

O_b = quantity of other carbonaceous and process material *b*, consumed in iron and steel production, such as sinter or waste plastic, tonnes

COG = quantity of coke oven gas consumed in blast furnace in iron and steel production, m³ (or other unit such as tonnes or GJ. Conversion of the unit should be consistent with Volume 2: Energy)

S = quantity of steel produced, tonnes

IP = quantity of iron production not converted to steel, tonnes

BG = quantity of blast furnace gas transferred offsite, m³ (or other unit such as tonnes or GJ. Conversion of the unit should be consistent with Volume 2: Energy)

C_x = carbon content of material input or output *x*, tonnes C/(unit for material *x*) [e.g., tonnes C/tonne]

Chapitre 5: Produits non énergétiques provenant de combustibles et de l'utilisation de solvant

- Inclusion du secteur sur l'utilisation de solvant auparavant distinct
- Prise en considération de l'utilisation de combustibles comme les lubrifiants, la cire de paraffine, le bitume/l'asphalte et le solvant
- Met l'accent sur les émissions directes de CO₂

Code	Catégorie
2D1:	Utilisation de lubrifiant
2D2:	Utilisation de cire de paraffine
2D3:	Utilisation de solvants
2D4:	Autres

Chapitre 6: Industrie électronique

- Intégration de nouvelles directives sur la production de cellules photovoltaïques, de LCD et de fluides de transfert de chaleur
- Inclusion de nouveaux gaz appliqués dans l'industrie
- Mise à jour des facteurs d'émissions- y compris le traitement de la réduction
- L'inclusion d'une nouvelle méthode de niveau 1 fournissant des facteurs d'émissions et des données sur les activités

Code	Catégorie
2E1:	Circuit intégré semi-conducteur
2E2:	Ecran plat TFT
2E3:	Photovoltaïque
2E4:	Fluide de transfert de chaleur
2E5:	Autres

Chapitre 7: Substituts fluorés SAO

- Approche de niveau 1 sur les «émissions réelles » au lieu de « émissions potentielles »

Code	Catégorie
2F1:	Réfrigération et climatisation
2F1a:	Réfrigération et climatisation fixe
2F1b:	Climatisation
2F2:	Agents d'expansion des mousses
2F3:	Protection contre le feu
2F4:	Aérosols
2F5:	Solvants
2F6:	Autres Applications

Emissions de substituts fluorés de substances appauvrissant l'ozone (Réfrigération)

- Dans ce secteur, on retrouve,
 - La réfrigération commerciale et domestique
 - La climatisation commerciale et domestique
 - Les procédés industriels (refroidisseurs, conservation par le froid, pompes à chaleur, etc.)
 - Les systèmes de climatisation mobiles (voitures, bus, trains)
- Les émissions proviennent de :
 - Fuites venant de matériels utilisés
 - La mise au rebut de vieux matériels

Émissions potentielles & Émissions réelles

➤ Deux approches pour l'estimation des émissions provenant de l'utilisation de gaz fluorés

✓ **Estimations d'émissions potentielles**

- Suppose que toutes les émissions provenant d'activités se produisent dans l'année en cours, en ignorant le fait qu'elles vont se produire sur de nombreuses années

Estimations d'émissions réelles

- Estimation d'émissions qui se produisent réellement au cours ()

Mieux!!

TABLE CALCULATION SCHEME FOR ACCORDING TO THE
REPORTING YEAR:
TYPE OF CHEMICAL (e.g., HFC)
Production of chemical
+ Import of chemical
- Export of chemical
- Destruction of chemical
= Sum (potential emissions)

**Lignes directrices
1996**

Niveau 1 = Emissions Potentielles
Niveau 2 = Emission réelles

**Lignes directrices
2006**

Niveau1, Niveau 2 = Emissions réelles
L'approche émissions potentielles est uniquement utilisée pour la vérification.

