



Comptabilité des flux de matières à l'échelle de l'économie

Guide du compilateur étape par étape

Table des matières

Liste des acronymes.....	2
Introduction.....	4
Données nécessaires et leurs sources	5
Utilisation du compilateur.....	10
Tableau A – Extraction intérieure (EI)	11
A.1 Biomasse (Section 2.1 du manuel)	12
A.2 Minerais métalliques (section 2.2 du Manuel)	15
A.3 Minéraux non métalliques (section 2.3 du manuel).....	21
A.4 Combustibles fossiles (section 2.4 du Manuel).....	28
Tableau_B - Importations de matières/Tableau_C - Exportations de matières (section 3 du manuel) ..	32
B.1/C.1 Biomasse échangée (section 3.3.1 du manuel)	34
B.2/C.2 Minerais métalliques commercialisés (section 3.3.2 du Manuel)	35
B.3/C.3 Minéraux non métalliques échangés (section 3.3.3 du manuel)	36
B.4/C.4 Combustibles fossiles commercialisés (section 3.3.4 du manuel).....	37
B.5/C.5 Produits mixtes/complexes N.C.A.	38
B.6/C.6 Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	38
Tableau_D - Sorties de matériaux (section 4 du manuel).....	38
D.1 Émissions dans l'atmosphère (section 4.2 du manuel)	39
D.2 Déchets mis en décharge (non contrôlés) (section 4.3 du manuel)	42
D.3 Émissions dans l'eau (section 4.4 du manuel)	43
D.4 Utilisation dissipative des produits (section 4.5 du manuel).....	44
D.5 Pertes dissipatives (section 4.6 du manuel).....	46
Tableau_E - Soldes comptables (section 5 du manuel).....	47
Tableau_F – Indicateurs principaux (section 6 du manuel)	47
Références	49
Annexes	50
Annexe I – Manuel des comptes de flux de matières à l'échelle de l'économie, édition 2018, Eurostat	50
Annexe II. A.3.9 Autres minéraux non métalliques non classés ailleurs (n.c.a.) - Manuel mondial sur les CFM-EE, page 69.....	56
Annexe III. Question spécifique : roches concassées – Manuel mondial sur les CFM-EE, page 70	56

Liste des acronymes

AEA	Compte des émissions atmosphériques
AIE	Agence internationale de l'énergie
ANS	Ajouts nets au stock
BCP	Balance commerciale physique
BGS	Service géologique britannique
BNS	Bureau national de statistique
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CEE	Commission économique pour l'Europe
CFM	Comptabilité des flux de matières
CFM-EE	Comptabilité des flux de matières à l'échelle de l'économie
CH₄	Méthane
CITE	Classification internationale type des produits énergétiques de l'UNSD
CO	Monoxyde de carbone
CO₂	Dioxyde de carbone
Comtrade	Base de données statistiques de l'ONU sur le commerce des marchandises
COT	Carbone organique total
COVNM	Composés organiques volatils non méthaniques
CPATLD	Convention CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance
DAP	Phosphate diammonique
DBO	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
EI	Extraction intérieure
EIA	Agence américaine pour l'information sur l'énergie
EMP	Empreinte en matières premières de la consommation
EMP	Entrée des matières premières
EMP_{EX}	Équivalents matières premières des exportations
EMP_{IM}	Équivalents matières premières des importations
EPI	Émissions des processus intérieurs
ES	Modèle entrées-sorties
Eurostat	Office statistique de l'Union européenne
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FAOSTAT	Statistiques de la FAO
FISHSTAT	Pêcherie de la FAO

GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
HFC	Hydrofluorocarbures
ITGS	Statistiques sur les échanges internationaux de biens
LGN	Liquides de gaz naturel
MAP	Phosphate monoammonique
MESM	Modèles entrées-sorties multirégionaux
MCS	Mètres cubes solides
MOT	Micropolluants organiques toxiques
N	Azote
NND	Nomenclature de notification des données
NOx	Oxydes d'azote
N₂O	Oxyde d'azote ou protoxyde d'azote
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ODD	Objectif de développement durable
ONU	Organisation des Nations unies
OQB	Questionnaire pour les opérateurs
P	Phosphore
PBT	Substances persistantes, bioaccumulables et toxiques
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
POP	Polluants organiques persistants
ppm	Parties par million
PRG	Potentiel de réchauffement global
ROM	Tout-venant
SDMX	Échange de données et de métadonnées statistiques
SF₆	Hexafluorure de soufre
SH	Système harmonisé
SMS	Sources mixtes secondaires
SO₂	Anhydride sulfureux
th	Teneur en humidité
UNSD	Division de statistique des Nations unies
USGS	Service géologique des États-Unis

Introduction

Ce guide a été préparé pour aider les pays à utiliser le compilateur des comptes de flux de matières à l'échelle de l'économie (CFM-EE) afin de compiler des données qui peuvent être utilisées pour suivre les progrès accomplis dans la réalisation de l'Agenda 2030 pour le développement durable, plus précisément les cibles de l'ODD pour l'utilisation durable des ressources naturelles (ODD 12.2), l'indicateur 12.2.1 Empreinte matérielle (EM) et 12.2.2 Consommation intérieure de matières.

Les comptes et indicateurs basés sur l'CFM-EE fournissent une vue d'ensemble complète de l'extraction des ressources naturelles, du commerce des ressources naturelles, de l'élimination et des émissions des déchets. Ils mesurent les pressions environnementales exercées par l'utilisation des ressources naturelles, et les indicateurs clés basés sur l'CFM-EE (Extraction intérieure, Apport de

matières premières, Consommation intérieure des matières, Balance commerciale physique, Émissions des processus intérieurs, Productivité des matières) ont été utilisés comme approximation de la pression environnementale globale et de l'impact d'une économie nationale.

Le compilateur CFM-EE aide les pays à créer des analyses de flux de matières à l'échelle de l'économie. Il fournit une structure de base pour ces comptes et intègre des outils simples pour faciliter les calculs. Ce guide décrit les données nécessaires et identifie les sources potentielles de ces données. Il décrit ensuite les tableaux et les onglets supplémentaires du compilateur. Enfin, il explique la manière de saisir les données. Ce guide doit être utilisé parallèlement au manuel [L'utilisation des ressources naturelles dans l'économie - Manuel mondial sur la comptabilité des flux de matières à l'échelle de l'économie](#).

Données nécessaires et leurs sources

Le tableau 1 donne un aperçu des matières à compiler pour la comptabilité des flux de matières à l'échelle de l'économie et indique les sources potentielles de ces données.

Tableau 1 : Aperçu des données à compiler pour les comptes des flux de matières dans l'ensemble de l'économie et leurs sources potentielles

Catégorie de matières	Description	Sources potentielles de données
1. Biomasse	Matière d'origine végétale extraite par les humains et leur bétail : cultures, résidus de cultures utilisés, cultures fourragères, biomasse pâturée, bois, capture de poissons sauvages et biomasse d'animaux chassés.	<p>Offices statistiques nationaux ou institutions nationales s'occupant de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche dans leurs séries de statistiques sur l'agriculture, la sylviculture et la pêche.</p> <p>La biomasse pâturée n'est généralement pas estimée par les statistiques officielles.</p> <p>Lorsque la base de données de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAOSTAT) indique que les données proviennent d'une source officielle, cela signifie qu'un organisme national dispose de ces informations.</p> <p>Si aucune donnée n'est disponible, des experts locaux peuvent être contactés pour établir des estimations.</p>
2. Minerais métalliques	Les « minerais » métalliques peuvent être considérés comme les gisements de composés métalliques dans la croûte terrestre qui peuvent être traités pour produire les métaux souhaités à un coût économiquement viable. Les gisements de minerais sont généralement constitués de roches, mais dans certains cas importants, il peut s'agir de sols spéciaux ou de dépôts de sable. Seule la partie de la roche excavée qui doit être traitée d'une manière ou d'une autre pour obtenir les métaux souhaités est incluse dans les comptes. Les données sont compilées dans trois catégories de minerais : le fer, l'aluminium et les « autres minerais métalliques ».	<p>Il est recommandé de mener une enquête par questionnaire auprès des principaux producteurs de minerais d'un pays.</p> <p>Contactez l'autorité nationale compétente chargée de l'octroi des licences et de la surveillance des opérations minières pour savoir si le gouvernement recueille déjà des statistiques minières comprenant des données physiques sur les tonnages et la teneur des minerais ; ces informations peuvent alors être utilisées.</p> <p>Si les informations sur les produits miniers physiques ne sont pas collectées, il est possible d'utiliser des données de substitution telles que les données sur les redevances/taxes obtenues auprès des autorités compétentes.</p> <p>Une troisième source potentielle de données est constituée par les rapports des entreprises qui comprennent des données physiques sur les tonnages et la teneur en minerai.</p> <p>Enfin, il peut être possible de rétropler la production de minerai en utilisant des ensembles de données internationales compilées par des institutions telles que le Service géologique des États-Unis (USGS) et le Service géologique britannique (BGS).</p>

Catégorie de matières	Description	Sources potentielles de données
3. Minerais non métalliques	Ils sont définis par le système de comptabilité nationale de 1993 comme suit : « les carrières de pierre et les carrières d'argile et de sable, les gisements de minéraux chimiques et d'engrais, les gisements de sel, les gisements de quartz, de gypse, de pierres précieuses naturelles, d'asphalte et de bitume, de tourbe et d'autres minéraux non métalliques autres que le charbon et le pétrole ».	<p>Les statistiques officielles des gouvernements sur les minéraux non métalliques, si elles sont disponibles, sont préférables. Une deuxième option consiste à utiliser les rapports des associations industrielles.</p> <p>Les données des rapports statistiques nationaux officiels sur la consommation de ciment, de bitume et de briques peuvent indiquer indirectement la consommation de minéraux non métalliques.</p> <p>Si aucune autre donnée n'est disponible, les grands ensembles de données internationales tels que ceux du Service géologique des États-Unis ou du Service géologique britannique peuvent fournir un compte rendu direct des minéraux non métalliques ou de leurs substituts (par exemple, le ciment).</p>
4. Combustibles fossiles	Ils comprennent le charbon et la tourbe, le pétrole brut, le gaz naturel et les liquides de gaz naturel, ainsi que les schistes bitumineux et les sables asphaltiques.	<p>Les statistiques minières, les statistiques énergétiques et les bilans compilés par les institutions statistiques nationales fournissent des données sur l'extraction des ressources pétrolières et d'autres vecteurs d'énergie fossile qui peuvent être rapportées à la base de données des statistiques énergétiques de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et de la Division statistique des Nations Unies (DSNU).</p> <p>En cas de manque de données, des bases de données internationales sur les matières énergétiques fossiles sont fournies par l'Agence internationale de l'énergie (AIE), les statistiques de l'énergie de l'ONU, l'Administration américaine pour l'information sur l'énergie (EIA) et les collections de données du Service géologique des États-Unis (USGS) et du Service géologique britannique (BGS).</p>
Commerce de matières (Importation/Exportation)		<p>Les institutions statistiques d'environ 200 pays rapportent déjà des statistiques commerciales à la Comtrade de l'ONU. Cela signifie que dans la plupart des pays, une première étape pratique consiste à déterminer qui, au sein de l'office national des statistiques, est actuellement responsable de ces statistiques, puis à demander comment ils obtiennent leurs données primaires.</p> <p>Si aucune donnée n'est communiquée à la Comtrade, il est probable qu'une institution nationale (par exemple, les autorités portuaires, les institutions de contrôle des douanes et des frontières ou les services fiscaux) enregistre les mesures des importations et des exportations de certaines matières à des fins fiscales. Cette tâche peut incomber aux autorités portuaires locales, aux institutions de contrôle des douanes et des frontières ou aux services fiscaux.</p>
1. Biomasse	Matière d'origine végétale extraite par les humains et leur bétail : cultures, résidus de cultures utilisés, cultures fourragères, biomasse pâturée, bois, capture de poissons sauvages et biomasse d'animaux chassés.	Le premier point de contact est l'office national des statistiques ou toute autre institution qui rapporte des données commerciales à la FAO.

Catégorie de matières	Description	Sources potentielles de données
2. Minerais métalliques	Les « minerais » métalliques peuvent être considérés comme les gisements de composés métalliques dans la croûte terrestre qui peuvent être traités pour produire les métaux souhaités à un coût économiquement viable. Les gisements de minerais sont généralement constitués de roches, mais dans certains cas importants, il peut s'agir de sols spéciaux ou de dépôts de sable. Seule la partie de la roche excavée qui doit être traitée d'une manière ou d'une autre pour obtenir les métaux souhaités est incluse dans les comptes. Les données sont compilées dans trois catégories de minerais : le fer, l'aluminium et les « autres minerais métalliques ».	Vérifiez d'abord quelles institutions sont chargées de rapporter les données commerciales à la Comtrade pour savoir quelles données sont compilées et dans quel but. Pour les articles manufacturés mixtes/composés dont il est clair qu'ils contiennent des quantités significatives de matières telles que des métaux qui peuvent raisonnablement être séparés, utilisez les informations sur les flux commerciaux pour estimer les quantités.
3. Minerais non métalliques	Ils sont définis par le système de comptabilité nationale de 1993 comme suit : « les carrières de pierre et les carrières d'argile et de sable, les gisements de minéraux chimiques et d'engrais, les gisements de sel, les gisements de quartz, de gypse, de pierres précieuses naturelles, d'asphalte et de bitume, de tourbe et d'autres minéraux non métalliques autres que le charbon et le pétrole ».	Vérifiez d'abord quelles sont les institutions chargées de rapporter les données commerciales à la Comtrade afin d'obtenir les données qui sont compilées à cet effet.
4. Combustibles fossiles	Ils comprennent le charbon et la tourbe, le pétrole brut, le gaz naturel et les liquides de gaz naturel, ainsi que les schistes bitumineux et les sables asphaltiques.	Le premier point de contact est l'office national des statistiques ou toute autre institution qui rapporte des données commerciales à l'AIE. Les produits mixtes/composés provenant essentiellement de combustibles fossiles comprennent principalement les matières plastiques en vrac, les précurseurs de matières plastiques et les résines, ainsi que les produits dominés par les matières plastiques. Pour les articles dont il est clair qu'ils contiennent des quantités significatives de matières pertinentes, les informations sur les flux commerciaux peuvent être utilisées pour estimer les quantités.
5. Produits mixtes/complexes		Informations sur les importations et les exportations de produits.
6. Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	Ils sont définis comme des déchets faisant l'objet d'activités visant à modifier leur nature pour les rendre plus aptes à un traitement ultérieur ou à une élimination finale (cadre de la Conférence des statisticiens européens sur les statistiques relatives aux déchets, ONU, 2022).	Les statistiques sur les déchets sont collectées par différentes organisations internationales telles que la Convention de Bâle, la DSNU/PNUE, Eurostat, l'OCDE et la CEE-ONU.
Sorties de matières		
1. Émissions dans l'atmosphère	« Rejet de polluants dans l'atmosphère à partir de sources fixes telles que les cheminées, les autres événements, les surfaces d'installations commerciales ou industrielles et les sources mobiles, par exemple les véhicules à moteur, les locomotives et les avions. » (DSNU, site web UNData, glossaire, 2023)	Les sources potentielles comprennent les inventaires nationaux de gaz à effet de serre au titre de la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et/ou de la Convention de la CEE-ONU sur les polluants atmosphériques transfrontières à longue distance (CPATLD). Les comptes des émissions atmosphériques, s'ils sont disponibles, devraient être utilisés comme source de données primaire.

Catégorie de matières	Description	Sources potentielles de données
2. Déchets mis en décharge (non contrôlés)	<p>Les déchets sont des matières qui ne peuvent plus être utilisées par le producteur pour la production, la transformation ou la consommation. Les déchets peuvent être générés lors de l'extraction des matières premières, lors de la transformation des matières premières en produits intermédiaires et finaux, lors de la consommation des produits finaux et dans le cadre d'autres activités.</p> <p>Les flux de déchets vers les décharges contrôlées sont considérés comme des flux au sein du système socio-économique et ne sont pas pris en compte dans les émissions des processus intérieurs.</p>	Des études spéciales ou les autorités chargées de la gestion des déchets peuvent avoir estimé l'élimination non contrôlée.
3. Émissions dans l'eau	Les émissions dans l'eau sont des matières qui franchissent la frontière entre l'économie et l'environnement, l'eau servant de porte d'entrée. Elles comprennent les substances et matières rejetées dans les eaux naturelles par les activités humaines après ou sans traitement des eaux usées. Cette catégorie comprend les flux sortants des stations d'épuration municipales ou industrielles.	Les registres des rejets et transferts de polluants peuvent contenir ces informations. Les installations qui rejettent des eaux dans les masses d'eau peuvent disposer de ces informations.
4. Utilisation dissipative des produits	Les matières qui sont délibérément dissipées dans l'environnement, telles que les engrais organiques (fumier), les engrais minéraux, les boues d'épuration, le compost, les pesticides, les semences, le sel et d'autres matières épandues sur les routes, les solvants, le gaz hilarant et d'autres matières.	<p>Les statistiques agricoles comprendront des informations sur la vente ou l'utilisation d'engrais, de pesticides et de semences.</p> <p>Pour le fumier, une estimation peut être basée sur le nombre de têtes de bétail par type multiplié par la production de fumier par animal et par an (poids sec).</p> <p>La chaux, un engrais qui peut être utilisé en sylviculture par exemple, n'est souvent pas rapportée et il convient donc de vérifier les sources spécifiques.</p> <p>Si elles ne sont pas disponibles dans les statistiques agricoles, les informations sur le compost peuvent l'être dans les statistiques environnementales ou dans des études spécifiques telles que les inventaires de la CCNUCC dans le cadre des données sectorielles de base sur les déchets.</p> <p>Dans les pays où du sel ou d'autres matières peuvent être épandus sur les routes, une estimation pourrait être faite sur la base de la longueur des routes différenciée par type de rue, du nombre moyen de jours de gel par an et de la quantité moyenne de matières épandues.</p> <p>Les données relatives aux émissions de solvants à base de composés organiques volatils non méthaniques peuvent être tirées des rapports d'inventaire nationaux présentés à la CCNUCC pour l'application de peintures, le dégraissage et le nettoyage à sec, la fabrication et le traitement de produits chimiques, et d'autres sources. Le gaz hilarant (N₂O) pour l'anesthésie est rapporté sous la rubrique « Autres » ; les informations seraient disponibles dans les bases de données nationales sur les émissions dans l'atmosphère.</p>

Catégorie de matières	Description	Sources potentielles de données
5. Pertes dissipatives	Les pertes dissipatives sont des rejets non intentionnels de matières dans l'environnement, résultant de l'abrasion, de la corrosion et de l'érosion à des sources mobiles et fixes, ainsi que de fuites ou d'accidents. Il s'agit notamment de l'abrasion des pneus, des produits de friction, des bâtiments et des infrastructures, des fuites (de gazoducs, par exemple) ou des accidents survenus lors du transport de marchandises.	<p>Nombre de ces flux n'ont jamais été quantifiés. Il est recommandé de ne compléter que les données qui peuvent être fournies au prix d'un effort justifié.</p> <p>Il convient d'essayer d'élaborer une approche globale pour tenir compte de ces flux : abrasion des pneus, particules usées des produits de friction, tels que les freins et les embrayages, pertes de matériaux dues à la corrosion, à l'abrasion et à l'érosion des bâtiments et des infrastructures, pertes dissipatives dues au transport de marchandises et fuites pendant le transport par gazoduc (naturel) (si elles ne sont pas rapportées en tant qu'émissions dans l'atmosphère).</p>
Soldes comptables	Les soldes comptables du côté des entrées représentent les flux de matières dans l'air et dans l'eau qui sont inclus dans les EPI ou les exportations, mais pas dans les EI ou les importations. Les principaux processus concernés sont la combustion de combustibles, la respiration des humains et du bétail, la production d'ammoniac par le procédé Haber-Bosch et les besoins en eau pour la production nationale de boissons exportées. L'oxygène pour les processus de combustion est de loin le solde comptable quantitatif le plus important du côté des entrées (environ 90 %) (Eurostat 2018).	
Entrées	<p>Les soldes comptables sont définis comme les entrées et sorties supplémentaires nécessaires à l'établissement d'un bilan matière. Le compilateur inclut les entrées suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxygène pour les processus de combustion - Oxygène pour la respiration des humains et du bétail et la respiration bactérienne des déchets solides et des eaux usées - Azote pour le procédé Haber-Bosch - Besoins en eau pour la production nationale des boissons exportées 	Reportez-vous à l'annexe 1 ci-dessous
Sorties	<p>Le compilateur inclut les sorties suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vapeur d'eau provenant de la combustion (vapeur d'eau provenant de la teneur en humidité des combustibles ; vapeur d'eau provenant des composants hydrogène oxydés des combustibles) - Gaz issus de la respiration des humains et du bétail (CO₂ et H₂O), et de la respiration bactérienne des déchets solides et des eaux usées (H₂O) - Eau extraite des produits de la biomasse 	Reportez-vous à l'annexe 1 ci-dessous

Utilisation du compilateur

Le compilateur comprend quatre feuilles contenant des informations sur les tableaux à remplir (en vert dans le tableau 2), ainsi que six tableaux (en bleu dans

le tableau 2) et 20 tableaux d'aide aux calculs (en orange).

Tableau 2 : Contenu du compilateur pour les comptes des flux de matières dans l'ensemble de l'économie

Feuille de calcul	Titre	Statut
Contenu	Table des matières	<i>pour information</i>
Intro	Introduction et méthodes de travail	<i>pour information</i>
Description et définitions	Description des tableaux et définitions	<i>pour information</i>
Tableau_A	Extraction intérieure	<i>à renseigner</i>
Tableau_B	Importations de matières	<i>à renseigner</i>
Tableau_C	Exportations de matières	<i>à renseigner</i>
Tableau_D	Sorties de matières	<i>à renseigner</i>
Tableau_E	Soldes comptables	<i>à renseigner</i>
Tableau_F	Indicateurs clés	<i>sera renseigné automatiquement</i>
Codes SDMX Corresp.	Correspondance des codes CFM-EE aux codes produits SDMX	<i>peut être utilisé pour le référencement croisé des éléments sélectionnés</i>
Codes Cultures_EI FAO Corresp.	Correspondance des codes cultures FAO aux codes CFM-EE_Extraction intérieure	<i>peut être utilisé pour le référencement croisé des éléments sélectionnés</i>
Outil Résidus de cultures_EI	Totaux calculés pour les résidus de cultures – Extraction intérieure	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
Outil biomasse pâturée_EI	Totaux calculés pour la biomasse pâturée – Extraction intérieure	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
CoefConv Bois_EI	Coefficients de conversion bois – Extraction intérieure	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
Outil Minerais métalliques 1_EI	Totaux calculés pour les minerais métalliques – Minerais extraits	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
Outil Minerais métalliques 2_EI	Totaux calculés pour les minerais métalliques – Minerais traités/expédiés	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
Outil Minerais métalliques 3_EI	Totaux calculés pour les minerais métalliques – Calcul rétrospectif par SMS	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
CoefConv Minéraux non mét.	Coefficients de conversion Minéraux non métalliques	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
Outil Craie, dol. et calc._EI	Totaux calculés pour la craie, la dolomite et le calcaire_Extraction intérieure	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
CoefConv Argiles_EI	Coefficients de conversion Argiles – Extraction intérieure	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
Outil Sable et gravier_EI	Totaux calculés pour le sable et le gravier pour la construction_Extraction intérieure	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
Outil Combustibles fossiles_EI	Totaux calculés pour les combustibles fossiles – Extraction intérieure	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
Outil Combustibles fossiles_Imp	Totaux calculés pour les combustibles fossiles – Importations	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>

Feuille de calcul	Titre	Statut
Outil Combustibles fossiles_Exp	Totaux calculés pour les combustibles fossiles – Exportations	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
CoefConv Tourbe	Coefficient de conversion Tourbe	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
CoefConv Pétrole brut et LGN	Coefficients de conversion Pétrole brut et liquides de gaz naturel_Extraction intérieure	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
CoefConv Gaz naturel	Coefficients de conversion Gaz naturel	<i>peut être utilisé pour l'estimation des éléments sélectionnés</i>
Corresp. HS2017_Commerce	Tableau de correspondance des codes HS 2017 aux codes CFM-EE	<i>peut être utilisé pour le référencement croisé des éléments sélectionnés</i>
Corresp. SITC20 Rév.4_ Commerce	Tableau de correspondance des codes CTCI Rév. 4 aux codes CFM-EE	<i>peut être utilisé pour le référencement croisé des éléments sélectionnés</i>

Les feuilles de données du compilateur ont différents formats :

- Dans les feuilles intitulées Tableau_A, Tableau_B, Tableau_C et Tableau_D, les catégories comprennent des sous-catégories. Par exemple, dans le Tableau_A, la biomasse issue de l'extraction intérieure est subdivisée en plusieurs composantes :

A.1 Biomasse

A.1.1 Cultures

A.1.1.1 Céréales

A.1.1.1.1 Riz

A.1.1.1.2 Blé, et ainsi de suite.

