

Département des affaires économiques et sociales  
Division de la statistique

Études statistiques

Série M, n° 93

# Recommandations internationales pour les statistiques énergétiques (RISE)

La traduction en français a été financée par l'Agence internationale  
de l'énergie.



Ces travaux sont publiés au nom et pour le compte  
de l'Organisation des Nations Unies.

Nations Unies,  
New York, 2019.

## Département des affaires économiques et sociales

Le Département des affaires économiques et sociales du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies sert de relais entre les orientations arrêtées au niveau international dans les domaines économiques, sociaux et environnementaux et les politiques exécutées à l'échelon national. Il intervient dans trois grands domaines liés les uns aux autres : i) il compile, produit et analyse une vaste gamme de données et d'éléments d'information sur des questions économiques, sociales et environnementales dont les États Membres de l'Organisation se servent pour examiner des problèmes communs et évaluer les options qui s'offrent à eux ; ii) il facilite les négociations entre les États Membres dans de nombreux organes intergouvernementaux sur les orientations à suivre de façon collective afin de faire face aux problèmes mondiaux existants ou en voie d'apparition ; iii) il conseille les gouvernements intéressés sur la façon de transposer les orientations politiques arrêtées à l'occasion des conférences et sommets des Nations Unies en programmes exécutable au niveau national et aide à renforcer les capacités nationales au moyen de programmes d'assistance technique.

### Note

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Dans la présente publication, le terme « pays » s'entend également, selon qu'il convient, de territoires ou de zones.

Les cotes des documents de l'Organisation des Nations Unies se composent de lettres majuscules et de chiffres. La simple mention d'une cote signifie qu'il s'agit d'un document de l'Organisation.

Cette publication a été rédigée à l'origine en anglais. Si tous les efforts ont été déployés pour faire en sorte que la présente traduction soit aussi fidèle que possible à l'original, des différences peuvent exister. Ni l'OCDE/l'AIE ni l'Organisation des Nations Unies ne sauraient être tenues pleinement responsables de l'exactitude ou de l'exhaustivité de la présente traduction.

ST/ESA/STAT/SER.M/93

Publication des Nations Unies

Numéro de vente E.14.XVII.11

ISBN : 978-92-1-161584-5

eISBN : 978-92-1-056520-2

© 2017 Nations Unies pour l'édition anglaise

© 2019 Nations Unies pour l'édition française

Tous droits internationaux réservés

# Sommaire

Préface .....	VII
Remerciements .....	IX
Liste des abréviations et acronymes .....	XI
<b>Chapitre I Introduction</b> .....	1
A. Contexte .....	2
B. Objectif des Recommandations internationales pour les statistiques énergétiques .....	4
C. Utilisateurs et utilisations des statistiques énergétiques .....	7
D. Processus d'élaboration des RISE .....	9
E. Structure des RISE .....	10
F. Synthèse des recommandations .....	11
G. Politique de mise en œuvre et de révision .....	17
<b>Chapitre II Champ d'application des statistiques énergétiques</b> .....	19
A. Énergie et statistiques énergétiques .....	19
B. Concepts de base et problèmes de délimitations : un aperçu .....	20
<b>Chapitre III Classification internationale type des produits énergétiques</b> .....	25
A. Introduction .....	25
B. Objectif et champ d'application de la CITE .....	25
C. Critères de classification et système de codification .....	27
Système de codification .....	28
D. Définitions des produits énergétiques .....	31
<b>Chapitre IV Unités de mesure et facteurs de conversion</b> .....	47
A. Introduction .....	47
B. Unités de mesure .....	47
1. Unités d'origine .....	48
2. Unités communes .....	51
C. Pouvoirs calorifiques .....	51
1. Pouvoirs calorifiques supérieurs et inférieurs .....	52
2. Pouvoirs calorifiques spécifiques ou par défaut .....	53
3. Comment calculer des pouvoirs calorifiques moyens ? .....	54
4. Pouvoirs calorifiques par défaut .....	54
5. Unités de mesure recommandées pour la diffusion .....	61
<b>Chapitre V Flux d'énergie</b> .....	63
A. Introduction .....	63
B. Le concept de flux d'énergie .....	63

	<i>Page</i>
C. Définition des principaux flux d'énergie. . . . .	64
D. Industries de l'énergie. . . . .	67
1. Électricité et chaleur . . . . .	70
2. Processus de transformation . . . . .	72
E. Autres producteurs d'énergie . . . . .	74
F. Consommateurs d'énergie et utilisations de l'énergie. . . . .	75
1. Consommateurs d'énergie. . . . .	75
2. Classification croisée des utilisations et des utilisateurs d'énergie . . . . .	76
<b>Chapitre VI Unités statistiques et postes de données . . . . .</b>	<b>81</b>
A. Introduction. . . . .	81
B. Unités statistiques. . . . .	81
1. Les unités statistiques et leurs définitions . . . . .	81
2. Un exemple illustratif . . . . .	83
3. Unités statistiques pour les statistiques énergétiques . . . . .	85
C. Liste de référence des postes de données. . . . .	85
1. Données sur les caractéristiques des unités statistiques . . . . .	86
2. Données sur les flux d'énergie et les niveaux de stocks . . . . .	88
3. Données sur la capacité de production, de stockage et de transmission. . . . .	92
4. Données pour l'évaluation de la performance économique. . . . .	94
5. Données sur les ressources minérales et énergétiques . . . . .	96
<b>Chapitre VII Collecte et compilation des données. . . . .</b>	<b>99</b>
A. Cadre juridique . . . . .	99
B. Arrangements institutionnels . . . . .	100
C. Stratégies de collecte de données . . . . .	102
1. Champ d'application et couverture de la collecte des données . . . . .	102
2. Organisation de la collecte de données . . . . .	105
D. Sources de données. . . . .	106
1. Sources de données statistiques . . . . .	106
2. Sources de données administratives. . . . .	110
E. Méthodes de compilation des données. . . . .	111
<b>Chapitre VIII Bilans énergétiques. . . . .</b>	<b>113</b>
A. Introduction. . . . .	113
B. Champ d'application et principes généraux pour l'élaboration d'un bilan énergétique . . . . .	114
C. Structure d'un bilan énergétique : aperçu. . . . .	116
1. Bloc supérieur – approvisionnement énergétique. . . . .	117
2. Bloc intermédiaire – transferts, transformation, consommation propre et pertes. . . . .	118
3. Bloc inférieur – consommation finale . . . . .	120
4. Différence statistique. . . . .	122
D. Modèles de bilans énergétiques détaillés et agrégés. . . . .	123
E. Rapprochement de données et estimation des données manquantes . . . . .	125
1. Exigences en matière d'exactitude. . . . .	126
2. Estimation des données manquantes. . . . .	126
3. Rapprochement de données. . . . .	126
F. Bilans de produits. . . . .	126

	<i>Page</i>
<b>Chapitre IX Assurance de la qualité des données et des métadonnées</b> . . . . .	129
A. Introduction . . . . .	129
B. Qualité des données, assurance de la qualité et cadres d'assurance de la qualité . . . . .	129
1. Qualité des données . . . . .	129
2. Assurance de la qualité . . . . .	129
3. Cadres d'assurance de la qualité des données . . . . .	130
4. Objectifs, utilisations et intérêts des cadres d'assurance de la qualité . . . . .	132
5. Dimensions de la qualité . . . . .	133
6. Interconnexions et tensions . . . . .	135
C. Mesures et rapports de qualité des produits statistiques . . . . .	136
1. Mesures et indicateurs de la qualité . . . . .	136
2. Exemples et sélection de mesures et d'indicateurs de la qualité . . . . .	137
3. Rapports sur la qualité . . . . .	139
4. Examens de la qualité . . . . .	140
D. Métadonnées sur les statistiques énergétiques . . . . .	140
<b>Chapitre X Diffusion</b> . . . . .	145
A. L'importance de la diffusion des statistiques énergétiques . . . . .	145
B. Diffusion des données et secret statistique . . . . .	146
C. Période de référence et calendrier de diffusion . . . . .	148
D. Révision des données . . . . .	149
E. Formats de diffusion . . . . .	150
F. Reporting international . . . . .	151
<b>Chapitre XI Utilisations des statistiques et des bilans énergétiques de base</b> . . . . .	153
A. Introduction . . . . .	153
B. Le système de comptabilité environnementale et économique de l'énergie . . . . .	153
1. Principales différences entre les bilans énergétiques et les comptes de l'énergie . . . . .	154
2. Ajustements nécessaires pour établir les comptes de l'énergie . . . . .	156
C. Indicateurs énergétiques . . . . .	157
D. Émissions de gaz à effet de serre . . . . .	160
1. Changement climatique et émissions de GES . . . . .	160
2. Lignes directrices du GIEC pour l'estimation des émissions de GES . . . . .	161
3. Émissions liées à l'énergie et statistiques énergétiques . . . . .	163
<b>Annexe A Produits primaires et secondaires ; renouvelables et non renouvelables</b> . . . . .	165
<b>Annexe B Tableaux additionnels sur les facteurs de conversion, les pouvoirs             calorifiques et les unités de mesure</b> . . . . .	169
<b>Bibliographie</b> . . . . .	173

## TABLEAUX

1.1	Synthèse des principales recommandations et incitations contenues dans les RISE . . . . .	12
3.1	Classification internationale type des produits énergétiques (CITE). . . . .	28
4.1.	Pouvoirs calorifiques inférieurs par défaut des produits énergétiques . . . . .	55
4.2	Influence du taux d'humidité sur les pouvoirs calorifiques inférieurs du bois-énergie standard (teneur en cendre de 1 %) . . . . .	59
4.3	Table de conversion pour le bois-énergie (bois à 25 % d'humidité). . . . .	59
4.4	Unités de mesure recommandées pour la diffusion . . . . .	61
5.1	Industries de l'énergie et catégories CITI correspondantes . . . . .	68
5.2	Producteurs en activité principale et autoproducteurs d'électricité et de chaleur . . . . .	71
5.3	Principales catégories de consommateurs d'énergie. . . . .	76
5.4	Modes de transport. . . . .	78
6.1	Ressources minérales et énergétiques pertinentes pour l'énergie . . . . .	96
6.2	Catégorisation des ressources minérales et énergétiques pertinentes pour l'énergie . . . . .	96
8.1	Modèle de bilan énergétique détaillé. . . . .	123
8.2	Modèle de bilan énergétique agrégé . . . . .	124
11.1	Indicateurs énergétiques liés à la dimension sociale. . . . .	158
11.2	Indicateurs énergétiques liés à la dimension économique . . . . .	158
11.3	Indicateurs énergétiques liés à la dimension environnementale. . . . .	160

## ENCADRÉS

1.1	Principes fondamentaux de la statistique officielle des Nations Unies. . . . .	5
4.1	Système international d'unités . . . . .	48
5.1	Activités principales, secondaires et auxiliaires . . . . .	67
9.1	Modèle générique de cadre national d'assurance de la qualité ( <i>NQAF</i> ). . . . .	131
9.2	Sélection d'indicateurs pour mesurer la qualité des statistiques énergétiques . . . . .	138
9.3	Postes de métadonnées pour les publications statistiques . . . . .	143
11.1	Méthodes pour l'estimation des émissions de GES provenant de la combustion de combustibles fossiles. . . . .	162

## FIGURES

5.1	Schéma des principaux flux d'énergie . . . . .	64
5.2	Classification croisée des utilisations et des utilisateurs d'énergie . . . . .	77
6.1	Exemple d'une grande société pétrolière . . . . .	84
8.1	Les différentes utilisations de l'énergie et leur représentation dans un bilan énergétique . . . . .	122

# Préface

Les *Recommandations internationales pour les statistiques énergétiques* (RISE) fournissent un cadre méthodologique complet pour la collecte, la compilation et la diffusion des statistiques énergétiques dans l'ensemble des pays, quel que soit le niveau de développement de leur système statistique. Les RISE formulent notamment un ensemble de recommandations reconnues au niveau international sur tous les aspects du processus de production statistique, depuis le cadre institutionnel et juridique, en passant par les concepts et définitions de base, la classification des sources de données, les stratégies de compilation des données, les bilans énergétiques, les problèmes de qualité des données jusqu'à la diffusion des statistiques.

Les RISE ont été préparées en réponse à la demande formulée par la Commission de statistique des Nations Unies, lors de sa 37<sup>e</sup> session (7-10 mars 2006), de mettre à jour les manuels sur les statistiques énergétiques des Nations Unies, de développer les statistiques énergétiques dans le cadre des statistiques officielles, d'harmoniser les définitions relatives à l'énergie et les méthodes de compilation et de développer des normes internationales en matière de statistiques énergétiques.

La Division de la statistique des Nations Unies (DSNU) a élaboré ce rapport, en étroite coopération avec le Groupe d'Oslo et le groupe de travail intersecrétariat sur les statistiques énergétiques (InterEnerStat).

Une avancée majeure des RISE est la Classification internationale type des produits énergétiques (CITE), qui représente la première classification standard des produits énergétiques. Cette classification a été élaborée sur la base d'un ensemble de définitions harmonisées au niveau international des produits énergétiques, développées par InterEnerStat à la demande de la Commission de statistique des Nations Unies. L'adoption de la CITE en tant que classification internationale standard des produits énergétiques représente un progrès important pour les statistiques énergétiques au niveau international. La CITE fournit non seulement un ensemble unifié de définitions des différents produits, mais elle utilise également un système de codification standard et une hiérarchisation commune des catégories et elle fait le lien vers d'autres classifications de produits reconnues au niveau international, telles que la Classification centrale des produits (CPC) et le Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH). Outre son usage dans le cadre des statistiques énergétiques traditionnelles, comme les bilans énergétiques, la CITE peut également servir dans d'autres cadres afin de combiner les statistiques énergétiques avec d'autres domaines statistiques, tels que les comptes de l'énergie utilisés dans le domaine de la comptabilité environnementale et économique.

Ce document a fait l'objet d'un processus de préparation rigoureux comprenant des consultations avec des experts, deux cycles de consultation à l'échelle internationale et un examen final par le Groupe d'experts des statistiques énergétiques. Lors de sa 42<sup>e</sup> session (22-25 février 2011), la Commission de statistique des Nations Unies a adopté les RISE comme norme statistique et a encouragé leur mise en œuvre dans l'ensemble des pays. La Commission a également apporté son soutien au *Manuel à destination des compilateurs des statistiques énergétiques* de la DSNU, qui vise à fournir des orientations pratiques supplémentaires pour la collecte et la compilation des statistiques énergétiques.



## Remerciements

Les *Recommandations internationales pour les statistiques énergétiques* ont été préparées par la Division de la statistique des Nations Unies en étroite collaboration avec le Groupe d'Oslo sur les statistiques énergétiques et le Groupe de travail intersecrétariat sur les statistiques énergétiques. Le processus a également impliqué d'autres experts sur des sujets spécifiques, des pays et des organisations internationales et régionales lors des deux consultations internationales, ainsi que les participants du Groupe d'experts sur les statistiques énergétiques, qui ont révisé le document avant qu'il ne soit soumis à la Commission de statistique.

Les membres du Groupe d'Oslo sur les statistiques énergétiques qui ont contribué à la rédaction et à la révision du document sont : M. G. Brown (Australie), M. W. Bitterman (Autriche), M. Y. Yusifov (Azerbaïdjan), M. J. Lacroix (Canada), M. A. Kohut (Canada), M. A.A. Zamaghi (Danemark), M. T. Olsen (Danemark), M. P.K. Ray (Inde), Mme G.S. Rathore (Inde), M. M. Howley (Irlande), M. C.R. López-Pérez (Mexique), M. H. Pouwelse (Pays-Bas), M. A. Tostensen (Norvège), Mme K. Kolshus (Norvège), M. O. Ljones (Norvège), Mme J.E.W. Toutain (Norvège), M. S. Peryt (Pologne), M. A. Goncharov (Russie), M. J. Subramoney (Afrique du Sud), M. P. Westin (Suède), M. I. MacLeay (Royaume-Uni), M. P. Kilcoyne (États-Unis), M. A. Gritsevskiy (Agence internationale de l'énergie atomique), M. J.Y. Garnier (Agence internationale de l'énergie), Mme K. Treanton (Agence internationale de l'énergie), M. P. Lo-esoenen (Eurostat) et M. R. Mertens (Eurostat).

