

ANNEXE 3

AMÉLIORATIONS DEPUIS 1996

Auteurs

Jochen Harnisch (Allemagne) et William Kojo Agyeman-Bonsu (Ghana)

Paul Ashford (GB), Scott Bartos (États-Unis), Lisa Hanle (États-Unis), Charles Jubb (Australie), Jerry Marks (États-Unis), Archie McCulloch (GB), Robert Lanza (États-Unis), Jos G. J. Olivier (Pays-Bas), Deborah Ottinger Schaefer (États-Unis) and Timothy Simmons (GB)

Table des matières

Annexe 3 : Améliorations Depuis 1996	4
A3.1 Émissions De L'industrie Minérale.....	4
A3.2 Émissions De L'industrie Chimique	4
A3.3 Émissions De L'industrie Du Métal	5
A3.4 Produits Non Énergétiques Provenant De Combustibles Et De L'utilisation De Solvant.....	5
A3.5 Émissions De L'industrie Électronique	6
A3.6 Émissions De Substituts Fluorés De Substances Appauvrissant L'ozone.....	6
A3.7 Fabrication Et Utilisation D'autres Produits	7
A3.8 Exhaustivité Et Allocation Du Co ₂ Provenant D'utilisations Non Énergétiques De Combustibles	7

ANNEXE 3 : AMÉLIORATIONS DEPUIS 1996

Ce volume contient des modifications majeures et des améliorations de la section traitant les « procédés industriels » et « l'utilisation de solvants et d'autres produits » des *Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre – version révisée 1996*. Tout d'abord, ces *lignes directrices* (*Lignes directrices 2006 du GIEC*) introduisent des directives pratiques sur l'allocation des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) relâchées à partir de la combustion de combustibles dans le secteur de l'énergie et des procédés industriels, ce qui n'était pas clair dans les *lignes directrices de 1996* du GIEC. Ensuite, ces *lignes directrices* sont basées sur le principe que les émissions doivent être rapportées dans les industries où ces émissions se produisent. Il y a également eu un changement dans les catégories à l'intérieur desquelles certaines émissions sont rapportées, particulièrement celles issues de l'utilisation de pierre calcaire, de dolomite et d'autres carbonates.

D'autres modifications et/ou améliorations majeures listées ci-dessous sont associées à chaque chapitre de ce volume.

A3.1 ÉMISSIONS DE L'INDUSTRIE MINÉRALE

Il existe trois changements clés au sein du chapitre minéral dans les *lignes directrices 2006* par rapport aux précédents documents directifs. Premièrement, une nouvelle méthode basée sur les entrées a été introduite pour toutes les catégories sources qui estiment les émissions basées sur la quantité, le type et la composition des carbonates entrants dans les procédés de production. Par exemple, en plus de la méthode de niveau 2 basée sur la sortie de mâchefer pendant la production de ciment, la méthode alternative est élaborée sur la base d'estimation d'émissions issues du carbonate entrant dans le four de calcination.

Deuxièmement, des recommandations claires ont été développées pour spécifier quand les émissions issues de la pierre calcaire, de la dolomite et d'autres carbonates doivent être rapportées. Comme noté ci-dessus, ces *lignes directrices* partent du principe que les émissions doivent être rapportées dans les industries où ces émissions se produisent. Par exemple, lorsque la pierre calcaire est utilisée comme fondant dans la production de fer et d'acier, les émissions issues de cette utilisation de la pierre calcaire doivent être rapportées sous la « production sidérurgique ». Seules les émissions issues de la pierre calcaire et de la dolomite utilisées dans l'industrie minérale doivent être rapportées dans le chapitre sur l'industrie minérale. Les compilateurs d'inventaire sont encouragés à évaluer soigneusement comment ce changement peut avoir des impacts sur les estimations d'émissions issues tout particulièrement de l'industrie minérale, de l'industrie chimique et de la production de métal.