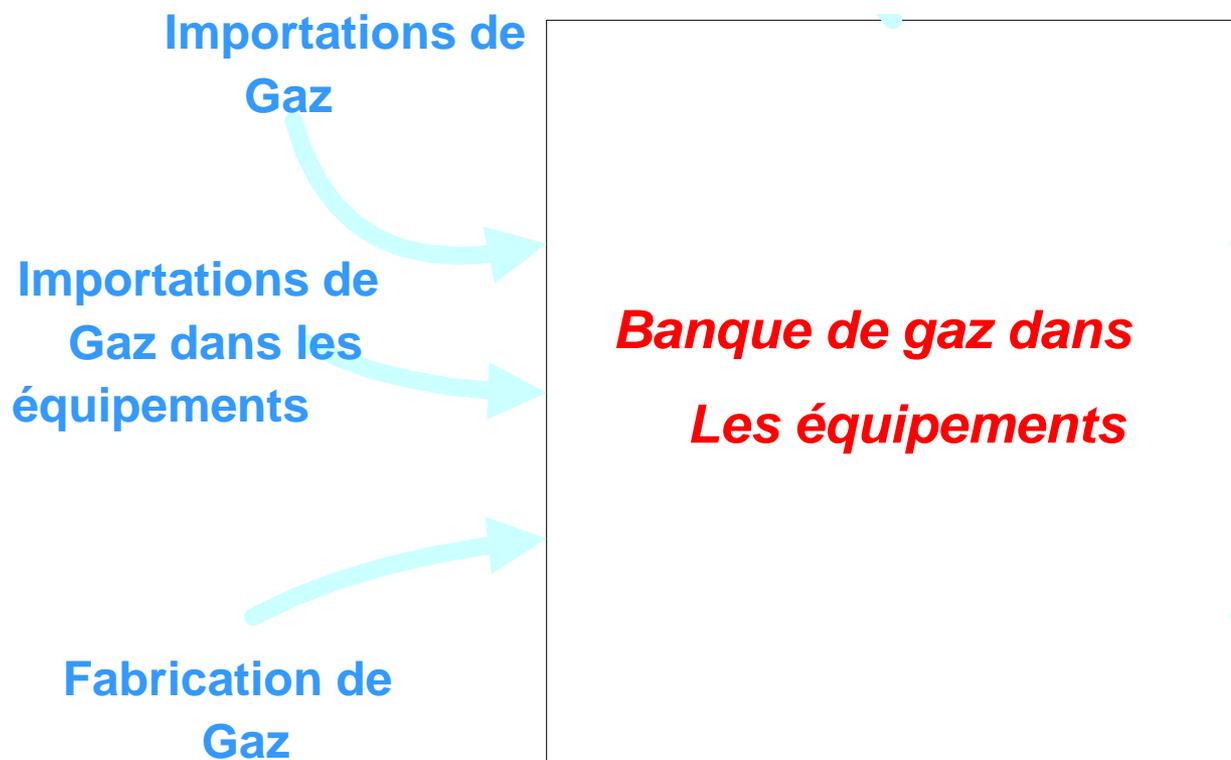
Estimations d'émissions réelles

- Pourquoi les estimations d'émissions réelles sont-elles meilleures que les estimations d'émissions potentielles ...? C'est parce que :
 - ✓ Elles prennent en compte le décalage entre la consommation et les émissions, lequel peut être considérable dans certains domaines d'application, par ex., la réfrigération.
 - ✓ Le décalage s'explique par le fait qu'un produit chimique est placé dans les nouveaux produits et, lequel laisse échapper lentement, des rejets de CO₂ sur de nombreuses années.

Les estimations d'émissions potentielles ne tiennent aucunement compte de ce fait!!

“Banque”

Quantité totale de substances contenues dans les équipements existants, les stocks de produits chimiques, les mousses et autres produits non encore libérés dans l'atmosphère



Difficultés

- Cependant, l'estimation des émissions réelles n'est pas aussi facile que celle des émissions potentielles, car elle doit prendre en compte la "banque", ce qui nécessite :
 - ✓ un calcul complexe par rapport à l'équation très simple pour les estimations d'émissions potentielles

$$Emissions_t = Bank_t \bullet EF + RRL_t$$

and

$$Bank_t = \sum_{i=t_0}^t (Production_i + Imports_i - Exports_i - Destruction_i - Emissions_{i-1}) - RRL_t$$

- ✓ Les données historiques sur la production, les exportations, les importations, etc. de produits chimiques (cf., les estimations d'émissions potentielles ne tiennent compte que des données de l'année en cours)

Cette contrainte peut être surmontée grâce au logiciel.

Qu'en est-il de cette difficulté ...?
Pouvons-nous la surmonter?

Oui, nous pouvons!!

- Le nouveau logiciel du GIEC vous permet d'estimer les émissions réelles, même si vous n'avez pas de données historiques - si vous avez au moins des données / informations sur :
 - L'année d'introduction de l'agent
 - La production domestique de l'agent dans l'année en cours
 - Les importations de l'agent dans l'année en cours
 - Les exportations de l'agent dans l'année en cours
 - Le taux de croissance des ventes de matériels utilisant l'agent
- ✓ Par exemple, dans le cas où les données ne sont disponibles que pour 2005 et 2010, alors que vous savez que le produit chimique a été utilisé depuis 1995 ...

(tonne)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Produced Quantity											26091					27925
Exported Quantity											18046					23963
Imported Quantity											9287					17222

Les données seront automatiquement estimées au moyen d'une hypothèse empirique.

Les données seront automatiquement estimées au moyen de l'interpolation.

Hypothèse empirique ...

- En l'absence de données historiques sur la production, les importations et les exportations, les calculs supposent que le marché total des équipements croît de façon exponentielle alors que la part de marché qui est prise par les gaz fluorés croît linéairement entre l'année d'introduction et l'année en cours.

$$M(t+1) = (1+r) \times M(t) \times (t - t_0 + 2)/(t - t_0 + 1)$$

$M(t)$ = Production, Exportations ou Importations de gaz fluorés dans l'année t

r = Taux de croissance des ventes de matériels utilisant l'agent (fraction)

t_0 = Année d'introduction de l'agent

Chapitre 8: Fabrication et utilisation d'autres produits

- Emissions de SF6 et (de PFC) issues d'équipement électrique :
 - Remplacement de trois méthodes de bilan massique de niveau 3 parallèles par une méthode souple
 - Nouveaux facteurs d'émissions de niveau 1 pour les régions et les technologies
- Autres sources: par ex., cycle du combustible nucléaire, applications militaires

Code	Catégorie	Code	Catégorie
2G1:	Equipment électrique	2G2c:	Autres
2G1a:	Fabrication	2G3:	N ₂ O provenant des utilisations de produits
2G1b:	Utilisation	2G3a:	Applications médicales
2G1c:	Mise au rebut	2G3b:	Propulseur pour produits aérosols
2G2:	SF6 et PFC provenant de l'utilisation d'autres produits	2G3c:	Autres
2G2a:	Applications militaires	2G4:	Autres
2G2b:	Accélérateurs		

Avez-vous des questions?

Nota:

Sauf indication contraire, toutes les images contenues dans ce fichier de présentation sont la propriété exclusive du GIEC.