A.1.1.1.2 Blé et A.1.1.1.1 Riz sont des sous-composantes de A.1.1.1 Céréales, qui est à son tour une sous-composante de A.1.1 Cultures, qui est à son tour une sous-composante de A.1 Biomasse. L'augmentation de l'indentation (A.1, A.1.1, ...) identifie le niveau d'une sous-composante dans la hiérarchie. Les quantités du niveau inférieur de la hiérarchie contribuent aux quantités des niveaux supérieurs et sont automatiquement ajoutées aux quantités totales de chaque composante.

- Le Tableau_D se concentre sur les statistiques environnementales nécessaires (eau, oxygène, azote et gaz) et présente une approche hiérarchique plus simple.
- Le Tableau_E sert à calculer les soldes comptables, c'est-à-dire les entrées et les sorties nécessaires pour compiler un bilan massique complet.
- Les valeurs du Tableau_F sont automatiquement calculées une fois que les autres feuilles sont remplies. Vous trouverez de plus amples informations dans la section consacrée au Tableau_F ci-dessous.

Tableau A – Extraction intérieure (EI)

L'extraction intérieure comprend quatre groupes de matières extraites :

- A.1 Biomasse,
- A.2 Minerais métalliques,
- A.3 Minéraux non métalliques, et
- A.4. Combustibles fossiles.

De nombreux instituts nationaux de statistique ou institutions attribuent aux données qu'ils collectent un code d'échange de données et de métadonnées statistiques (SDMX). Les codes SDMX sont utilisés pour extraire les données nécessaires de diverses bases de données statistiques. La feuille orange **Codes SDMX Corresp.** énumère les codes utilisés dans le compilateur et le code SDMX correspondant pour identifier les données qui doivent être extraites des bases de données statistiques afin de compiler les comptes de flux de matières à l'échelle de l'économie nationale.

A.1 Biomasse (Section 2.1 du manuel)

Selon les conventions du CFM-EE, l'extraction intérieure de la biomasse comprend toute la biomasse d'origine végétale extraite par les humains et leur bétail, la capture de poissons sauvages et la biomasse d'animaux chassés. La biomasse du bétail et des produits du bétail (par exemple, le lait, la viande, les œufs et les peaux) n'est pas considérée comme une extraction intérieure puisqu'il s'agit d'un flux au sein du système économique.

A.1.1 Cultures

Si votre gouvernement collecte des données nationales sur l'agriculture, la sylviculture et la pêche et que ces données sont disponibles dans le format FAOSTAT, utilisez ces données pour remplir le Tableau_A. Utilisez la feuille orange **Codes Cultures_EI FAO Corresp.** pour trouver le code FAO correspondant à la sous-catégorie des **cultures** (A.1.1) dans le compilateur et saisissez les données relatives à la production annuelle (en tonnes) dans les cellules correspondantes.

Si les données ne sont pas disponibles au format FAOSTAT, créez une concordance entre les données disponibles et les catégories du compilateur. Saisissez ensuite les données pertinentes sur la production

annuelle (en tonnes) dans les cellules correspondantes. Si les données ne sont pas disponibles publiquement, identifiez l'institution responsable pour obtenir les données nécessaires. Créez une concordance et introduisez les données dans le compilateur. Si aucune donnée n'est disponible, travaillez avec des experts et établissez des estimations à saisir dans le compilateur.

A.1.2 Résidus de cultures (utilisés), cultures fourragères et biomasse pâturée

A.1.2.1 Paille et 1.2.2 Résidus de culture

Dans la plupart des cas, la récolte des cultures primaires ne représente qu'une fraction de la biomasse végétale totale et la biomasse résiduelle, telle que la paille, les feuilles, les tiges, etc., fait souvent l'objet d'une utilisation économique ultérieure. Les comptes du CFM distinguent deux types de résidus de culture : la paille des céréales (toute la paille récoltée des céréales, y compris le maïs) et tous les autres résidus de culture (par exemple les fanes et les feuilles des cultures sucrières). FAOSTAT ne contient pas d'informations sur les résidus utilisés et seuls quelques pays compilent ces données.

Remarque : seuls les résidus utilisés sont inclus - les résidus laissés dans le champ et labourés dans le sol ou brûlés dans le champ ne sont pas comptabilisés en tant qu'EI.

Si des données sur l'utilisation des résidus sont déjà disponibles, utilisez-les pour les introduire dans le Tableau_A, lignes A.1.2.1 et A.1.2.2. Dans le cas contraire, identifiez les cultures qui fournissent des résidus qui sont ensuite utilisés. Dans la plupart des cas, il s'agira des céréales (1.1.1), des cultures sucrières (1.1.3) et de certaines cultures oléagineuses (1.1.6) ; ce n'est que dans des cas exceptionnels que d'autres cultures devront être prises en considération. Lorsque la quantité de culture récoltée est connue, utilisez la feuille orange **Outil Résidus de culture_EI** pour estimer les quantités pour les sous-catégories A.1.2.1 Paille et

A.1.2.2 Autres résidus de culture (feuilles de betteraves sucrières et fourragères, autres). Il est adapté de la section 2.1.3.3 du Manuel mondial sur le CFM-EE. Il peut être utilisé pour calculer la quantité de résidus de culture utilisés selon la formule suivante :

$$\text{crop residues used (t)} = \text{primary crop harvest (t)} * \text{harvest factor} * \text{recovery rate}$$

Avec :

Résidus de culture utilisés (t) exprimés en termes de masse

Récolte primaire (t) exprimée en termes de masse

Dans le tableau *Récolte de paille par année* (voir figure 1), pour chacune des cultures concernées,

indiquez le nom de la culture, le facteur de récolte et le taux de récupération, ainsi que les quantités récoltées (par année, en tonnes). Utilisez les facteurs de récolte et les taux de récupération spécifiques au pays lorsqu'ils sont disponibles. Sinon, utilisez les facteurs régionaux figurant dans les tableaux de référence de la fiche. Une fois ces valeurs saisies, les quantités de résidus correspondantes seront calculées et apparaîtront dans le tableau *Paille de culture utilisée résidus de culture par année* et les totaux dans le tableau récapitulatif. Des informations récapitulatives apparaîtront également à la ligne A.1.2.1 du Tableau_A.

Répétez l'approche en utilisant le tableau *Récolte de cultures primaires autres que la paille par année (tonnes)* pour calculer la quantité de résidus utilisés pour ces cultures. Les résultats de ces calculs apparaîtront à la ligne A.1.2.2 du Tableau_A.

Figure 1 : Saisie des données relatives aux cultures primaires à base de paille dans la feuille orange Outil Résidus de cultures_EI

SUMMARY		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Straw	tonnes	3117024	3772920	3608208	0	0	0	0	0	0
Other crop residues (sugar and fodder beet leaves, etc)	tonnes	0	0	0	0	0	0	0	0	0

STRAW PRIMARY CROP HARVEST BY YEAR (tonnes)		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Maize	3	1011269	1206587	1155730										
Millet	3	215491	295463	270168										
Sorghum	3	72000	70000	77522										

STRAW USED CROP RESIDUES BY YEAR (tonnes)		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Maize		2427045.6	2895808.8	2773752	0	0	0	0	0	0
Millet		517178.4	709111.2	648403.2	0	0	0	0	0	0
Sorghum		172800	168000	186052.8	0	0	0	0	0	0

A.1.2.3 Cultures fourragères et A.1.2.4 Biomasse pâturée

Ces catégories comprennent différents types de fourrage grossier, notamment les cultures fourragères, la biomasse récoltée dans les prairies naturelles ou améliorées et la biomasse directement pâturée par le bétail. La couverture de ces flux dans les statistiques agricoles est généralement faible. Les cultures fourragères comprennent tous les types de cultures fourragères, y compris le maïs pour l'ensilage, les cultures fourragères de type herbe et légumineuses (trèfle, luzerne, etc.), les betteraves fourragères ainsi que l'herbe fauchée récoltée dans les prairies pour l'ensilage ou la production de foin.

Remarque : n'incluez pas les cultures fourragères commerciales (par exemple l'orge, le maïs, le soja, etc.) qui peuvent être utilisées pour la production de denrées alimentaires ou comme matières premières industrielles, car elles sont comptabilisées sous A.1.1.

FAOSTAT ne fait plus de rapport sur les cultures fourragères, mais des données sur les cultures fourragères sont souvent disponibles dans les statistiques agricoles nationales. Lorsqu'il existe des bilans alimentaires nationaux, il est possible d'obtenir des estimations de la biomasse récoltée dans les prairies et de la biomasse pâturée. Selon les conventions des CFM-EE, ces cultures fourragères doivent être comptabilisées au poids sec dans l'air, c'est-à-dire à une teneur en humidité normalisée de 15 %. Lorsque des données nationales sont disponibles, indiquez-les aux lignes A.1.2.3 et A.1.2.4.

Lorsqu'aucune donnée fiable n'est disponible pour les cultures fourragères (A.1.2.3) et la biomasse pâturée (A.1.2.4), vous pouvez utiliser **l'outil Biomasse pâturée_EI** pour estimer la demande totale en fourrage grossier. Dans ce cas, aucune donnée n'est rapportée à la ligne A.1.2.3 (cultures fourragères).

Dans le tableau *Herbivores (nombre d'animaux)* figurant dans la feuille orange **Outil_Biomasse pâturée_EI**, indiquez les informations suivantes pour chacun des types d'animaux concernés dans votre pays :

- nom de l'animal,
- consommation de fourrage grossier (t/tête/an),

- % de la consommation de fourrage grossier provenant du pâturage pour ce type d'animal, et
- le nombre d'animaux pour chaque année correspondante.

Si vous ne disposez pas d'informations spécifiques au pays sur la consommation de fourrage grossier, vous pouvez sélectionner le coefficient approprié dans le tableau de référence de la feuille de travail. Une fois ces valeurs saisies, la demande correspondante de biomasse pâturée par type d'animal sera calculée et le tableau *Demande de biomasse pâturée par type d'animal* et le total apparaîtront dans le tableau récapitulatif. Des informations récapitulatives apparaîtront également à la ligne A.1.2.4 du Tableau_A.

Remarque : une autre méthode consiste à estimer la biomasse pâturée sur la base de l'efficacité de la conversion alimentaire. Étant donné que ces données sont probablement moins sûres que les effectifs du bétail et qu'elles se limitent aux animaux qui produisent du lait ou de la viande, cette approche n'a pas été incluse dans le compilateur.

A.1.3 Bois

Cette catégorie comprend le bois ou le bois rond industriel (A.1.3.1) et le bois de chauffage et autres extractions (A.1.3.2). Elle comprend la récolte de bois dans les forêts ainsi que dans les plantations à courte rotation ou sur les terres agricoles. L'extraction de bois est rapportée dans les statistiques forestières qui font généralement la distinction entre le bois de conifères et le bois de non-conifères. Le bois provenant des plantations à courte rotation peut également être enregistré dans les statistiques agricoles, car les forêts à courte rotation sont considérées comme des terres cultivées dans de nombreux pays. Les bilans nationaux du bois, s'ils existent, fournissent souvent des ensembles de données plus complets, car ils incluent également le bois récolté sur des terres non boisées.

Les statistiques forestières, en particulier les inventaires forestiers, font parfois la distinction entre l'abattage et l'enlèvement. Le CFM-EE ne prend en compte que la biomasse extraite des forêts en vue d'une utilisation socio-économique ultérieure (c'est-à-dire les extractions de bois), mesurée en tonnes de bois à 15 % de teneur en humidité (t à 15 % th).

Les prélèvements de bois peuvent être rapportés en volumes sous écorce (c'est-à-dire sans écorce) et en mètres cubes empilés. Avant de saisir les données sur les prélèvements de bois dans la feuille orange **CoefConv Bois_EI**, vous devrez peut-être procéder aux ajustements suivants en utilisant les coefficients nationaux ou les facteurs par défaut indiqués ci-dessous :

- Convertissez les mètres cubes empilés en mètres cubes solides à l'aide de la formule :

$$\text{solid } m^3 = \text{stacked } m^3 * 0.70$$

- Convertissez les prélèvements sous écorce en prélèvements avec écorce à l'aide de la formule :

$$\text{removal including bark} = \text{removals under bark} * 1.1$$

- Ajoutez l'estimation de la quantité de bois extraite dans le cadre d'activités d'exploitation forestière illégales¹

Utilisez la feuille orange **CoefConv Bois_EI** pour calculer le poids du bois en tonnes à 15 % d'humidité (t à 15 % th). Ajustez les calculs en utilisant les coefficients nationaux et les données ventilées par conifères et non-conifères, si possible.

Dans la colonne de saisie, saisissez la quantité de bois enlevée, écorce comprise, pour les bois résineux, non résineux ou mixtes, en mètres cubes solides (mcs). **CoefConv Bois_EI** calculera le poids correspondant du bois en tonnes à 15 % d'humidité (t à 15 % th). Saisissez la valeur de production totale correspondante à la ligne A.1.3.1 – bois (bois rond industriel) du Tableau_A. Répétez cette étape pour saisir des données pour plusieurs années.

Les statistiques forestières n'enregistrent généralement que la récolte de bois commercial, sans tenir compte du bois de chauffage extrait pour les besoins de subsistance. Si elles sont disponibles, saisissez les données relatives au bois de chauffage et aux autres extractions (ligne A.1.3.2) en tonnes à 15 % de teneur en humidité (t à 15 % th) directement dans le Tableau_A.

¹ En cas d'exploitation forestière illégale, consultez des experts forestiers locaux ou des rapports spécifiques sur l'exploitation forestière illégale.

A.1.4 Récolte sauvage non classée ailleurs (n.c.a.)

La capture de poissons (A.1.4.1) et l'extraction d'autres animaux aquatiques (A.1.4.2) et de plantes (A.1.4.3) sont rapportées dans les statistiques nationales de la pêche et par les statistiques de la pêche de la FAO (FISHSTAT). Seuls les poissons capturés (y compris la pêche récréative) et les autres animaux et plantes extraits de systèmes d'eau douce et d'eau de mer non gérés sont inclus dans les catégories A.1.4.1 à A.1.4.3 ; en d'autres termes, les récoltes provenant d'opérations d'aquaculture sont exclues.

Les plantes terrestres sauvages cueillies (A.1.4.4) et les animaux terrestres sauvages chassés (A.1.4.5) sont quantitativement peu importants et ne sont pris en compte que si les données sont disponibles dans les statistiques nationales. La version 2018 du guide de compilation des CFM-EE d'Eurostat fournit une liste des poids moyens des espèces animales chassées, qui peut être utilisée pour effectuer la conversion à partir du nombre d'animaux ou d'autres unités physiques si nécessaire.

Pour chaque année en question, inscrivez les données disponibles aux lignes A.1.4.1, A.1.4.2, A.1.4.3, A.1.4.4, A.1.4.5 du Tableau_A, selon le cas.

A.2 Minerais métalliques (section 2.2 du Manuel)

Seule la partie de la roche excavée qui doit être traitée d'une manière ou d'une autre pour obtenir les métaux souhaités est incluse dans les CFM-EE. Cela signifie que toute terre ou roche qui est simplement excavée et déplacée pour accéder au minerai métallique lui-même est exclue des quantités enregistrées. Les quantités de minerai mesurées sur la base du « Tout-venant » peuvent être utilisées pour les CFM-EE. Elles sont généralement enregistrées à un ou plusieurs des endroits suivants :

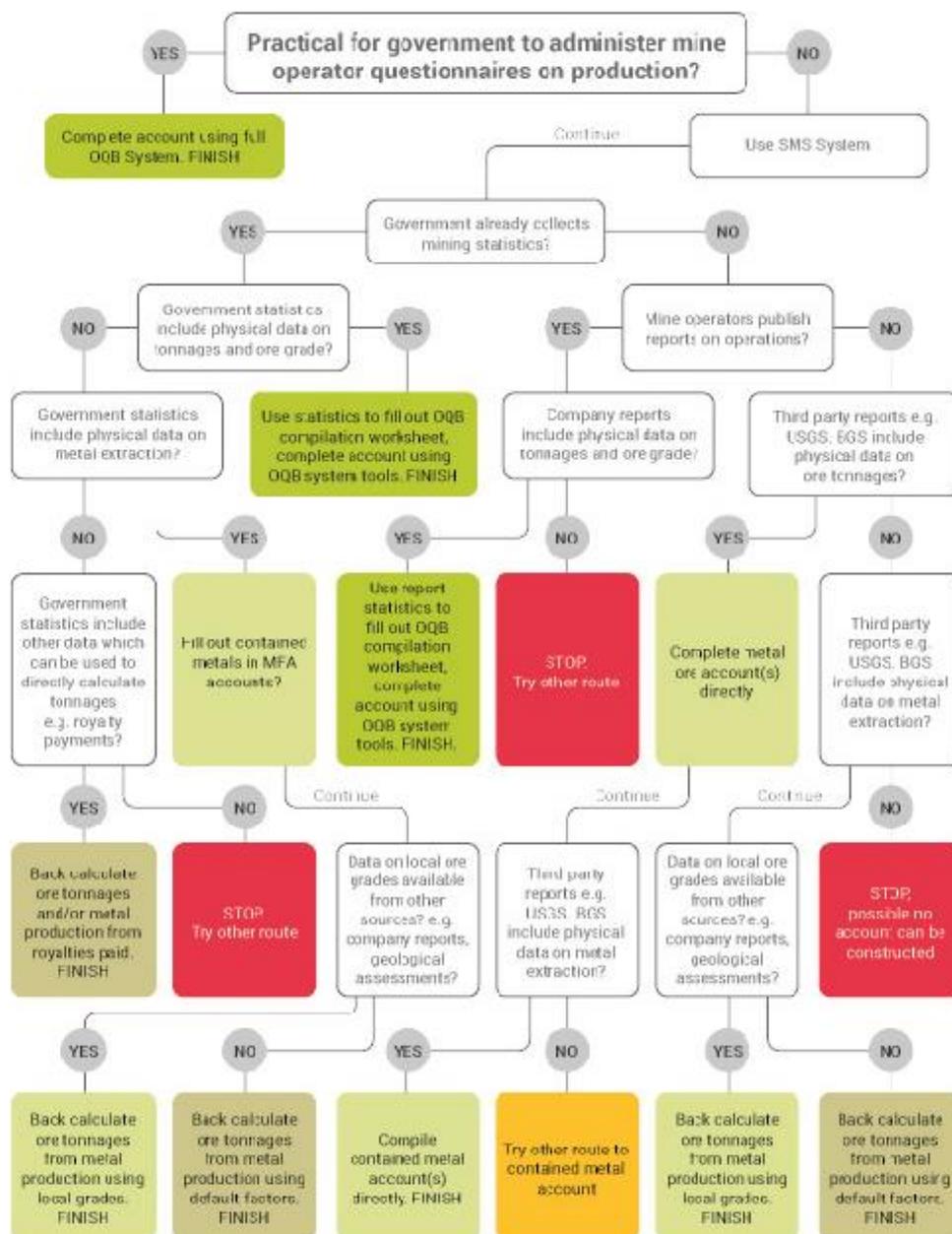
- Sur la « plateforme de minerai », l'endroit initial où le minerai est déversé à la surface ; et/ou
- Sur un pont-bascule, soit lorsqu'un camion quitte la mine pour transporter le minerai vers l'usine en vue d'un traitement ultérieur, soit à l'entrée de l'usine de traitement, soit avant d'être déversé « sur le terri » pour les opérations de lixiviation en tas.

Dans certains cas, la lixiviation in situ sera utilisée pour extraire le métal. Il s'agit d'injecter un solvant directement dans un corps minéralisé, de récupérer le solvant après qu'il ait dissous les métaux cibles et d'extraire les métaux de ce lixiviat. Étant donné qu'aucun minerai n'est réellement extrait, la meilleure façon de traiter cette situation est de saisir le tonnage de métal extrait en tant que tonnage de minerai et de

fixer la teneur en tout-venant à 1 000 000 parties par million (ppm) (c'est-à-dire 100 %).

Les données sur les minerais métalliques sont classées en trois catégories : Minerais de fer (A.2.1), Minerais d'aluminium (A.2.2) et Autres minerais métalliques (A.2.3).

Figure 2 : Organigramme d'aide à la décision sur la meilleure façon de compiler les comptes de minerais métalliques



Remarque : Dans la mesure du possible, le fait de suivre un chemin vers l'un des trois nœuds TERMINÉ en vert clair, qui comprend l'utilisation d'au moins certains des outils du système OBQ, est susceptible de produire les résultats les plus utiles et de la plus haute qualité.

L'approche privilégiée consiste à compiler les données du système de questionnaire pour les opérateurs (OBS, operator-based questionnaire system) que l'autorité responsable aurait collectées (voir figure 2). Dans le tableau grisé « *Données sur les minerais exploités* » de l'**Outil Minerais métalliques 1_EI**, saisissez les informations suivantes pour chaque flux de minerai :

- **ID_Flux_Mineraï** : ce champ sert simplement à identifier les flux de minerais individuels. Dans les cas les plus simples et les plus courants, l'**ID_Flux_Mineraï** doit correspondre à la production d'une mine ou d'un gisement de minerai individuel pour une année. Toutefois, lorsque la production de plusieurs mines ne peut être séparée, un **ID_Flux_Mineraï** peut être utilisé pour couvrir l'ensemble. Par ailleurs, lorsqu'une mine possède plusieurs flux de minerai sensiblement différents, il convient d'utiliser des noms **ID_Flux_Mineraï** différents pour identifier chacun d'entre eux, en particulier lorsque leur sort en matière de traitement ou de stockage diffère.
- **Année** : c'est l'année pour laquelle les données enregistrées s'appliquent.
- **Mineraï tout-venant (tonnes)** : le tonnage total estimé de minerai tout-venant (ROM) extrait via un **ID_Flux_Mineraï** pour l'année concernée.
- **Type de mineraï** : ce code est le code d'identification de la catégorie de matières des CFM-EE, c'est-à-dire A.2.1 pour les minerais de fer, A.2.2 pour les minerais d'aluminium, ou A.2.3 pour les autres minerais métalliques.
- **Métal** : ce code est utilisé pour identifier le composant métallique analysé pour la ligne en cours. La convention de dénomination est M.2.x où x est le symbole de l'élément dans le tableau périodique, par exemple, M.2.Cu pour le cuivre et M.2.Sn pour l'étain.
- **Teneur en tout-venant (ppm)** : il s'agit de la concentration moyenne estimée pour l'un des métaux dans un flux de minerai, moyennée sur l'année concernée. Il doit y avoir une valeur pour chacun des métaux cibles, mais s'il existe également des données pour des métaux accessoires, en particulier s'ils présentent un

intérêt économique potentiel pour l'avenir ou s'ils sont particulièrement sensibles du point de vue de l'environnement, ces données doivent également être enregistrées. *Le nombre de ces métaux individuels pour lesquels il existe des données détermine en fin de compte le nombre de lignes individuelles saisies sous un **ID_Flux_Mineraï** pour une année.*

La concentration est déterminée sur la base du poids, en parties par million (ppm).