De plus, alors que les recommandations précédentes se concentraient seulement sur l'utilisation de la pierre calcaire et de la dolomite, ces *lignes directrices* détaillent aussi les méthodes pour estimer les émissions issues de l'utilisation d'autres carbonates, y compris la magnésie et le carbonate de sodium. Ces *lignes directrices* établissent également trois approches pour estimer les émissions issues de la production de verre. Le rejet acide de CO₂ issu de l'acidification des matériaux contenant du carbonate (par ex., les minerais de phosphate) est également pris en considération, même si des méthodes d'estimation spécifiques ne sont pas fournies.

A3.2 ÉMISSIONS DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE

De nouvelles sources d'émission ont été introduites : les émissions d'oxyde nitreux (N₂O) résultant de la production de caprolactame, de glyoxale et d'acide glyoxylique et les émissions issues de la production de dioxyde de titane. La production de carbonate de sodium a été réaffectée de l'industrie minérale à l'industrie chimique. Dans la section sur la production de carbonate de sodium, la méthodologie pour le procédé de production de carbonate de sodium synthétique (Solvay), qui manquait dans les *lignes directrices 1996 du GIEC* et dans les *Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (GPG 2000)*, a été introduite.

Des facteurs d'émission de CO₂ ont été ajoutés pour les procédés de production pétrochimique, incluant les facteurs d'émission pour la production de méthanol, d'éthylène, de dichlorure d'éthylène/chlorure de vinyle, d'oxyde d'éthylène, d'acrylonitrile et de noir de carbone. Les facteurs d'émission de méthane ont été mis à jour pour ces procédés de production pétrochimiques. La production de styrène n'est plus incluse dans les lignes directrices. Une description systématique des méthodologies de niveau 1, 2 et 3 pour toutes les catégories sources est fournie dans le texte.

Les descriptions des procédés liés aux émissions ont été élargies en donnant plus d'informations sur leurs aspects chimiques et technologiques.

Des recommandations plus systématiques sont également fournies pour éviter le double comptage de produits combustibles utilisés comme intermédiaires ou réducteurs (thème intersectoriel avec le secteur de l'énergie). Ce thème est abordé pour la production d'ammoniac, la production de carbure, le dioxyde de titane et la production pétrochimique (sections 3.2, 3.6, 3.7 et 3.9).

Une discussion sur l'utilisation du CO₂ dans la production d'urée est incluse dans la section sur la production d'ammoniaque. Les émissions issues de l'utilisation d'urée qui étaient précédemment comptabilisées dans le secteur des procédés industriels ont été réaffectées selon les secteurs où l'urée est utilisée (secteur de l'énergie et secteur de l'agriculture, la foresterie et le changement d'affectation des terres (AFAT) afin de bien prendre en compte les exportations d'urée produites dans les usines d'ammoniaque. Les émissions provenant d'autres produits chimiques fabriqués en utilisant du CO₂ récupéré dans le procédé de production de l'ammoniaque sont comptabilisées avec les émissions issues de la production d'ammoniaque, comme avant.

La méthodologie pour le calcul des émissions de HFC-23 provenant de la production de HFC-22 a incorporé les principales méthodes utilisées à l'intérieur de l'industrie, incluant les mesures continues directes, de remplacement et en cours de procédé dans le niveau 3 et les méthodes de bilans matières basées sur l'efficacité dans le niveau 2. De plus, des directives explicites ont été ajoutées sur les émissions fugitives et les émissions de sous produits issues de la production d'autres composés fluorés incluant les hydrofluorocarbones.

A3.3 ÉMISSIONS DE L'INDUSTRIE DU MÉTAL

La section sur l'industrie du métal dans les *lignes directrices 2006 du GIEC* incorpore un certain de changements. Lorsque des matériaux contenant du carbone, y compris des minéraux contenant du carbone, sont utilisés dans le procédé de production du métal pour des besoins autres que la production directe d'énergie à l'intérieur du procédé, les émissions de CO₂ sont maintenant comptabilisées à l'intérieur des directives sur le métal. Par exemple, les émissions de CO₂ issues des électrodes de carbone pour la production d'aluminium sont maintenant incluses à l'intérieur des lignes directrices sur l'aluminium et les émissions de CO₂ provenant de l'utilisation de pierre calcaire et de la dolomite utilisée dans la production de fer et d'acier sont incluses dans les lignes directrices sur la production sidérurgique.