La Division de statistique des Nations Unies remercie M. Ljones et M. Garnier d'avoir dirigé, respectivement, le Groupe d'Oslo et le groupe de travail intersecrétariat sur les statistiques énergétiques et pour leur contribution à la préparation des RISE.

Les RISE ont été préparées initialement sous la supervision et l'encadrement de M. V. Markhonko (DSNU), puis sous la supervision générale de M. R. Becker (DSNU). M. Markhonko, Mme I. Di Matteo, M. L. Souza, M. O. Andersen, M. A. Blackburn et M. Becker ont participé à la rédaction du texte à différentes étapes du processus de rédaction.



## Liste des abréviations et acronymes

AEE	Agence européenne pour l'environnement
AIE	Agence internationale de l'énergie
API	American Petroleum Institute
Btu	British thermal unit
CPC	Classification centrale des produits
CCNU	Classification-cadre des Nations Unies pour l'énergie fossile et les réserves et ressources minérales
CITE	Classification internationale type des produits énergétiques
CITI	Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique
CNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
DSNU	Division de statistique des Nations Unies
Eurostat	Office statistique des Communautés européennes
GES	gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GNL	gaz naturel liquéfié
GPL	gaz de pétrole liquéfié
GWh	gigawattheure
InterEnerStat	Groupe de travail intersecrétariat sur les statistiques énergétiques
kWh	kilowattheure
LGN	liquides du gaz naturel
MCSE	Manuel à destination des compilateurs des statistiques énergétiques
n.c.a.	non classé ailleurs
NQAF	National Quality Assurance Framework [Cadre national d'assurance de la qualité]
NU	Nations Unies
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PCI	pouvoir calorifique inférieur
PCS	pouvoir calorifique supérieur
PIB	produit intérieur brut
RISE	Recommandations internationales pour les statistiques énergétiques

SCN	Système de comptabilité nationale
SDMX	Statistical Data and Metadata Exchange [Échange de données et de métadonnées statistiques]
SCEE-Énergie	Système de comptabilité environnementale et économique de l'énergie
SH	Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises
SI	Systèmes international d'unités
SIMS	Single Integrated Metadata Structure [Structure de métadonnées unique et intégrée]
Tec	tonne d'équivalent charbon
Tep	tonne d'équivalent pétrole
TVA	taxe sur la valeur ajoutée

## Chapitre I

# Introduction

1.1. L'énergie est fondamentale pour le développement socioéconomique. La disponibilité et l'accès à l'énergie et aux sources d'énergie sont notamment essentiels afin de réduire la pauvreté et améliorer le niveau de vie<sup>1</sup>. En parallèle, du fait de l'augmentation continue de la demande en énergie, la durabilité et la fiabilité des modes actuels de production et de consommation et l'impact de l'utilisation des combustibles fossiles sur l'environnement suscitent des préoccupations grandissantes.

1.2. Dans ce contexte, un système de suivi fiable et en temps réel de l'approvisionnement et de la consommation énergétiques devient indispensable à une prise de décision rationnelle. Un tel suivi n'est possible que si des statistiques énergétiques de qualité sont compilées de manière systématique et diffusées de manière efficace. Ce qui requiert en retour l'existence de normes et de lignes directrices internationalement reconnues afin de garantir la comparabilité internationale des données et l'existence de mécanismes adéquats de diffusion des données aux décideurs, aux niveaux national et international, ainsi qu'à la société en général. À cet égard, l'un des principaux objectifs des *Recommandations internationales pour les statistiques énergétiques* (RISE) est de fournir des normes et des orientations aux compilateurs nationaux s'agissant notamment des concepts et définitions pertinents, des classifications, des sources de données, des méthodes de compilation des données, des arrangements institutionnels, de l'assurance de la qualité des données, des métadonnées et des politiques de diffusion.

1.3. **Public cible.** Les RISE sont un document polyvalent destiné à répondre aux besoins de différents groupes d'utilisateurs. Leur public cible, très diversifié, comprend :

- (a) les compilateurs des statistiques énergétiques nationales, qu'ils se situent au sein des instituts nationaux de statistique, des ministères (ou agences) de l'énergie ou d'autres institutions ou agences gouvernementales qui, en appliquant les recommandations formulées, peuvent collectivement renforcer les programmes nationaux de statistiques énergétiques en tant que partie intégrante des statistiques officielles et produire des données qui répondent aux défis de notre temps ;
- (b) les compilateurs d'autres statistiques, qui trouveront dans les RISE une source d'information faisant autorité sur les normes internationalement reconnues en matière de statistiques énergétiques, sur la base desquelles pourra s'établir la coopération avec les statisticiens de l'énergie afin d'améliorer la qualité globale des statistiques officielles ;
- (c) les décideurs politiques qui pourront, grâce aux RISE, mieux évaluer l'importance stratégique des statistiques énergétiques, la complexité des problèmes auxquels ces statistiques sont confrontées, ainsi que la nécessité d'allouer les ressources nécessaires à leur production ;
- (d) les organisations internationales et régionales en charge de questions liées à l'énergie, qui trouveront dans les RISE un document de référence d'importance internationale sur lequel fonder leurs travaux ;

<sup>1</sup> Voir par exemple, *Johannesburg Plan of Implementation (JPOI)*, paragraphe 9(g). Disponible en ligne : [www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD\\_POI\\_PD/English/WSSD\\_PlanImpl.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/WSSD_PlanImpl.pdf).

- (e) les instituts de recherche et les analystes de l'énergie qui pourront utiliser les RISE pour mieux évaluer la qualité des données disponibles et fournir des rétroactions précieuses aux compilateurs des statistiques énergétiques ; et
- (f) le grand public, qui trouvera dans les RISE des informations essentielles afin de mieux comprendre les statistiques énergétiques et de formuler des jugements éclairés sur diverses questions de politique énergétique.

## A. Contexte

1.4. En raison du rôle fondamental de l'énergie pour le développement socioéconomique, la disponibilité de statistiques énergétiques de qualité a toujours été un sujet de préoccupation pour la communauté statistique. Depuis sa création, la Commission de statistique des Nations Unies a examiné les questions relatives aux statistiques énergétiques dans le cadre des statistiques économiques. Au lendemain de la crise énergétique du début des années 1970, la Commission a inscrit les statistiques énergétiques à son ordre du jour en tant que question distincte et a demandé qu'un rapport spécial sur les statistiques énergétiques soit préparé et présenté à la discussion.

1.5. Un rapport du Secrétaire général des Nations Unies a été préparé en ce sens et soumis à la Commission lors de sa 19<sup>e</sup> session en 1976<sup>2</sup>. La Commission a accueilli favorablement ce rapport et a convenu que l'élaboration d'un système de statistiques énergétiques intégrées devait être une priorité de son programme de travail. Elle a également approuvé l'utilisation des bilans énergétiques en tant qu'instrument clé pour coordonner les travaux sur les statistiques énergétiques et pour fournir des données sous une forme adaptée afin de comprendre et analyser le rôle de l'énergie dans l'économie. La Commission a également recommandé l'élaboration d'une classification internationale type pour les statistiques énergétiques dans le cadre du système international de statistiques énergétiques intégrées et a estimé qu'une telle classification était un élément essentiel au développement et à l'harmonisation des statistiques énergétiques au niveau international.

1.6. Conformément aux recommandations de la Commission, la Division de la statistique des Nations Unies (DSNU) a établi un rapport détaillé sur les principaux concepts et méthodes relatifs aux statistiques énergétiques. Lors de sa 20<sup>e</sup> session, en 1979, la Commission a salué ce rapport et a décidé de le mettre à la disposition des instituts de statistique nationaux et internationaux et des autres organismes compétents. En réponse à cette décision, la DSNU a publié en 1982 *Concepts and Methods in Energy Statistics, with Special Reference to Energy Accounts and Balances: A Technical Report*<sup>3</sup> [Concepts et méthodes en matière de statistiques énergétiques, s'agissant notamment des comptes de l'énergie et des bilans énergétiques : un rapport technique]. Lors de sa 24<sup>e</sup> session, en 1987, la Commission a de nouveau examiné les statistiques énergétiques et a recommandé la publication d'un manuel sur les facteurs de conversion et les unités de mesure utilisables en matière de statistiques énergétiques. En application de cette recommandation, la DSNU a publié, également en 1987, un autre rapport technique intitulé *Energy Statistics: Definitions, Units of Measure and Conversion Factors*<sup>4</sup> [Statistiques énergétiques : définitions, unités de mesure et facteurs de conversion]. Ces deux documents ont joué un rôle majeur dans le développement des statistiques énergétiques aux niveaux national et international.

1.7. À mesure que les pays ont développé leur expérience en matière de compilation de statistiques énergétiques et que les différentes régions ont exprimé des besoins en données spécifiques, il est devenu nécessaire de produire des lignes directrices additionnelles. En 1991, la DSNU a publié *Energy Statistics: A Manual for Developing Countries*<sup>5</sup> [Statistiques énergétiques : un manuel pour les pays en développement]. En 2004, l'Agence internationale

<sup>2</sup> *Vers un système de statistiques énergétiques intégrées*, rapport du Secrétaire général lors de la 19<sup>e</sup> session de la Commission de statistique, E/CN.3/476, 15 mars 1976.

<sup>3</sup> *Concepts And Methods In Energy Statistics, With Special Reference To Energy Accounts And Balances: A Technical Report*, études de méthodes, série F, n° 29, Nations Unies, New York, 1982.

<sup>4</sup> *Energy Statistics: Definitions, Units of Measure and Conversion Factors*, Studies in Methods, Series F, n° 44, Nations Unies, New York, 1987.

<sup>5</sup> *Energy Statistics: A Manual for Developing Countries*, Studies in Methods, Series F, No. 56, United Nations, New York, 1991.

de l'énergie (AIE) et l'Office de statistique de l'Union européenne (Eurostat) ont publié *Energy Statistics Manual*<sup>6</sup> [*Manuel de statistiques énergétiques*] pour aider les pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et de l'Union européenne (UE) à compiler leur questionnaire commun sur les statistiques énergétiques et fournir des orientations connexes. Ces deux manuels ont représenté des compléments bienvenus aux publications antérieures des Nations Unies. Le manuel OCDE/AIE/Eurostat contient notamment les informations de référence les plus récentes ainsi que des éclaircissements sur certains points conceptuels difficiles.

<sup>6</sup> *Energy Statistics Manual*, OCDE/AIE/EUROSTAT, Paris, 2004.

1.8. Toutefois, face aux preuves de plus en plus évidentes des lacunes persistantes des statistiques énergétiques, en termes de disponibilité de données et de comparabilité internationale notamment, la Commission, lors de sa 36<sup>e</sup> session, en 2005, a procédé à un réexamen de son programme de travail, sur la base d'un rapport établi par Statistics Norway (voir E/CN.3/2005/3). Au cours de ses délibérations, la Commission a reconnu la nécessité de développer les statistiques énergétiques dans le cadre des statistiques officielles et de réviser les recommandations existantes en matière de statistiques énergétiques.

1.9. Dans le cadre des activités qui ont suivi les décisions de la Commission, la DSNU a réuni un groupe d'experts *ad hoc* sur les statistiques énergétiques (New York, 23-25 mai 2005), qui a recommandé la poursuite des travaux sur les statistiques énergétiques au sein de deux groupes de travail complémentaires, à savoir : le Groupe d'Oslo et un groupe de travail intersecrétariat. Le Groupe d'Oslo a eu pour mission de contribuer à l'amélioration des méthodes et des normes internationales en matière de statistiques énergétiques nationales officielles, et le groupe de travail intersecrétariat a été chargé de renforcer la coordination interinstitutions, en particulier s'agissant de l'harmonisation des définitions des produits énergétiques. Le mandat détaillé des deux groupes a été approuvé par le bureau de la Commission<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Voir *Report of the Secretary-General on Energy Statistics to the thirty-seventh session of the Commission*, E/CN.3/2006/10.

1.10. Lors de sa 37<sup>e</sup> session, en 2006, la Commission s'est félicitée des progrès accomplis et a soutenu la création du Groupe d'Oslo sur les statistiques énergétiques, convoqué par Statistics Norway, et du groupe de travail intersecrétariat sur les statistiques énergétiques (InterEnerStat), convoqué par l'AIE<sup>8</sup>, et a demandé à ce qu'il existe des mécanismes de coordination appropriés entre ces deux groupes. La présente publication est le résultat d'une coopération étroite entre la DSNU, le Groupe d'Oslo sur les statistiques énergétiques et InterEnerStat. Le travail du Groupe d'Oslo s'est concentré sur l'élaboration du cadre conceptuel global pour les RISE et sur les stratégies de compilation et de diffusion des données, le travail d'InterEnerStat a porté sur l'harmonisation des définitions des produits et des flux énergétiques (voir chapitres III et V pour de plus amples détails).

<sup>8</sup> L'AIE a pris l'initiative de créer, en 2005, un groupe constitué de diverses agences régionales spécialisées, actives dans le domaine des statistiques énergétiques. Ce groupe, dénommé InterEnerStat, a été créé en 2005 et agit en tant que Groupe de travail intersecrétariat sur les statistiques énergétiques rendant des comptes à la Commission.

1.11. Parallèlement aux RISE, le *Système de comptabilité économique et environnementale (SCEE)* a été élaboré, comprenant le SCEE-Énergie. Ces publications à venir fourniront des orientations pour la comptabilité environnementale et énergétique, notamment des concepts, définitions et classifications reconnus, ainsi que des tableaux et comptes liés. Les normes comptables du SCEE-Énergie seront élaborées sur la base des RISE (p. ex., en utilisant les postes de données, la classification des produits énergétiques et la définition des flux d'énergie fournies par les RISE). Les RISE et le SCEE-Énergie peuvent donc être considérés comme deux documents complémentaires et coordonnés, dont les relations sont précisées au chapitre XI.

1.12. Le présent document, adopté en tant que norme statistique par la Commission lors de sa 42<sup>e</sup> session en février 2011, définit la norme internationalement reconnue en matière de statistiques énergétiques.

## B. Objectif des Recommandations internationales pour les statistiques énergétiques

1.13. L'objectif principal des RISE est de renforcer les statistiques énergétiques dans le cadre des statistiques officielles en formulant des recommandations sur les concepts et définitions, les classifications, les sources de données, les méthodes de compilation de données, les arrangements institutionnels, les méthodes d'évaluation de la qualité des données, les métadonnées et les politiques de diffusion. L'établissement de statistiques énergétiques conformes aux RISE contribuera à renforcer la cohérence de ces statistiques avec d'autres domaines des statistiques économiques, comme les classifications internationales standard d'activités et de produits<sup>9</sup>, mais également avec les recommandations relatives à d'autres statistiques économiques (p. ex. *les Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles*, Nations Unies (2009b)).

<sup>9</sup> Cela comprend la Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI), la Classification centrale de produits (CPC) et le Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH).

1.14. Les RISE serviront en outre de document de référence pour appuyer le maintien et le développement des programmes nationaux de statistiques énergétiques. Elles fourniront un cadre commun, mais souple, pour la collecte, la compilation, l'analyse et la diffusion de statistiques énergétiques qui répondent aux besoins de la communauté des utilisateurs et qui sont pertinentes pour les politiques publiques, actuelles, fiables et comparables au niveau international. Ce cadre commun peut être utilisé par l'ensemble des pays, quel que soit le niveau de développement de leurs systèmes statistiques, en tant que base pour améliorer les programmes de statistiques énergétiques existants ou pour les établir.

1.15. Si tous les pays sont tenus de respecter, dans la mesure du possible, les définitions et les classifications comprises dans les RISE, s'agissant des recommandations en matière de collecte et de compilation de données, de maintien d'une qualité optimale de données et des principes de diffusion, les pays disposent d'une certaine latitude afin de définir leurs programmes de statistiques énergétiques, en élaborant des stratégies de collecte des données et des arrangements institutionnels adaptés, reflétant la stratégie, la situation et les ressources disponibles du pays.