Exemple : une teneur de 15 000 pour A.2.Cu signifie que chaque tonne de minerai contient 15 000 grammes (15 kg) de cuivre pur.

Les teneurs doivent toujours être données en termes de poids en ppm du métal, donc si la teneur est enregistrée en termes d'un composé, par exemple, TiO_2 , elle doit être ajustée par la fraction de poids de Ti dans TiO_2 (0,6). Des exemples de calcul sont fournis pour les teneurs en composés métalliques courants dans le tableau à droite de la feuille de calcul. Pour de nombreux métaux, les données originales indiquent la teneur en pourcentage. Dans ce cas, la conversion s'effectue simplement en multipliant par 10 000.

La teneur indiquée doit être la moyenne pondérée en fonction du volume (et non la moyenne arithmétique) sur l'année si l'on agrège des données provenant de courtes périodes (moins d'un an). Lorsque les données sur la concentration d'un ou de plusieurs métaux contenus sont sporadiques, il convient de veiller à ne pas compter les données manquantes sur la teneur comme un 0 aux fins du calcul de la moyenne de la teneur.

- **Stériles miniers (tonnes)** : si elles sont disponibles, les données sur la quantité de stériles miniers et de morts-terrains excavés au cours de l'année pour accéder aux minerais métalliques associés à chaque **ID_Flux_Minier** doivent être enregistrées ici. Ce flux n'est pas essentiel pour les CFM-EE et est donc facultatif. Cette quantité est importante dans d'autres systèmes de rapport sur les flux de matières et a des implications environnementales en soi.

Les données sur le minerai transformé/expédié ne sont pas nécessaires pour les CFM-EE de base. Elles sont cependant essentielles pour rendre les données collectées sur le minerai extraites ci-dessus beaucoup plus utiles dans un certain nombre de rôles pratiques et politiques non liés au CFM-EE. Utilisez la feuille orange **Outil Minerais métalliques 2_EI** pour saisir les données sur le minerai traité/expédié. Dans le tableau grisé, saisissez les informations suivantes :

- **ID_Flux_Mineraï** : il s'agit simplement d'un champ d'identification utilisé pour identifier les flux de minerai individuels, soit alimentés par un processus d'enrichissement spécifique, soit expédiés directement (en tant que minerai) à un client. Dans les cas les plus simples, ces identifiants reflètent largement les ID_Flux_Mineraï utilisés pour le minerai extrait, mais ils peuvent varier considérablement lorsque, par exemple, du minerai provenant de différents flux extraits est mélangé avant d'être traité ou expédié. L'exploitant de la mine est le mieux placé pour déterminer des noms d'ID_Flux_Mineraï raisonnables. Des variations mineures entre le minerai extrait et le minerai traité/expédié se produiront lorsque le minerai est effectivement mesuré, analysé et enregistré à deux endroits entre la sortie de la mine et l'entrée dans le processus de traitement, par exemple sur une plateforme de minerai de la mine, puis à nouveau lors de la livraison à l'usine de traitement. Ces variations mineures sont principalement dues à des erreurs de mesure.
 - **Année** : c'est l'année pour laquelle les données enregistrées s'appliquent.
 - **Entrée (tonnes)** : le tonnage total estimé de minerai correspondant à l'ID_Flux_Mineraï pour l'année concernée.
 - **Type de minerai** : il s'agit du code d'identification de la catégorie de matières des CFM-EE, c'est-à-dire A.2.1, A.2.2 ou A.2.3, pour les minerais de fer, les minerais d'aluminium ou les autres minerais métalliques respectivement.
- **Métal** : ce code est utilisé pour identifier le composant métallique analysé pour la ligne en cours. La convention de dénomination est M.2.x où x est le symbole de l'élément dans le tableau périodique, par exemple, M.2.Cu pour le cuivre et M.2.Sn pour l'étain.Cu pour le cuivre et M.2.Sn pour l'étain.
 - **Teneur d'entrée (ppm)** : il s'agit de la concentration moyenne pondérée en volume estimée pour le composant actuel dans le flux de minerai actuel, moyennée sur l'année concernée, lorsqu'il entre dans le processus d'enrichissement ou lorsqu'il est vendu. Il doit y avoir une valeur pour chacun des métaux cibles, mais s'il existe également des données pour des métaux accessoires, en particulier s'ils présentent un intérêt économique potentiel pour l'avenir ou s'ils sont particulièrement sensibles du point de vue de l'environnement, ces données doivent également être enregistrées. Le nombre de ces métaux individuels pour lesquels il existe des données détermine en fin de compte le nombre de lignes individuelles saisies sous un ID_Flux_Mineraï. La concentration est déterminée sur la base du poids, en parties par million (ppm).

Exemple : une teneur de 15 000 pour A.2.Cu signifie que chaque tonne de minerai contient 15 000 grammes (15 kg) de cuivre pur.

Les teneurs doivent toujours être données en termes de poids en ppm du métal, donc si la teneur est enregistrée en termes d'un composé, par exemple, TiO_2 , elle doit être ajustée par la fraction de poids de Ti dans TiO_2 (0,6). Des exemples de calcul sont fournis pour les teneurs en composés métalliques courants dans le tableau à droite de la feuille de calcul. Pour de nombreux métaux, les données originales indiquent la teneur en pourcentage. Dans ce cas, la conversion s'effectue simplement en multipliant par 10 000.

- **Facteur de récupération** : il s'agit du pourcentage du métal total contenu dans le minerai tout-venant entrant dans l'usine de traitement qui est retenu dans le concentré de métal. Lorsque le minerai est simplement expédié plutôt que traité, ce facteur devrait toujours être d'environ 100 %. Toutefois, pratiquement tout processus d'enrichissement entraîne une certaine perte de métal contenu et, dans de nombreux cas, cette perte peut être supérieure à 50 %.
- **Vendu** : ce champ indique simplement si l'opérateur minier a reçu un paiement pour ce composant spécifique du minerai ou du concentré. Il est fréquent que les exploitations minières ne soient payées en totalité que pour certains des métaux précieux contenus dans leur minerai ou leurs concentrés. D'autres composants métalliques peuvent n'être que partiellement payés, ne pas être payés du tout ou même faire l'objet d'une pénalité s'ils sont considérés comme des contaminants, comme le bismuth dans un concentré de cuivre.

Remarque : ce champ n'est pas important pour les comptes de base des CFM-EE. Il a été inclus en raison de sa valeur pour d'autres questions politiques potentiellement importantes.

Exemple : une mine produit un concentré dont la teneur en cuivre, en or et en bismuth est analysée, mais ne reçoit de paiement que pour le cuivre et l'or ; il faut alors indiquer 1 pour ces deux éléments et 0 pour le bismuth. Si le bismuth entraîne une pénalité de la part du client (c'est-à-dire qu'il réduit le prix du concentré), il convient d'indiquer -1 pour le bismuth dans ce champ.

Utilisation du système de sources mixtes secondaires (SMS)

Si l'approche OBS n'est pas jugée pratique, la recherche de données de substitution sera souvent un processus ad hoc et variera fortement en fonction des dispositions actuelles en matière de déclaration de la production de minéraux dans le pays. La première étape consisterait à identifier l'autorité nationale compétente chargée de l'octroi des licences

et de la surveillance des opérations minières, afin de déterminer quels rapports sont obligatoires. Les données détaillées des opérateurs miniers sur la quantité et les caractéristiques du minerai extrait peuvent faire l'objet d'un rapport annuel. Si les seules informations disponibles sont d'ordre financier, elles peuvent être combinées à d'autres données sur les caractéristiques géologiques des gisements miniers exploités et sur les prix des métaux, afin de recalculer la quantité de minerai extraite.

Les rapports des entreprises sont une autre source potentielle de données. Ceux-ci peuvent fournir des détails sur la production de minerai et les tonnages de métal produits, dans des rapports annuels ou trimestriels.

Si la compilation et la catégorisation des citations directes des tonnages de minerai provenant de sources primaires représentent une grande partie du minerai produit, il n'est peut-être pas souhaitable d'étendre le compte en utilisant une rétopolation à partir de la production de métal pour obtenir une couverture plus large. En effet, des erreurs majeures peuvent facilement s'accumuler et l'emporter sur les avantages d'une couverture apparemment plus large. C'est particulièrement le cas pour les métaux mineurs.

Si l'on est contraint de recourir au système SMS, il est recommandé de saisir les informations collectées dans la feuille de calcul des minerais extraits (feuille orange **Outil Minerais métalliques 1_EI**). Des informations suffisantes peuvent avoir été collectées et des comptes raisonnables compilés même sans la contribution directe des exploitants miniers. Il n'est probablement pas possible de remplir la feuille de calcul sur le minerai traité/expédié (feuille orange **Minerais métalliques 2_EI**) sans l'intervention de l'exploitant de la mine.

La dernière option consiste à recalculer le minerai extrait à partir du métal produit, ce qui peut être fait à l'aide de la feuille orange **Outil Minerais métalliques 3_EI**. Les tonnages de minerai provenant de la production de métal sont estimés en utilisant une teneur en minerai supposée et un facteur de récupération de la teneur totale en métal du minerai au métal produit.

Dans le tableau *Outil Rétropolation pour les minerais métalliques provenant d'extractions intérieures connues* (feuille orange **Outil Minerais métalliques 3_EI**), saisissez, pour chaque type de minerai, les éléments suivants :

- Année de production,
- Type de minerai,
- Métal,
- production totale de métaux provenant des mines nationales,
- teneur du minerai pour les principales mines de produits (ppm), et
- facteur de récupération supposé (%) (voir figure 3).

L'outil calculera le tonnage de minerai et de métal contenu. Lorsque vous remplissez le tableau, tenez compte des points suivants :

- Si un métal particulier est produit par des mines locales, mais qu'il n'est jamais le principal produit

économique d'une mine, inscrivez « SO » pour la teneur.

- Les taux de récupération sont souvent inférieurs à 80 %, en particulier pour les métaux secondaires coproduits dans des minerais métallurgiquement complexes. Cela conduit à une sous-estimation de l'extraction du minerai. Si la production de métaux est dominée par quelques grandes mines et que des informations sur les facteurs de récupération peuvent être obtenues pour le principal produit métallique de ces mines, il peut être intéressant d'ajuster (c'est-à-dire d'augmenter) le minerai rétropolé à la lumière de ces informations. Le facteur de récupération pertinent ici est la récupération du métal à partir du minerai traité (c'est-à-dire dans les concentrés issus de la flottation, les métaux bruts récupérés par lixiviation en tas, etc.). Pour les minerais qui sont expédiés directement, on peut supposer que le facteur de récupération pertinent est effectivement de 100 %.

Les principales sources d'erreurs de rétropolation sont énumérées à la section 2.2.3.5 du Manuel mondial sur les CFM-EE.

Figure 3 : Saisie des données dans la feuille orange Outil Minerais métalliques 3_EI

Main product ore type	Year	Back calculated ore tonnage	Ore type	Metal	Total metal production from domestic mines	Back calculated contained metal tonnage	Ore grade for main product mines (ppm)	Assumed recovery factor %
Iron Ores	2015	25,000,000	A.2.1	M.2.Fe	14,500,000	14,500,000	580,000	100%
Copper Ores	2015	7,000,000	A.2.3	M.2.Cu	63,000	63,000	9,000	100%
								100%
								100%
								100%

A.3 Minéraux non métalliques (section 2.3 du manuel)

Le système de comptabilité nationale de 1993 définit officiellement les minéraux non métalliques comme « [...] les carrières de pierre et les carrières d'argile et de sable ; les gisements de minéraux chimiques et d'engrais ; les gisements de sel ; les gisements de quartz, de gypse, de pierres précieuses naturelles, d'asphalte et de bitume, de tourbe et d'autres minéraux non métalliques autres que le charbon et le pétrole ». Le CFM-EE compile des données sur les minéraux non métalliques suivants :

A.3.1 Pierres ornementales ou de construction : cette catégorie comprend les roches qui peuvent être utilisées sous forme de carreaux, de dalles ou de blocs, à des fins structurelles ou décoratives. Les données sont souvent fournies en mètres cubes et doivent être converties en tonnes.

A.3.2 Minéraux carbonatés importants pour le ciment

A.3.2.1 Craie : forme de calcaire tendre, blanc et poreux composé de calcite, également une roche sédimentaire.

A.3.2.2 Dolomie : roche carbonatée et minéral composé de carbonate de calcium et de magnésium sous forme de cristaux. La dolomie est souvent associée au calcaire dans les rapports statistiques.

A.3.2.3 Calcaire : minéral principalement utilisé pour la production de ciment. Il est également couramment utilisé comme agrégat de roche concassée. Le calcaire utilisé à des fins industrielles (par exemple, pour la production de chaux ou de ciment) est rapporté sous la catégorie A.3.2 de la

classification CFM-EE, tandis que les agrégats de calcaire concassé sont affectés à la catégorie A.3.8 (sable et gravier) et que le calcaire en tant que pierre de taille est affecté à la catégorie A.3.1 (pierre ornementale ou de construction).

A.3.4 Minéraux chimiques et engrais : nombreux types de minéraux utilisés dans l'industrie.

A.3.5 Sel : ce groupe de matières concerne le chlorure de sodium. Le sel peut être produit à partir de sel gemme, de saumure ou d'eau de mer. Il est utilisé pour la consommation humaine, dans l'industrie chimique et pour empêcher la formation de glace sur les routes.

A.3.6 Gypse

A.3.7 Argiles

A.3.7.1 Argiles structurales

A.3.7.2 Argiles spéciales

A.3.8 Sable et gravier : il existe deux grands groupes de sable et de gravier qui se distinguent par leur utilisation principale :

A.3.8.1 Sable et gravier industriels

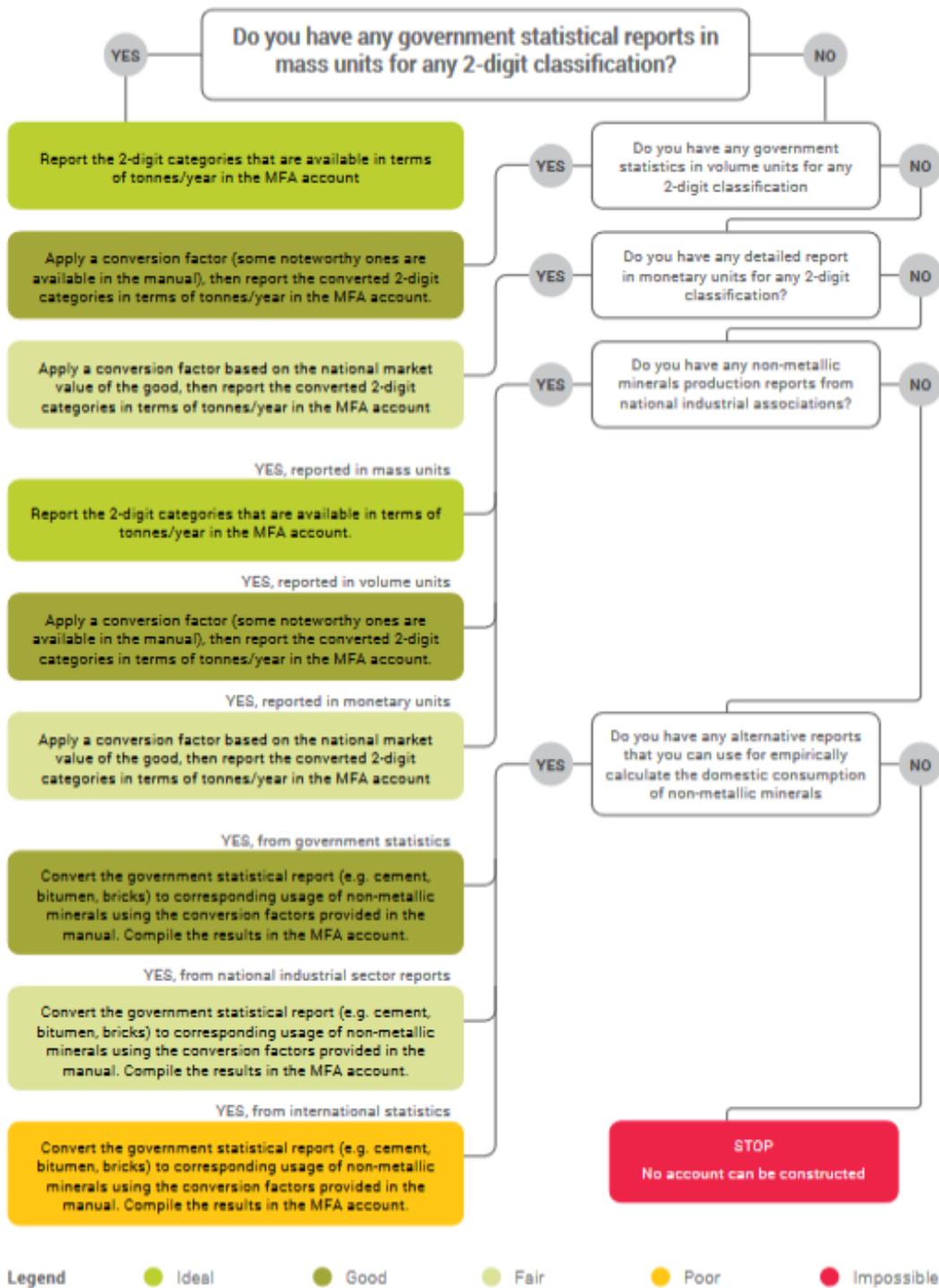
A.3.8.2 Sable et gravier pour la construction

A.3.9 Autres minéraux non métalliques, n.c.a.

Compilation d'informations sur les minéraux non métalliques

Bien qu'ils soient largement utilisés, de nombreux pays ne font pas de rapport sur l'utilisation de ces minéraux ou disposent d'ensembles de données limités. La consommation de ciment, de bitume et de briques peut être utilisée comme approximation pour calculer la consommation de minéraux non métalliques bruts.

Figure 4 : Organigramme pour le compilateur des minéraux non métalliques CFM-EE



Lors de la compilation des informations pour les CFM-EE, le premier choix consiste à utiliser les rapports statistiques gouvernementaux qui fournissent des données sur les quantités de l'un ou l'autre des minéraux identifiés ci-dessus (voir figure 4). La préférence est donnée aux données en masse

(par exemple, en tonnes) qui peuvent être saisies directement dans le compilateur. Dans le Tableau_A, inscrivez les quantités en tonnes dans les lignes correspondantes sous l'année appropriée. Notez que les lignes A.3.2, A.3.7 et A.3.8 ainsi que le total pour les minéraux non métalliques (ligne A.3) sont des sommes calculées.

Si les données ne sont disponibles qu'en volume, utilisez la feuille orange **Outil CoefConv Minéraux non mét.** pour convertir en tonnes (t) les données sur les différents minéraux non métalliques rapportées en unités de volume de mètres cubes (m³). Pour calculer le tonnage de différents minéraux non métalliques à l'aide des facteurs de conversion, l'utilisateur doit simplement saisir la valeur réelle en mètres cubes dans la colonne « Entrée (m³ de matière) ». Les conversions appropriées seront indiquées dans la colonne « Sortie (t de matière) ». Bien qu'il ne soit pas nécessaire de modifier les colonnes du tableau existant, à l'exception de la colonne d'entrée, les coefficients de conversion devraient idéalement être spécifiques aux minéraux extraits dans la région concernée. Les utilisateurs sont encouragés à modifier ces coefficients pour refléter plus précisément les conditions nationales. Notez que le coefficient de conversion pour l'« ardoise cassée » est fourni dans une fourchette de 1,29 à 1,45 ; par conséquent, le coefficient le plus approprié doit être sélectionné et saisi manuellement dans le champ rose pour permettre le calcul de la sortie. Saisissez les quantités obtenues en tonnes/an dans le Tableau_A.

Si les seules informations disponibles sont de nature financière, utilisez la valeur marchande moyenne par tonne de matière pour estimer les quantités en tonnes. Saisissez les quantités en tonnes/an dans le Tableau_A.

Si aucune des informations ci-dessus n'est disponible, vous pouvez utiliser les rapports de production de minéraux des associations industrielles nationales. Si les informations sont rapportées en masse, utilisez ces données pour le Tableau_A. Si elles ne sont disponibles qu'en volume, utilisez les coefficients de conversion de la feuille orange **CoefConv Minéraux non mét.** pour convertir les volumes en unités de masse. Si les informations ne sont disponibles qu'en unités monétaires, utilisez la valeur marchande moyenne pour la convertir en masse équivalente en tonnes. Saisissez les quantités en tonnes/an dans le Tableau_A.

Si aucun des éléments ci-dessus n'est disponible, envisagez d'autres rapports permettant de calculer la consommation intérieure de minéraux non métalliques. L'ordre de préférence est d'utiliser les rapports des statistiques gouvernementales, puis les rapports des secteurs industriels nationaux et, en dernier lieu, les statistiques internationales. Si nécessaire, convertissez les données disponibles en

équivalent tonnes/année et inscrivez les montants dans le Tableau_A. Si ces données ne fournissent aucune information utilisable, aucune donnée n'est introduite dans le compilateur.

Quelques considérations à prendre en compte lors de la compilation des données

A.3.2.3 Calcaire :

L'utilisation du calcaire extrait à des fins de construction est souvent sous-estimée. Pour vérifier s'il est nécessaire de corriger l'extraction manquante de calcaire pour la production de ciment : prenez les chiffres de production correspondants pour le ciment et multipliez-les par un facteur de 1,216. Le ratio de 1,216 tonne de calcaire pour la production d'une tonne de ciment Portland peut être utilisé comme valeur typique. Le chiffre le plus élevé doit être retenu comme donnée pour l'extraction intérieure de calcaire (avec une tolérance de $\pm 10\%$ en faveur de l'utilisation des valeurs statistiques d'origine). Si le calcaire destiné à d'autres usages que le ciment est clairement indiqué dans les statistiques, cette quantité doit être ajoutée à l'estimation du calcaire pour le ciment.

Le calcaire peut être partiellement remplacé par de la dolomie dans la production de ciment. Lorsque c'est le cas, il peut être nécessaire d'ajuster les données déclarées pour la dolomie sous A.3.2 afin d'éviter un double comptage.

La feuille orange **Outil Craie, dol. et calc._EI** permet aux utilisateurs de faire des estimations pour la catégorie de matières A.3.2 Minéraux carbonatés importants dans le ciment. Des valeurs par défaut ont été incluses (en rose). Bien que le compilateur de données puisse utiliser les valeurs par défaut, des coefficients alternatifs tenant compte des conditions locales peuvent être insérés dans les sections grises respectives (Figure 5). Dans le tableau A.3.2 *estimé, indifférencié*, saisissez la quantité de ciment, de chaux vive et de chaux hydratée pour chaque année et la valeur du coefficient local si elle est disponible. Les quantités de production indifférenciée seront calculées.