La section sur l'industrie du métal inclut désormais des directives concernant l'estimation des émissions de CO₂ et de CH₄ provenant de la production de coke métallurgique (charbon), cependant les émissions de CO₂ et CH₄ issues de la production de coke métallurgique doivent être rapportées sous le secteur de l'énergie, et non sous le secteur des procédés industriels et utilisation des produits (PIUP). Les facteurs d'émission pour la production de fer poreux, de boulettes et d'aggloméré issus de minerai de fer et d'autres matériaux bruts contenant du fer sont maintenant inclus sous la production sidérurgique. Des facteurs d'émission de CO₂ séparés sont fournis pour la fabrication de fer en haut fourneau et la fabrication de l'acier, en utilisant les procédés de convertisseurs à oxygène, de fours électriques à arc (FEA) et de fours Martin.

Les émissions de CO₂ provenant de la production de magnésium primaire basée sur des matériaux bruts en dolomite et magnésie sont également incluses dans cette section. De plus, de nouvelles recommandations ont été développées et sont donc disponibles pour le calcul des émissions de CO₂ résultant de la production de plomb et de zinc. Des facteurs d'émission séparés sont fournis pour les procédés de production de plomb et d'acier primaires et secondaires. Des lignes directrices plus détaillées sur les procédés de production de ferro-alliages sont également incluses. Des recommandations révisées sont offertes dans les *lignes directrices 2006 du GIEC* pour le magnésium et pour de nouveaux gaz reflétant les efforts faits pour remplacer l'hexafluorure de soufre comme gaz de couverture. Finalement, les facteurs de calcul ont été mis à jour pour refléter l'expérience la plus récente en matière de facteurs d'émission mesurés, ainsi que les compositions typiques des matériaux de procédés ayant un impact sur les calculs et dans certains cas de nouvelles équations ont été incluses.

A3.4 PRODUITS NON ÉNERGÉTIQUES PROVENANT DE COMBUSTIBLES ET DE L'UTILISATION DE SOLVANT

La quasi-totalité de cette catégorie source, qui est décrite dans le chapitre 5, est nouvelle à l'intérieur du secteur PIUP. Les *lignes directrices 1996 du GIEC* couvraient les émissions issues de l'asphalte et du pavage des routes mais de façon beaucoup moins détaillée. Les produits traités ici comprennent : lubrifiants, cires de paraffine bitume/asphalte et solvants.

Les émissions provenant de lubrifiants étaient auparavant traitées sous la combustion de combustibles sans différencier les émissions émanant de l'utilisation de lubrifiants de celles issues de lubrifiants résiduels utilisés pour augmenter la chaleur. La même chose est vraie pour les cires de paraffine. Les émissions d'asphalte se réfèrent à la production et l'utilisation d'asphalte pour le pavement de routes, les toitures et d'autres applications. Les émissions d'asphalte incluent également les émissions provenant du soufflage de l'asphalte. La sous-catégorie « utilisation de solvants 2D3 » fait référence aux sous-catégories 3A et 3B des *lignes directrices 1996 du GIEC*. Bien que l'asphalte et les solvants ne sont pas des sources significatives d'émissions de gaz à effet de serre, ils sont inclus dans ce chapitre pour fournir leur description puisqu'ils sont sources de précurseurs d'ozone (composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) et dans le cas de l'asphalte également du monoxyde de carbone (CO)). Le solvant est tout particulièrement une source considérable de COVNM.