1.16. S'il n'existe pas de définition internationalement reconnue du terme « statistiques officielles », celui-ci est largement utilisé dans la communauté statistique. Dans la pratique internationale, un ensemble spécifique de statistiques peut généralement être dénommé statistiques officielles s'il est conforme aux Principes fondamentaux de la statistique officielle des Nations Unies<sup>10</sup> (voir encadré 1.1) et s'il est publié par une institution mandatée en la matière au niveau national ou international. Ces Principes insistent notamment sur le haut degré de qualité indispensable aux statistiques officielles. Le chapitre IX de la présente publication traite de la qualité des statistiques énergétiques et s'appuie sur l'expérience des pays et des organisations internationales en la matière.

<sup>10</sup> Les Principes fondamentaux de la statistique officielle ont été adoptés à la session extraordinaire de la Commission de statistique des Nations Unies, du 11 au 15 avril 1994. Voir documents officiels du Conseil économique et social, session extraordinaire, supplément n° 9 (E/CN.3/1994/18).

1.17. **L'importance de développer les statistiques énergétiques en tant que statistiques officielles.** L'énergie est un élément indispensable à toutes les activités humaines et joue un rôle fondamental dans le développement socioéconomique. Il est donc impératif que des statistiques énergétiques de la plus haute qualité possible soient produites. Pour atteindre ce niveau de qualité, les pays sont encouragés à prendre des mesures afin de passer d'un système de collecte de données ciblées, utilisées principalement à des fins internes par diverses agences spécialisées dans l'énergie, à la création d'un système intégré de statistiques énergétiques multi-usages en tant que partie intégrante de leurs statistiques officielles, sous l'égide des Principes fondamentaux de la statistique officielle des Nations Unies et sur la base d'arrangements institutionnels adéquats. S'il est reconnu que de nombreux pays et régions ont déjà mis en place de tels systèmes intégrés<sup>11</sup> et que des efforts sont actuellement déployés pour les améliorer, un nombre considérable de pays n'en sont néanmoins qu'aux premières étapes du processus.

<sup>11</sup> L'un des exemples les plus récents de ces efforts est l'adoption de la directive de l'UE sur les statistiques énergétiques, règlement (CE) n° 1099/2008 du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2008 sur les statistiques énergétiques.

## Encadré 1.1

**Principes fondamentaux de la statistique officielle des Nations Unies<sup>12</sup>**

**Principe 1.** Les statistiques officielles constituent un élément indispensable du système d'information de toute société démocratique, fournissant aux administrations publiques, au secteur économique et au public des données concernant la situation économique, démographique et sociale et la situation de l'environnement. À cette fin, des organismes responsables de la statistique officielle doivent établir les statistiques officielles selon un critère d'utilité pratique et les rendre disponibles, en toute impartialité, en vue de rendre effectif le droit d'accès des citoyens à l'information publique.

**Principe 2.** Pour que se maintienne la confiance dans l'information statistique officielle, les organismes responsables de la statistique doivent déterminer, en fonction de considérations purement professionnelles, notamment de principes scientifiques et de règles déontologiques, les méthodes et les procédures de collecte, de traitement, de stockage et de présentation des données statistiques.

**Principe 3.** Pour faciliter une interprétation correcte des données, les organismes responsables de la statistique doivent fournir, en fonction de normes scientifiques, des informations sur les sources, les méthodes et les procédures qu'ils utilisent.

**Principe 4.** Les organismes responsables de la statistique ont le droit de faire des observations sur les interprétations erronées et les usages abusifs des statistiques.

**Principe 5.** Les données utilisées à des fins statistiques peuvent être tirées de toutes sortes de sources, qu'il s'agisse d'enquêtes statistiques ou de fichiers administratifs. Les organismes responsables de la statistique doivent choisir leur source en tenant compte de la qualité des données qu'elle peut fournir, de leur actualité, des coûts et de la charge qui pèse sur les personnes sondées.

**Principe 6.** Les données individuelles recueillies pour l'établissement des statistiques par les organismes qui en ont la responsabilité, qu'elles concernent des personnes physiques ou des personnes morales, doivent être strictement confidentielles et ne doivent être utilisées qu'à des fins statistiques.

**Principe 7.** Les textes législatifs et réglementaires et toutes dispositions régissant le fonctionnement des systèmes statistiques doivent être portés à la connaissance du public.

**Principe 8.** À l'intérieur de chaque pays, il est essentiel que les activités des différents organismes responsables de la statistique soient coordonnées pour assurer la cohérence et l'efficacité du système statistique.

**Principe 9.** L'utilisation, par les organismes responsables de la statistique de chaque pays, des concepts, classifications et méthodes définis à l'échelon international favorise la cohérence et l'efficacité des systèmes statistiques à tous les niveaux officiels.

**Principe 10.** La coopération bilatérale et multilatérale dans le domaine de la statistique contribue à l'amélioration des systèmes d'élaboration des statistiques officielles dans tous les pays.

<sup>12</sup> Bien que le texte original des Principes fondamentaux de la statistique officielle des Nations Unies ne mentionne que les « agences de statistiques officielles », pour les statistiques énergétiques les agences/institutions de l'énergie nationales impliquées dans la collecte, la compilation ou la diffusion des statistiques énergétiques devront être prises en compte.

1.18. Le développement des statistiques énergétiques en tant que statistiques officielles sera bénéfique à plusieurs égards ; cela contribuera notamment à : (i) renforcer les bases juridiques afin de garantir la confidentialité des fournisseurs de données et la protection contre l'utilisation abusive de données ; ii) accroître la comparabilité internationale en favorisant l'application de normes et de concepts internationaux ; et (iii) favoriser la transparence en matière de compilation et de diffusion des statistiques.

1.19. **Mesures à prendre pour renforcer les statistiques énergétiques au sein des statistiques officielles.** Renforcer les statistiques énergétiques au sein des statistiques officielles des différents pays est un objectif à long terme, dont le développement et la mise en œuvre nécessitent une planification rigoureuse. Les actions visant à atteindre cet objectif devront être prises aux niveaux international et national.

1.20. Au niveau international, les statistiques énergétiques officielles pourraient être renforcées en développant les recommandations internationales actuelles pour les statistiques énergétiques et en mettant en œuvre les programmes de déploiement correspondants. Le programme de déploiement comprend notamment l'élaboration d'un *Manuel à destination des compilateurs des statistiques énergétiques (MCSE)* ainsi que d'autres rapports techniques visant à garantir le partage des bonnes pratiques et l'amélioration de la qualité des données. Il est recommandé que les organisations internationales jouent un rôle actif dans la mise en œuvre des RISE et aident les pays à élaborer des programmes de travail sur les statistiques énergétiques dans le cadre de leurs statistiques officielles nationales ; à titre d'exemple, en mettant au point des supports de formation et en organisant régulièrement des sessions de formation, y compris des ateliers régionaux, et en aidant les pays à mettre en commun les savoir-faire acquis au cours de ce processus.

1.21. Au niveau national, il est nécessaire d'améliorer davantage le cadre juridique et de rationaliser les arrangements institutionnels. Certaines questions, comme celle de la confidentialité, posent problème car il existe parfois de fortes tendances à la concentration et à la libéralisation du marché du côté de l'offre pour certains produits énergétiques spécifiques, ce qui crée une tension entre l'exigence de confidentialité et la demande de données. Les chapitres VII et X donnent des indications à ce sujet.

1.22. Des efforts supplémentaires sont également requis au niveau national afin d'accroître la confiance des utilisateurs dans les statistiques énergétiques, en rendant notamment les processus de compilation et de diffusion des données entièrement transparents. On recommande à cet égard de considérer les statistiques énergétiques officielles en tant que bien public et que les agences en charge de leur diffusion veillent à ce que le public y ait aisément accès.

1.23. **Besoins spécifiques abordés dans la version actuelle.** Les recommandations internationales pour les statistiques énergétiques n'ont pas été réexaminées globalement depuis les années 1980 et doivent être révisées et mises à jour afin de :

- (a) prendre en compte et formuler des recommandations pour le traitement statistique des évolutions récentes en matière de production et de consommation d'énergie, par exemple : la complexité croissante des marchés de l'énergie (y compris leur libéralisation), l'apparition de nouvelles sources et technologies<sup>13</sup> énergétiques et la nécessité de disposer de données pour évaluer la durabilité et l'efficacité de l'approvisionnement et de la consommation énergétiques, qui n'étaient pas suffisamment pris en compte dans les recommandations précédentes ;
- (b) formuler des recommandations sur des sujets qui ne sont pas explicitement abordés dans les publications existantes des Nations Unies, telles que les stratégies de compilation des données, la qualité des données, les métadonnées et la diffusion des données, mais également sur les arrangements institutionnels nécessaires pour établir efficacement des statistiques énergétiques officielles ;
- (c) fournir les définitions des différents postes de données que l'on recommande de collecter et identifier différentes sources de données et méthodes de compilation pertinentes afin d'aider les pays à élaborer leurs stratégies de compilation de données, dans un contexte de complexité croissante des marchés de l'énergie dans des économies en cours de mondialisation rapide et de préoccupations accrues en termes de confidentialité ;
- (d) promouvoir une approche intégrée des statistiques énergétiques, notamment pour améliorer l'harmonisation avec d'autres classifications internationales standard d'activités et de produits et prendre en compte les nouvelles recommandations dans des domaines connexes (p.ex., celles contenues dans les *Recommandations internationales*

<sup>13</sup> Par exemple, dans les années 1960, il n'y avait pratiquement pas d'électricité produite à partir de l'énergie nucléaire ; plus récemment, les énergies éolienne et solaire ont commencé à attirer l'attention, la pertinence des biocarburants a rapidement augmenté et l'avenir pourrait voir le développement rapide de l'hydrogène et des piles à combustible. Les statistiques et les statisticiens doivent donc impérativement suivre, sinon anticiper les évolutions rapides du marché de l'énergie.

*concernant les statistiques industrielles de 2008, le SCEE-Énergie à paraître et la Classification-cadre des Nations Unies pour l'énergie et les ressources minérales) ;*

- (e) reconnaître que, selon la situation des pays, la responsabilité d'établir et de diffuser des statistiques énergétiques officielles peut être confiée aux instituts nationaux de statistique, aux ministères de l'énergie ou à d'autres institutions spécialisées ; dans tous les cas, l'agence en charge des statistiques énergétiques officielles devra s'engager à respecter les normes de qualité statistiques ;
- (f) uniformiser la communication internationale des données sur l'énergie nécessaires pour relever les défis mondiaux du développement durable, de la sécurité énergétique ou du changement climatique, et pour répondre à d'autres besoins internationaux, notamment l'amélioration de la couverture et de la qualité de la base de données sur les statistiques énergétiques des Nations Unies et de celles d'autres organisations internationales et régionales.

## C. Utilisateurs et utilisations des statistiques énergétiques

1.24. Les statistiques énergétiques sont un domaine spécialisé des statistiques, dont le champ a évolué au fil du temps et couvre généralement (i) l'extraction, la production, la transformation, la distribution, le stockage, le commerce et la consommation finale de produits énergétiques et (ii) les principales propriétés et activités de l'industrie de l'énergie (voir chapitre II pour plus de détails). Les statistiques énergétiques sont un corpus de données polyvalent. C'est pourquoi les besoins de différents groupes d'utilisateurs ont été pris en compte lors de la préparation de ces recommandations internationales. Les principaux groupes d'utilisateurs pris en compte, ainsi que leurs besoins, sont brièvement décrits ci-dessous.

1.25. **Les décideurs du secteur de l'énergie.** Les décideurs ont recours aux statistiques énergétiques pour formuler les stratégies en matière d'énergie et suivre leur mise en œuvre. Dans ce cadre, des statistiques énergétiques sont nécessaires, entre autres, pour :

- (a) **Élaborer les politiques énergétiques et suivre leur impact sur l'économie.** L'élaboration des politiques énergétiques et le suivi de leur impact sur l'économie sont d'une importance primordiale pour les pays car la disponibilité de l'énergie affecte directement la production, les importations, les exportations et les investissements, ce qui a un impact significatif sur l'économie. Des statistiques énergétiques détaillées et de qualité fournissent aux décideurs les informations nécessaires pour prendre des décisions éclairées et évaluer les compromis possibles. Par exemple, dans un contexte de chocs mondiaux sur les prix des produits de base comme le pétrole ou le gaz, les décideurs politiques peuvent désirer suivre l'impact des programmes nationaux de subvention de ces combustibles. Dans d'autres situations, les politiques visant à déterminer si certains produits énergétiques peuvent être mieux utilisés pour l'alimentation qu'en tant que combustibles peuvent être examinées.
- (b) **Surveiller la sécurité énergétique nationale.** Pour évaluer la sécurité énergétique nationale, des statistiques détaillées sur l'approvisionnement, la transformation, la demande et les stocks énergétiques sont indispensables. Les statistiques sur la production, le commerce, la consommation, les niveaux et les variations de stocks sont des données politiquement sensibles, les problèmes d'approvisionnement énergétique pouvant être perçus comme une menace pour l'indépendance nationale, en particulier si les sources d'énergie nationales ne permettent pas de répondre à la demande énergétique.

- (c) **Planifier le développement des industries de l'énergie et promouvoir les processus technologiques de conservation de l'énergie.** La condition préalable fondamentale à une telle planification stratégique est la disponibilité de données systématiques et détaillées sur l'ensemble des produits énergétiques primaires et secondaires, ainsi que sur leurs flux, de la production jusqu'à la consommation finale. Cela permet d'évaluer l'efficacité économique de différents processus de production et de consommation d'énergie, et d'élaborer des modèles économétriques permettant de prévoir et de planifier les investissements futurs dans les différentes industries de l'énergie et technologies de conservation de l'énergie.
- (d) **La politique environnementale, notamment les inventaires d'émissions de gaz à effet de serre et les statistiques environnementales.** Les effets sur l'environnement des émissions de gaz à effet de serre et des autres polluants atmosphériques provenant de la consommation d'énergie, en particulier l'utilisation de combustibles fossiles, suscitent de plus en plus d'inquiétude. L'une des priorités est de faire en sorte que les statistiques énergétiques soient en mesure de répondre à la demande émanant des statistiques environnementales, en particulier en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre.

1.26. **Le monde des affaires.** La disponibilité de statistiques détaillées sur l'énergie est essentielle pour le monde des affaires en général et pour les industries de l'énergie en particulier, pour évaluer les différentes options commerciales, décider de l'opportunité de nouveaux investissements et analyser le marché de l'énergie. Les statistiques énergétiques de base doivent être pertinentes pour les experts qui suivent les marchés de l'énergie car, dans de nombreux pays, l'évolution des marchés et des prix de l'énergie a une incidence importante sur la situation économique.

1.27. **Les compilateurs et utilisateurs des comptes nationaux.** Dans la plupart des systèmes de statistiques officielles, les comptes nationaux jouent un rôle crucial car ils donnent une image nationale de la situation et des tendances économiques de l'ensemble des secteurs de production, y compris celui de l'énergie, et de la consommation de biens et de services. Des statistiques économiques de référence, comprenant les statistiques énergétiques, sont nécessaires pour répondre aux exigences des comptes nationaux.

1.28. **Les compilateurs du système de comptabilité économique et environnementale de l'énergie (SCEE-Énergie).** Le SCEE-Énergie élargit les comptes nationaux classiques afin de mieux décrire l'extraction de l'énergie à partir de l'environnement, la consommation et l'approvisionnement de produits énergétiques dans l'économie, ainsi que les flux de l'économie à l'environnement. Les statistiques énergétiques forment la base de l'élaboration du SCEE-Énergie, qui les organise et les intègre au sein d'un cadre commun aux côtés des statistiques économiques, fournissant ainsi des informations complémentaires utiles pour élaborer et suivre la politique énergétique.

1.29. **Les organisations internationales.** Les organisations internationales, chargées de suivre les grandes évolutions internationales, y compris celles liées à l'énergie et à l'environnement, ont besoin de statistiques énergétiques pour mener à bien leurs activités. C'est pourquoi les exigences internationales en matière de déclaration sont un facteur important à prendre en compte pour le développement des statistiques énergétiques.