Si nécessaire, vous pouvez ajuster les totaux calculés pour la craie, la dolomie et le calcaire à l'aide du tableau *Totaux calculés pour A.3.2* en saisissant les quantités appropriées non comptabilisées ailleurs. Veillez à ne pas compter deux fois les carbonates calculés à partir de la production de ciment et de chaux ci-dessus. Si

Figure 5 : Saisie des données dans la feuille orange Outil Craie, dol. et calc._EI

	Example Data	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Cement production	1,000,000			1,000,000										
Default cement to limestone factor				1.2										
Alternative local cement to limestone factor				1.3										
Quicklime production				1,000,000										
Default quicklime to limestone production				1.8										
Alternative local quicklime to limestone factor				1.9										
Hydrated lime production				200,000										
Default hydrated lime to limestone factor				1.35										
A.3.2 (Undifferentiated, for cement production)	1,200,000			1,300,000										
A.3.2 (Undifferentiated, for quicklime production)	900,000			1,900,000										
A.3.2 (Undifferentiated, for slaked lime production)	270,000			285,000										
The following three rows for chalk, dolomite and limestone should only be filled in where you believe that they have not been elsewhere accounted for. In particular beware duplicating carbonates calculated from cement and lime production above. If you have direct portion of these detailed lithologies going to cement and lime making, exclude that tonnage using the "Calculated A.3.2 for cement and lime production to exclude" field.														
Calculated Totals for A.3.2 (tonnes)														
Example Data	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
A.3.2.1 Chalk				50,000										
A.3.2.2 Dolomite				150,000										
A.3.2.3 Limestone				500,000										
Calculated A.3.2 for cement and lime production				3,485,000										
Calculated A.3.2 for cement and lime production to exclude														
Total A.3.2				4,185,000										

vous disposez de données directes sur une partie de ces lithologies détaillées destinées à la fabrication de ciment et de chaux, excluez ce tonnage en utilisant le champ « A.3.2 calculé pour la production de ciment et de chaux à exclure ». Transférez les résultats des calculs dans les lignes appropriées du Tableau_A.

A.3.4 Minéraux pour l'industrie chimique et engrais naturels

Cette sous-catégorie comprend :

- Les phosphates naturels de calcium ou d'aluminium-calcium, souvent regroupés sous l'appellation « roche phosphatée », principalement utilisés pour produire des engrais. Ils sont également utilisés dans la production de détergents, d'aliments pour animaux et dans une multitude d'autres applications mineures.
- La carnallite, la sylvite et d'autres sels de potassium naturels bruts, souvent regroupés sous l'appellation « potasse ». Le potassium est essentiel dans les engrais et est largement utilisé dans l'industrie chimique et dans les explosifs. Les données relatives à la potasse sont souvent rapportées en teneur en K₂O. Dans ce cas, comme pour les métaux, la production au fil de l'eau doit être calculée pour obtenir l'extraction intérieure utilisée.

- La pyrite de fer non torréfiée, qui est un disulfure de fer. La pyrite est utilisée pour la production de dioxyde de soufre, par exemple pour l'industrie du papier, et pour la production d'acide sulfurique, bien que ces applications soient de moins en moins importantes.
- Le soufre brut ou non raffiné, une matière première fondamentale pour l'industrie chimique. Note technique : toute la production nationale de soufre n'est pas comptabilisée dans la catégorie A.3.4. Minéraux pour l'industrie chimique et engrais naturels. Pour les CFM-EE, on peut distinguer trois principaux types de soufre : (1) Le soufre provenant de l'exploitation minière : ce soufre doit être comptabilisé dans la catégorie A.3.4 ; (2) le soufre produit dans les raffineries par désulfuration des ressources pétrolières : ce soufre est inclus dans les quantités de ressources pétrolières extraites et ne doit pas être rapporté dans la catégorie A.3.4 ; et (3) dans certains cas, le soufre peut se présenter comme un sous-produit inutilisé de l'extraction des ressources pétrolières. Ce soufre est considéré comme une extraction non utilisée et n'est pas comptabilisé.
- La baryte, qui est utilisée dans une variété d'industries pour ses propriétés de gravité spécifique élevée.

- La withérite, un minéral de carbonate de baryum, qui est la principale source de sels de baryum. Elle est utilisée pour la préparation de la mort-aux-rats, dans la fabrication du verre et de la porcelaine et, autrefois, pour le raffinage du sucre.
- Les borates, qui sont des produits chimiques issus des minéraux de borate, sont utilisés comme conservateurs du bois. Le minéral borate le plus courant est le bore.
- Le spath fluor (fluorite), un minéral coloré utilisé industriellement comme fondant pour la fusion et dans la production de certains verres et émaux.

A.3.7 Argiles

La kaolinite est un minéral argileux. Les roches riches en kaolinite sont connues sous le nom de kaolin. D'autres argiles kaoliniques sont des minéraux kaoliniques tels que la kaolinite, la dickite et la nacrite, l'anauxite et l'halloysite-endellite.

La principale utilisation du kaolin est la production de papier, car il s'agit d'un ingrédient clé dans la création de papier brillant (mais le carbonate de calcium, une matière alternative, lui fait concurrence dans cette fonction). Les argiles et le kaolin sont également utilisés dans la céramique, la médecine, les briques, comme additifs alimentaires, dans le dentifrice, dans d'autres produits cosmétiques et, depuis peu, sous forme de spray spécialement formulé appliqué sur les fruits, les légumes et d'autres végétaux pour repousser ou dissuader les dégâts causés par les insectes.

Dans les statistiques, le kaolin peut être regroupé avec d'autres argiles sous la rubrique « argiles industrielles ou spéciales ». Les autres argiles industrielles ou spéciales peuvent être : l'argile à boulets, la bentonite, l'attapulгите, l'argile céramique, l'argile réfractaire, l'argile à silex, l'argile à foulon, l'hectorite, l'argile illite, la palygorskite, l'argile à poterie, la saponite, le schiste, l'argile spéciale et l'argile ardoisière. Ces argiles doivent être prises en compte dans la section **A.3.7.2 Argiles spéciales**.

Le kaolin et d'autres argiles spéciales sont généralement bien documentés dans les statistiques. Les argiles et les loams communs destinés à la construction, en particulier aux briques et aux tuiles, sont distingués des argiles spéciales ou industrielles. Les argiles et les loams destinés à la construction doivent être pris en compte dans la section **A.3.7.1 Argiles structurales**, mais ils sont souvent sous-représentés ou exclus des statistiques. Il est fortement conseillé de rechercher des sources nationales spécifiques (telles que les associations industrielles) pour convertir les données sur la production de produits argileux en quantités d'argile brute, et donc d'insérer le coefficient de conversion approprié à sa place. Si aucun coefficient de conversion national n'est disponible, il n'y a aucune raison de modifier les colonnes du tableau existant, à l'exception de la colonne des entrées. Le manuel CFM-EE utilisé en Europe donne un coefficient de conversion général de kg de produit argileux en tonnes d'argile brute, à savoir 1,349 tonne d'argile pour 1 tonne de produit argileux. La feuille orange **CoefConv Argiles_EI** peut être utilisée pour convertir les données relatives à la production de produits argileux en quantités d'argile brute si nécessaire.

La conversion des briques rapportées en volume, ou des tuiles rapportées en nombre de pièces, peut s'avérer très difficile en raison de la large gamme de produits disponibles sur le marché. Idéalement, un coefficient spécifique au pays devrait être développé, mais lorsque les données ne sont pas suffisantes, utilisez un facteur de 1,351 kg/m³ pour les briques, ou de 2,37 kg/tuile pour les tuiles en terre cuite. Si des coefficients de conversion nationaux sont disponibles, remplacez les coefficients de conversion pré-remplis dans la colonne B. Dans le cas où des coefficients de conversion nationaux ne sont pas disponibles, il n'y a aucune raison de modifier les colonnes du tableau existant, à l'exception de la colonne des données d'entrée. La feuille orange **CoefConv Argiles_EI** peut être utilisée si nécessaire. Notez que les coefficients utilisés sont dérivés de produits européens typiques et que leurs valeurs peuvent différer des briques et tuiles typiques produites dans d'autres parties du monde. Le résultat de l'estimation doit être comparé aux chiffres de l'extraction d'argiles et de limons courants rapportés dans les statistiques (à l'exclusion des argiles industrielles ou spéciales). Le chiffre le plus élevé doit être retenu pour l'extraction intérieure d'argiles et de limons ordinaires (avec une tolérance éventuelle d'environ 10 % en faveur de l'utilisation du chiffre original des statistiques).

A.3.8 Sable et gravier

Les sables et graviers industriels présentent des propriétés matérielles spécifiques qui sont requises pour la production et la fabrication de fer, y compris l'utilisation industrielle résistante au feu dans la production de verre et de céramique, dans la production chimique, pour l'utilisation en tant que filtres et pour d'autres utilisations spécifiques. Certaines sources statistiques (par exemple, l'USGS) rapportent explicitement le sable et le gravier dans les processus de production industrielle.

Le sable et le gravier destinés à la construction sont utilisés dans l'ingénierie structurelle (par exemple, les bâtiments) et le génie civil (par exemple, les routes). L'utilisation de sable et de gravier dans le génie civil est principalement destinée à la production de béton. En génie civil, le gravier est principalement utilisé pour différents types de couches dans la construction de routes, dans les éléments en béton et pour la production d'asphalte.

Les statistiques relatives au sable et au gravier sous-estiment souvent ou ne rapportent pas la quantité totale extraite à des fins industrielles et de construction. Souvent, seuls les sables et graviers spéciaux à usage industriel sont inclus (voir ci-dessus). Les vérifications suivantes peuvent être effectuées pour déterminer si le sable et le gravier sont mal rapportés ou sous-estimés dans les sources statistiques :

La quantité de sable et de gravier par habitant de la population au cours de l'année concernée peut être prise comme indicateur. En règle générale, si cette quantité diffère sensiblement des valeurs indiquées dans le tableau 3 ci-dessous, on peut supposer que le sable et le gravier destinés à la construction ne sont pas déclarés de manière adéquate et qu'ils doivent être estimés. En outre, il convient de consulter les parties prenantes et les experts concernés par cette activité économique afin de clarifier la signification des chiffres rapportés. Si aucune donnée statistique adéquate n'est disponible, la quantité totale de sable et de gravier extraite pour la construction doit être estimée.

Tableau 3. Consommation moyenne de minéraux non métalliques par habitant et par région du monde, extrait de *L'utilisation des ressources naturelles dans l'économie : Un manuel mondial sur la comptabilité des flux de matières à l'échelle de l'économie*, PNUE, 2023, page 65. Source originale : Miatto et al. 2016

Région du monde	Consommation annuelle de minéraux non métalliques par habitant [T/Hab] pour 2010
Afrique	1,5
Asie et Pacifique	6
Europe orientale, Caucase et Asie centrale	3,5
Europe	5
Amérique latine et Caraïbes	2,5
Amérique du Nord	5,3
Asie de l'Ouest	8,2
Monde (moyenne)	4,8

L'**Outil Sable et gravier_EI** permet aux utilisateurs d'estimer les quantités de sable et de gravier pour la construction (A.3.8.2). Il est adapté de la section 2.3.3.6 du Manuel mondial sur les CFM-EE et suit les étapes d'estimation 1 à 4 décrites dans la section. Le compilateur utilise les valeurs par défaut (en rose ou insérées directement dans les équations). Si des coefficients alternatifs sont disponibles, ils peuvent être insérés dans les sections grises respectives.

Dans le tableau *Étape 1 : Estimation du sable et du gravier nécessaires à la production de béton*, insérez le coefficient de conversion local du béton dans la cellule B22 s'il est disponible. Il sera alors automatiquement utilisé dans les calculs. Pour chaque année, indiquez les montants de la production de ciment, des importations de ciment, des exportations de ciment et des variations de stocks. Insérez une valeur négative si les stocks ont diminué au cours de l'année. La quantité totale de sable et de gravier utilisée sera calculée.

Tableau *Étape 2 : L'estimation du sable et du gravier nécessaires à la production et à l'entretien des routes* est basée sur le tableau 2.17 du Manuel mondial sur les CFM-EE. Il classe les routes dans les sept catégories et applique deux facteurs différents (un pour la construction de nouvelles routes, un pour l'entretien du réseau routier) aux km linéaires de chaque catégorie, multipliés par la largeur en mètres. Comme les routes d'une même classe de section peuvent avoir des largeurs différentes, une étape importante du prétraitement consiste à calculer le kilomètre. mètre (équivalent à 1 000 m²) dans chaque classe de section, à la fois pour les nouvelles constructions et pour le réseau routier total.

Exemple 1 : dans la classe « chaussée de type intermédiaire », 100 km de route de 10 m de large et 20 km de route de 20 m de large ont été nouvellement construits.

Le nombre total de kilomètres de nouvelles routes dans cette classe = $(100 \times 10) + (20 \times 20) = \mathbf{1\ 400\ km.m}$

Exemple 2 : il y a 8 000 km de routes de 4 m de large et 2 000 km de routes de 8 m de large dans la classe « type de chaussée faible » sur l'ensemble du réseau routier.

Route nécessitant un entretien = $(8\ 000 \times 4) + (2\ 000 \times 8) = \mathbf{48\ 000\ km.m}$

Pour chaque année, dans le tableau *Estimation du nombre de kilomètres de routes par classe*, indiquez le nombre total de kilomètres de chaque type de route construite ou entretenue cette année-là. La quantité totale de sable et de gravier sera calculée.

Utilisez ensuite le tableau *Étape 3 : Estimation du sable et du gravier nécessaires à la construction de voies ferrées* pour estimer la quantité de sable et de gravier nécessaire à la construction des voies ferrées. Indiquez d'abord l'écartement des voies ferrées construites en mètres (cellules B74-B78). Saisissez ensuite un autre coefficient pour le sable et le gravier (t/km) dans les cellules D74-D78, si vous le connaissez. Ensuite, dans le tableau *Nouveaux chemins de fer construits par classe d'écartement*, saisissez le nombre de kilomètres de chemins de fer construits chaque année. La quantité totale de sable et de gravier nécessaire à la construction du chemin de fer sera calculée.

Calculez ensuite la quantité de sable et de gravier nécessaire pour les sous-couches de construction. Il existe une grande variation dans la quantité de matières A.3.8.2 utilisées dans les sous-couches de construction en fonction de la composition locale du sol, de la profondeur de la nappe phréatique, des conditions météorologiques, des méthodes de construction typiques et des charges moyennes de la construction. Consultez des experts locaux pour déterminer les méthodes d'estimation appropriées. Le tableau *Étape 4 : estimation du sable et du gravier requis pour les sous-couches* de construction utilise le facteur par défaut de 0,08 pour le tonnage de sable et de gravier utilisé dans la production de béton, estimé à l'étape 1. Il n'est pas nécessaire de saisir d'autres données. Si vous disposez d'autres estimations basées sur les connaissances et l'expertise locales, saisissez-les dans la ligne « Estimation basée sur les connaissances locales », et elles remplaceront l'estimation par défaut dans le sous-total de cette composante.

Exemple : pour l'année 2010, dans la cellule D102, saisissez la formule = D100 * 0,09, où 0,09 est le coefficient local.

La quantité totale de sable et de gravier utilisée pour la construction sera calculée dans le tableau récapitulatif et insérée dans la ligne A.3.8.2 du Tableau_A.

Remarque : l'utilisation de sable et de gravier recyclés doit être prise en compte et soustraite du total utilisé, le cas échéant.

A.3.9 Autres minéraux non métalliques non classés ailleurs (n.c.a.)

Il s'agit d'un groupe diversifié qui comprend essentiellement tous les minéraux non couverts par les groupes précédents. Il comprend : le bitume et l'asphalte, les asphaltites naturelles et les roches asphaltiques ; les pierres précieuses et semi-précieuses ; le graphite ; le quartz et le quartzite ; les farines fossiles siliceuses ; l'amiante ; la stéatite et le talc et le feldspath. Les définitions de chaque minéral figurent à l'annexe 2.

Problème spécifique : les roches concassées doivent être prises en compte lors du compilateur de données sur les minéraux non métalliques et sont présentées brièvement à l'annexe 3.

Figure 6 : Arbre de décision pour l'obtention de données pour les comptes d'extraction de combustibles fossiles



A.4 Combustibles fossiles (section 2.4 du Manuel)

Les combustibles fossiles sont toujours les principaux vecteurs d'énergie dans le monde. Les statistiques et les bilans énergétiques tels que ceux rapportés à l'AIE fournissent une illustration complète de l'approvisionnement et de l'utilisation de tous les vecteurs énergétiques. Dans les CFM-EE, l'extraction intérieure de matières/vecteurs d'énergie est limitée à l'extraction de porteurs d'énergie

fossiles. Les matières nécessaires à la construction d'infrastructures d'énergie renouvelable telles que les centrales hydroélectriques, les éoliennes ou les panneaux solaires sont pris en compte dans les comptes de métaux ou de minéraux du pays où ils sont extraits.

Remarque : la biomasse utilisée à des fins énergétiques est rapportée dans la rubrique biomasse. L'extraction intérieure de l'uranium, vecteur d'énergie, est rapportée dans les métaux.

Il existe quatre sources principales de statistiques sur l'énergie : les données administratives, les enquêtes statistiques, la modélisation et les mesures in situ.

Les deux principales exigences internationales en matière de rapports sur les combustibles fossiles sont les suivantes : les rapports à l'AIE et à la DSNU pour la base de données des statistiques de l'énergie. Vérifiez la disponibilité des données en examinant les ensembles de données qui ont déjà été compilés conformément aux normes (internationales). Si les rapports de l'AIE ou de la DSNU incluent des données relatives à votre pays (<https://www.iea.org/data-and-statistics>, <https://unstats.un.org/unsd/energystats/pubs/yearbook/>), il est très probable qu'une source locale communique déjà des données officielles à l'AIE. Il devrait donc être possible d'obtenir ces données directement auprès de cette source. Si ces données n'existent pas, d'autres sources peuvent être utilisées. L'option privilégiée pour obtenir des données sur l'extraction des combustibles fossiles est décrite ci-dessous et dans la figure 6.

Si le gouvernement collecte déjà des données sur la production de combustibles fossiles et qu'elles sont disponibles sous forme de rapports à l'AIE, à la DSNU, au SIEC ou à d'autres organismes internationaux, utilisez la feuille orange **Outil Combustibles fossiles_EI** pour compiler les comptes (voir figure 7).² Si les données sont disponibles mais pas dans un format international, créez une concordance et entrez ensuite les données dans le compilateur. Vous devrez peut-être créer la concordance nécessaire avant de compiler les informations. Identifiez l'institution responsable pour obtenir les données et compiler les comptes.

Si le gouvernement ne collecte pas de données et que des données sont disponibles auprès d'un organisme international, complétez ces données par des enquêtes, puis compilez les comptes. En cas de manque de données, l'Agence internationale de l'énergie, les statistiques énergétiques des Nations Unies, l'Administration américaine pour l'information sur l'énergie (EIA) et les collections de données de l'USGS et de la BGS fournissent des données.

2 En 2016, la Division de statistique de l'ONU a publié la Classification internationale type des produits énergétiques de la DSNU (SIEC) dans le cadre des recommandations internationales pour les statistiques de l'énergie (IRES). Les données compilées dans le cadre du SIEC correspondent parfaitement à la structure du CFM-EE ; cependant, seule une petite partie doit être utilisée, car le SIEC discerne également les produits énergétiques en plus des vecteurs d'énergie.

Ces données peuvent être utilisées pour compiler des comptes de flux de matières. Il peut y avoir des différences dans les valeurs rapportées qui découlent de divergences dans les définitions ou les procédures de conversion des unités. Dans les pays, les personnes-ressources responsables des CFM-EE doivent collaborer avec le personnel chargé de compiler les données énergétiques rapportées à ces sources.

Si les données ne sont pas disponibles auprès d'un organisme international, il convient d'envisager la création et la mise en œuvre d'une enquête auprès des producteurs d'énergie. Si une enquête n'est pas réalisable mais qu'il existe des données pouvant être utilisées pour estimer la production de combustibles fossiles, utilisez ces données pour estimer la production de combustibles fossiles et compiler les comptes. Si de telles données ne sont pas disponibles, il peut être possible d'effectuer des mesures in situ et d'utiliser ces informations pour compiler les comptes. Dans le cas contraire, il ne sera pas possible de compiler des informations sur la production de combustibles fossiles.

Lorsque les données sur l'extraction sont rapportées en unités de masse, elles peuvent être intégrées dans les CFM-EE sans autre traitement. Les valeurs données en volume ou en contenu énergétique doivent être converties en unités de masse. Les feuilles orange **CoefConv Tourbe**, **CoefConv Pétrole brut et LGN**, **CoefConv Gaz naturel** peuvent être utilisées pour faciliter ces calculs. Des facteurs spécifiques au pays doivent être identifiés et utilisés pour ces conversions, car les caractéristiques techniques des ressources pétrolières varient d'une région à l'autre.

A.4.1 Charbon et tourbe

La catégorie A.4.1 comprend toutes les formes de charbon :

A.4.1.1 Charbon brun

A.4.1.1.1 Lignite (charbon brun) : le lignite, véritable charbon le moins bien classé, a tendance à avoir une texture molle, brune et terreuse, tout en ayant une teneur en humidité élevée. Il s'agit d'un charbon non agglomérant dont le pouvoir calorifique supérieur est inférieur à 17,4 MJ/kg et qui contient plus de 31 % de matières volatiles sur une base sèche exempte de matières minérales.

A.4.1.1.2 Autres charbons sub-bitumineux : les charbons sub-bitumineux de rang supérieur ont tendance à être d'un noir mat. Il s'agit de charbons non agglomérants dont le pouvoir calorifique supérieur est compris entre 17,4 et 23,9 MJ/kg et qui contiennent plus de 31 % de matières volatiles sur une base sèche exempte de matières minérales.

A.4.1.2 Houille

Charbon bitumineux brillant et noir à haut pouvoir calorifique.

A.4.1.2.1 Anthracite : l'anthracite est le charbon le mieux classé. Il est dur, noir et brillant et a une très faible teneur en humidité et en matières volatiles, ce qui le rend préférable pour les utilisations métallurgiques à haute valeur.

A.4.1.2.2 Charbon à coke : une houille avec un pouvoir calorifique supérieur à 23,9 MJ/kg.

A.4.1.2.3 Autres charbons bitumineux.

A.4.1.3 Tourbe

La tourbe peut être considérée comme le rang le plus bas du charbon, ou plus exactement comme son précurseur. Il s'agit d'une matière organique molle, souvent spongieuse, composée principalement de matières végétales partiellement décomposées, de matières minérales mineures et ayant une teneur en humidité très élevée.

A.4.2 Pétrole brut, gaz naturel et liquides de gaz naturel

A.4.2.1 Pétrole brut

Huile minérale constituée d'un mélange d'hydrocarbures d'origine naturelle.

A.4.2.2 Gaz naturel

Gaz liquéfiés ou gazeux présents dans les gisements souterrains, constitués principalement de méthane ; comprend à la fois le gaz « non associé » provenant de gisements produisant uniquement des hydrocarbures sous forme gazeuse et le gaz « associé » produit en association avec le pétrole brut, ainsi que le méthane récupéré dans les mines de charbon (gaz de houille).

A.4.2.3 Liquides de gaz naturel (LGN)

Hydrocarbures liquides, généralement de trois à huit atomes de carbone par molécule, dissous dans le gaz naturel d'un réservoir d'hydrocarbures, extraits avec le flux de gaz. Les composants les plus légers (trois à quatre atomes de carbone, principalement le propane, le butane, les butylènes, le propylène et leurs isomères) sont gazeux à des températures normales. Les composants plus lourds (cinq à huit atomes de carbone), généralement liquides à température et pression normales, constituent les « condensats ».