A3.5 ÉMISSIONS DE L'INDUSTRIE ÉLECTRONIQUE

Les *lignes directrices 1996* et le *GPG 2000*, décrivaient des méthodes pour estimer les émissions issues de la fabrication de semi-conducteurs seule pour sept composés de carbone fluorés : CF_4 , C_2F_6 , CHF_3 , C_3F_8 , $c-C_4F_8$, NF_3 and SF_6 . Les *lignes directrices 2006* ont étendu ce champ d'application pour inclure des secteurs de fabrication additionnels et de nouveaux gaz ; elles ont également mis à jour le méthodologie de niveau 1 et les facteurs d'émission et fournit des estimations explicites sur les incertitudes des facteurs d'émission et des données sur les activités. Les *lignes directrices 2006* du GIEC incorporent les émissions issues de la fabrication d'afficheurs à cristaux liquides (LCD), de cellules photovoltaïques (PV) et de l'utilisation de fluides de transfert de chaleur dans la fabrication de semi-conducteurs. De plus, le nombre de gaz à effet de serre dans les *lignes directrices 2006 du GIEC* a été élargi pour inclure le difluorométhane (CH_2F_2), l'octofluorocyclopentène (C_5F_8), l'hexafluorobutadiène (C_4F_6) et l'octafluorotetrahydrofurane (C_4F_8O) ; le F_2 et COF_2 ont été ajouté seulement parce que, même s'ils ne sont pas des gaz à effet de serre, du CF_4 peut être formé durant leur utilisation. Une nouvelle méthodologie de niveau 1 incluant de nouveaux facteurs d'émission par défaut et de nouvelles données sur les activités pour tous les secteurs a été adoptée.

A3.6 ÉMISSIONS DE SUBSTITUTS FLUORES DE SUBSTANCES APPAUVRISANT L'OZONE

Les émissions dans nombre de catégories sources (applications) couvertes par ce chapitre ont fait l'objet d'une étude considérable depuis que les *lignes directrices 1996 du GIEC* ont été écrites. Cela a été particulièrement le cas pour les secteurs avec des émissions retardées (par ex., la réfrigération, les mousses et la protection contre le feu) pour lesquelles les estimations précédentes de facteur d'émission proposées par Gamlen et d'autres ont été développées ultérieurement pour refléter les taux d'émissions variables issus d'une variété de sous applications. Nombreuses de ces modifications étaient incluses dans le *GPG 2000*.

Une des conséquences de cette compréhension améliorée a été de reconnaître que l'approche par émissions potentielles utilisée comme niveau 1 dans les lignes directrices 1996 du GIEC n'était plus appropriée. L'approche par émissions potentielles est toujours décrite dans l'annexe 1 de ce volume comme outil de vérification pour l'exhaustivité des sources et comme méthode de vérification de CQ de la somme des données sur les activités par composés, qui devrait être égale à la somme de la consommation apparente domestique comme calculée dans l'approche par émissions potentielles. Les approches de niveau 1 désormais proposées dans ces *lignes directrices* sont donc des méthodes d'estimation des émissions réelles, bien que celles-ci soient souvent basées sur des facteurs d'émission par défaut et sur le potentiel d'utilisation de bases de données sur les activités globales/régionales lorsque de meilleures informations ne sont pas disponibles. Le chapitre 7 de ce volume contient des exemples de ces nouvelles approches de niveau 1 et des recommandations sur les modalités de leur implémentation. Des méthodes simplifiées de bilan de masse ont également été maintenues dans les secteurs appropriés, plus généralement là où de l'équipement pressurisé est utilisé et entretenu (réfrigération et protection contre le feu). Une attention particulière a été portée au traitement des solvants contenus en aérosols. Les émissions issues de tous les produits en aérosols, quelque soit leurs usages, seront désormais rapportées à l'intérieur de l'application d'aérosol.

Les informations sur les activités continuent à être le plus gros défi dans le domaine des substituts SAO, particulièrement au niveau du pays, et ce pour deux raisons. La première est que ce commerce de produits contenant des HFC et/ou des perfluorocarbones (PFC) ne peut pas être facilement surveillé et la seconde est que la confidentialité des données sur les activités pour des produits chimiques spécifiques a besoin d'être protégée. Les données sur les activités globales/régionales issues de sources réputées peuvent donc fournir une aide significative à certains pays rapporteurs et il est proposé que la base de données des facteurs d'émission (BDFE)

du GIEC agisse comme point de référence pour de telles données. Cependant, alors que l'inclusion dans le BDFE fournira un niveau d'assurance que le procédé dû a été suivi, les compilateurs d'inventaires resteront responsables de l'évaluation de la justesse de l'application de telles données selon leurs besoins.