1.30. **Le grand public.** La disponibilité de statistiques énergétiques actuelles permettant d'évaluer la situation énergétique et environnementale profite également au grand public, lui permettant de porter des jugements éclairés sur les différentes options en matière de politique énergétique. Ainsi, des informations sur la consommation d'énergie, les coûts et les prix de l'énergie et les tendances du marché contribuent au débat public sur l'efficacité, la durabilité et l'économie.

## D. Processus d'élaboration des RISE

1.31. Le processus de révision des RISE a consisté en la préparation d'un résumé annoté des RISE destiné à une consultation mondiale auprès des pays et des organisations internationales s'agissant de leur champ d'application et de leur contenu ; l'organisation d'un atelier international sur les statistiques énergétiques (Mexico, 2-5 décembre 2008) pour permettre aux pays en développement d'exprimer leurs préoccupations et examiner les solutions possibles ; la préparation du projet de recommandations et son examen lors des quatrième et cinquième réunions du Groupe d'Oslo ; l'organisation d'une consultation mondiale sur le projet prévisionnel de RISE ; l'examen et l'approbation du projet de RISE par la deuxième réunion du groupe d'experts sur les statistiques énergétiques des Nations Unies (New York, 2-5 novembre 2010).

1.32. Le Groupe d'Oslo, dont le secrétariat est assuré par Statistics Norway, et InterEnerStat, présidé par l'AIE, ont été les principaux contributeurs aux RISE, conformément au mandat que la Commission leur avait confié. Le Groupe de Londres et le groupe d'experts des Nations Unies sur les classifications économiques et sociales internationales ont également été consultés au cours du processus.

1.33. La DSNU a coordonné et organisé les consultations à l'échelle mondiale, apporté des contributions de fond sur différents sujets et été chargée de la consolidation et de l'édition des versions successives du projet de RISE.

1.34. **Principes directeurs pour l'élaboration des RISE.** Le Groupe d'Oslo a convenu des principes suivants pour guider la préparation des RISE :

- (a) les besoins des principaux groupes d'utilisateurs doivent être considérés comme point de départ et pris en compte, dans la mesure du possible, afin de garantir que les données compilées suivant les nouvelles recommandations sont pertinentes en termes de politiques publiques, répondent aux besoins de la communauté de l'énergie (producteurs et consommateurs) et constituent une base solide pour l'intégration des statistiques énergétiques dans un cadre comptable plus large ;
- (b) la préparation des RISE doit être menée en étroite concertation avec les services nationaux de statistique et les agences nationales de l'énergie, ainsi qu'avec les organisations internationales et supranationales compétentes ;
- (c) bien que formulant des recommandations sur les postes de données à collecter et leurs définitions, il convient de veiller à ce que : i) les sources de données nécessaires soient généralement disponibles dans les différents pays pour établir ces statistiques ; ii) la collecte de ces données ne crée pas de charge supplémentaire en termes de déclaration ; et iii) les procédures de collecte puissent être mises en œuvre par la plupart des pays afin d'améliorer la comparabilité internationale ;
- (d) cette évolution doit être envisagée dans le contexte de la promotion d'une approche intégrée au sein du système statistique national, qui nécessite, dans la mesure du possible, d'utiliser des concepts et des classifications harmonisés et des méthodes de compilation de données standardisées afin d'atteindre une efficacité maximale et de minimiser la charge de la déclaration ;
- (e) des lignes directrices additionnelles sur des questions plus pratiques/techniques seront fournies par le *Manuel à destination des compilateurs des statistiques énergétiques* (MCSE) à paraître afin d'aider les pays à mettre en œuvre les RISE. Lors du processus de révision, le Groupe d'Oslo décidera de ce qui sera couvert par le MCSE et dans quelle mesure.

## E. Structure des RISE

1.35. Les RISE sont organisées conformément à leurs objectifs et comprennent onze chapitres et trois annexes. Le contenu de chaque chapitre est brièvement décrit ci-dessous.

1.36. **Chapitre I. Introduction.** Ce chapitre fournit les informations de fond, formule les objectifs des RISE, décrit leur public cible ainsi que leur contenu. Il y est notamment souligné que l'objectif principal des RISE est de fournir une base solide pour le développement à long terme des statistiques énergétiques dans le cadre des statistiques officielles et sur la base des Principes fondamentaux de la statistique officielle des Nations Unies. Ce chapitre souligne l'importance des statistiques énergétiques pour la prise de décision et l'élaboration de politiques publiques robustes et il identifie les principaux groupes d'utilisateurs et leurs besoins.

1.37. **Chapitre II. Champ d'application des statistiques énergétiques.** L'objectif de ce chapitre est de définir le champ d'application et la couverture des statistiques énergétiques. On y recommande de considérer les statistiques énergétiques en tant que système complet afin de comprendre les stocks et les flux d'énergie, les infrastructures énergétiques, les performances des industries de l'énergie et la disponibilité des ressources énergétiques. Le champ d'application des statistiques énergétiques y est défini en termes de produits énergétiques, de flux d'énergie, du territoire de référence, d'industries de l'énergie, de consommateurs d'énergie, de ressources et de réserves énergétiques.

1.38. **Chapitre III. Classification internationale type des produits énergétiques.** Ce chapitre présente la classification internationale type des produits énergétiques (CITE), qui organise les définitions internationalement reconnues des produits énergétiques dans un système de classification hiérarchique, explicite les liens existants entre eux et fournit un système de codification à utiliser pour la collecte et le traitement de données. Ce chapitre décrit le système de classification de la CITE ainsi que ses relations avec le *Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises 2007* (SH 2007) et la *Classification centrale des produits version 2* (CPC ver. 2). Une caractérisation supplémentaire des produits de la CITE, en tant que produits primaires et secondaires et renouvelables et non renouvelables, est fournie à l'annexe A.

1.39. **Chapitre IV. Unités de mesure et facteurs de conversion.** Ce chapitre décrit les unités de mesure physiques des différents produits, recommande des unités de mesure communes et formule des recommandations pour le calcul et la déclaration des pouvoirs calorifiques. Il fournit également des pouvoirs calorifiques par défaut, en l'absence de pouvoirs calorifiques spécifiques.

1.40. **Chapitre V. Flux d'énergie.** Ce chapitre donne un aperçu général des processus par lesquels les produits énergétiques arrivent sur le territoire national, sont échangés et consommés au sein d'un pays. Il définit les différents flux d'énergie, tels que la production et la transformation de l'énergie, les usages non énergétiques, la consommation finale d'énergie, etc. Il décrit également les principales catégories d'unités économiques utiles pour les statistiques énergétiques (p. ex., industries de l'énergie, autres producteurs d'énergie et consommateurs d'énergie) et apporte les informations nécessaires à la compréhension des postes de données présentées au chapitre VI.

1.41. **Chapitre VI. Unités statistiques et postes de données.** Ce chapitre contient des recommandations sur les unités statistiques et leurs caractéristiques, ainsi que la liste de référence des différents postes de données à collecter. Cette liste comprend : les caractéristiques des unités statistiques ; des données sur les stocks et les flux d'énergie ; des données sur la capacité de production et de stockage ; des données pour l'évaluation de la performance économique ; et des données sur les réserves en ressources minérales et énergétiques. Ce chapitre est le fondement des chapitres suivants relatifs à la collecte et à la compilation des données (chapitre VII) et à l'élaboration des bilans énergétiques (chapitre VIII). Si le chapitre V donne

les définitions générales des flux, le chapitre VI explicite les exceptions possibles et les détails à prendre en compte pour des produits spécifiques dans la définition de certains postes de données.

1.42. **Chapitre VII. Collecte et compilation des données.** Ce chapitre passe en revue les différents aspects de la production de statistiques énergétiques de qualité. Il souligne l'importance de disposer d'un cadre institutionnel et juridique valide, et en formule les principes. Il donne un aperçu des différentes stratégies de collecte de données et se concentrent sur les principaux types de sources de données (enquêtes, données administratives, etc.) et certains aspects essentiels des méthodes de compilation de données. De plus amples détails sur des aspects plus pratiques de la collecte/compilation de données, comme les méthodes d'estimation et d'imputation, seront abordés dans le MCSE.

1.43. **Chapitre VIII. Bilans énergétiques.** Ce chapitre décrit l'importance des bilans énergétiques pour la prise de décisions politiques éclairées et leur rôle pour organiser les statistiques énergétiques en un système cohérent. Il contient des recommandations afin d'établir les bilans énergétiques sur la base des concepts, définitions, classifications et données décrites dans les chapitres précédents. Il présente l'approvisionnement, la transformation et la consommation d'énergie, ainsi que d'autres flux, sous la forme d'un bilan énergétique.

1.44. **Chapitre IX. Assurance de la qualité des données et des métadonnées.** Ce chapitre décrit les principaux aspects de la qualité des statistiques énergétiques et formule des recommandations sur la manière de mettre en place un cadre national d'assurance de la qualité des statistiques énergétiques, notamment via l'élaboration et l'utilisation d'indicateurs de qualité et la production de rapports sur la qualité des données. L'importance de disposer de métadonnées pour garantir des statistiques énergétiques de qualité est également soulignée.

1.45. **Chapitre X. Diffusion.** Ce chapitre formule des recommandations sur les mécanismes de diffusion des statistiques énergétiques. Il aborde notamment les questions de confidentialité des données, d'accès aux données, de calendrier de publication, de révision des données, des formats de diffusion et de la déclaration aux organisations internationales/régionales.

1.46. **Chapitre XI. Utilisations des statistiques et des bilans énergétiques de base.** Ce chapitre donne des exemples d'utilisations intéressantes des statistiques et des bilans énergétiques. Il aborde également l'utilisation des statistiques et des bilans énergétiques pour établir les comptes de l'énergie du SCEE-Énergie, en procédant à une brève analyse des différences conceptuelles. Ce chapitre présente également des exemples d'indicateurs énergétiques liés aux dimensions sociale, économique et environnementale et à la compilation de statistiques sur les émissions de gaz à effet de serre (GES).

1.47. Les RISE contiennent en outre deux annexes portant sur : (i) la caractérisation des produits de la CITE en tant que produits primaires et secondaires et en tant que produits renouvelables et non renouvelables ; et ii) des tableaux sur les facteurs de conversion, les pouvoirs calorifiques et les unités de mesure. Une bibliographie est également fournie.

## F. Synthèse des recommandations

1.48. Les RISE contiennent de nombreuses recommandations et incitations sur différents sujets relatifs à la collecte, à la compilation et à la diffusion des statistiques énergétiques. Le tableau suivant est destiné à aider le lecteur en mettant en exergue les principales recommandations et incitations. Notons toutefois que, dans de nombreux cas, la juste interprétation d'une recommandation ou d'une incitation spécifique exige de s'être familiarisé avec l'intégralité du texte des RISE.

Tableau 1.1

## Synthèse des principales recommandations et incitations contenues dans les RISE

Para.	Recommandations et incitations
<b>Chapitre I. Introduction</b>	
1.17	Pour garantir la qualité des statistiques énergétiques, les pays sont encouragés à prendre des mesures visant à passer de la collecte de données ciblées, utilisées principalement à des fins internes par diverses agences spécialisées dans le champ de l'énergie, à la mise en place d'un système intégré de statistiques énergétiques multi-usages dans le cadre de leurs statistiques officielles, sur la base des Principes fondamentaux de la statistique officielle des Nations Unies et d'arrangements institutionnels appropriés.
1.20	Il est recommandé que les organisations internationales jouent un rôle actif dans la mise en œuvre des RISE et aident les pays à élaborer des programmes de travail sur les statistiques énergétiques au sein de leurs statistiques officielles, par exemple en mettant au point des supports de formation et en organisant régulièrement des sessions de formation, notamment en organisant des ateliers régionaux et en aidant les pays à mettre en commun leurs compétences.
1.22	Il est recommandé que les statistiques énergétiques officielles soient considérées en tant que bien public et que les agences responsables de leur diffusion veillent à ce que le public y ait aisément accès.
1.49	Les présentes recommandations devraient être mises en œuvre par les pays de manière adaptée à leur situation nationale, notamment aux besoins identifiés des utilisateurs, aux ressources, aux priorités et à la charge qui pèse sur les répondants.
<b>Chapitre II. Champ d'application des statistiques énergétiques</b>	
2.6	Bien que les données sur les ressources et les réserves énergétiques soient généralement collectées par des agences gouvernementales spécialisées (p. ex. les instituts de géologie) chargées de surveiller la réduction des ressources énergétiques, ces données devraient être obtenues et intégrées à la banque de données sur l'énergie.
2.7	La collecte des données sur l'énergie devrait être organisée en étroite collaboration avec les autres activités de collecte de données menées dans un pays donné (p. ex. les programmes de recensement des entreprises ou des établissements et les enquêtes fondées sur les recommandations pertinentes adoptées par la Commission de statistique des Nations Unies) afin d'éviter la duplication des efforts et d'assurer la cohérence globale des statistiques officielles.
2.9	Il est recommandé que les produits énergétiques ne se réfèrent qu'aux produits utilisés exclusivement ou principalement en tant que source d'énergie. Cela comprend les formes d'énergie adaptées à une utilisation directe (p. ex. l'électricité et la chaleur) ainsi que des produits énergétiques libérant de l'énergie sous l'effet d'un processus chimique ou autre (y compris la combustion). Par convention, les produits énergétiques intègrent également la tourbe, la biomasse et les déchets si, et seulement si, ils sont utilisés à des fins énergétiques.
<b>Chapitre III. Classification internationale type des produits énergétiques</b>	
3.1	Les définitions internationalement reconnues des produits énergétiques et leur classification devraient être promues en tant qu'instruments de référence pour la compilation et la diffusion de statistiques énergétiques, aux niveaux national et international.
<b>Chapitre IV. Unités de mesure et facteurs de conversion</b>	
4.27	La seule unité de mesure énergétique du Système international d'unités est le joule. Il est généralement utilisé comme unité commune pour les statistiques énergétiques, bien que d'autres unités énergétiques soient également utilisées (p. ex. les tep, GWh, Btu, calories, etc.). L'utilisation du joule comme unité de mesure commune est recommandée.
4.28	Il est recommandé que les agences nationales et internationales en charge des statistiques énergétiques, ainsi que toute autre organisation les conseillant ou travaillant pour elles, définissent toujours clairement les unités de mesure et les unités communes utilisées pour présenter ces statistiques dans les différentes publications et les données diffusées électroniquement. Les facteurs de conversion et les méthodes utilisées pour convertir les unités physiques d'origine en unité(s) commune(s) retenue(s) devraient être décrits dans les métadonnées des statistiques énergétiques et facilement accessibles aux utilisateurs. En outre, il convient de préciser si les unités énergétiques sont définies sur la base du pouvoir calorifique supérieur ou inférieur.
4.34	Lorsque le contenu énergétique des produits énergétiques est exprimé en unité d'énergie commune, il est recommandé d'utiliser le pouvoir calorifique inférieur (PCI) plutôt que le pouvoir calorifique supérieur (PCS). Lorsqu'ils sont disponibles, il est vivement recommandé de déclarer les pouvoirs calorifiques supérieur et inférieur.
4.38	Il est recommandé que les pays collectent les données dans leurs unités d'origine, ainsi que des données sur les pouvoirs calorifiques spécifiques. Les pouvoirs calorifiques par défaut ne devraient être utilisés qu'en dernier recours, en l'absence de valeurs spécifiques, sachant que cette simplification affectera la précision des chiffres publiés.
4.39	Il est recommandé de fournir des métadonnées sur les méthodes utilisées dans tous les calculs et conversions effectués pour obtenir les données diffusées afin de garantir la transparence et la clarté et permettre la comparabilité. Cela devrait notamment comprendre les facteurs de conversion utilisés pour passer des unités d'origine aux unités présentées, qu'ils soient fondés sur le pouvoir calorifique supérieur ou inférieur, et toute utilisation de valeurs par défaut.
4.44	Les pouvoirs calorifiques pouvant varier selon le type de flux, les pays sont encouragés à collecter <i>a minima</i> les pouvoirs calorifiques relatifs à la production, aux importations et aux exportations.