Outre le pétrole brut récupéré à partir de puits de pétrole classiques et au moyen de techniques de récupération assistée, notamment la fracturation hydraulique (fracking), la composante pétrole brut de cette catégorie comprendra également toute l'extraction de pétrole des sables bitumineux qui a lieu in situ (c'est-à-dire lorsque le sable bitumineux est laissé en place, mais que le composant pétrolier est extrait directement par des techniques telles que l'injection de vapeur et/ou de solvant). Le même principe s'applique aux schistes bitumineux s'il y a extraction directe de produits pétroliers sans excavation préalable de la roche hôte. Les quantités de gaz naturel produit sont mesurées après purification et extraction des LGN et du soufre.

Le gaz réinjecté, les quantités évacuées ou brûlées à la torche (ce que l'on appelle la production sèche totale) sont rapportés séparément dans les statistiques de l'énergie et devraient être inclus dans la mesure du possible. Les données en unités de masse peuvent être intégrées sans autre traitement dans le CFM-EE. Toutefois, la production de gaz naturel est souvent rapportée en volume ou en contenu énergétique (« pouvoir calorifique supérieur », PCS). Pour la conversion en tonnes métriques, il convient idéalement d'appliquer des coefficients spécifiques à la région. En l'absence de telles données, des coefficients moyens peuvent être utilisés. Les feuilles orange **CoefConv Pétrole brut et LGN** et **CoefConv Gaz naturel** peuvent être utilisées pour effectuer ces conversions.

Si les condensats (en particulier les « condensats de location ») et les LGN sont enregistrés séparément, ils doivent généralement être additionnés pour obtenir l'extraction intérieure de LGN. En revanche, lorsque le

gaz de pétrole liquéfié (GPL) est enregistré séparément, il ne doit PAS être ajouté à l'Extraction intérieure. En général, le GPL est un produit de raffinerie et devrait donc déjà être inclus dans les LGN. L'ajout du GPL entraînerait une double comptabilisation.

A.4.3 Schistes bitumineux et sables asphaltiques

La catégorie 4.3 comprend deux matières

Les schistes bitumineux : roche sédimentaire contenant du kérogène, une matière organique solide.

Sables bitumineux : sables imprégnés de bitume d'origine naturelle qui produisent des mélanges d'hydrocarbures liquides et nécessitent un traitement supplémentaire autre qu'un mélange mécanique avant de devenir des produits pétroliers finis.

Les sables ou schistes bitumineux qui sont physiquement excavés, puis traités ou utilisés directement, sont comptabilisés dans cette catégorie. Lorsque les sables ou schistes bitumineux sont physiquement excavés, tous les composants excavés qui sont ensuite traités ou utilisés directement doivent être comptabilisés, et pas seulement le composant pétrolier extrait. Si seul le produit pétrolier extrait est enregistré et qu'un coefficient local n'est pas disponible, un coefficient par défaut de 2 tonnes de sable bitumineux par baril de pétrole peut être appliqué. À l'heure actuelle, la production de pétrole à partir de véritables schistes bitumineux est insignifiante, la production mondiale étant dominée par la production d'un seul pays (l'Estonie).

Calcul des totaux pour les combustibles fossiles – Extraction intérieure

La feuille orange **Outil Combustibles fossiles_EI** peut être utilisée pour calculer les totaux de l'extraction de combustibles fossiles indiqués dans le tableau A. Elle comprend la concordance à utiliser pour compiler les données CFM-EE sur les combustibles fossiles à partir des données formatées pour le questionnaire sur l'énergie de la DSNU.

Lorsqu'aucune description ou aucun code CFM n'est indiqué, cela signifie que ce compte est ignoré pour le compte des combustibles fossiles, peut-être parce qu'il est susceptible d'inclure des composants d'autres catégories qui ne peuvent pas être exclus avec précision, ou même des matières telles que l'eau ajoutée ou les gaz atmosphériques qui ne devraient pas être inclus dans une catégorie CFM-EE.

La plupart des champs pertinents de la DSNU sont spécifiés en milliers de tonnes, de sorte que le multiplicateur approprié pour la CFM-EE sera de 1 000, mais dans quelques cas, ils sont donnés en unités d'énergie (par exemple, le gaz naturel). Des facteurs différents doivent leur être appliqués avant que les données ne soient saisies dans les comptes (voir les feuilles orange **CoefConv Pétrole brut et LGN** et **CoefConv Gaz naturel**).

Pour calculer le flux de combustibles fossiles pour une année à l'aide des facteurs de conversion, l'utilisateur doit simplement saisir la valeur réelle pour l'année à calculer dans la colonne « Entrée (Données de la DSNU) ». Les conversions appropriées seront indiquées dans la colonne « Sortie (CFM ; tonnes) ». L'utilisateur ne devrait avoir aucune raison de modifier les colonnes du tableau existant, à l'exception de la colonne d'entrée.

Pour cette feuille, les données d'entrée doivent être celles qui seraient saisies dans les champs « production » du questionnaire sur l'énergie de la DSNU, pour les matières énumérées. Ces matières ne représentent qu'une petite fraction du nombre total de champs figurant sur les feuilles de travail « Charbon et tourbe », « Pétrole » et « Gaz » de ce questionnaire, en raison de l'étroitesse du champ d'application de l'extraction domestique.

Figure 7 : La feuille orange Outil Combustibles fossiles_EI pour calculer les totaux pour les combustibles fossiles – extraction intérieure avec les données de production du questionnaire sur l'énergie de la DSNU

Calculated totals for Fossil Fuels - Domestic Extraction

Notes: This is a concordance for use when compiling EW-MFA data on fossil fuels from data formatted for the UNSD Energy questionnaire. Where no MFA Description or Code is given, this means that this account is ignored for the fossil fuel account, perhaps because it is likely to include components from other categories which can't be accurately excluded, or even materials like added water or atmospheric gases which should not be included under any EW-MFA category. Most of the relevant UNSD fields are specified in thousands of tonnes, so the appropriate multiplier for EW-MFA will be 1000, however in a few cases they are given in energy units (e.g. natural gas). These need different factors applied to them, and default values are given in the "ConvFactor" column. To calculate the fossil fuel flow for one year using the conversion factors, a user should just enter the real value for the year they wish to calculate under the "Input (UNSD Data)" column. The appropriate conversions will be shown under the "Output (MFA; tonnes)" column. The user should not have any reason to alter any columns in the existing table apart from the input column. For this sheet, the input data should be that which would be entered into the "production" fields on the UNSD energy questionnaire, for the material listed. These materials represent only a small fraction of the total number of fields given on the "Coal and Peat", "Oil", and "Gases" worksheets of that questionnaire, due to the narrow scope of domestic extraction.

Hints: It should be filled in manually. Reference tables. Final results; it will be filled in automatically.

UNSD Questionnaire	UNSD Code	MFA Description	MFA Code	ConvFactor	Input (UNSD Data)	Output (MFA, tonnes)
Lignite (LN); Metric tons, thousand (WSR)	LN	Lignite (brown coal)	A.4.1.1.1	1000		0
Brown Coal (LB); Metric tons, thousand (WSR)	LB	Lignite (brown coal)	A.4.1.1.1	1000		0
Sub-bituminous coal (SB); Metric tons, thousand (WSR)	SB	Other Sub-Bituminous Coal	A.4.1.1.2	1000		0
Anthracite (AT); Metric tons, thousand (WSR)	AT	Anthracite	A.4.1.2.1	1000		0
Coking coal (CC); Metric tons, thousand (WSR)	CC	Coking Coal	A.4.1.2.2	1000		0
Hard Coal (CL); Metric tons, thousand (WSR)	CL	Other Bituminous Coal	A.4.1.2.3	1000		0
Other bituminous coal (OB); Metric tons, thousand (WSR)	OB	Other Bituminous Coal	A.4.1.2.3	1000		0
Peat (PT); Metric tons, thousand (WSR)	PT	Peat	A.4.1.3	1000		0
Natural Gas Liquids (GL); Metric tons, thousand (WSR)	GL	Natural gas liquids	A.4.2.3	1000		0
Conventional crude oil (CR); Metric tons, thousand (WSR)	CR	Crude oil	A.4.2.1	1000		0
Natural Gas (including LNG) (NG); Terajoules (HSO)	NG	Natural gas	A.4.2.2	20		0
Oil Shale / Oil Sands (OS); Metric tons, thousand (WSR)	OS	Oil shale and tar sands	A.4.3	1000		0

Tableau_B - Importations de matières/Tableau_C - Exportations de matières (section 3 du manuel)

La méthode de comptabilisation des échanges de matières vise à saisir la plus grande quantité possible en termes de masse physique, dans des catégories étroitement alignées sur celles utilisées pour l'extraction intérieure, de manière à ne pas introduire d'erreurs importantes dues à une rétopolation excessive, à une modélisation des tonnages ou à une catégorisation erronée des matières échangées.

Les catégories des comptes commerciaux de la CFM-EE sont plus larges que celles de l'extraction intérieure, car elles incluent des matières qui ont été transformées. Par exemple, l'extraction intérieure ne prend en compte que le bois tel qu'il est extrait de l'environnement, alors que les comptes commerciaux incluent le bois transformé et les produits du bois. De même, pour le pétrole, l'extraction intérieure ne prend en compte que le pétrole brut et les liquides de gaz naturel, tandis que les comptes d'échanges de pétrole incluent également les carburants raffinés et d'autres produits pétroliers secondaires. Si l'éventail des produits comptabilisés pour le commerce est beaucoup plus large que pour l'extraction intérieure,

le champ des matières réelles à inclure est le même, c'est-à-dire qu'il faut veiller à ne pas inclure des matières telles que l'eau supplémentaire ou les gaz de l'atmosphère, qui ne sont pas comptabilisés dans l'extraction intérieure.

Remarque : les flux de transit (matières importées dans le pays puis exportées) ne sont pas inclus dans les comptes commerciaux.

Les catégories de matières considérées sont énumérées dans le Tableau_B Importations de matières (figure 8). Les mêmes catégories sont énumérées dans le Tableau_C Exportations de matières. Elles correspondent étroitement aux catégories utilisées pour l'extraction intérieure, avec quelques catégories supplémentaires qui capturent des biens additionnels ayant subi une certaine transformation, et même certains biens manufacturés lorsqu'ils sont dominés par des catégories de matières spécifiques.

Exemple : la catégorie B.4.composé (Produits mixtes/composés principalement à partir de combustibles fossiles) permet au statisticien d'enregistrer des tonnages importants d'importations de pneus, qui sont généralement composés principalement de caoutchouc, ou d'origine pétrochimique, mais qui ont également des composants significatifs de métaux, et peut-être un peu de caoutchouc à base de biomasse.

Figure 8 : Tableau_B Importation des matières

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Table_B - Imports of materials																
2	(tonnes)																
3	Material category	Description	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
4	B.1	BIOMASS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	B.1.1	Crops, raw and processed	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	B.1.1.1	Cereals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	B.1.1.1.1	Rice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	B.1.1.1.2	Wheat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	B.1.1.1.3	Maize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	B.1.1.1.4	Cereals n.e.c.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B.1.1.2	Roots, tubers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	B.1.1.3	Sugar crops	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	B.1.1.4	Pulses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	B.1.1.5	Nuts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	B.1.1.6	Oil bearing crops	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	B.1.1.7	Vegetables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	B.1.1.8	Fruits	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	B.1.1.9	Fibres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	B.1.1.10	Spice, beverage, pharmaceutical crops	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	B.1.1.11	Tobacco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	B.1.1.12	Other crops n.e.c.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	B.1.2	Crop residues (used) and fodder crops	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	B.1.2.1	Straw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	B.1.2.2	Other crop residues (sugar and fodder beet leaves, other)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	B.1.2.3	Fodder crops (including biomass harvest from grassland)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	B.1.3	Wood and wood products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	B.1.3.1	Timber (industrial roundwood)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	B.1.3.2	Wood fuel and other extraction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	B.1.4	Wild fish, aquatic animals and plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	B.1.4.1	Wild fish catch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	B.1.4.2	All other wild aquatic animals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	B.1.4.3	Aquatic plants	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	B.1.5	Live animals and products (excluding wild fish, aquatic animals and plants)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	B.1.5.1	Live animals (excluding wild fish and animals)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	B.1.5.2	Meat and meat preparations	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	B.1.5.3	Dairy products, birds eggs, and honey	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	B.1.5.4	Other products from animals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	B.1.compound	Mixed / compounded products mainly from biomass	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	B.2	METAL ORES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	B.2.Fe	Iron ores and concentrates, iron and steel, products dominated by iron content	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	B.2.Fe.m	Iron ores metal content (memo item)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B.2.Al	Aluminium ores and concentrates, aluminium metal, products dominated	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Saisir les données dans les cellules appropriées

Les lignes grisées sont des valeurs calculées

Compilation d'informations sur les importations et les exportations

Les institutions statistiques d'environ 200 pays rapportent des statistiques commerciales à la Comtrade de l'ONU. La première étape consiste donc à déterminer qui, au sein de l'office national des statistiques, est responsable de ces statistiques, puis à trouver la source de leurs données primaires. En outre, les pays peuvent rapporter des données commerciales distinctes sur la biomasse à la FAO et/ou sur les combustibles fossiles à l'AIE. Ces données doivent être identifiées car les données détenues par ces institutions sont souvent supérieures à celles rapportées à la Comtrade.

Lorsqu'aucune donnée n'est communiquée à Comtrade, à la FAO ou à l'AIE, une institution nationale (par exemple, une autorité portuaire locale, une institution de contrôle des douanes et des frontières ou un service fiscal) peut collecter des informations sur les quantités importées et exportées. Il peut être possible d'utiliser ces données pour reconstruire les comptes physiques du commerce si elles peuvent être mises en correspondance avec les catégories du CFM et si les valeurs monétaires sont converties en tonnes physiques.

La question pratique la plus importante à garder à l'esprit lors de la compilation des comptes commerciaux des CFM-EE est qu'il s'agit de comptes physiques, mesurés en tonnages, et que la plus grande partie du tonnage échangé est représentée par un nombre relativement faible de produits primaires ou quasi primaires, de faible valeur unitaire (\$ par kg). C'est pourquoi, lors de la compilation des données, il est plus important de s'assurer que les comptes des produits de base en vrac sont corrects que d'affiner les comptes des produits à forte valeur unitaire. La comptabilisation des produits à valeur unitaire élevée se fait généralement sous la forme de dénombrements d'unités individuelles et/ou en termes de valeur monétaire. La relation entre les articles individuels ou leur valeur et leur masse physique est souvent très variable. Par conséquent, toute tentative de conversion en échanges physiques risque autant d'introduire des erreurs que d'améliorer la comptabilité. Les systèmes de classification utilisés pour les rapports sur le commerce comportent généralement plusieurs milliers de catégories.³ Toutefois, pour la plupart des pays, moins de 1 % (et souvent moins de 0,1 %) de ces catégories représentent plus de 90 % du tonnage total des échanges.

3 Reportez-vous aux feuilles orange **Corresp. HS2017_Commerce** Tableau de correspondance Codes HS 2017 vers codes CFM-EE et **Corresp. SITC Rév.4_Commerce** Tableau de correspondance CTCI Codes SITC Rev. 4 vers codes CFM-EE à titre d'exemples.

Les sections suivantes traitent de la compilation de chacune des principales catégories de matières échangées. Les quatre grandes catégories de matières s'alignent sur celles utilisées dans les comptes de l'EI, mais les noms des catégories commerciales peuvent refléter soit directement une matière primaire, soit la matière primaire dont un produit est principalement dérivé. Cela apparaît clairement dans les noms des sous-catégories à 2-4 chiffres. Les sous-catégories à deux chiffres comprennent une sous-catégorie supplémentaire, avec le suffixe « .composé ». Cette catégorie est prévue pour accumuler les tonnages de produits échangés qui sont jugés clairement dominés par l'une des principales catégories de matières, mais qui sont mélangés et qu'il n'est pas possible d'attribuer avec précision à des sous-catégories plus spécifiques.

Remarque : la classification des importations et des exportations est identique sauf que le préfixe B est utilisé pour les « Importations » et C pour les « Exportations ».

B.1/C.1 Biomasse échangée (section 3.3.1 du manuel)

Pour la biomasse, les descriptions des niveaux à 2-4 chiffres doivent couvrir la grande majorité des matières primaires et quasi primaires pertinentes de la biomasse.

Exemple : le blé, la farine de blé, le pain de seigle, les pâtes à pain pré-mélangées, les croquettes, etc. relèveraient des catégories B.1.1.1.2 ou de B.1.1.1.4 selon la mesure dans laquelle le statisticien est en mesure de vérifier la ou les céréales utilisées. Bien que le pain contienne d'autres composants que les céréales, dans la plupart des cas, le composant céréalière est suffisamment dominant pour qu'il figure dans la catégorie B.1.1.12 ou B1.composé, ce qui entraînerait probablement une perte d'information inutile.

Option 1 : comme toujours, l'information locale doit primer. Ainsi, si le statisticien dispose de bonnes informations indiquant que la grande majorité de la farine ou du pain commercialisé au niveau international dans son pays utilise en fait principalement de la farine de banane, par exemple, il ne doit pas hésiter à classer le tonnage de pain

commercialisé dans la catégorie B.1.1.8. L'objectif est de refléter le plus fidèlement possible les matières premières dominantes d'origine.

Option 2 : si le statisticien a facilement accès à des données indiquant qu'il commercialise d'importants volumes d'un produit principalement céréalière composé à 30 % de blé, à 30 % de riz, à 20 % d'autres matières végétales (non spécifiées) et à 20 % de sous-produits de la transformation de la viande, la solution optimale consisterait à attribuer ces pourcentages du poids commercialisé de ce produit aux catégories B.1.1.1.2, B.1.1.1.1, B.1.1.12 et B.1.5.2, respectivement. En l'absence d'informations détaillées sur la composition, un produit similaire pourrait être classé dans la catégorie B.1.composé.

Option 3 : dans un troisième cas, pour un produit similaire, lorsque le statisticien sait que le produit est composé à 50 % de blé et à 50 % d'autres produits dominés par une biomasse non spécifiée, il conviendrait de répartir le tonnage total de manière égale entre les catégories B.1.1.1.2 et B.1.composé.

Les exemples ci-dessus illustrent l'approche générale à adopter. Encore une fois, le statisticien doit toujours se demander si le temps passé à trouver les informations nécessaires pour effectuer des répartitions aussi détaillées ne serait pas mieux employé à vérifier et à affiner les postes à fort tonnage ailleurs dans les comptes, par exemple en s'assurant que le commerce des céréales en vrac est correct à quelques pourcents près.

Un problème qui peut affecter certains produits de la biomasse et dont le statisticien doit être conscient concerne les boissons. La majeure partie de nombreuses boissons est constituée d'eau qui a été ajoutée à des quantités relativement mineures de produits dérivés de cultures, et ne doit donc pas être comptabilisée. C'est le cas des boissons gazeuses sucrées et de la bière. En revanche, pour le vin et les concentrés de jus de fruits, l'eau contenue est en fait dérivée de la culture telle qu'elle a été récoltée et doit donc être comptabilisée pour rester cohérente avec les comptes de l'EI. Bien que les volumes de ces liquides puissent être raisonnablement convertis en tonnes (généralement entre 1,0 et 1,5 tonne par m³), à moins que le statisticien ne puisse exclure les principaux produits à base d'eau ajoutée (bière et boissons non alcoolisées), ou qu'il soit sûr qu'ils représentent une composante relativement mineure, il peut être

préférable d'exclure complètement les boissons du compte des opérations commerciales. De même, alors que la plupart des produits laitiers doivent être comptabilisés dans la catégorie B.1.5.3, le lait liquide doit être entièrement exclu, car il est composé de plus de 85 % d'eau, ou son tonnage apparent doit être réduit en conséquence. En effet, la grande majorité de cette eau ne provient pas de la biomasse ingérée par la vache, mais de l'eau supplémentaire qu'elle boit.

La plupart des flux de produits de biomasse à fort tonnage seront enregistrés en tonnes ou dans une autre unité de masse, mais un certain nombre de produits sont enregistrés en unités volumétriques, en pièces individuelles, voire en unités de surface ou de longueur. C'est le cas des produits du bois. Par exemple, parmi les principales catégories que la plupart des pays rapportent déjà à la FAO, les différents types de pâte à papier et de papier sont généralement enregistrés en tonnes et peuvent entrer directement dans les comptes. Le bois rond industriel, le bois de chauffage, le bois scié, les panneaux de particules et d'autres composants sont enregistrés en m³ et par type (résineux ou non résineux), et doivent donc être convertis en tonnes à l'aide de coefficients, tels que ceux fournis dans la feuille orange **CoefConv Bois_EI**, ou en utilisant des coefficients locaux spécifiques lorsque cela est possible.

Bien que des éléments tels que les copeaux de bois et les panneaux de particules apparaissent dans les statistiques de la FAO sous forme de tonnes ou de m³, un statisticien doit vérifier si les données originales fournies par l'institution locale l'ont été dans ces unités. Des éléments tels que les panneaux de particules et le bois scié sont souvent enregistrés à l'origine en m² ou en mètres linéaires. Si c'est le cas, le statisticien doit vérifier indépendamment si la conversion en m³ ou en tonnes semble raisonnable compte tenu des connaissances locales.

Remarque : les densités du bois, des particules de bois et des panneaux de particules par m³ varient considérablement, même lorsqu'ils sont fabriqués à partir d'espèces d'arbres identiques. Cela est dû à l'introduction de vides remplis d'air pour les produits granulés et à la compression pour les panneaux. Là encore, les coefficients locaux sont les meilleurs, mais une bonne gamme de densités pour différents copeaux de bois est disponible sur le site https://www.simetric.co.uk/si_wood.htm (ainsi qu'une grande variété de densités pour d'autres produits en vrac, tant de la biomasse que des minéraux).

B.2/C.2 Minerais métalliques commercialisés (section 3.3.2 du Manuel)

Il n'existe pas d'institution internationale équivalente ayant atteint un niveau de centralisation des rapports sur les minerais, qu'ils soient métalliques ou non métalliques, comparable à celui atteint par la FAO ou l'AIE pour la biomasse et les combustibles fossiles respectivement. Une institution locale devrait répondre aux questionnaires de la Comtrade, qui comporte des catégories pour les minerais métalliques et les concentrés, ainsi que pour une grande variété de produits métalliques. Malheureusement, les catégories utilisées par Comtrade ne font pas bien la distinction entre certains tonnages importants, car des produits très différents (par exemple, les minerais et les concentrés de métaux individuels) sont regroupés. En outre, il peut être difficile de trouver des facteurs adéquats pour convertir en tonnages les unités utilisées pour enregistrer de nombreux produits (par exemple, le nombre d'articles) et ces facteurs sont sujets à d'importantes erreurs. Par conséquent, il est très difficile de comptabiliser cette catégorie de manière exhaustive et le risque d'augmenter les erreurs en essayant d'inclure un trop grand nombre de produits est élevé. Le statisticien doit souvent se demander s'il a atteint le point où tenter de comptabiliser davantage de produits risque d'introduire plus d'erreurs qu'il n'en supprime.

Le système harmonisé (SH) existant de rapports à Comtrade (voir **Corresp. HS2017_Commerce**) utilise déjà un système de classification basé sur une désagrégation relativement détaillée des minerais et des concentrés en fonction du principal métal contenu, par exemple, « 2603. Minerais de cuivre et leurs concentrés ». Par conséquent, il est plus pratique que les catégories du CFM-EE pour le commerce des minerais métalliques suivent le système utilisé pour les métaux contenus plutôt que les minerais extraits décrits ci-dessus. Les catégories résultantes sont donc construites comme B.2.x où x est le métal principal, par exemple, B.2.Fe pour les minerais de fer et les concentrés.