A3.7 FABRICATION ET UTILISATION D'AUTRES PRODUITS

Les *lignes directrices 1996 du GIEC* contenaient seulement deux méthodes pour estimer les émissions de SF₆ issues d'équipement électrique : (1) une approche potentielle qui mettait en équation les émissions à la consommation de produits chimiques et (2) une approche simple basée sur un facteur d'émission qui appliquait des facteurs d'émission par défaut spécifiques au pays ou globaux aux quantités de SF₆ respectivement dans l'équipement en fonctionnement et retiré. Le *GPG2000* a introduit trois méthodes par bilan massique de niveau 3 et une approche de niveau 2 plus détaillée basée sur le facteur d'émission, qui a fourni des facteurs d'émission pour chaque stade du cycle de vie. De plus, le *GPG2000* a fourni des facteurs d'émission régionaux par défaut pour la seconde.

Les *lignes directrices 2006 du GIEC* simplifient le *GPG2000* : (1) en remplaçant deux des méthodes par bilan massique de niveau 3 par une seule et flexible méthode de niveau 3 qui contient aussi bien des composants basés sur le bilan massique que d'autres basés sur le facteur d'émission. (2) déplaçant la méthode par bilan massique au niveau du pays à la section AQ/CQ, (3) déplaçant la méthode pour estimer les émissions potentielles de la discussion sur le choix méthodologique à une section séparée où elle peut être utilisée comme AQ/CQ, et (4) remplaçant l'approche par émissions potentielles par l'approche basée sur le facteur d'émission par défaut, la déplaçant du niveau 2 au niveau 1. Ces changements font qu'il reste maintenant une méthode de niveau 3, une de niveau 2 et une de niveau 1. Ces lignes directrices ont également mis à jour les facteurs d'émission régionaux fournis dans le *GPG2000*, en donnant des valeurs pour des types additionnels d'équipement et pour d'autres régions. Finalement, ces *lignes directrices* incorporent de nouvelles recommandations sur la sélection et l'utilisation de données sur les activités alternatives lorsque les données préférées ne sont pas disponibles pour toutes les usines. Ces mises à jour incorporent l'expérience acquise au cours des dernières années d'établissement de rapports.

Des méthodes spécifiques pour estimer les émissions issues des accélérateurs de recherche et industriels et des radars des avions de reconnaissance militaire (par ex., les AWACS) ont été ajoutées à la section «émissions de SF₆ et de PFC dans d'autres produits». Une liste indicative de sources potentielles additionnelles de SF₆ et de PFC a été ajoutée afin de guider le préparateur d'inventaire.

Des recommandations sur les émissions de N₂O issues de l'utilisation de produits tels que l'application médicale ont également été améliorées.

A3.8 EXHAUSTIVITÉ ET ALLOCATION DU CO₂ PROVENANT D'UTILISATIONS NON ÉNERGÉTIQUES DE COMBUSTIBLES

Deux approches sur le contrôle de la qualité (CQ) – une *vérification d'exhaustivité* et une *vérification du bilan d'intermédiaire* de CO₂ – ont été introduites pour vérifier l'exhaustivité de la comptabilisation des émissions de CO₂ issues de l'utilisation d'intermédiaire/réducteur de combustibles fossiles. Des recommandations sont fournies pour faciliter l'organisation et l'achèvement de cette tâche : (a) vérifier que le total rapporté des émissions de CO₂ calculées de façon ascendante provenant de sources d'utilisation non énergétiques (incluant les utilisations comme intermédiaire et réducteur) à différents niveaux de sous-catégories sont complets et cohérents et (b) vérifier que les exigences d'intermédiaire/réducteur des procédés inclus dans l'inventaire sont en équilibre avec l'utilisation non énergétique/la fourniture d'intermédiaire comme enregistré dans les statistiques énergétiques nationales. De plus, des recommandations sont fournies sur la documentation et sur l'établissement de rapports en ce qui concerne les modalités d'attribution de ces émissions dans l'inventaire et les modalités de vérification de l'exhaustivité (section 1.4).

La section 1.3 fournit une explication sur les principes qui ont guidé l'estimation et l'établissement de rapports des émissions de CO₂ issues d'utilisations non énergétiques de combustibles fossiles et décrit les problèmes de données liés aux méthodes d'estimation.