Para.	Recommandations et incitations
4.60	Du fait de la grande variabilité de la teneur en cendres et du taux d'humidité des déchets animaux et végétaux d'un pays à l'autre, il est recommandé de déclarer ces produits aux organisations internationales dans une unité énergétique (de préférence en TJ) plutôt que dans leurs unités physiques.
4.65	Si aucune unité de mesure spécifique n'est recommandée pour la collecte des données nationales, certaines sont recommandées pour leur diffusion. Au besoin, les pays peuvent utiliser d'autres unités, à condition que les facteurs de conversion appropriés soient fournis. Le tableau 4.4 indique les unités recommandées pour la diffusion des principales catégories de produits énergétiques.
4.67	Il est recommandé que les pays déclarent aux organisations internationales à la fois les quantités physiques de combustibles et leurs pouvoirs calorifiques spécifiques par pays (et si nécessaire par flux).

#### Chapitre V. Flux d'énergie

5.9	Il est recommandé que les pays appliquent le plus fidèlement possible les définitions des flux d'énergie dans leurs statistiques énergétiques officielles. Tout écart devrait être signalé dans les métadonnées énergétiques du pays.
5.23	Il est recommandé que les industries de l'énergie soient définies de manière à intégrer les unités économiques dont l'activité principale est la production d'énergie primaire, la transformation ou la distribution de l'énergie, avec les adjonctions décrites au paragraphe 5.26.
5.24	Il est recommandé que la collecte, la compilation et la diffusion des statistiques décrivant les principales caractéristiques et activités des industries de l'énergie soient considérées comme faisant partie des statistiques énergétiques officielles.
5.26	Il est recommandé que les pays identifient, dans la mesure du possible et selon les besoins, les industries de l'énergie listées dans la colonne de gauche du tableau 5.1.
5.77	Il est recommandé que les pays dans lesquels les « autres producteurs d'énergie » représentent une part importante de la production totale d'énergie s'efforcent d'obtenir des données détaillées de ces producteurs et les intègrent à leurs statistiques énergétiques officielles, notamment dans les bilans énergétiques.
5.80	Il est recommandé que les pays identifient, dans la mesure du possible et selon les besoins, les groupes de consommateurs d'énergie listés dans le tableau 5.3.

#### Chapitre VI. Unités statistiques et postes de données

6.3	Il est recommandé que les pays utilisent la liste de référence des postes de données afin de choisir les données qui seront utilisées dans leurs programmes nationaux de statistiques énergétiques, en fonction de leur contexte spécifique, de la charge pesant sur répondants et des ressources disponibles. Le choix des postes de données doit en outre permettre une évaluation adéquate de la situation énergétique du pays, refléter les principaux flux d'énergie spécifiques au pays et permettre <i>a minima</i> l'établissement de bilans énergétiques dans un format agrégé.
6.5	Les pays sont encouragés à utiliser les unités d'analyse comme unités statistiques, dans la mesure du possible et selon les besoins, afin d'améliorer la qualité de leurs statistiques énergétiques.
6.9	En général, il est recommandé de scinder les grandes entreprises engagées dans plusieurs activités économiques relevant d'industries différentes en un ou plusieurs établissements, à condition de pouvoir identifier des unités plus petites et homogènes pour lesquelles des données sur la production d'énergie ou les autres activités attribuées aux industries de l'énergie peuvent être compilées de manière significative.
6.21	L'unité statistique recommandée pour les statistiques énergétiques est celle de l'établissement car il s'agit de l'unité la plus précise pour laquelle la gamme de données à collecter est normalement disponible.
6.75	Pour les besoins de l'analyse, les pays sont encouragés à compiler des informations sur les composantes des différents prix des produits énergétiques.
6.78	Il est recommandé que, dans les questionnaires statistiques, les pays se réfèrent aux noms et descriptions des taxes telles qu'elles existent dans leurs systèmes fiscaux nationaux.
6.84	Afin de garantir la cohérence avec les principes d'estimation de la production d'autres recommandations internationales sur les statistiques des entreprises et de la comptabilité nationale, il est recommandé que les pays compilent les données sur la production des établissements aux prix de base. Néanmoins, lorsqu'il n'est pas possible d'isoler les « taxes et subventions sur les produits » et les « autres taxes sur la production », une deuxième option possible est d'évaluer la production au coût des facteurs.

#### Chapitre VI. Collecte et compilation des données

7.5	Il est recommandé que les agences nationales en charge de la compilation et de la diffusion des statistiques énergétiques participent, lorsque cela est opportun, aux discussions sur la législation nationale en termes de statistiques ou sur les réglementations administratives pertinentes afin d'établir une base solide pour des statistiques énergétiques de qualité et actuelles, dans la perspective des déclarations obligatoires s'il y a lieu, et une protection adéquate de la confidentialité.
7.10	Il est recommandé que les pays mettent en place un mécanisme de coordination interinstitutionnel approprié qui, tout en tenant compte des contraintes juridiques existantes, contrôle de manière systématique les performances du système national de statistiques énergétiques, incite ses membres à y participer activement, formule des recommandations en vue d'améliorer son fonctionnement et dispose du pouvoir de mettre en œuvre ces recommandations.

Para.	Recommandations et incitations
7.13	Il est recommandé que les pays considèrent de manière prioritaire l'établissement des mécanismes institutionnels nécessaires pour assurer la collecte et la compilation de statistiques énergétiques de qualité et qu'ils réexaminent périodiquement leur efficacité. L'organisme national qui assume la charge générale d'élaborer les statistiques énergétiques devrait en outre réexaminer périodiquement les définitions, les méthodes et les statistiques elles-mêmes afin de s'assurer qu'elles sont conformes aux recommandations internationales pertinentes et aux meilleures pratiques reconnues, qu'elles sont de qualité et à la disposition des utilisateurs en temps utile.
7.18	Il est recommandé, le cas échéant, de distinguer <i>a minima</i> les trois groupes de déclarants suivants : industries de l'énergie, autres producteurs d'énergie et consommateurs d'énergie.
7.29	Les pays sont encouragés à effectuer régulièrement des collectes plus fréquentes (infra-annuelles) dans les domaines identifiés comme prioritaires pour les statistiques énergétiques en raison de leur importance cruciale pour l'évaluation en temps réel d'une situation énergétique en rapide évolution.
7.33	La collaboration étroite entre les statisticiens de l'énergie, les compilateurs des statistiques industrielles et les statisticiens chargés des enquêtes financières, sur l'emploi et auprès des ménages est d'une importance primordiale et devrait être pleinement et systématiquement encouragée.
7.39	Il est recommandé que les pays s'efforcent d'établir un programme d'enquêtes par sondage répondant aux besoins des statistiques énergétiques de manière intégrée, c'est-à-dire dans le cadre d'un programme national global d'enquêtes par sondage auprès des entreprises et des ménages, afin d'éviter les doubles emplois et de minimiser la charge pesant sur les répondants.
7.41	Afin de garantir la conduite régulière d'enquêtes sur l'énergie, il est recommandé de déterminer dès le départ la périodicité de ces enquêtes. Les pays sont encouragés à veiller à l'optimisation de la conception des enquêtes, en ayant à l'esprit l'utilisation et les conclusions que l'on souhaite tirer des résultats attendus et en évitant autant que possible les données non essentielles à l'enquête.
7.47	Il est recommandé, en tant que meilleure option, que la base d'échantillonnage pour les enquêtes auprès des industries de l'énergie basées sur des listes d'entreprises soit établie à partir d'un seul registre statistique des entreprises à vocation générale, tenu par l'institut national de statistique, et non à partir de registres autonomes pour chaque enquête auprès des entreprises.
7.48	Pour les pays ne disposant pas d'un registre des entreprises à jour, il est recommandé d'utiliser comme base d'échantillonnage la liste des entreprises issue du dernier recensement économique, modifiée si nécessaire sur la base d'informations pertinentes provenant d'autres sources.
7.67	Il est recommandé que les compilateurs des statistiques énergétiques recourent à l'imputation si nécessaire, en appliquant de manière systématique des méthodes appropriées conformes aux exigences générales énoncées dans les recommandations internationales applicables dans d'autres domaines des statistiques économiques, telles que les <i>Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles 2008</i> .
7.68	L'application des procédures d'estimation étant complexe, il est recommandé de toujours faire appel à des spécialistes pour mener à bien cette tâche.

### Chapitre VIII. Bilans énergétiques

8.1	Le bilan énergétique devrait être aussi complet que possible afin que tous les flux d'énergie soient, en principe, pris en compte. Il devrait être fondé strictement sur la première loi de la thermodynamique, qui stipule que la quantité d'énergie dans tout système fermé est fixe et ne peut être ni augmentée ni diminuée à moins que de l'énergie ne soit introduite ou extraite de ce système.
8.5	Il est recommandé que les pays collectent des données à un niveau de détail permettant d'établir un bilan énergétique détaillé, tel que représenté dans le tableau 8.1. Lorsqu'un tel niveau de détail n'est pas disponible ou envisageable, les pays devraient <i>a minima</i> suivre le modèle de bilan énergétique agrégé présenté dans le tableau 8.2.
8.9 (a)	Le bilan énergétique est établi sur une période de référence clairement définie. Il est recommandé à cet égard que les pays établissent et diffusent au minimum un bilan énergétique annuel.
8.9 (h)	Toutes les entrées du bilan énergétique devraient être exprimées en unité d'énergie (il est recommandé d'utiliser les joules, bien que les pays puissent utiliser d'autres unités de mesure, telles que les tep, les tec, etc.). La conversion entre unités d'énergie doit être réalisée par l'application de facteurs de conversion appropriés (voir le chapitre IV) et les facteurs appliqués devront être déclarés avec le bilan énergétique afin de rendre les conversions d'unités physiques en joules, ou autres unités d'énergie, transparentes et comparables.
8.9 (j)	Dans le cas de la production d'électricité à partir de chaleur primaire (nucléaire, géothermie et solaire à concentration), il est recommandé d'utiliser une estimation de l'apport de chaleur basée sur un rendement de 33 % pour le nucléaire et le solaire à concentration et de 10 % pour l'énergie géothermique comme valeur par défaut, sauf si des informations spécifiques au pays ou à différents cas sont disponibles.
8.10	Si la structuration d'un bilan énergétique dépend des modes de production et de consommation de l'énergie des pays et du niveau de détail dont ils ont besoin, il est recommandé d'appliquer des approches communes pour assurer la comparabilité et la cohérence au niveau international (voir section 8.C).
8.12	Bien que les différentes colonnes (à l'exception de la colonne « total ») représentent les différents produits énergétiques, elles peuvent être regroupées et séquencées de façon à accroître la valeur analytique du bilan. À cet égard, il est recommandé que : a) les groupes de produits énergétiques soient mutuellement exclusifs et basés sur la CITE ; b) la colonne « total » soit située à la suite des colonnes des différents produits énergétiques (ou groupe de produits) ; c) la colonne « total » soit suivie de colonnes additionnelles contenant des sous-totaux complémentaires, tels que « énergies renouvelables ». La définition de ces sous-totaux ainsi que toute précision supplémentaire sur le champ d'application de ces colonnes devront être explicitées dans des notes explicatives appropriées.

Para.	Recommandations et incitations
8.14	Il est recommandé qu'un bilan énergétique contienne trois blocs principaux de lignes, définis comme suit : a) bloc supérieur – flux représentant l'énergie entrant et sortant du territoire national, ainsi que les variations de stocks, afin de fournir des informations sur l'approvisionnement énergétique du territoire national au cours de la période de référence ; (b) bloc intermédiaire – flux représentant la façon dont l'énergie est transformée, transférée, utilisée par les industries de l'énergie pour leur consommation propre et perdue au cours de la distribution et du transport ; c) bloc inférieur – flux représentant la consommation finale d'énergie ainsi que les usages non énergétiques de produits énergétiques.
8.22	Les pays pouvant adopter différentes conventions pour calculer l'évolution des stocks d'énergie, il est recommandé de fournir les clarifications nécessaires dans les métadonnées du pays. Les pays sont encouragés à collecter, au minimum, des données exhaustives sur les variations de stocks des grandes entreprises, qu'elles soient privées ou publiques.
8.29	Il est recommandé que les pays présentent dans leurs bilans énergétiques, dans la mesure du possible et si pertinent, la transformation de l'énergie par catégories d'installations, telles que présentées au paragraphe 5.70.
8.30	Il est recommandé que : (a) l'énergie entrant dans les processus de transformation (p. ex. les combustibles utilisés pour la production d'électricité et de chaleur, le pétrole brut transformé dans les raffineries pour la production de produits pétroliers, ou le charbon utilisé dans les fours à coke pour la production de coke et de gaz de cokerie) soit indiquée avec un signe négatif pour représenter les intrants ; et (b) l'énergie issue des activités de transformation soit indiquée par un chiffre positif.
8.35	Il est recommandé de regrouper la consommation d'énergie finale en trois catégories principales : (i) industries de la fabrication, de la construction et de l'extraction de produits non combustibles, (ii) transport et (iii) autres industries, qui peuvent être désagrégées davantage en fonction des besoins des pays (voir le chapitre V pour de plus amples informations).
8.36, 8.40	Pour répondre aux besoins des décideurs en matière de politique énergétique et garantir la comparabilité internationale des bilans énergétiques, il est recommandé que les pays présentent la consommation finale d'énergie désagrégée selon les catégories du tableau 5.3 dans leur bilan énergétique.
8.37	Dans les bilans énergétiques, les données relatives à la consommation d'énergie pour le transport devraient être désagrégées par mode de transport, comme indiqué dans le tableau 5.4.
8.45	Il convient de rechercher les raisons d'une différence statistique importante, car cela indique que les données d'entrée sont inexactes et/ou incomplètes.
8.48	Lorsque seuls les agrégats principaux sont présentés, il est recommandé d'utiliser le modèle présenté dans le tableau 8.2, si possible, afin de garantir la comparabilité internationale et de faciliter le suivi de la mise en œuvre des différents accords et conventions internationaux.
8.51	Il est recommandé que les exigences en matière d'exactitude applicables aux données énergétiques de base utilisées dans le bilan soient clairement décrites dans les métadonnées des statistiques énergétiques du pays.
8.52	Il est recommandé que les pays estiment les données manquantes afin de maintenir l'intégrité du bilan et qu'ils suivent pour cela les méthodes d'imputation et les principes généraux établis dans d'autres domaines de la statistique, ainsi que les bonnes pratiques applicables aux statistiques énergétiques.
8.53	Il est recommandé que les pays fournissent la synthèse des rapprochements effectués dans les métadonnées du bilan énergétique afin de garantir la transparence du processus d'élaboration du bilan énergétique et d'aider les utilisateurs à interpréter correctement les informations qu'il contient et leur relation avec d'autres statistiques diffusées.
8.54	Il est recommandé de toujours vérifier l'adéquation des statistiques du commerce extérieur de marchandises et d'utiliser au maximum les données disponibles pour éviter la duplication des efforts et la publication de chiffres contradictoires. On recommande en outre aux statisticiens de l'énergie et du commerce de revoir régulièrement les procédures de collecte des données afin de s'assurer que les besoins des statistiques énergétiques sont satisfaits dans la mesure du possible.
8.55	Bien que les pays puissent utiliser différents formats pour les bilans de produits en fonction de leurs besoins et de leur situation, il est recommandé que le format du bilan énergétique et tous les concepts applicables définis dans les RISE soient systématiquement utilisés pour la compilation des bilans de produits afin de garantir la cohérence des données.
8.59	Il est recommandé d'élaborer des bilans de produits au niveau national pour chaque produit énergétique utilisé, même mineur, certains produits pouvant être agrégés pour des raisons pratiques.