L'accent est mis beaucoup moins sur l'enregistrement de la composition détaillée des minerais métalliques échangés que dans le cas de l'extraction intérieure. En effet, il est peu probable que les données enregistrées pour le commerce soient comparables aux données

opérationnelles détaillées que les exploitants miniers rassemblent régulièrement. Si des données détaillées sur la teneur en métaux des minerais et concentrés échangés sont disponibles ou peuvent être calculées, elles doivent être comptabilisées à l'aide du code des métaux contenus approprié. Ces codes supplémentaires concernent la teneur en métal pur qui peut être comptabilisée, et sont construits B.2.x.m, où x est le métal principal, par exemple, B.2.Cu.m et C.2.Cu.m pour le cuivre contenu dans les importations et les exportations respectivement. Comme pour l'Extraction intérieure, les comptes des métaux contenus sont séparés du compte des opérations commerciales principales et ne sont pas additionnés lors de la création des totaux, car il s'agirait d'un double comptage.

Alors que les minerais métalliques échangés sont classés par métaux individuels, ceux-ci sont agrégés selon le système à trois catégories B.2.Fe (pour le fer), B.2.Al (pour l'aluminium), et B.2.x (pour tous les autres), plus une catégorie supplémentaire B.2.composé (pour les produits composés constitués principalement de métaux).

Les principaux tonnages qui peuvent être comptabilisés en toute sécurité concernent les produits primaires ou quasi-primaires. Par exemple, le minerai de fer et ses concentrés, la fonte brute, l'acier, la ferraille de fer et d'acier, les produits sidérurgiques de base tels que les barres, les poutrelles, etc. (s'ils sont enregistrés en tonnes) devraient représenter la majeure partie de B.2.Fe ; la bauxite, l'alumine, les lingots d'aluminium, les produits de base de l'aluminium sont attribués à B.2.Al ; et les autres minerais métalliques, les concentrés, les produits de base et les composés tels que le sulfate de cuivre, l'oxyde de titane, le rutile, etc. pour la majeure partie des matières relevant de B.2.x.

Dans certains cas, il peut être utile d'essayer de comptabiliser certains articles manufacturés complexes lorsqu'il est clair qu'ils contiennent des quantités significatives de matières qui peuvent raisonnablement être séparées.

Exemple : bien que la composition et le poids moyens exacts des voitures échangées diffèrent selon les nations et les années, plutôt que d'ignorer complètement ce flux, le statisticien pourrait tenter de l'imputer de l'une des deux façons suivantes.

Option 1 : la plus simple consisterait à affecter à B.2.composé un tonnage égal au poids moyen estimé par véhicule x le nombre de véhicules.

Option 2 : si l'on dispose de meilleures données sur la composition des véhicules, une répartition plus détaillée pourrait être effectuée en divisant le tonnage total estimé des véhicules en, par exemple, 60 % d'acier (à affecter à la fois à B.2.Fe et B.2.Fe.m), 10 % d'aluminium (à affecter à la fois à B.2.Al et à B.2.Al.m), 15 % de caoutchouc et de plastique (à affecter à B.4.composé Produits mixtes/composés principalement à partir de combustibles fossiles), et en laissant 15 % non affectés. Dans un cas comme celui-ci, lorsqu'il est possible de faire une estimation raisonnable (ou prudente) de la taille moyenne de l'article et de sa composition, l'article mérite probablement d'être inclus.

Dans les cas où les articles ont une masse individuelle très variable (par exemple, les véhicules autres que les automobiles, les pots, les tuyaux, les bateaux, les réfrigérateurs, etc.), tenter un tel calcul pourrait facilement introduire plus d'erreurs qu'il n'en supprime. La décision dépendra des données brutes dont dispose le statisticien. Des tableaux de poids standard pour les produits ont été établis pour certains systèmes de classification des produits, et présentés pour être utilisés dans les CFM-EE, plus particulièrement dans les annexes d'Eurostat (2013). Toutefois, il est fortement recommandé au statisticien de juger par lui-même si ces compilations s'appliquent à sa situation locale, et si les flux concernés sont susceptibles d'être importants. Souvent, l'effort requis pour appliquer ces schémas serait mieux employé à affiner les estimations sur les flux de produits de base à fort tonnage.

B.3/C.3 Minéraux non métalliques échangés (section 3.3.3 du manuel)

Les minéraux non métalliques sont similaires aux minerais métalliques en ce sens qu'il n'existe pas d'institution internationale majeure spécialisée dans l'établissement de comptes des opérations commerciales pour cette catégorie. Comtrade demande des données sur le commerce de la plupart des minéraux non métalliques, de sorte qu'un statisticien doit d'abord vérifier quelles institutions

locales sont chargées de rapporter des données commerciales à Comtrade, et quelles données sont compilées à cette fin dans cette catégorie. La répartition entre les catégories des CFM-EE sera probablement meilleure si l'on utilise les données nationales détaillées originales plutôt que les agrégats rapportés à Comtrade. Le statisticien doit alors décider de la meilleure façon d'attribuer ces matières aux catégories énumérées dans le Tableau_B et le Tableau_C (voir également le tableau 3.1 du manuel).

La prudence est de mise dans le cas des engrais minéraux. Alors que certains engrais en vrac, tels que ceux contenant du phosphore et du potassium, sont en grande partie d'origine minérale, la principale catégorie d'engrais azotés est dans la plupart des cas principalement issue du procédé artificiel Haber. La majeure partie de la masse provient donc soit de l'azote atmosphérique, soit de l'oxygène, qui ne doivent pas être comptabilisés. À moins que le statisticien ne sache que la source est susceptible d'être des gisements minéraux de nitrate, les engrais à base de nitrate, tels que le nitrate d'ammonium, doivent être exclus du compte des opérations commerciales. Les engrais mixtes tels que le MAP (phosphate monoammonique) et le DAP (phosphate diammonique) compliquent encore la situation. Les ratios des composants d'origine minérale pour la plupart de ces engrais mixtes sont plus élevés que les composants d'origine atmosphérique, et ils doivent donc être comptabilisés en tant qu'engrais minéraux. La catégorie B.3.composé est disponible à la discrétion du statisticien.

B.4/C.4 Combustibles fossiles commercialisés (section 3.3.4 du manuel)

Comme pour l'extraction intérieure, la première étape pour un statisticien de comptes de flux de matières commerciales pour les combustibles fossiles est de vérifier si leur pays fait déjà des rapports à l'AIE ou répond au questionnaire annuel de la DSNU sur les statistiques de l'énergie. Si tel est le cas, le niveau des données déjà compilées à ces fins devrait être largement suffisant pour le corps principal des comptes de flux de matières. La préparation des comptes de flux de matières devrait alors consister en grande partie à attribuer les catégories détaillées de combustibles fossiles échangés enregistrées pour les rapports de l'AIE et de la DSNU aux catégories de

combustibles fossiles énumérées dans le Tableau_B et le Tableau_C, bien que, dans certains cas, il puisse être nécessaire de convertir les unités, par exemple en convertissant le gaz naturel de l'énergie contenue ou du volume en unité de masse (utiliser les facteurs de conversion fournis dans les feuilles orange **CoefConv Tourbe**, **CoefConv Pétrole brut et LGN** ou **CoefConv Gaz naturel**).

Si un pays ne fait pas actuellement de rapport à l'une ou l'autre institution et dispose de ressources très limitées pour le faire, il est recommandé que le statisticien télécharge au minimum le questionnaire de la DSNU et les directives associées, et qu'il s'efforce de remplir au moins les champs de production, d'importation et d'exportation pour chacun des principaux produits de base indiqués sur les feuilles de travail « Charbon et tourbe », « Pétrole » et « Gaz » (voir les feuilles orange **Outil Combustibles fossiles_Imp** et **Outil Combustibles fossiles_Exp**).

Comme pour les autres catégories de matières, les combustibles fossiles commercialisés doivent tenir compte à la fois des combustibles fossiles extraits de l'environnement et de tous les produits qui en sont dérivés par la suite.

Exemple : l'essence, le kérosène, le diesel, etc. échangés seront tous comptabilisés dans le pétrole dans les comptes commerciaux, et pas seulement le pétrole brut et les LGN.

Le seul aspect des comptes de flux de matières pour les combustibles fossiles qui ne sera pas couvert de manière adéquate par la collecte des données requises pour remplir le questionnaire de la DSNU est la catégorie B.4.composé. Cette catégorie comprendra principalement les matières plastiques en vrac, les précurseurs de matières plastiques et les résines, ainsi que les produits dominés par les matières plastiques (si des estimations viables des tonnages sont possibles). Pour les produits à dominante plastique, l'approche doit être similaire à celle décrite pour les produits métalliques composés dans la section précédente.

Exemple : un pays peut avoir un important commerce de pneus. Il peut être raisonnable de supposer un poids moyen prudent pour les pneus importés/exportés (disons 10 kg), de l'utiliser pour calculer les tonnages totaux à partir du nombre de pneus échangés et de les attribuer respectivement à B.4.composé et à C.4.composé.

En revanche, il est peu probable que le calcul des tonnages d'articles plus variables, tels que les jouets en plastique et les conteneurs, vaille la peine. Les connaissances locales pourraient s'avérer importantes pour faire ce choix.

B.5/C.5 Produits mixtes/complexes N.C.A.

Certains groupes de produits ne peuvent pas être affectés aux quatre principales catégories de matières parce que leur composition en matières est trop hétérogène. Saisissez la masse totale de produits mixtes/complexes importés ou exportés à la ligne 81 du Tableau_B et du Tableau_C, selon le cas.

B.6/C.6 Déchets destinés au traitement final et à l'élimination

Cette catégorie comprend les matières consacrées aux flux transfrontaliers de déchets destinés à un traitement ultérieur ou à une élimination finale, ainsi qu'à la surveillance des sites d'élimination. Ces champs sont censés prendre en compte les mouvements transfrontaliers de déchets qui ne sont pas inclus dans les statistiques du commerce international de marchandises (SCIM).

Il n'existe pas de classification des déchets non dangereux convenue au niveau mondial. Toutefois, la plupart des cadres internationaux relatifs aux déchets et aux statistiques sur les déchets se réfèrent à la Classification européenne des déchets pour les statistiques, révision 4 (CED-Stat, Commission européenne (2010)) ou sont compatibles avec elle.

La Convention de Bâle fournit une classification internationalement reconnue des déchets dangereux et est utilisée pour contrôler les mouvements transfrontaliers de déchets. Cependant, elle ne couvre pas tous les déchets dangereux et n'est pas harmonisée avec les classifications du CED-Stat. Une classification des déchets électroniques a été élaborée récemment par le Partenariat pour la mesure des TIC au service du développement (Forti V. et al., 2018). Elle est liée à de multiples sources et formats de données, tels que le système harmonisé de description et de codification des marchandises (SH) et les rapports de la directive DEEE de l'UE.

Les codes SH permettent aux pays participants de classer les biens échangés sur une base commune à des fins douanières, et sont donc pertinents pour les statistiques sur les importations et les exportations de déchets. Toutefois, les importations et exportations réelles de déchets ne peuvent être distinguées des produits par la classification SH, ce qui pose un problème pour la production de statistiques officielles. Des solutions doivent être trouvées pour mieux adapter le SH au suivi des mouvements transfrontaliers de déchets.

On entend par élimination toute opération dont l'objectif principal n'est pas la récupération de matières ou d'énergie, même si cette opération a pour conséquence secondaire la récupération de substances ou d'énergie. Selon l'annexe I de la directive-cadre sur les déchets de l'UE, les opérations d'élimination comprennent le dépôt dans ou sur le sol (par exemple, la mise en décharge), le traitement biologique et physico-chimique, l'incinération, le stockage permanent, etc.

Tableau_D - Sorties de matériaux (section 4 du manuel)

Du côté des sorties de l'économie, le CFM-EE considère la masse totale des matières rejetées dans l'environnement sous forme de déchets et d'émissions après avoir été utilisées dans l'économie nationale. Les flux de sortie se produisent aux stades de la transformation, de la fabrication, de l'utilisation et de l'élimination finale de la chaîne de production et de consommation économiques. Dans le CFM-EE, les sorties dans l'environnement sont résumées en tant que production intérieure de biens (DPO, domestic product output).

Le compte DPO comprend cinq catégories principales :

- D.1. Émissions dans l'atmosphère
- D.2. Déchets mis en décharge (non contrôlés)
- D.3. Émissions dans l'eau
- D.4. Utilisation dissipative des produits
- D.5. Pertes dissipatives (voir figure 9)

Figure 9 : Tableau_D Flux sortants de matières

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Table_D - Material outflows																
2	(tonnes)																
3	Material category	Description	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
4	D.1	EMISSIONS TO AIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	D.1.1	Carbon dioxide (CO2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	D.1.1.1	Carbon dioxide (CO2) from biomass combustion															
7	D.1.1.2	Carbon dioxide (CO2) excluding biomass combustion															
8	D.1.2	Methane (CH4)															
9	D.1.3	Dinitrogen oxide (N2O)															
10	D.1.4	Nitrous oxides (NOx)															
11	D.1.5	Hydrofluorocarbons (HFCs)															
12	D.1.6	Perfluorocarbons (PFCs)															
13	D.1.7	Sulphur hexafluoride (SF6)															
14	D.1.8	Carbon monoxide (CO)															
15	D.1.9	Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)															
16	D.1.10	Sulfur dioxide (SO2)															
17	D.1.11	Ammonia (NH3)															
18	D.1.12	Heavy metals															
19	D.1.13	Persistent organic pollutants (POPs)															
20	D.1.14	Particles (e.g. PM10, Dust)															
21	D.1.15	Other emissions to air															
22	D.2	WASTE LANDFILLED (UNCONTROLLED)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	D.2.1	Municipal waste (uncontrolled)															
24	D.2.2	Industrial waste (uncontrolled)															
25		<i>Waste disposal to controlled landfills (memo item)</i>															
26	D.3	EMISSIONS TO WATER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	D.3.1	Nitrogen (N)															
28	D.3.2	Phosphorus (P)															
29	D.3.3	Heavy metals															
30	D.3.4	Other substances and (organic) materials															
31	D.3.5	Dumping of materials at sea															
32	D.4	DISSIPATIVE USE OF PRODUCTS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	D.4.1	Organic fertilizer (manure)															
34	D.4.2	Mineral fertilizer															
35	D.4.3	Sewage sludge															
36	D.4.4	Compost															
37	D.4.5	Pesticides															
38	D.4.6	Seeds															
39	D.4.7	Salt and other thawing materials spread on roads															
40	D.4.8	Solvents, laughing gas and other															
41	D.5	DISSIPATIVE LOSSES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	DOMESTIC PROCESSED OUTPUT																
43																	

Saisir les quantités directement dans la colonne et la ligne appropriées

Les trois premières catégories (D.1. à D.3.) se réfèrent aux trois portes d'entrée par lesquelles les matières sont initialement rejetées dans l'environnement, l'atmosphère, la terre et l'eau, communément appelées émissions et déchets dans les statistiques officielles. Les deux autres catégories (D.4. et D.5.) sont des catégories résiduelles, qui ne sont pas entièrement attribuables à une porte d'entrée spécifique, mais à un type de rejet, dissipatif ou délibéré, plutôt qu'à une porte d'entrée environnementale.

Les recommandations suivantes suivent l'approche ascendante d'Eurostat et mettent en évidence les questions en suspens en les équilibrant pleinement. Les directives suivantes sont de nature générale et laisseront inévitablement des questions sans réponse. L'application de ces règles générales à la situation nationale spécifique nécessitera certainement le jugement et la créativité du praticien. Une bonne pratique consiste à spécifier clairement les hypothèses formulées et les sources de données utilisées afin que la question de l'exhaustivité puisse être évaluée.

D.1 Émissions dans l'atmosphère (section 4.2 du manuel)

Les émissions dans l'atmosphère sont des matières gazeuses ou particulaires rejetées dans l'atmosphère par les processus de production ou de consommation dans l'économie. Dans le cadre des CFM-EE, les émissions dans l'atmosphère comprennent 15 catégories principales de matières qui sont examinées plus en détail ci-dessous (voir également la figure 9 ci-dessus).

Pour compiler les informations sur les émissions dans l'atmosphère, il convient d'utiliser les sources de données nationales. Une combinaison de sources de données sera nécessaire pour compléter les comptes de la CFM-EE. Les principales sources sont identifiées ci-dessous. Les sources primaires sont identifiées ci-dessous.

Les données communiquées à l'inventaire des gaz à effet de serre de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) peuvent être utilisées pour les substances suivantes : dioxyde de carbone, méthane, oxyde de diazote, hydrofluorocarbures, perfluorocarbures et hexafluorure de soufre, oxydes d'azote, composés organiques volatils non méthaniques, monoxyde de carbone et dioxyde de soufre. Dans cet inventaire, les émissions de gaz à effet de serre sont rapportées en tant que potentiel de réchauffement global (PRG) en équivalents CO₂. Il est donc nécessaire d'utiliser les inventaires sous-jacents lors de la compilation du compte des CFM-EE.

Important : avant d'être utilisées pour le compte CFM-EE, les données rapportées à la CCNUCC doivent être converties selon le principe de résidence, où les émissions des émetteurs d'une nationalité spécifique mais en dehors du territoire sont incluses. À cette fin, l'Eurostat a élaboré des « tables de passage », comme décrit dans le Manuel d'Eurostat pour les comptes d'émissions atmosphériques (Eurostat 2015). Des informations générales sur le principe de résidence et ses implications pour l'EPI figurent dans le manuel d'Eurostat sur les comptes de flux de matières à l'échelle de l'économie (Eurostat 2018), chapitres 2.3 et 4.7.

Les pays qui sont parties à la Convention CEE-ONU sur les polluants atmosphériques transfrontaliers à longue distance (CPATLD) peuvent utiliser les données sur les substances rapportées dans le cadre de cette convention : oxydes de soufre, oxydes d'azote, monoxyde de carbone, composés organiques volatils non méthaniques, ammoniac, matières particulaires (MP_{2,5}, MP₁₀), plomb, cadmium, mercure, hydrocarbures aromatiques polycycliques, dibenzo-p-dioxines et furanes polychlorés (PCDD/F), hexachlorobenzène et polychlorobiphényles (PCB). Quant aux données rapportées à la CCNUCC, elles doivent être converties selon le principe de résidence.

Les **comptes des émissions atmosphériques** (CEA) enregistrent les flux de matières gazeuses et particulaires (six gaz à effet de serre dont le CO₂ et sept polluants atmosphériques) émises par l'économie dans l'atmosphère. Ils suivent le principe de résidence des comptes nationaux, qui inclut les émissions des unités économiques résidentes même si elles ont lieu en dehors du territoire (par exemple,

les compagnies aériennes et maritimes résidentes opérant dans le reste du monde). Pour cette raison, **si les données de l'AEA sont disponibles**, elles doivent être utilisées comme source principale de données pour les CFM-EE.

D.1.1.1 Dioxyde de carbone (CO₂) provenant de la combustion de la biomasse

Émissions de CO₂ dues à la combustion de biomasse provenant des éléments suivants : biocarburants tels que le biodiesel et le bioéthanol, biogaz utilisé comme biocarburant ou comme combustible pour la production d'électricité et de chaleur, biomasse pour l'électricité et la chaleur (principalement le bois et les résidus de récolte agricole), et biomasse utilisée dans les zones rurales des pays en développement, en particulier le bois de chauffage et les résidus ou déchets de l'agriculture et de la sylviculture (également appelée biomasse traditionnelle).

Remarque : elles ne comprennent **pas** les émissions de CO₂ provenant de l'utilisation des terres et des changements d'affectation des terres (considérées comme des flux au sein de l'environnement) ou de la respiration humaine ou animale (considérées comme des soldes comptables en sortie).

D.1.1.2 Dioxyde de carbone (CO₂) hors combustion de la biomasse

Cette catégorie comprend les émissions de CO₂ résultant de la combustion de combustibles fossiles provenant des sources suivantes : sources énergétiques (par exemple, pétrole), sources non énergétiques et non biotiques (industrie, agriculture, déchets) et sources internationales, estimées selon la méthodologie du GIEC (2019).

Le statisticien doit indiquer la méthode d'estimation utilisée dans une note de bas de page.

D.1.2 Méthane (CH₄)

Cette catégorie comprend les émissions de CH₄ provenant des sources suivantes : décomposition anaérobie (sans oxygène) des déchets dans les décharges, digestion animale, décomposition des déchets animaux, production et distribution de gaz naturel et de pétrole, production de charbon et combustion incomplète de combustibles fossiles.

Remarque : les émissions de CH₄ provenant des décharges non contrôlées ne sont pas incluses dans le total des « émissions dans l'atmosphère ». Elles peuvent faire l'objet d'un rapport distinct pour mémoire.

D.1.3 Oxyde d'azote (N₂O)

Cette catégorie comprend les émissions provenant des sources suivantes : combustion de combustibles fossiles, procédés industriels, combustion de la biomasse, bétail et parcs d'engraissement.

Remarque 1 : il ne comprend pas les émissions de N₂O provenant : de l'utilisation de produits (à affecter à l'« utilisation dissipative de produits »), de l'agriculture ou des déchets envoyés dans des décharges non contrôlées. Les émissions dans l'atmosphère provenant de l'épandage d'engrais, telles que le N₂O, sont exclues de la catégorie D.1. Émissions dans l'atmosphère. La production primaire correspondante est l'épandage d'engrais sur les sols agricoles, qui est déjà pris en compte dans la catégorie D.4. Utilisation dissipative des produits.

Remarque 2 : le N₂O (gaz hilarant) utilisé pour l'anesthésie est inclus dans la catégorie D.4.8.

D.1.4 Oxydes d'azote (NO_x)

Cette catégorie comprend les émissions provenant des sources suivantes : transport routier, production et distribution d'énergie, institutions commerciales et ménages, utilisation d'énergie dans l'industrie, transport non routier, procédés industriels, agriculture, utilisation de solvants et de produits, et déchets.

D.1.5 Hydrocarbures fluorés (HFC)

Cette catégorie comprend les émissions provenant des sources suivantes : processus de fabrication et tout au long de la durée de vie des réfrigérateurs, climatiseurs, etc. et production de métaux et de semi-conducteurs.

D.1.6 Hydrocarbures perfluorés (PFC)

Cette catégorie comprend les émissions provenant des sources suivantes : fonderie d'aluminium, enrichissement de l'uranium et fabrication de semi-conducteurs.

D.1.7 Hexafluorure de soufre (SF₆)

Cette catégorie comprend les émissions provenant des sources suivantes : isolation des équipements à haute tension et fabrication de systèmes de refroidissement de câbles.

D.1.8 Monoxyde de carbone (CO)

Cette catégorie comprend les émissions provenant des sources suivantes : combustion incomplète de composés contenant du carbone, notamment dans les moteurs à combustion interne.

D.1.9 Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

Les émissions de COVNM provenant des solvants sont comptabilisées dans l'« utilisation dissipative des produits » et non dans les « émissions dans l'atmosphère ».

D.1.10 Dioxyde de soufre (SO₂)

Cette catégorie comprend les émissions provenant des sources suivantes : production et distribution d'énergie, utilisation de l'énergie dans l'industrie (procédés industriels tels que l'extraction de métaux du minerai), procédés industriels et utilisation de produits, commerces, institutions, ménages, transports non routiers (locomotives, navires et autres véhicules et équipements lourds qui consomment des carburants à forte teneur en soufre).