#### Chapitre IX. Assurance de la qualité des données et des métadonnées

9.13	Les pays sont encouragés à développer leurs propres cadres nationaux d'assurance de la qualité sur la base des approches décrites au chapitre IX ou d'autres approches internationalement reconnues, en tenant compte de leur situation nationale spécifique.
9.15	Si, lors de la compilation d'un ensemble de données énergétiques particulier, les pays ne sont pas en mesure de satisfaire simultanément aux exigences d'exactitude et d'actualité, on recommande qu'ils produisent des estimations provisoires, disponibles rapidement après la fin de la période de référence mais basées sur des données moins complètes.
9.20	Les pays sont encouragés à élaborer ou à identifier un ensemble de mesures et d'indicateurs de la qualité pouvant être utilisés afin de décrire, mesurer, évaluer, documenter et contrôler dans le temps la qualité de leurs statistiques énergétiques et à les mettre à la disposition des utilisateurs.
9.21	Les pays sont encouragés à sélectionner des ensembles pragmatiques de mesures et d'indicateurs de la qualité, qui soient les plus adaptés à leurs données spécifiques et qui puissent être utilisés pour décrire et contrôler la qualité des données au fil du temps.

Para.	Recommandations et incitations
9.27	Les pays sont encouragés à publier régulièrement des rapports sur la qualité dans leurs métadonnées.
9.28	Il est recommandé de procéder périodiquement à une évaluation de la qualité des programmes de statistiques énergétiques, par exemple tous les quatre ou cinq ans, ou plus fréquemment si des modifications importantes, méthodologiques ou autres, surviennent dans les sources de données.
9.38	Il est recommandé de mettre à la disposition des utilisateurs différents niveaux de détail de métadonnées afin de répondre aux besoins des différents groupes d'utilisateurs.
9.41	Le renforcement des capacités des pays en matière de diffusion des données et des métadonnées nationales par le biais des technologies internet et des normes SDMX pour l'échange de données et de métadonnées statistiques ( <i>Statistical Data and Metadata Exchange</i> ), comme les concepts inter-domaines, est recommandé comme moyen de standardiser et de réduire la charge des déclarations internationales.
9.42	Il est recommandé que les pays accordent une priorité élevée au développement des métadonnées, à leur mise à jour et considèrent que la diffusion des métadonnées fait partie intégrante de la diffusion des statistiques énergétiques. Compte tenu de l'approche intégrée de la compilation des statistiques économiques, il est également recommandé d'élaborer et d'adopter un système cohérent et une approche structurée des métadonnées pour tous les domaines de la statistique, en mettant l'accent sur l'amélioration de la quantité et de la couverture.
Chapitre X. Diffusion	
10.2	La politique de diffusion devrait être adaptée aux besoins des utilisateurs, atteignant et répondant aux besoins de tous les groupes d'utilisateurs, et fournir des informations de qualité. Si chaque groupe d'utilisateurs a des besoins différents et des formats favoris de présentation des données, l'objectif doit être d'atteindre tous les types d'utilisateurs plutôt que de cibler des publics spécifiques. Les publications et les sites web doivent donc être conçus aussi clairement que possible pour le grand public comme pour les chercheurs et les médias.
10.3	Les pays sont encouragés à travailler en étroite collaboration avec la communauté des utilisateurs en menant des campagnes de sensibilisation dynamiques, notamment en établissant des relations stables et productives avec les utilisateurs et les principales parties prenantes.
10.4	Il est recommandé que les pays mènent des enquêtes de satisfaction auprès des utilisateurs selon la périodicité établie par l'agence nationale responsable.
10.12	Les pays sont encouragés à mettre au point leurs propres méthodes de divulgation statistique, qui soient les plus adaptées à leur situation particulière.
10.15	Il est recommandé que les pays mettent en œuvre les règles générales en matière de secret statistique de manière à promouvoir l'accès aux données tout en garantissant la confidentialité, conformément aux critères recommandés au paragraphe 10.15.
10.16	Il est recommandé que les pays rendent leurs statistiques énergétiques disponibles sur la base d'échéances compatibles avec la pratique adoptée par l'autorité statistique du pays déclarant dans d'autres domaines statistiques, de préférence selon le calendrier grégorien et conformément aux recommandations énoncées dans la présente publication. Afin de garantir la comparabilité internationale, les pays utilisant les années fiscales doivent s'efforcer de communiquer leurs données annuelles selon le calendrier grégorien.
10.17	Il est recommandé que les pays annoncent à l'avance les dates exactes de publication des différentes séries de statistiques énergétiques. Ce calendrier prévisionnel de publication devrait être publié en début d'année sur le site internet de l'agence nationale responsable de la diffusion des statistiques énergétiques officielles.
10.19	En considérant à la fois les besoins en matière de politiques publiques et les pratiques de compilation de données existantes, les pays sont encouragés à : (a) publier leurs données mensuelles dans les deux mois civils suivant la fin du mois de référence, au moins au niveau le plus agrégé ; (b) publier leurs données trimestrielles dans les trois mois civils suivant la fin du trimestre de référence ; et (c) publier leurs données annuelles dans un délai de quinze mois civils après la fin de l'année de référence.
10.20	La publication anticipée d'estimations provisoires, dans un délai d'un mois civil pour les données mensuelles sur des flux et des produits spécifiques et dans un délai de neuf à douze mois civils pour les données annuelles, est encouragée.
10.22	Les données provisoires devraient être révisées à mesure que de nouvelles informations plus précises sont disponibles. Une telle pratique n'est recommandée que si les pays sont en mesure de garantir la cohérence entre les données provisoires et les données finales.
10.24	S'agissant des révisions ordinaires, il est recommandé que les pays développent une politique de révision qui soit synchronisée avec le calendrier de publication. Ces révisions devraient faire l'objet d'une notification préalable aux utilisateurs afin d'expliquer pourquoi des révisions sont nécessaires et d'indiquer leur impact éventuel sur les résultats publiés.
10.25	Les pays sont encouragés à élaborer une politique de révision des statistiques énergétiques qui soit soigneusement administrée et coordonnée en lien avec les autres domaines statistiques.
10.26	Il est recommandé de diffuser les statistiques énergétiques par voie électronique, mais les pays sont encouragés à choisir le format de diffusion qui répond le mieux aux besoins de leurs utilisateurs.
10.27	Les pays sont encouragés à harmoniser leurs données avec les normes internationales, à suivre les recommandations du chapitre IX sur l'assurance de la qualité des données et des métadonnées pour les statistiques énergétiques, et à développer et diffuser des métadonnées conformément aux recommandations formulées.
10.28	Il est recommandé que les pays diffusent leurs statistiques énergétiques au niveau international dès qu'elles sont mises à la disposition des utilisateurs nationaux, sans restriction supplémentaire. Pour assurer un transfert rapide et précis des données aux organisations internationales et régionales, il est recommandé que les pays utilisent le format SDMX pour l'échange et le partage de leurs données.

Para. Recommandations et incitations	
<b>Chapitre XI. Utilisations des statistiques et des bilans énergétiques de base</b>	
11.28	Du fait des différences entre les statistiques/bilans énergétiques de base et les comptes de l'énergie, les pays sont encouragés à documenter clairement les méthodes utilisées pour la réaffectation et l'ajustement des données provenant des statistiques et des bilans énergétiques de base dans les comptes de l'énergie, et à les rendre disponibles.
11.33	La liste d'indicateurs fournie au chapitre XI n'est pas exhaustive. Les pays sont encouragés à développer une liste d'indicateurs pertinents en fonction de leurs préoccupations politiques et de la disponibilité des données.
11.34	S'agissant des émissions de gaz à effet de serre, les pays sont encouragés à mettre en œuvre des efforts additionnels afin de vérifier les données compilées et à procéder aux ajustements nécessaires afin de garantir que les émissions calculées soient comparables au niveau international.

## G. Politique de mise en œuvre et de révision

1.49. Les présentes recommandations devraient être mises en œuvre par les pays d'une manière adaptée à leur situation spécifique, notamment aux besoins identifiés des utilisateurs, aux ressources, aux priorités et à la charge pesant sur les répondants. Des lignes directrices complémentaires sur des questions plus pratiques/techniques (p. ex., bonnes pratiques, études de cas sur des pays, etc.) relatives à la mise en œuvre des RISE seront apportées dans le MCSE, qui devrait être mis à jour plus fréquemment que les RISE.

1.50. **Recommandations et incitations.** Dans le cadre des RISE, le terme « recommandé » se réfère à une norme à laquelle les pays doivent se conformer, tandis que le terme « encouragé » indique une pratique souhaitable mais ne faisant pas partie de la norme en tant que telle. S'agissant de questions pouvant être pertinentes pour les compilateurs et les utilisateurs des statistiques énergétiques mais qui ne sont pas explicitement abordées par les RISE, les pays sont encouragés à développer leurs propres solutions et à les documenter clairement dans leurs métadonnées.

1.51. Le processus de mise à jour des RISE est prévu comme une procédure récurrente et précisément organisée. Si la préparation des modifications rédactionnelles et des clarifications incontestables relève de la DSNU, toute modification substantielle des RISE sera examinée avec les pays et les groupes de travail concernés avant d'être approuvée par le Groupe d'experts sur les statistiques énergétiques des Nations Unies et soumise à la Commission de statistique des Nations Unies pour adoption.



## Chapitre II

# Champ d'application des statistiques énergétiques

## A. Énergie et statistiques énergétiques

2.1. **L'énergie et ses différentes formes.** L'énergie, au sens physique général, est la capacité d'un système physique à produire un travail. L'énergie existe sous différentes formes, telles que la lumière, la chaleur et le mouvement, qui peuvent être regroupées en deux catégories principales : l'énergie potentielle (p. ex. l'énergie « stockée » dans la matière) et l'énergie cinétique (l'énergie du mouvement). Des exemples d'énergie potentielle sont l'énergie chimique (l'énergie stockée dans les liaisons atomiques et moléculaires), l'eau stockée dans un réservoir en hauteur (l'énergie potentielle stockée est libérée lorsque l'eau tombe/s'écoule à travers une turbine) et l'énergie nucléaire (l'énergie stockée dans le noyau d'un atome). Le vent et les chutes d'eau sont des exemples d'énergie cinétique. Lorsque le vent souffle, il contient de l'énergie cinétique. De même, lorsque l'énergie potentielle d'un réservoir d'eau est libérée, elle se transforme en énergie cinétique, qui est ensuite capturée dans une turbine.

2.2. **L'énergie dans le contexte de la statistique.** Toutes les formes d'énergie ne sont pas des objets d'observation statistique. L'énergie existant dans la nature et n'ayant aucun impact direct sur la société n'est ni mesurée ni suivie dans le cadre des statistiques énergétiques, bien que les pratiques nationales à cet égard puissent différer. Afin d'aider les pays à rendre leurs statistiques énergétiques plus pertinentes pour les politiques publiques et davantage comparables au niveau international, ce chapitre contient des recommandations sur le champ d'application des statistiques énergétiques : il décrit les différents types d'énergie devant faire l'objet d'observation statistique et aborde les concepts connexes et les problèmes de délimitation. À cet égard, il convient de noter que le terme « statistiques énergétiques » est largement utilisé, non seulement par les statisticiens de l'énergie mais également par les compilateurs d'autres statistiques, les décideurs politiques et les instituts de recherche. Son sens, tel que compris par les différents groupes, varie d'une interprétation plutôt étroite, axée sur la production et la consommation de quelques produits énergétiques clés, à des versions plus larges recouvrant les statistiques énergétiques de base, les bilans énergétiques et les comptes de l'énergie.

2.3. **Champ d'application des statistiques énergétiques dans les RISE.** Les recommandations contenues dans la présente publication se concentrent sur les statistiques et les bilans énergétiques de base. Les statistiques énergétiques de base se rapportent aux données sur les stocks et les flux d'énergie, les infrastructures énergétiques, les performances des industries de l'énergie et la disponibilité des ressources énergétiques sur le territoire national d'un pays donné au cours d'une période de référence donnée. Les bilans énergétiques représentent un cadre comptable pour la compilation et le rapprochement des données relatives à l'ensemble des produits énergétiques entrant, sortant et utilisés sur ce territoire. Les RISE décrivent brièvement certaines utilisations possibles des statistiques et des bilans énergétiques de base, par exemple l'établissement de comptes environnementaux et économiques, le développement d'indicateurs énergétiques et d'indicateurs sur les émissions de gaz à effet de serre, en identifiant si nécessaire les principales différences conceptuelles.

2.4. Les RISE défendent une approche polyvalente des statistiques énergétiques, en insistant notamment sur l'idée d'une banque de données sur l'énergie comme moyen efficace de répondre aux besoins de données des décideurs et des analystes du secteur de l'énergie, mais également à ceux des compilateurs des comptes de l'énergie et des comptes nationaux. Une telle banque de données sur l'énergie permettrait un accès aisé aux données sur les stocks et les flux d'énergie, ainsi qu'à une sélection de statistiques sur les producteurs et les utilisateurs de l'énergie (p. ex. sur les infrastructures énergétiques, l'emploi et la formation de capital), sur le marché de l'énergie (p. ex. prix de l'énergie), des statistiques sur les réserves en ressources minérales et énergétiques, etc. Il est par ailleurs reconnu que des données supplémentaires peuvent être nécessaires pour répondre à des préoccupations politiques et/ou à des questions analytiques spécifiques. Les pays peuvent souhaiter identifier et collecter ces données en fonction de leurs priorités et des ressources disponibles.

2.5. **Prix de l'énergie.** Les RISE reconnaissent l'importance de disposer de données fiables sur les prix de l'énergie et leurs fluctuations (p. ex. prix à l'importation et à l'exportation des produits énergétiques, prix à la consommation et leurs indices respectifs, etc.), ces éléments étant essentiels à la surveillance des marchés de l'énergie et au développement de politiques énergétiques efficaces.

2.6. **Ressources minérales et énergétiques.** Les ressources énergétiques désignent « toutes les ressources énergétiques non renouvelables d'origine inorganique et organique découvertes dans la croûte terrestre sous forme solide, liquide ou gazeuse »<sup>14</sup>. Les réserves énergétiques sont la partie des ressources qui, sur la base de critères techniques, économiques et d'autres considérations pertinentes (environnementales p. ex.), pourraient être récupérées et pour lesquelles l'extraction se justifie dans une certaine mesure. La définition exacte des réserves dépend du type de ressources ciblées. Bien que les données sur les ressources et les réserves énergétiques soient généralement collectées par des agences gouvernementales spécialisées (p. ex. instituts de géologie) chargées de surveiller l'épuisement des ressources énergétiques, ces données devraient être collectées et intégrées à la banque de données sur l'énergie.

2.7. De plus amples précisions sur le champ d'application des statistiques énergétiques de base sont apportées dans la liste de référence des postes de données présentée au chapitre VI. Cette liste contient l'ensemble des postes de données requises pour la compilation et la diffusion de statistiques énergétiques et sert de liste de référence pour les pays afin de sélectionner les postes de données pertinents pour leur compilation nationale en tenant compte de leurs besoins, priorités et ressources spécifiques. Compte tenu des interrelations existant avec d'autres domaines de la statistique (statistiques industrielles et commerciales p. ex.), les concepts présentés dans les RISE sont, autant que possible, harmonisés avec ceux de ces autres domaines statistiques. Il convient de souligner que la collecte des données sur l'énergie devrait dans les faits être organisée en étroite collaboration avec les autres activités de collecte de données menées par les pays (p. ex. les programmes de recensement et d'enquêtes auprès des entreprises ou des établissements, sur la base des recommandations pertinentes adoptées par la Commission de statistiques des Nations Unies, telles que les *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles 2008* (ONU, 2009b), les *Recommandations internationales concernant les statistiques du commerce de distribution 2008* (ONU, 2009a) ou les *Statistiques du commerce international de marchandises, rév. 2* (ONU, 1998)), afin d'éviter la duplication des efforts et de garantir la cohérence globale des statistiques officielles.

## B. Concepts de base et problèmes de délimitations : un aperçu

2.8. Les statistiques énergétiques sont un domaine spécialisé de la statistique, employant depuis longtemps des concepts et une terminologie spécifiques, profondément intégrés dans

<sup>14</sup> CEE-ONU (2004) *Classification-cadre des Nations Unies pour l'énergie fossile et les ressources minérales*, p. 1, disponible en ligne : [www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFCemr.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFCemr.pdf).

la compilation et la diffusion des données et largement acceptés par les principaux utilisateurs des statistiques énergétiques. Dans certains cas, les termes utilisés par les statistiques énergétiques ont un sens différent de celui qu'ils ont dans d'autres domaines statistiques, tels que les comptes nationaux (voir le paragraphe 5.16 pour l'exemple sur les « stocks »). Chaque fois que ce sera le cas, les différences de signification des termes seront soulignées et explicitées.