D.1.11 Ammoniac (NH₃)

Les émissions dans l'atmosphère provenant de l'épandage d'engrais, telles que le NH₃, sont exclues de la catégorie D.1. Émissions dans l'atmosphère. La production primaire correspondante est l'épandage d'engrais sur les sols agricoles, qui est déjà pris en compte dans la catégorie D.4. Utilisation dissipative des produits.

D.1.12 Métaux lourds

Les métaux lourds sont un groupe d'éléments situés entre le cuivre et le bismuth dans le tableau périodique des éléments, dont la densité est supérieure à 5,0. Cette sous-catégorie comprend les émissions de métaux lourds provenant des sources suivantes : transport routier ; et secteur « Procédés industriels et utilisation des produits ».

D.1.13 Polluants organiques persistants (POP)

Cette catégorie comprend les émissions provenant des sources suivantes : secteur « commerces, institutions et ménages », et secteur « procédés industriels et utilisation de produits ». Les groupes de composés qui constituent les POP sont également appelés PBT (persistants, bioaccumulables et toxiques) ou MOT (Micropolluants organiques toxiques).

D.1.14 Particules (ex. MP₁₀, poussière)

Comprend les émissions MP₁₀ provenant des sources suivantes : Transport routier, agriculture et secteur « Production et distribution d'énergie ».

Les MP₁₀ sont des particules dont la taille et la forme varient, dont le diamètre peut atteindre 10 microns et qui sont constituées d'un mélange complexe de nombreuses substances différentes, dont la suie (carbone), les particules de sulfate, les métaux et les sels inorganiques tels que le sel de mer.

D.1.15 Autres émissions dans l'atmosphère

Cette catégorie comprend la masse des substances émises dans l'air qui ne sont pas comptabilisées ci-dessus.

D.2 Déchets mis en décharge (non contrôlés) (section 4.3 du manuel)

Cette catégorie ne comprend **que** les déchets éliminés dans des décharges non contrôlées. Si les données sont disponibles, faites la distinction entre D.2.1 Déchets municipaux (non contrôlés) et D.2.2 Déchets industriels (non contrôlés). Si ces flux ne sont pas connus ou ne peuvent être estimés, rappelez ces flux de déchets comme un total dans D.2 sans distinction.

Remarque : il existe une ligne où les utilisateurs sont encouragés à inclure des données sur l'élimination des déchets dans des décharges contrôlées. Il s'agit d'un poste pour mémoire, à titre d'information uniquement.

Les déchets sont généralement rapportés en poids humide (y compris la teneur en eau). Si un flux de déchets représente une quantité importante, il convient d'essayer de fournir également la valeur de la matière sèche.

Les déchets de construction et de démolition se composent principalement de matières de construction et de terre, y compris de terre excavée. Pour les besoins des CFM-EE, il convient de veiller tout particulièrement à éviter les doubles comptages, mais aussi à inclure tous les flux pertinents afin d'obtenir un ensemble de données complet. Comme les terres excavées non utilisées ne font pas partie de l'extraction intérieure, seules les parties utilisées des terres excavées sont incluses dans les entrées et les sorties du CFM-EE.

D.3 Émissions dans l'eau (section 4.4 du manuel)

Pour la catégorie D.3, Émissions dans l'eau, seules les émissions provenant de sources ponctuelles doivent être prises en compte, tandis que les émissions provenant de sources diffuses doivent être incluses dans la catégorie D.4 de l'EPI. Utilisation dissipative des produits.

Deux approches comptables peuvent être utilisées pour les trois premières sous-catégories de cette section : les émissions d'azote, de phosphore et de métaux lourds dans l'eau.

Premièrement, les flux annuels de polluants (en quantité par an) peuvent être dérivés des statistiques sur les émissions dans l'eau, si elles sont disponibles. Si celles-ci ne sont pas disponibles, les émissions dans l'eau peuvent être estimées sur la base de la valeur limite légale maximale pour chaque polluant multipliée par la quantité d'eau traitée par les stations d'épuration. Cette approche suppose que les stations respectent les réglementations légales et que la concentration de polluants dans l'eau émise est proche du maximum légal. La deuxième approche peut entraîner une surestimation ou une sous-estimation. Une analyse plus approfondie de la situation nationale ou locale spécifique est fortement recommandée.

D.3.1 Azote (N)

L'azote total (N) est la somme de tous les composés azotés. L'azote provenant de l'agriculture n'est pas inclus dans la catégorie des émissions dans l'eau car il est déjà inclus dans la catégorie « utilisation dissipative de produits » en tant qu'engrais azotés. Les émissions d'azote dans l'eau comprennent les émissions dans les eaux usées des ménages et de l'industrie.

D.3.2 Phosphore (P)

Le phosphore total est la somme de tous les composés du phosphore. Les émissions provenant de l'agriculture sont exclues car elles sont incluses dans « l'utilisation dissipative des produits » en tant qu'engrais phosphorés. Les émissions de phosphore dans l'eau comprennent les émissions provenant des eaux usées des ménages et de l'industrie.

D.3.3 Métaux lourds

Les métaux lourds sont un groupe d'éléments situés entre le cuivre et le bismuth dans le tableau périodique des éléments, dont la densité est supérieure à 5,0. Les émissions de métaux lourds dans l'eau peuvent provenir de rejets municipaux et industriels.

D.3.4 Autres substances et matières (organiques)

Les substances organiques sont couramment rapportées dans les inventaires des émissions dans l'eau en tant qu'indicateurs sommaires indirects (indicateurs composés). Les plus couramment utilisés sont les suivants : DBO (demande biologique en oxygène), DCO (demande chimique en oxygène), COT (carbone organique total) et (composés organiques halogénés adsorbables) qui ne correspondent pas aux comptes des CFM-EE.

Les statisticiens doivent décider quel indicateur utiliser. Il est recommandé d'utiliser le COT, s'il est disponible, car il s'agit de l'indicateur le plus complet et le plus sensible. Convertissez la quantité rapportée, qui indique indirectement les substances organiques, en quantité de la substance organique elle-même en utilisant une équation stœchiométrique simplifiée.

D.3.5 Immersion de matières en mer

Cette catégorie comprend un ensemble complexe de flux très différents provenant de diverses sources de données, qui sont souvent incohérentes et incomplètes. Les données peuvent être totalement indisponibles. Veillez à ne pas inclure les matières qui font partie de l'extraction intérieure non utilisée, telles que les matières de dragage, afin d'être cohérent avec l'entrée des matières.

Les flux de matières considérés comme du « déversement en mer » peuvent être différenciés en déchets terrestres et en déchets marins. Les déchets marins comprennent les déchets provenant de l'industrie de la pêche, du transport maritime (par exemple, tourisme, transport), de l'exploitation minière et de l'extraction en mer, des déversements illégaux en mer et des engins de pêche abandonnés. Les déchets terrestres comprennent les déchets qui aboutissent dans les océans à partir des régions côtières et les déchets qui atteignent l'océan par les rivières. Ils comprennent les rejets dans les océans et les mers provenant des décharges, des rivières et des eaux de crue, des décharges industrielles, des égouts pluviaux, des eaux usées municipales non traitées et des déchets sur les plages et dans les zones côtières (tourisme).

D.4 Utilisation dissipative des produits (section 4.5 du manuel)

Certaines matières sont délibérément dissipées dans l'environnement parce que la dispersion est une qualité inhérente à l'utilisation ou à la qualité du produit et qu'elle ne peut être évitée. Les matières incluses dans les CFM-EE sont décrites ci-dessous.

D.4.1 Engrais organique (fumier)

Le fumier est une matière organique excrétée par les animaux et utilisée comme amendement du sol et comme engrais.

Le fumier épandu sur les terres agricoles n'est généralement pas rapporté ou insuffisamment rapporté dans les statistiques agricoles et doit être estimé. Une estimation peut être basée sur le nombre d'animaux par type, multiplié par la production de fumier par animal et par an et un coefficient de correction pour la matière sèche. Vous trouverez ci-dessous des exemples de coefficients à appliquer :

	Production de fumier par animal et par jour en kg	Matière sèche du fumier (1 = poids humide)
Vaches laitières	70	0,085
Veaux	17	0,05
Autres bovins	28	0,085
Porcs de boucherie	7	0,071
Porcs d'élevage	26	0,028
Autres porcs	8	0,071
Ovins	7	0,07
Chevaux	7	0,07
Volaille	0,2	0,15

Remarque 1 : lors du calcul, si des estimations sont disponibles, les émissions dans l'atmosphère lors du stockage du fumier doivent être incluses dans la catégorie D.1 Émissions dans l'atmosphère.

Remarque 2 : les engrais organiques contiennent non seulement le fumier des animaux, mais aussi d'autres matières, telles que la paille utilisée comme litière dans l'élevage. Cette matière supplémentaire est considérée comme une extraction intérieure et doit être comptabilisée en conséquence.

D.4.2 Engrais minéraux

Les statistiques agricoles font généralement état de la consommation intérieure d'engrais azotés, d'engrais phosphatés, d'engrais potassiques et d'engrais multi-nutriments (NP/NPK/NK/PK) spécifiés dans l'agriculture. FAOSTAT, par exemple, fait état des engrais azotés, des engrais phosphatés et des engrais potassiques. Les données de ces statistiques font généralement référence à la teneur en éléments nutritifs des engrais. Celles-ci doivent être ajustées pour obtenir la masse totale de matière utilisée. Un engrais qui n'est souvent pas rapporté est la chaux (utilisée en sylviculture par exemple) pour laquelle des sources spécifiques doivent être vérifiées.

D.4.3 Boues d'épuration

Les boues d'épuration désignent tout résidu solide, semi-solide ou liquide éliminé lors du traitement des eaux usées municipales ou domestiques. Elles sont souvent utilisées comme engrais et comme conditionneur de sol. Par convention, la catégorie D.4.3. ne comprend que les boues d'épuration épandues sur les terres agricoles ou utilisées pour la gestion des paysages. Les autres applications des boues d'épuration, par exemple le compostage, doivent être incluses dans la catégorie D.4.4 Compost, la mise en décharge dans la catégorie D.2 Déchets mis en décharge (non contrôlés), l'immersion en mer dans la catégorie D.3.5 Immersion de matières en mer et l'incinération dans la catégorie D.1 Émissions dans l'atmosphère.

Remarque : les boues d'épuration doivent être rapportées en poids sec. Si elles sont rapportées en poids humide, on peut supposer une teneur en eau de 85 % pour la conversion en poids sec.

D.4.4 Compost

Le compostage est une technique de gestion des déchets solides qui utilise des processus naturels pour convertir les matières organiques en humus grâce à l'action de micro-organismes. Il est utilisé pour fertiliser et conditionner les terres.

Le compost peut être rapporté dans les statistiques agricoles, dans les statistiques environnementales ou dans des études spécifiques telles que les inventaires

de la CCNUCC dans le cadre des données sectorielles de base sur les déchets. Il convient de veiller à éviter les doubles comptages.

Exemple : si les émissions provenant de l'incinération du biogaz sont incluses dans le point D.1. Émissions dans l'atmosphère, le compost incinéré à des fins de récupération d'énergie doit être exclu du point D.4.4 Compost.

Remarque : le compost doit être rapporté en poids sec. S'il est rapporté en poids humide, on peut supposer une teneur en eau de 50 % pour la conversion en poids sec.

Remarque : les ménages privés peuvent composter des matières organiques achetées précédemment (telles que la biomasse qui a été enregistrée du côté des entrées). Ce compostage n'est généralement pas enregistré dans les statistiques. S'il est pertinent pour cette catégorie d'EPI, une estimation devra être ajoutée du côté des sorties.

D.4.5 Pesticides

Les statistiques agricoles rapportent généralement les quantités de pesticides utilisées dans l'agriculture (ou vendues à l'agriculture). Les chiffres sont généralement exprimés en ingrédients actifs. Des multiplicateurs doivent être appliqués pour convertir ces chiffres en masse totale.

D.4.6 Semences

Les semences destinées à la production agricole sont couramment enregistrées dans les statistiques agricoles telles que dans les bilans des produits alimentaires de la FAO.

D.4.7 Sel et autres matières de dégel répandus sur les routes

Dans les pays où les hivers sont rigoureux, l'utilisation de sel et d'autres matières dégelantes répandues sur les routes est importante. Des données sur l'utilisation peuvent être disponibles auprès des services responsables de l'entretien des routes. Les quantités peuvent être estimées sur la base de la longueur des routes dans le pays, des types de rues

(en tenant compte de l'altitude et de la pente), du nombre moyen de jours de gel par an et des matières moyennes épandues.

D.4.8 Solvants, gaz hilarants et autres

Cette catégorie comprend les émissions provenant de diverses utilisations dissipatives de produits, telles que l'utilisation de solvants, l'asphaltage des routes, le N₂O pour l'anesthésie (gaz hilarant). Les données relatives aux émissions de solvants COVNM peuvent, par exemple, être obtenues à partir des rapports d'inventaire nationaux présentés à la CCNUCC dans les catégories du cadre commun de présentation :

- 3.A Application de peinture
- 3.B Dégraissage et nettoyage à sec
- 3.C Fabrication et transformation de produits chimiques
- 3.D Autres

Le N₂O pour l'anesthésie est inclus dans la catégorie Autres (3.D) et ses valeurs spécifiques peuvent être extraites des bases de données nationales sur les émissions dans l'atmosphère.

D.5 Pertes dissipatives (section 4.6 du manuel)

Les pertes dissipatives sont des rejets non intentionnels de matières dans l'environnement, résultant de l'abrasion, de la corrosion et de l'érosion à des sources mobiles et fixes, ainsi que de fuites ou d'accidents. Il s'agit notamment de l'abrasion des pneus, des produits de friction, des bâtiments et des infrastructures, des fuites (de gazoducs, par exemple) ou des accidents survenus lors du transport de marchandises.

Cette catégorie comprend divers types de flux dissipatifs. Les pertes de matières dues à la corrosion, à l'abrasion et à l'érosion des bâtiments et des infrastructures sont supposées être importantes et avoir une incidence sur l'environnement. Un autre

flux inconnu important est la perte de lubrifiants, qui est estimée à environ 50 % de l'utilisation totale de lubrifiants.

Nombre de ces flux n'ont jamais été quantifiés. Il est recommandé de ne compléter que les données qui peuvent être fournies au prix d'un effort justifié. Les déclarations d'émissions atmosphériques à la Convention de la CEE-ONU sur les polluants atmosphériques transfrontières à longue distance (CPATLD) constituent la source de données la plus significative pour ce point. La base de données comprend des informations sur les émissions dans le transport routier dues à l'usure des pneus et des freins d'automobiles (code NFR : 1A3bvi) et à l'abrasion de la route automobile (code NFR : 1A3bvii).

Il convient d'essayer d'élaborer une approche globale pour tenir compte des flux suivants :

- L'abrasion des pneus est l'usure du caoutchouc des pneus des véhicules.
- Les particules usées par les produits de friction, tels que les freins et les embrayages.
- Les pertes de matières dues à la corrosion, à l'abrasion et à l'érosion des bâtiments et des infrastructures sont probablement pertinentes d'un point de vue quantitatif. Jusqu'à présent, il n'existe pas d'approche globale pour prendre en compte ces flux. Des aspects particuliers tels que les pertes dues à la lixiviation du cuivre des toitures ou des peintures de construction ont toutefois été étudiés. Ces études peuvent servir de point de départ à une comptabilisation plus complète des pertes de matières de ce type.
- Des pertes dissipatives peuvent également résulter du transport de marchandises. Les statistiques allemandes, par exemple, font état de produits chimiques irréversiblement perdus à la suite d'accidents pendant le transport.
- Les fuites lors du transport par gazoduc (naturel) constituent un autre flux pertinent (s'il n'est pas rapporté en tant qu'émissions dans l'atmosphère). Des données peuvent être disponibles dans des études spécifiques.

Tableau_E - Soldes comptables (section 5 du manuel)

L'un des principaux avantages de l'organisation des statistiques environnementales à l'aide d'une approche de comptabilité des flux de matières est la possibilité de vérifier la cohérence des ensembles de données individuels en établissant un bilan matières des entrées et des sorties. Le bilan en matières est établi en additionnant l'extraction intérieure, les importations et les soldes comptables qui sont égaux aux exportations, à la production intérieure transformée, aux ajouts nets aux stocks (ANS) et aux soldes comptables, où les ANS comprennent la consommation intermédiaire, la consommation finale et l'accumulation (ou le stock), d'où :

DE + Imports + Balancing items (input side)

= Exports + DPO + NAS + Balancing items (output side)

Les soldes comptables sont définis comme les entrées et sorties supplémentaires nécessaires à l'établissement d'un bilan matière. Côté entrées, il peut s'agir de :

- Oxygène pour les procédés de combustion ;
- Oxygène pour la respiration des humains et du bétail ; respiration bactérienne des déchets solides et des eaux usées ;
- Azote pour le procédé Haber-Bosch ;
- Besoins en eau pour la production nationale des boissons exportées.

Côté sorties, les soldes comptables sont constitués de :

- Vapeur d'eau issue des procédés de combustion ;
- Gaz issus de la respiration des humains et du bétail (CO₂ et H₂O), et de la respiration bactérienne des déchets solides et des eaux usées (H₂O) ;
- Eau extraite de la biomasse et des produits.

Une explication détaillée et complète des soldes comptables est fournie dans la section 4.8 du manuel d'Eurostat sur les comptes de flux de matières à l'échelle de l'économie (Eurostat 2018).

En pratique, les additions nettes au stock seraient calculées comme le résidu de l'identité du bilan matière. Par conséquent, les ANS contiendraient toutes les erreurs de calcul. Il est possible de calculer le stock de matières et les variations du stock de matières directement en utilisant une combinaison de principes comptables ascendants et descendants, ce qui permettrait d'exécuter des contrôles de qualité sur le bilan matières.

Le bilan en matières révèle également des relations importantes entre les différents indicateurs et permet de savoir si une économie investit dans la constitution de stocks physiques ou si elle est alimentée par un important flux de matières.

Tableau_F – Indicateurs principaux (section 6 du manuel)

Les relations entre les indicateurs principaux au sein du modèle de comptabilité des flux de matières à l'échelle de l'économie sont illustrées dans la figure 10. Le Tableau_F extrait les totaux des indicateurs principaux suivants, tels qu'ils sont calculés dans les tableaux A à E :

- Extraction intérieure (EI)
- Importations
- Exportations
- Apport de matières premières (DMI, direct material input)
- Consommation intérieure de matières (CIM)
- Balance commerciale physique (BCP)
- Émissions des processus intérieurs (EPI)
- Ajouts nets aux stocks (ANS)

Ces résultats sont utilisés pour calculer l'indicateur ODD 8.4.1/12.2.1 Empreinte en matières premières, l'empreinte en matières premières par habitant et l'empreinte en matières premières par PIB. L'empreinte en matières premières est calculée de la manière suivante :

$$MF = DE + RME_{IM} - RME_{EX}$$

Avec :

EMP : empreinte en matières premières

EI : extraction intérieure

EMP_{IM} : équivalent en matières premières des importations

EMP_{EX} : équivalent en matières premières des exportations

L'EMP par habitant et l'EMP par PIB peuvent alors être calculées.

Elles sont également utilisées pour calculer l'indicateur des ODD 8.4.2/12.2.2, consommation intérieure de matières (CIM) et CIM par habitant, par PIB de cette manière :

$$DMC = \text{Direct Imports of Materials} + DE - \text{Direct Exports of Materials}$$

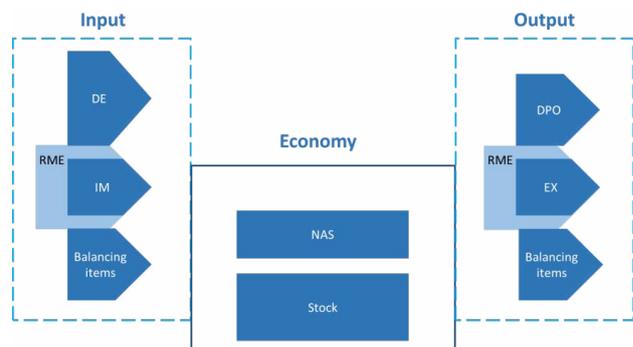
Avec :

CIM : consommation intérieure de matières

EI : extraction intérieure de matières

Il est alors possible de calculer la CIM par habitant et la CIM par PIB.

Figure 10 : Structure simplifiée des CFM-EE



Références

- EU (2018a) Directive-cadre relative aux déchets – Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives. Version consolidée du 05 juillet 2018. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/fra> (consulté le 2023-04-26).
- EU (2018b) Directive 2012/19/UE du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2012 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Version consolidée 04 juillet 2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:02012L0019-20180704> (consulté le 2023-04-26).
- Eurostat (2010). CED-STAT 4 – Classification européenne des déchets pour les statistiques, révision 4. Règlement (UE) n° 849/2010 de la Commission. Journal officiel de l'Union européenne (28 septembre 2010) : L 253/2-41.
- Eurostat (2018). Manuel des comptes de flux de matières à l'échelle de l'économie. Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/ks-gq-18-006>
- FAO (2023). FAOSTAT. Division des statistiques, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome. <https://www.fao.org/faostat/fr/#data> (consulté le 2023-04-26).
- Forti V., Baldé C.P., Kuehr R. (2018). Statistiques sur les déchets d'équipements électriques et électroniques : directives sur les classifications, les rapports et les indicateurs, deuxième édition. Université des Nations Unies, Bonn. <https://collections.unu.edu/view/UNU:6477>
- Miatto, A., Schandl, H., Fishman, T. et Tanikawa, H. (2016). Global Patterns and Trends for Non-Metallic Minerals used for Construction. (En français, Modèles et tendances mondiaux pour les minéraux non métalliques utilisés pour la construction.) J. Ind. Ecol (21/4) 2017: 924-937. (Première publication : 22 août 2016) Cité dans PNUE (2023) op. cit. <https://doi.org/10.1111/jiec.12471>.
- PNUE (2023). L'utilisation des ressources naturelles dans l'économie : Un manuel mondial sur la comptabilité des flux de matières à l'échelle de l'économie. Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), Nairobi.
- SI Metric (2011). Weight of various types of wood – Density of wood. (En français, Poids des différents types de bois – Densité du bois.) Walker & Gibson Publishing Limited, Colchester, UK. https://www.simetric.co.uk/si_wood.htm (consulté le 2023-04-26).

Annexes

Annexe I – Manuel des comptes de flux de matières à l'échelle de l'économie, édition 2018, Eurostat

Les sections suivantes sont reprises mot à mot des sections 4.8.1 et 4.8.2. du Manuel des comptes de flux de matières à l'échelle de l'économie, publié en 2018 par Eurostat.

I.1 Soldes comptables : côté entrées (EMP.8.1)

Les soldes comptables du côté des entrées représentent les flux de matières dans l'air et dans l'eau qui sont inclus dans les EPI ou les exportations, mais pas dans les EI ou les importations. Les principaux processus concernés sont la combustion de combustibles, la respiration des humains et du bétail, la production d'ammoniac par le procédé Haber-Bosch et les besoins en eau pour la production nationale de boissons exportées. L'oxygène pour les processus de combustion est de loin le solde comptable quantitatif le plus important du côté des entrées (environ 90 %).

Sources de données et compilation

Les sections suivantes fournissent des sources de données possibles et des directives de compilation supplémentaires pour les différents groupes au sein de EMP.8.1 « soldes comptables : côté entrées ».