2.9. **Produits énergétiques.** Le terme *produits* a la même signification que dans les statistiques économiques, où il fait référence à l'ensemble des biens et des services résultant de la production<sup>15</sup>. Les *produits énergétiques* sont un sous-ensemble de produits. En règle générale, il est recommandé que les produits énergétiques ne se réfèrent qu'aux produits utilisés exclusivement ou principalement en tant que source d'énergie. Cela comprend les formes d'énergie adaptées à une utilisation directe (p. ex. l'électricité et la chaleur) ainsi que des produits énergétiques libérant de l'énergie sous l'effet d'un processus chimique ou autre (y compris la combustion). Par convention, les produits énergétiques intègrent également la tourbe, la biomasse et les déchets si, et seulement si, ils sont utilisés à des fins énergétiques (voir le chapitre III pour de plus amples détails et la classification des produits énergétiques).

<sup>15</sup> Voir SCN 2008, paragraphe 6.24 pour une définition générale de la production et paragraphe 5.10 de cette publication pour une définition de la production d'énergie.

2.10. Un certain nombre de produits énergétiques devant d'abord être transformés avant d'être consommés, on opère une distinction entre les produits énergétiques *primaires* et *secondaires*. Cette distinction est nécessaire pour les besoins de l'analyse, notamment pour éviter le double comptage de la production d'énergie dans les tableaux croisés sur les combustibles, comme les bilans énergétiques. Les produits énergétiques peuvent être obtenus à partir de sources renouvelables (solaire, biomasse, etc.) et non renouvelables (charbon, pétrole brut, etc.). Il est important à la fois pour la planification énergétique et pour les préoccupations environnementales de distinguer les produits énergétiques renouvelables et non renouvelables, mais également les sources renouvelables « infinies », comme le solaire, et les sources renouvelables cycliques, comme la biomasse. Se référer au chapitre V et l'annexe A pour les définitions et des informations complémentaires sur les produits énergétiques primaires, secondaires, renouvelables et non renouvelables.

2.11. **Délimitation des produits énergétiques.** Décrire les frontières de l'univers des produits énergétiques n'est pas toujours simple ni direct. Par exemple, les épis de maïs peuvent être : (1) brûlés directement pour produire de la chaleur ; (2) utilisés pour la production d'éthanol en tant que biocarburant ; (3) consommés en tant qu'aliment ; ou (4) jetés en tant que déchet. Pour aider les pays à délimiter le champ des produits énergétiques, les RISE propose la CITE, ainsi que des définitions de ces produits (voir chapitre III). Selon la CITE, les épis de maïs, en tant que tels, sont considérés comme des produits énergétiques aux fins des statistiques énergétiques uniquement dans le cas (1), c'est-à-dire lorsqu'ils sont brûlés directement pour produire de la chaleur (voir paragraphe 3.10). Dans tous les autres cas, ils ne relèvent pas du champ des statistiques énergétiques (lorsqu'ils sont utilisés en tant qu'aliment) ou bien ils entrent dans leur champ en tant que produit différent (p. ex. en tant qu'éthanol).

2.12. **Flux d'énergie.** Les flux d'énergie décrivent généralement les différentes activités mises en œuvre par les acteurs économiques sur le territoire national d'un pays déclarant, telles que la production, l'importation, l'exportation et la consommation de produits énergétiques. Il est essentiel que les statistiques énergétiques officielles permettent d'accéder à une compréhension globale de l'ensemble des flux d'énergie et de leur impact sur la société et l'environnement. Le chapitre V des RISE présente plus en détails les flux d'énergie.

2.13. **Délimitation de la production.** En règle générale, la production d'énergie comprend la production de produits énergétiques par toutes les unités économiques, y compris les ménages, que cette production soit : (i) leur activité principale, secondaire ou auxiliaire ; et/ou (ii) destinée à être vendue ou livrée à d'autres unités économiques ou destinée à leur propre usage. La définition de la production d'énergie et des concepts associés est donnée au chapitre V.

2.14. **Territoire de référence.** Le terme « territoire de référence » désigne généralement le champ d'application géographique des statistiques compilées ainsi que le critère d'attribution de certaines statistiques à un territoire donné. Les statistiques énergétiques ont historiquement été conçues pour répondre, entre autres, aux préoccupations politiques liées à la disponibilité physique de l'énergie et à ses usages sur le territoire d'un pays. C'est pourquoi les critères pour attribuer certaines statistiques à un pays suivent l'emplacement physique des unités concernées. Le territoire de référence utilisé dans les statistiques et les bilans énergétiques est le territoire national, qui est défini comme le territoire géographique sous le contrôle économique effectif du gouvernement national. Il comprend :

- (a) les espaces terrestres ;
- (b) l'espace aérien ;
- (c) les eaux territoriales, y compris les zones sur lesquelles une juridiction s'exerce par le biais de droits de pêche et de droits sur les combustibles ou les minéraux.

2.15. Dans un territoire maritime, le territoire économique comprend les îles appartenant à ce territoire. Le territoire national comprend également les zones de libre-échange, les entrepôts sous douanes et les usines gérées par des entreprises sous contrôle douanier dans les zones décrites ci-dessus. Par convention, les enclaves territoriales d'autres pays (p. ex. les ambassades, consulats, bases militaires, stations scientifiques, etc.) sont assimilées au territoire national où elles se trouvent physiquement<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> Cela diffère du traitement mis en œuvre dans les comptes nationaux (voir SCN 2008, paragraphe 4.11).

2.16. La définition du territoire de référence recommandée pour les statistiques énergétiques est très proche de celle du territoire économique d'un pays, tel qu'il est défini dans les statistiques économiques (voir *Manuel de la balance des paiements et de la position extérieure*, paragraphe 4.5 et SCN 2008, paragraphe 4.11). Notons cependant que le concept de territoire économique des statistiques économiques (y compris les comptes de l'énergie) est utilisé en lien avec le concept de résidence de l'unité économique, qui est le facteur déterminant de l'attribution des statistiques au territoire économique.

2.17. **Industries de l'énergie.** De nombreux pays publient des indicateurs décrivant l'activité de leurs industries de l'énergie. La définition du champ d'application des industries de l'énergie et les principaux indicateurs utilisés pour décrire leurs activités peuvent néanmoins différer considérablement dans la pratique des différents pays. Par exemple, des unités considérées comme faisant partie des industries de l'énergie peuvent être engagées dans des activités qui ne sont pas liées à l'énergie. Si ces activités ne sont pas l'objet principal des statistiques énergétiques, elles sont néanmoins prises en compte dans certains des postes de données décrits au chapitre VI. Afin d'améliorer la comparabilité internationale des statistiques énergétiques, des recommandations spécifiques sur la définition des industries de l'énergie sont données au chapitre V.

2.18. **Production d'énergie hors industries de l'énergie.** Il convient de souligner que l'énergie peut être produite non seulement par les industries de l'énergie, mais également par des entreprises ou des établissements menant des activités de production d'énergie en tant qu'activité secondaire ou auxiliaire. Par exemple, les producteurs d'aluminium peuvent disposer de leur propre centrale électrique, destinée principalement à la consommation interne. Une usine de transformation de canne à sucre peut utiliser les résidus après extraction du jus de canne à sucre (bagasse) comme combustible pour le chauffage. De même, les déchets (p. ex. les pneus) peuvent être incinérés, avec un système de récupération de chaleur, dans des installations conçues pour l'élimination des déchets mixtes ou utilisés en co-combustion avec d'autres combustibles. Pour avoir un aperçu complet de l'approvisionnement et de la demande énergétiques d'un pays, il est important que des données sur la production d'énergie en dehors des industries de l'énergie soient également collectées et intégrées à la production totale d'énergie.

2.19. **Utilisations de l'énergie et consommateurs d'énergie.** Les produits énergétiques peuvent être utilisés à diverses fins (p. ex. comme intrants pour la production de produits énergétiques secondaires ou pour la consommation finale) et par différents groupes d'utilisateurs (p. ex. différentes industries, les ménages). Les statistiques sur la consommation d'énergie sont d'une grande importance pour élaborer les politiques énergétiques et pour évaluer l'efficacité de la consommation d'énergie, son impact sur l'environnement, etc. Les différents types de consommateurs d'énergie peuvent être regroupés en plusieurs catégories selon les besoins de l'analyse. Les consommations et les groupes de consommateurs de produits énergétiques sont décrits plus en détails au chapitre V.



## Chapitre III

# Classification internationale type des produits énergétiques

## A. Introduction

3.1. Pour garantir la comparabilité dans le temps et entre pays des statistiques énergétiques, ainsi que leur comparabilité avec d'autres statistiques, il est tout à fait essentiel de disposer de définitions et d'une classification des produits énergétiques qui soient reconnues au niveau international. Ces définitions et cette classification devraient être promues en tant qu'instruments de référence pour la compilation et la diffusion des statistiques énergétiques aux niveaux national et international.

3.2. Ce chapitre présente la liste des définitions internationalement reconnues des produits énergétiques ainsi que la Classification internationale type des produits énergétiques (CITE), qui les organise dans la structure d'une classification statistique. Ce chapitre contient une description de l'objectif et du champ d'application de la CITE, il présente les critères de classification et la classification elle-même. Des correspondances sont en outre établies entre la CITE et d'autres classifications internationales de produits, telles que le Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH) et la Classification centrale des produits (CPC). Ces correspondances facilitent l'intégration des statistiques énergétiques aux autres statistiques économiques, ce qui contribue à accroître leur valeur analytique.

3.3. La correspondance avec le SH est particulièrement utile dans la mesure où toutes les transactions internationales de produits énergétiques sont définies selon les termes du SH. Un grand nombre de produits énergétiques sont échangés à l'échelle internationale et les entreprises du secteur de l'énergie connaissent bien le SH ou ses équivalents nationaux. La correspondance avec le SH devrait faciliter la collecte des données, car la documentation que les entreprises importatrices/exportatrices d'énergie fournissent pour les douanes comprend les codes SH correspondants. La CPC agrège les rubriques du SH en groupes de produits qui présentent un intérêt particulier pour les statistiques économiques ou d'autres utilisateurs.

3.4. La correspondance avec le SH et la CPC présentée dans ce chapitre est indicative, dans le sens où les catégories du SH et de la CPC ont souvent une portée plus large et peuvent contenir plus d'éléments que la catégorie CITE correspondante<sup>17</sup>. Toutefois, dans le cas où des adaptations nationales ou régionales du SH existent (telles que la nomenclature combinée européenne), les correspondances peuvent être plus précises, en particulier pour les catégories de produits pétroliers raffinés.

<sup>17</sup> Cela est indiqué par un astérisque à côté du lien correspondant dans le tableau 3.1.

## B. Objectif et champ d'application de la CITE

3.5. L'objectif principal de la CITE est de servir de base à l'élaboration ou à la révision des systèmes de classification nationaux des produits énergétiques afin de les rendre compatibles avec les normes internationales et, partant, d'améliorer significativement la comparabilité des

données sur l'énergie entre pays. La CITE est destinée à être polyvalente, ce qui signifie que ses différents produits et agrégats sont définis de manière à être compatibles avec la production de statistiques énergétiques dans différents pays et qu'ils sont pertinents pour présenter et analyser les données sur l'énergie dans différents contextes politiques et analytiques. À cet égard, la CITE devrait être périodiquement revue et révisée, si nécessaire, afin de refléter les évolutions des modes de production et de consommation de l'énergie.

3.6. La CITE est conçue pour appuyer la collecte de données auprès des déclarants et permettra de : (i) faciliter et standardiser la compilation et le traitement des données sur l'énergie en fournissant un système de codification uniforme et hiérarchisé ; (ii) garantir la comparabilité internationale des données nationales diffusées ; et (iii) faciliter la mise en relation des données sur les stocks et les flux de produits énergétiques avec les données sur le commerce international des produits énergétiques et d'autres statistiques économiques.

3.7. La CITE vise à couvrir tous les produits nécessaires pour donner un aperçu complet de la production, de la transformation et de la consommation d'énergie dans l'ensemble de l'économie. Ainsi, le champ d'application de la CITE comprend les éléments suivants<sup>18</sup> :

- (a) les *combustibles*<sup>19</sup> produits/générés par une unité économique (y compris les ménages) et utilisés ou susceptibles de l'être en tant que sources d'énergie ; et
- (b) l'*électricité* produite par une unité économique (y compris les ménages) et la *chaleur* produite et vendue à des tiers par une unité économique.

3.8. Afin de définir plus précisément le champ d'application de la CITE, le périmètre des combustibles couverts est précisé plus en détails ci-dessous :

- (i) Tous les combustibles fossiles<sup>20</sup> entrent dans le champ d'application de la CITE, qu'ils soient utilisés ou non à des fins énergétiques, exception faite de la tourbe utilisée à des fins non énergétiques qui doit être exclue.
- (ii) Les produits dérivés des combustibles fossiles entrent toujours dans le champ d'application de la CITE lorsqu'ils sont utilisés (ou destinés à être utilisés) à des fins énergétiques, c.-à-d. en tant que combustibles.
- (iii) Les produits dérivés des combustibles fossiles utilisés (ou destinés à être utilisés) à des fins non énergétiques n'entrent dans le champ d'application de la CITE que s'ils sont produits par les industries de l'énergie (raffineries, usines à gaz, mines de charbon, installations de fabrication du charbon). Ils sont pris en compte pour montrer dans quelle mesure un approvisionnement énergétique apparent est utilisé à d'autres fins et pour permettre une évaluation exhaustive des industries concernées.

3.9. Un exemple de produit de la catégorie (iii) mentionnée ci-dessus sont les lubrifiants produits lors du raffinage du pétrole brut. Bien qu'ils soient habituellement utilisés à des fins non énergétiques, leur production et leur consommation sont enregistrées dans les statistiques énergétiques car cela permet de suivre la production des différents produits issus de la consommation de pétrole brut dans les raffineries et d'évaluer la part de pétrole brut utilisée à des fins non énergétiques. Cela peut être intéressant pour les planificateurs du secteur de l'énergie à condition que l'utilisation de ces produits soit explicitement identifiée comme un usage non énergétique. Par ailleurs, les plastiques, même s'ils proviennent d'un combustible fossile comme le pétrole brut, ne sont pas considérés comme relevant de la CITE car ils ne sont pas produits par les raffineries mais obtenus de la transformation ultérieure de produits de raffinerie par d'autres industries.

3.10. Certains combustibles comme les déchets<sup>21</sup>, les cultures agricoles ou d'autres types de biomasse ne sont pas d'origine fossile. Ces produits entrent dans le champ d'application

<sup>18</sup> La CITE ne couvre pas les gisements souterrains de ressources énergétiques, c'est-à-dire « Les ressources énergétiques non renouvelables d'origine organique et inorganique découvertes dans la croûte terrestre sous forme solide, liquide et gazeuse ». Une classification des ressources minérales et énergétiques souterraines devrait être fournie dans le SCEE-Énergie à venir (dans le cadre de la classification générale des « ressources naturelles » du SCEE), sur la base des définitions et de la classification de la *Classification-cadre des Nations Unies pour l'énergie fossile et les réserves et ressources minérales* (CCNU).

<sup>19</sup> Le terme combustible désigne les sources d'énergie, primaires ou secondaires, qui doivent être soumises à la combustion ou à la fission afin de libérer l'énergie qu'elles renferment pour qu'elle soit utilisée.

<sup>20</sup> Pour les besoins de la discussion sur le champ d'application de la CITE, les combustibles fossiles désignent le charbon, la tourbe, le pétrole et le gaz naturel, bien que l'intégration de la tourbe aux combustibles fossiles ne soit pas universellement acceptée.

<sup>21</sup> Bien qu'à proprement parler une partie des déchets puisse avoir une origine fossile, celle-ci a déjà été comptabilisée en tant qu'utilisation (souvent à des fins non énergétiques) et est donc traitée avec les autres combustibles d'origine non fossile afin d'éviter les déséquilibres dans les flux d'énergie.

de la CITE uniquement lorsqu'ils sont utilisés à des fins énergétiques. La prise en compte de ces produits dans la production totale d'énergie dépend donc de leur utilisation, c'est-à-dire d'informations sur la demande.