EMP.8.1.1 Oxygène pour les processus de combustion

L'oxygène pour la combustion est calculé selon une approche par étapes. L'étape 1 détermine le poids massique de l'oxygène inclus dans les émissions provenant de la combustion (CO_2 , CO, SO_2 , N_2O et NO_2). L'étape 2 détermine les besoins en oxygène pour l'oxydation de l'hydrogène incorporé dans la matière brûlée. L'oxydation de l'hydrogène (H) produit de la vapeur d'eau (H_2O) (voir l'équation présentée au paragraphe 475). L'étape 3 corrige les besoins en oxygène déterminés aux étapes 1 et 2 en déduisant l'oxygène déjà incorporé dans la matière brûlée elle-

même (oxygène indigène). On obtient ainsi la demande exogène en oxygène pour les processus de combustion, c'est-à-dire le poste de solde comptable EMP.8.1.1.

Étape 1

L'oxygène nécessaire aux processus de combustion peut être calculé de manière stœchiométrique à partir des données relatives aux émissions de CO_2 , CO, SO_2 , N_2O et NO_2 provenant de la combustion :

- $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$, c'est-à-dire en masses molaires : $12 + 32 = 44$, ce qui signifie que 0,727 tonne d'oxygène est nécessaire pour une tonne de CO_2 ;
- $\text{C} + \text{O} \rightarrow \text{CO}$, c'est-à-dire en masses molaires : $12 + 16 = 28$, ce qui implique que 0,571 tonne d'oxygène est nécessaire pour une tonne de CO ;
- $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$, c'est-à-dire en masses molaires : $32 + 32 = 64$, ce qui implique que 0,5 tonne d'oxygène est nécessaire pour une tonne de SO_2 ;
- $2\text{N} + \text{O} \rightarrow \text{N}_2\text{O}$, soit en masses molaires : $28 + 16 = 44$, ce qui implique que 0,364 tonne d'oxygène est nécessaire pour une tonne de N_2O ;
- $\text{N} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$, c'est-à-dire en masses molaires : $14 + 32 = 46$, ce qui implique que 0,696 tonne d'oxygène est nécessaire pour une tonne de NO_2 .

Les données requises pour les émissions dues à la combustion doivent être extraites de la classe d'EPI EMP.7.1 « Émissions dans l'air » (voir la section 4.7.1). Les émissions enregistrées dans la classe EMP.7.1 sont multipliées par les facteurs susmentionnés pour chaque composé d'émission.

Correction des émissions de CO_2 liées aux procédés

Les émissions de CO_2 enregistrées dans la classe EMP.7.1 comprennent les émissions de CO_2 liées aux procédés. Les émissions de CO_2 liées aux procédés et résultant de la teneur intrinsèque en CO_2 des matières se rapportent à la production de ciment et de chaux : $\text{CaCO}_3 + \text{chaleur} \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$. Ces émissions peuvent être dérivées des inventaires des émissions de gaz à effet de serre de la CCNUCC : codes

CRF 2A1 et 2A2 -- Industrie minérale, production de ciment et de chaux).

Les émissions de CO₂ liées aux procédés sont incluses dans la classe EMP.7.1 de l'EPI. Toutefois, elles ne constituent pas des émissions de combustion. Elles doivent donc être déduites avant de compiler l'étape 1 du point EMP.8.1.1.

Étape 2

En outre, de l'oxygène est nécessaire pour oxyder l'hydrogène (H) intrinsèquement incorporé dans la matière brûlée, l'émission résultante étant de la vapeur d'eau (H₂O) (voir le solde comptable : côté sortie EMP.8.2.1) :

- $2H + O \rightarrow H_2O$, c'est-à-dire en masses molaires : $2 + 16 = 18$, ce qui implique que 0,889 tonne d'oxygène est nécessaire pour une tonne de H₂O provenant de l'hydrogène intrinsèque.

L'étape 2 nécessite de connaître la quantité globale d'hydrogène intrinsèquement incorporé dans les matières brûlées. Tout d'abord, il faut savoir quelle quantité des différentes matières a été brûlée. Deuxièmement, il faut connaître la teneur en hydrogène de chacune des matières brûlées.

Trois sources de données peuvent être utilisées pour déterminer les matières brûlées :

- La source la plus appropriée pour déterminer les différentes matières brûlées sont les comptes physiques de flux d'énergie (PEFA) :

le tableau C des PEFA enregistre l'utilisation des produits énergétiques liée à la combustion. Notamment, les rapports PEFA sont établis en unités énergétiques (térajoule) qui doivent être converties en unités de masse (tonnes) en utilisant les pouvoirs calorifiques inférieurs respectifs.

- Les statistiques et les bilans énergétiques peuvent également être utilisés. Notez que l'utilisation pertinente pour les émissions n'est pas explicitement séparée dans les statistiques énergétiques. En outre, les statistiques énergétiques ne sont pas ajustées pour tenir compte du principe de résidence.
- Données rapportées dans le questionnaire du CFM-EE : l'outil de compilation inclus dans les questionnaires du CFM-EE utilise les données déjà rapportées dans le questionnaire du CFM-EE (tableaux A, B et D ; c'est-à-dire l'extraction intérieure plus les importations moins les exportations de matières/vecteurs d'énergie fossile) pour obtenir une approximation de la matière brûlée.

L'étape 2 requiert également des informations sur l'hydrogène incorporé dans les différentes matières brûlées. La teneur en hydrogène d'une matière brûlée détermine la quantité de vapeur d'eau qui en résulte, ce qui révèle à nouveau la quantité d'oxygène nécessaire. Le tableau 25 présente les coefficients respectifs utilisés dans les inventaires d'émissions allemands.

Tableau 25 : hydrogène intrinsèque, demande d'oxygène pour l'oxydation de l'hydrogène intrinsèque et vapeur d'eau résultante par vecteur d'énergie

Vecteur d'énergie	Hydrogène intrinsèque en t par t de vecteur d'énergie	Demande en oxygène en t par t de vecteur d'énergie	Vapeur d'eau en t par t de vecteur d'énergie
Gaz d'épandage/Biogaz/Gaz de décharge	0,20	1,57	1,77
Houille	0,05	0,37	0,42
Coke (houille)	0,01	0,06	0,07
Briquettes de houille	0,04	0,33	0,37
Charbon brun, brut	0,02	0,15	0,17
Charbon sec et poussiéreux	0,04	0,33	0,37
Charbon brun dur	0,04	0,32	0,36
Briquettes de charbon brun et coke	0,04	0,33	0,37

Vecteur d'énergie	Hydrogène intrinsèque en t par t de vecteur d'énergie	Demande en oxygène en t par t de vecteur d'énergie	Vapeur d'eau en t par t de vecteur d'énergie
Gaz de mine	0,20	1,57	1,77
Gaz de cokerie	0,20	1,57	1,77
Gaz naturel, gaz de pétrole brut	0,23	1,83	2,05
Essence	0,14	1,14	1,28
Diesel	0,13	1,06	1,19
Essence aviation	0,15	1,19	1,34
Mazout léger	0,13	1,07	1,21
Mazout moyen et lourd	0,12	0,93	1,05
Gaz liquide	0,18	1,41	1,59
Gaz de raffinerie	0,21	1,71	1,92
Autres combustibles solides	0,05	0,40	0,45
Gaz de haut fourneau	0,002	0,02	0,02

Étape 3

La plupart des matières brûlées contiennent de l'oxygène. Cette teneur intrinsèque en oxygène est utilisée dans le processus de combustion. Elle doit être soustraite de la demande en oxygène calculée dans les étapes précédentes afin d'obtenir la quantité réelle d'oxygène exogène nécessaire. Le tableau 26 présente quelques coefficients relatifs à la teneur en oxygène de divers vecteurs d'énergie.

Tableau 26 : Teneur en oxygène des vecteurs d'énergie (% du poids)

	Teneur en oxygène en % (poids/poids)
Gaz d'égout/Biogaz/Gaz de décharge	14,93
Houille	4,94
Coke (houille)	1,70
Briquettes de houille	2,78
Charbon brun, brut	6,00
Charbon sec et poussiéreux	16,78
Charbon brun dur	12,73
Briquettes de charbon brun et coke	16,78
Gaz de mine	14,93
Gaz de cokerie	14,93
Gaz naturel, gaz de pétrole brut	0,19
Autres combustibles solides	35,97
Gaz de haut fourneau	34,35

Source : Dérivé de Frischknecht et al., 1994 ; Kugeler et al., 1990 ; Osteroth, 1989

Notez que les trois sources de données pour déterminer les quantités de matières brûlées mentionnées à l'étape 2 peuvent également être utilisées à l'étape 3.

EMP.8.1.2 Oxygène pour la respiration des humains et du bétail, respiration bactérienne à partir des déchets solides et des eaux usées

La classe EMP.8.1.2 enregistre les apports d'oxygène liés à la respiration des êtres humains et du bétail cultivé (les sorties correspondantes sont enregistrées dans la classe EMP.8.2.2). L'oxygène nécessaire à la respiration peut être calculé à l'aide de coefficients standard basés sur le nombre d'habitants et le nombre de têtes de bétail (voir tableau 27). Les données sur le bétail sont disponibles dans divers ensembles de données d'Eurostat (voir paragraphe 432).

Tableau 27 : Demande métabolique en oxygène de l'homme et du bétail

Demande en oxygène pour la respiration	t O ₂ par habitant ou par tête et par an
Humains	0,25
Bovins	2,45
Ovins	0,20
Chevaux	1,84
Porcs	0,25
Volaille	0,01

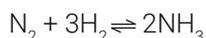
Source : base de données de l'Institut Wuppertal, d'après Matthews et al., 2000

La classe EMP.8.1.2 comprend également l'oxygène pour la respiration bactérienne provenant des déchets solides et des eaux usées. Il peut être calculé sur la base des quantités d'émissions de CO₂ correspondantes (0,727 tonne d'oxygène est nécessaire pour une tonne de CO₂, voir paragraphe 481). Les codes CRF suivants enregistrent les émissions de CO₂ correspondantes :

- 5A « Mise en décharge de déchets solides »,
- 5B « Traitement biologique des déchets solides » et
- 5D « Traitement des eaux usées ».

EMP.8.1.3 Azote pour le procédé Haber-Bosch

Le procédé Haber-Bosch est un procédé qui utilise l'azote (N₂) et l'hydrogène (H₂) pour la production industrielle d'ammoniac.



L'azote nécessaire au procédé Haber-Bosch est prélevé dans l'air ambiant et doit donc être considéré comme un solde comptable du côté des entrées du bilan matière à l'échelle de l'économie.

L'azote utilisé dans le procédé Haber-Bosch peut être estimé. Environ 0,83 tonne de N₂ est nécessaire pour produire une tonne d'ammoniac.

Les données sur la quantité d'ammoniac produite par le procédé Haber Bosch peuvent être trouvées dans les sources de données nationales. L'[USGS](#) est une source de données internationale importante.

EMP.8.1.4 Besoins en eau pour la production nationale de boissons exportées

Les besoins en eau pour la production nationale de boissons exportées peuvent également constituer un solde comptable pertinent pour les entrées dans certains pays. La quantité d'eau prélevée sur le territoire national peut être estimée sur la base des données d'exportation.

Les données pour ce poste peuvent être extraites de l'ITGS : les quantités exportées de jus de fruits et de légumes (code CN 20.09) et de boissons (CN 22) ajustées par un facteur de teneur en eau (0,85 et 0,9, respectivement).

Questions spécifiques liées aux soldes comptables côté entrées (et au total) : azote pour la combustion en tant que soldes comptables – côté entrées.

Les émissions d'oxydes d'azote (NO, NO₂) provenant de la combustion de carburant dans les moteurs résultent au moins en partie de l'apport d'azote élémentaire provenant de l'air ambiant. Cet apport d'azote peut en principe être calculé à l'aide de coefficients standard basés sur les émissions de NO₂. Pour l'instant, cette opération n'est pas entreprise dans le cadre du CFM-EE en raison de la non-disponibilité des coefficients appropriés. Ce poste est également d'une importance quantitative mineure.

1.2 Soldes comptables : côté production (EMP.8.2)

Les soldes comptables du côté des extrants du bilan matière à l'échelle de l'économie correspondent largement aux soldes comptables du côté des entrées. Les principaux procédés concernés sont la combustion des combustibles et la respiration des hommes et du bétail. La vapeur d'eau issue de la combustion est de loin le solde comptable quantitativement le plus important du côté des sorties (plus de 60 %).

Sources de données et compilation

Les sources de données à la base de la dérivation des soldes comptables de la production sont les suivantes :

- la vapeur d'eau liée à la combustion : données relatives à la combustion de matières pour tenir compte des émissions de vapeur d'eau qui en résultent, tirées par exemple des statistiques de l'énergie (voir aussi EMP.8.1 soldes comptables – côté entrées) ;
- les données auxiliaires nécessaires pour tenir compte du CO₂ et de la vapeur d'eau provenant de la respiration sont le nombre d'habitants et le nombre de têtes de bétail que l'on trouve généralement dans les sources statistiques générales et les statistiques agricoles, respectivement.

EMP.8.2.1 Vapeur d'eau provenant de la combustion

La vapeur d'eau issue de la combustion (EMP.8.2.1) est décomposée en fonction de l'origine de la vapeur d'eau. Une partie provient de la teneur en humidité de la matière brûlée (EMP.8.2.1.1). Une autre partie provient de l'oxydation de l'hydrogène intrinsèque incorporé dans la matière brûlée.

EMP.8.2.1.1 Vapeur d'eau provenant de la teneur en humidité des combustibles

La matière brûlée a généralement une certaine teneur en humidité (degré d'humidité). Lors du processus de combustion, l'humidité contenue dans la matière brûlée est émise sous forme de vapeur d'eau (H₂O). Les émissions résultantes peuvent être estimées sur la base des valeurs moyennes de vapeur d'eau émise par tonne de matière brûlée. Le tableau 28 présente les coefficients de la teneur en humidité qui se transforme en vapeur d'eau pour certaines matières couramment brûlées (vecteurs d'énergie).

Tableau 28 : Teneur en humidité de certains vecteurs d'énergie qui se transforment en vapeur d'eau lors de la combustion

Vecteur d'énergie	Teneur en humidité qui se transforme en vapeur d'eau pendant la combustion en t par t de vecteur d'énergie
Houille	0,02
Coke (houille)	0,02
Briquettes de houille	0,02
Charbon brun, brut	0,59
Charbon sec et poussiéreux	0,11
Charbon brun dur	0,18
Briquettes de charbon brun et coke	0,12
Mazout léger	0,001
Mazout moyen et lourd	0,005
Autres combustibles solides	0,16

Source : Dérivé de Frischknecht et al., 1994 ; Kugeler et al., 1990 ; Osteroth, 1989

L'outil de compilation inclus dans le questionnaire du CFM-EE utilise certains coefficients moyens de teneur en humidité pour 7 groupes de matières déjà rapportés dans le questionnaire du CFM-EE. Il est implicitement supposé que la consommation (extraction intérieure plus importations moins exportations) de ces 7 groupes de matières est entièrement destinée à la combustion.

EMP.8.2.1.2 Vapeur d'eau provenant des composants hydrogène oxydés des combustibles

La classe EMP.8.2.1.2 quantifie la vapeur d'eau résultant de l'oxydation de l'hydrogène intrinsèquement incorporé dans la matière brûlée (voir également les paragraphes 474 et 475).

La classe EMP.8.2.1.2 est très étroitement liée à l'étape 2 du calcul de la demande en oxygène pour la combustion (EMP.8.1.1), voir les paragraphes 488 et suiv. Le tableau 25 présente tous les coefficients nécessaires à l'estimation de la vapeur d'eau pour les matières couramment brûlées.

L'outil de compilation inclus dans le questionnaire CFM-EE utilise 7 groupes de matières déjà rapportés dans le questionnaire CFM-EE pour estimer la quantité de matières brûlées. Il est implicitement supposé que la consommation (extraction intérieure plus importations moins exportations) de ces 7 groupes de matières est entièrement destinée à la combustion.

EMP.8.2.2 Gaz issus de la respiration des humains et du bétail, et de la respiration bactérienne des déchets solides et des eaux usées

Le CO₂ et la vapeur d'eau (H₂O) provenant de la respiration peuvent être calculés à l'aide de coefficients standard basés sur le nombre d'habitants et le nombre de têtes de bétail (voir le tableau 29).

Tableau 29 : Production métabolique de CO₂ et de H₂O par l'homme et le bétail

	t CO ₂ par habitant ou par tête et par an	t HO ₂ par habitant ou par tête et par an
Humains	0,30	0,35
Bovins	2,92	3,38
Ovins	0,24	0,27
Chevaux	2,19	2,53
Porcs	0,30	0,35
Volaille	0,01	0,01

Source : base de données de l'Institut Wuppertal, d'après Matthews et al., 2000

Le traitement biologique des déchets solides et des eaux usées implique la respiration bactérienne. Les hydrocarbures contenus dans les déchets et les eaux usées sont digérés par des bactéries. Il en résulte du CO₂ et de la vapeur d'eau. Le CO₂ est comptabilisé dans l'EPI (il est enregistré dans les émissions de gaz à effet de serre de la CCNUCC ; codes CRF 5B « Traitement biologique des déchets solides » et 5D « Traitement des eaux usées »). La vapeur d'eau peut être estimée à partir du CO₂, en supposant qu'une molécule de CO₂ correspond à une molécule d'eau : le coefficient 0,41 (18/44, le rapport des masses molaires de H₂O et de CO₂) peut être utilisé.

EMP.8.2.3 Eau incorporée provenant des produits de la biomasse

La classe EMP.8.2.3 comptabilise deux sous-postes : (1) la perte d'eau des produits de la biomasse, et (2) l'eau contenue dans les boissons importées.

Deux points doivent être abordés sous ce poste :

- Teneur en eau de la biomasse

Du côté des entrées du bilan matière, la biomasse est comptabilisée au titre de l'extraction intérieure et des importations, principalement en poids humide. Du côté des sorties du bilan matière, la biomasse est largement comptabilisée en poids sec (boues

d'épuration ou compost). La teneur en eau doit donc être équilibrée. En pratique, nous estimons ici la teneur en eau de l'extraction intérieure des produits de la biomasse (à l'exception du bois de chauffage qui est déjà inclus dans l'EMP.8.2.1.1) en utilisant la production par culture (plus détaillée que les catégories du CFM-EE) et les coefficients de teneur en eau. La même approche s'applique aux importations et aux exportations (également en multipliant la position de la NC par la teneur en eau standard). Enfin, l'extraction intérieure plus les importations moins les exportations fournit la consommation apparente.

En supposant que la teneur en humidité des boues est de 85 % à l'origine et que celle du compost est de 50 % à l'origine, il est possible de déterminer l'« eau manquante » lors de la conversion en poids sec. Cependant, cette eau ne provient que partiellement de l'extraction de la biomasse. En tant que solde comptable, l'eau consommée par la consommation apparente de cultures alimentaires extraites au niveau national peut être estimée sur la base de la teneur en humidité de ces aliments au moment de l'extraction.

L'outil de compilation du questionnaire CFM-EE fournit un tableau de la teneur en humidité des cultures à un niveau plus détaillé que les catégories CFM-EE de l'outil (nom de la feuille : « Annexe au tableau G »), que les INS disposant de données de consommation plus détaillées devraient utiliser. Des valeurs moyennes de teneur en humidité pour les catégories CFM-EE sont proposées dans l'outil afin d'obtenir une première estimation de la teneur en eau des aliments consommés.

- Eau contenue dans les boissons importées

L'eau en vrac contenue dans les importations de boissons, qui est exactement l'image inversée du poste EMP.8.1.4 du côté des entrées des soldes comptables. Les données pour ce poste peuvent être extraites des statistiques commerciales : les quantités importées de jus de fruits et de légumes (code CN 20.09) et de boissons (CN 22) ajustées par un facteur de teneur en eau (0,85 et 0,9, respectivement).

Annexe II. A.3.9 Autres minéraux non métalliques non classés ailleurs (n.c.a.) - Manuel mondial sur les CFM-EE, page 69

Bitume et asphalte, asphaltites naturelles et roches asphaltiques : la principale utilisation de l'asphalte est la fabrication de béton bitumineux pour les revêtements routiers. Seuls l'asphalte naturel et le bitume sont comptabilisés dans cette catégorie. Notez que le bitume utilisé pour la construction des routes est généralement recyclé et que cette partie ne doit pas être prise en compte dans le calcul de l'extraction de matières.

Pierres précieuses et semi-précieuses : différentes pierres telles que la pierre ponce, l'émeri, le corindon naturel, le grenat naturel et d'autres abrasifs naturels sont utilisés à diverses fins industrielles. Les diamants synthétiques ne sont pas rapportés sous le poste 3.9 et ne sont pas considérés comme de l'extraction intérieure.

Graphite : forme stable de carbone pur principalement utilisée dans les réfractaires.

Quartz et quartzite : types particuliers de silicium utilisés, par exemple, dans l'industrie optique et la fabrication de métaux.

Farines fossiles siliceuses : minéraux tels que le kieselgur, la tripolite, la diatomite et d'autres terres siliceuses, utilisés, par exemple, comme agents d'absorption ou matières pour l'isolation thermique.

Amiante : un minéral fibreux dont l'utilisation est désormais limitée en raison de graves risques pour la santé.

Stéatite et talc : minéraux silicatés de magnésium utilisés à diverses fins industrielles.

Feldspath : composant essentiel dans la fabrication du verre et de la céramique.

Annexe III. Question spécifique : roches concassées – Manuel mondial sur les CFM-EE, page 70

Plusieurs sources statistiques utilisent la catégorie « roche concassée » ou « pierre concassée ». Les roches concassées sont généralement produites sous forme de pierres naturelles cassées pour la construction de routes, de voies ferrées, de voies navigables et de bâtiments. Différents types de pierres naturelles peuvent être utilisés pour produire des roches concassées. Il s'agit notamment des types explicitement traités dans le présent guide dans les catégories A.3.2 (minéraux carbonatés importants dans le ciment), A.3.6 (gypse), A.3.8 (sable et gravier) et A.3.9 (autres minéraux non métalliques n.c.a.). En outre, les roches concassées peuvent comprendre d'autres pierres naturelles telles que le grès, les pierres volcaniques, le basalte, le granit, le quartzite, le gneiss et autres.

La classification CFM-EE des minéraux pierreux dans le tableau 2.12 n'est pas totalement cohérente avec les classifications spécifiant les pierres (ou roches) concassées dans les statistiques minières nationales et internationales. D'autres classifications possibles peuvent avoir les caractéristiques suivantes :

- les données statistiques incluent le gravier dans la roche concassée, ou vice versa, sans distinction ;
- les statistiques font état de la pierre de construction qui peut comprendre, sans les présenter séparément, la pierre de taille et la roche concassée ;
- les données relatives au calcaire sont rapportées en tant que telles mais sont également incluses dans les roches concassées, de sorte qu'il y a double comptage.

Il est donc difficile d'évaluer si la production de pierre concassée rapportée dans les différentes sources statistiques est complète et sans double compte. Nous recommandons d'acquérir des données sur l'extraction intérieure de minéraux non métalliques comme décrit dans ce guide. La roche concassée devrait alors être principalement couverte par le gypse, la craie, la dolomie et le calcaire, ainsi que par le bitume et les roches asphaltiques.

Le total de ces minéraux peut ensuite être comparé à la quantité totale de roches concassées indiquée dans les statistiques nationales. Lorsque le total des roches

concassées est considérablement plus élevé que la somme des minéraux apparentés pris en compte comme décrit dans ce guide, la différence peut être considérée comme une estimation de l'extraction intérieure supplémentaire de roches concassées qui ne peut être identifiée de manière plus précise.

Dans ce cas, ajoutez la quantité supplémentaire de pierres concassées à A.3.6 et ajoutez une note de bas de page indiquant quelle quantité de pierres concassées supplémentaires a été ajoutée et par quelle méthode elle a été estimée.