3.11. Dans les RISE, le terme *produits énergétiques* désigne tous les produits entrant dans le champ d'application de la CITE, tel que formulé plus haut.

3.12. Il convient de noter que si la CITE donne les définitions de l'ensemble des produits énergétiques, les différentes applications des statistiques énergétiques peuvent ne couvrir qu'un sous-ensemble de la CITE. Ainsi, la CITE intègre les combustibles nucléaires au champ des produits énergétiques, mais ils ne sont pas utilisés dans les bilans énergétiques.

## C. Critères de classification et système de codification

3.13. Les catégories de la CITE sont conçues pour être exhaustives et mutuellement exclusives, de sorte que tout produit entrant dans le champ d'application général n'appartienne qu'à une seule catégorie de la CITE pour une application donnée<sup>22</sup>. Au niveau le plus haut, la CITE comporte dix sections relatives aux différents combustibles, à l'électricité et à la chaleur. Les huit catégories relatives aux combustibles représentent les principaux types de combustibles, distingués selon leur origine et leurs caractéristiques : charbon, tourbe et produits de la tourbe, schistes bitumineux/sables bitumineux, gaz naturel, pétrole, biocarburants, déchets, combustibles nucléaires et autres combustibles. Le cas échéant, ces catégories de combustibles sont en outre désagrégées en fonction de leurs caractéristiques physiques (p. ex. lignite vs houille) et des étapes de transformation. Dans ce dernier cas, les produits non transformés apparaissent en premier au sein de chaque section (dans l'ordre du système de codification), suivis des produits transformés. Pour certaines catégories de combustibles, il est fait référence à leur utilisation car les spécifications du produit le rendent apte à certains types d'utilisation (p. ex., le kérosène est désagrégé en carburacteur de type kérosène et autres kérosènes).

3.14. Certains produits de la CITE, bien que physiquement similaires, peuvent être considérés comme des produits différents en raison de leur origine ou de l'utilisation visée. Par exemple, plusieurs des gaz pris en compte contiennent des composants chimiques similaires, mais proviennent de processus différents. C'est le cas des catégories *gaz naturel* et *gaz de décharge*, qui sont constitués principalement de méthane, mais différent par leur source et leur méthode de production. De même, les *liquides du gaz naturel* et le *gaz de pétrole liquéfié* sont composés de propane, mais la seconde catégorie désigne un mélange de gaz contenant uniquement du propane et du butane, tandis que la première désigne un mélange de gaz moins raffinés. Un autre exemple est la catégorie *produits d'alimentation*, qui peut être composée de produits énergétiques que l'on retrouve dans d'autres catégories (p. ex. le naphta) mais qui sont caractérisés par le fait qu'ils sont destinés à un usage particulier.

3.15. Les catégories de niveau supérieur représentant l'électricité et la chaleur ne sont pas davantage désagrégées dans la classification. Contrairement aux combustibles, ces produits ne sont pas des substances physiques qui peuvent être aisément distinguées selon leur origine, leur composition ou l'utilisation visée. L'électricité et la chaleur peuvent être produites par différents processus, tels que la conversion directe de l'énergie contenue dans le rayonnement solaire, dans les chutes d'eau ou l'énergie libérée par la combustion de combustibles. La distinction entre les différents processus de production est importante pour les statistiques énergétiques et peut être obtenue en désagrégeant les données du côté de la production (voir le chapitre V pour de plus amples détails).

3.16. Les distinctions entre produits énergétiques primaires et secondaires et entre produits énergétiques renouvelables et non renouvelables ne sont pas des critères de classification

<sup>22</sup> Dans certains cas, les demandes de statistiques énergétiques exigent un traitement différent des produits énergétiques. Un exemple serait la classification de certains composés chimiques en tant que produits pétroliers en termes de production, mais en tant que produits d'alimentation des raffineries en termes d'intrants utilisés. Cependant, dans les deux applications, le traitement est sans ambiguïté et les bilans énergétiques prévoient un mécanisme permettant de faire correspondre ces différents flux. Voir aussi paragraphe 3.14

explicités dans la CITE, bien que dans de nombreux cas des catégories complètes de la CITE puissent clairement être affectées à l'un de ces sous-ensembles. La liste des produits considérés comme primaires ou secondaires et renouvelables ou non renouvelables figure à l'annexe A.

### Système de codification

3.17. La hiérarchie de la CITE comprend quatre niveaux, dénommés *sections* (au premier niveau), *divisions* (au deuxième niveau), *groupes* (au troisième niveau) et *classes* (au quatrième niveau). Le système de codification consiste en un code numérique à quatre chiffres, le premier chiffre se rapportant aux sections, les deux premiers chiffres aux divisions, etc. Ainsi, les quatre chiffres, considérés ensemble, désignent une classe spécifique de la CITE.

3.18. La hiérarchie regroupe les catégories de base en agrégats de niveau supérieur selon les critères décrits ci-dessus. Le but est de fournir un ensemble de niveaux, chaque niveau pouvant être utilisé pour fournir des informations statistiques utiles au plan analytique.

Tableau 3.1

#### Classification internationale type des produits énergétiques (CITE)

Catégories CITE			Correspondances	
Section/ division/ groupe	Classe	Titre	CPC ver.2	SH 2007
0		Charbon		
01		Houille		
011	0110	Anthracite	11010*	2701.11
012		Charbon bitumineux		
	0121	Charbon à coke	11010*	2701.19
	0129	Autres charbons bitumineux	11010*	2701.12
02		Houille brune		
021	0210	Charbon sous-bitumeux	11030*	2702.10*
022	0220	Lignite	11030*	2702.10*
03		Produits du charbon		
031		Coke de houille		
	0311	Coke de cokerie	33100*	2704*
	0312	Coke de gaz	33100*	2704*
	0313	Poussier de coke	33100*	2704*
	0314	Semi-coke	33100*	2704*
032	0320	Combustibles agglomérés	11020	2701.20
033	0330	BKB (briquettes de lignite)	11040	2702.20
034	0340	Goudron de houille	33200*	2706
035	0350	Gaz de cokerie	17200*	2705*
036	0360	Gaz d'usine à gaz (et autres gaz manufacturés destinés à la distribution)	17200*	2705*
037		Gaz récupérés		
	0371	Gaz de haut fourneau	17200*	2705*
	0372	Gaz de four à oxygène	17200*	2705*
	0379	Autres gaz récupérés	17200*	2705*
039	0390	Autres produits du charbon	33500*, 34540*	2707, 2708.10*, 2708.20*, 2712.90*

NB : les produits du charbon désignent les produits dérivés de la houille et du lignite. Les produits de la tourbe se réfèrent aux produits dérivés de la tourbe. Les produits pétroliers désignent les produits dérivés issus du traitement du pétrole brut classique, des LGN, d'autres hydrocarbures, des produits d'alimentation des raffineries, etc.

Les descriptions et définitions des codes de la CPC et du SH sont disponibles sur les sites web de leurs dépositaires, la Division de statistique de l'ONU (DSNU) et l'Organisation mondiale des douanes (OMD), respectivement.

L'astérisque (\*) placé à côté des codes CPC ou SH indique que ces correspondances sont partielles uniquement.

Les tableaux de correspondance révisés entre la CITE et les versions mises à jour de la CPC ou du SH sont disponibles sur le site web des classifications de la DSNU à l'adresse suivante : <http://unstats.un.org/unsd/class>.

Catégories CITE			Correspondances	
Section/ division/ groupe	Classe	Titre	CPC ver.2	SH 2007
1		Tourbe et produits de la tourbe		
11		Tourbe		
111	1110	Tourbe en mottes	11050*	2703*
112	1120	Tourbe broyée	11050*	2703*
12		Produits de la tourbe		
121	1210	Briquettes de tourbe	11050*	2703*
129	1290	Autres produits de la tourbe	11050*, 33100*, 33200*, 33500*	2703*, 2704*, 2706*, 2712.90*
2		Schistes bitumineux/sables bitumineux		
20		Schistes bitumineux/sables bitumineux		
200	2000	Schistes bitumineux/sables bitumineux	12030	2714.10
3		Gaz naturel		
30		Gaz naturel		
300	3000	Gaz naturel	12020	2711.11, 2711.21
4		Pétrole		
41		Pétrole brut conventionnel		
410	4100	Pétrole brut conventionnel	12010*	2709*
42		Liquides du gaz naturel (LGN)		
420	4200	Liquides du gaz naturel (LGN)	33420*	2711.14, 2711.19*, 2711.29*
43		Produits d'alimentation des raffineries		
430	4300	Produits d'alimentation des raffineries	A	a
44		Additifs et composés oxygénés		
440	4400	Additifs et composés oxygénés	34131*, 34139*, 34170*, autres	2207.20*, 2905.11, 2909.19*, autres
45		Autres hydrocarbures		
450	4500	Autres hydrocarbures	12010*, 34210*	2709*, 2804.10
46		Produits pétroliers		
461	4610	Gaz de raffinerie	33420*	2711.29*
462	4620	Éthane	33420*	2711.19*, 2711.29*
463	4630	Gaz de pétrole liquéfiés (GPL)	33410	2711.12, 2711.13
464	4640	Naphta	33330*	2710.11*
465		Essence		
	4651	Essence aviation	33310*	2710.11*
	4652	Essence moteur	33310*	2710.11*
	4653	Carburéacteurs de type essence	33320	2710.11*
466		Kérosène		
	4661	Carburéacteurs de type kérosène	33342	2710.19*
	4669	Autres kérosènes	33341	2710.19*
467		Gazole/diesel et gazoles lourds		
	4671	Gazole et diesel	33360*	2710.19*
	4672	Gazoles lourds	33360*	2710.19*
468	4680	Fioul	33370	2710.19*
469		Autres produits pétroliers		
	4691	White spirit et autres essences industrielles à point d'ébullition spécial	33330*	2710.11*

Catégories CITE			Correspondances	
Section/ division/ groupe	Classe	Titre	CPC ver.2	SH 2007
	4692	Lubrifiants	33380*	2710.19*
	4693	Paraffine	33500*	2712.20*
	4694	Coke de pétrole	33500*, 34540*	2708.20*, 2713.11, 2713.12
	4695	Bitume	33500*	2713.20
	4699	Autres produits pétroliers n.c.a.	33330*, 33350*, 33380*, 33420*, 33500*, 34540*	2707*, 2708.10*, 2710.11*, 2710.19*, 2711.14*, 2712.10*, 2712.20*, 2712.90*, 2713.90
<b>5</b>		<b>Biocarburants</b>		
<b>51</b>		<b>Biocarburants solides</b>		
	511	Bois-énergie, résidus et sous-produits du bois		
	5111	Granulés de bois (pellets)	39280*	4401.30*
	5119	Autres bois-énergie, résidus et sous-produits du bois	03130, 31230, 39280*	4401.10, 4401.21, 4401.22, 4401.30*
	512	5120 Bagasse	39140*	2303.20*
	513	5130 Déchets d'origine animale	34654*	3101*
	514	5140 Liqueur noire	39230*	3804.00*
	515	5150 Autres matières et résidus végétaux	01913, 21710, 34654*, 39120*, 39150*	0901.90*, 1213, 1802*, 2302*, 2304, 2305, 2306, 3101
	516	5160 Charbon de bois	34510	4402
<b>52</b>		<b>Biocarburants liquides</b>		
	521	5210 Bio-essence	34131*, 34139*, 34170*	2207.20*, 2905.11*, 2905.13*, 2905.14*, 2909.19*
	522	5220 Biodiesels	35490*	3824.90*
	523	5230 Biokérosène		
	529	5290 Autres biocarburants liquides		
<b>53</b>		<b>Biogaz</b>		
	531	Biogaz issus de la fermentation anaérobie		
	5311	Gaz de décharge	33420*	2711.29*
	5312	Gaz de digestion des boues	33420*	2711.29*
	5319	Autres biogaz issus de la fermentation anaérobie	33420*	2711.29*
	532	5320 Biogaz issus de procédés thermiques		
<b>6</b>		<b>Déchets</b>		
<b>61</b>		<b>Déchets industriels</b>		
	610	6100 Déchets industriels	3921, 39220, 39240, 39250, 39260, 39270, 39290	2525.30, 2601, 3915, 4004, 4012.20, 4115.20, 4707, 5003, 5103.20, 5103.30, 5104, 5202, 5505, 6309, 6310
	62	Déchets municipaux		
	620	6200 Déchets municipaux	39910	3825.10
<b>7</b>		<b>Électricité</b>		
	70	Électricité		
	700	7000 Électricité	17100	2716
<b>8</b>		<b>Chaleur</b>		

Catégories CITE			Correspondances	
Section/ division/ groupe	Classe	Titre	CPC ver.2	SH 2007
80		Chaleur		
800	8000	Chaleur	17300	2201.90*
9		Combustibles nucléaires et autres combustibles n.c.a.		
91		Uranium et plutonium		
910		Uranium et plutonium		
	9101	Minerais d'uranium	13000*	2612.10
	9109	Autres uranium et plutonium	33610, 33620, 33630*, 33710, 33720	2844.10, 2844.20, 2844.30*, 2844.50, 8401.30
92		Autres combustibles nucléaires		
920	9200	Autres combustibles nucléaires	33630*, 33690*	2844.30*, 2844.40*
99		Autres combustibles n.c.a.		
990	9900	Autres combustibles n.c.a.		

## D. Définitions des produits énergétiques

3.19. Cette section contient la liste des définitions internationalement reconnues des produits de la CITE. Ces définitions sont le fruit des travaux d'InterEnerStat. Elles ont été examinées et approuvées par le Groupe d'Oslo sur les statistiques énergétiques et le Groupe d'experts des Nations Unies sur les statistiques énergétiques<sup>23</sup>. Les définitions de certains produits sont suivies, lorsque nécessaire, de remarques apportant des clarifications additionnelles. Dans les cas où une catégorie de la CITE est identique à plusieurs niveaux, c'est-à-dire qu'elle ne fait pas l'objet de subdivisions ultérieures, seul le code de niveau supérieur est donné. Bien entendu, cette définition s'applique alors également aux catégories situées aux niveaux inférieurs de la classification.

<sup>23</sup> Les combustibles nucléaires n'entrant pas dans le champ d'application des produits examinés par InterEnerStat, les définitions ont été fournies par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

### 0 Charbon

Cette section concerne le charbon, c.-à-d. les combustibles fossiles solides constitués de matières végétales carbonisées et les produits du charbon dérivés directement ou indirectement des différentes catégories de charbon par des procédés de carbonisation ou de pyrolyse, par agrégation de charbon finement divisé ou par réaction chimique avec des agents oxydants, y compris l'eau.

*Remarque* : il existe deux grandes catégories de charbon primaire, la houille (qui comprend les charbons de rang moyen et élevé) et la houille brune (charbons de rang inférieur), qui peuvent être identifiés par leur pouvoir calorifique supérieur (PCS) et le pouvoir réflecteur aléatoire moyen de la vitrinite (Ra). La tourbe n'est pas prise en compte ici.

#### 01 Houille

Charbons d'un pouvoir calorifique supérieur (sur base humide, sans cendres) d'au moins 24 MJ/kg, ou de moins de 24 MJ/kg à condition que le charbon ait un pouvoir réflecteur aléatoire moyen de la vitrinite supérieur ou égal à 0,6 %. La houille comprend l'antracite et les charbons bitumineux.

### 011 Anthracite

Charbon de rang supérieur, ayant un pouvoir calorifique supérieur (sur base humide, sans cendres) supérieur ou égal à 24 MJ/kg et un pouvoir réflecteur aléatoire moyen de la vitrinite supérieur ou égal à 2,0 %.

*Remarque* : l'anthracite contient généralement moins de 10 % de matières volatiles, une teneur élevée en carbone (de 86 à 98 % environ) et ne s'agglomère pas. Il est principalement utilisé pour la production de chaleur industrielle et domestique.

### 012 Charbon bitumineux

Charbon de rang moyen dont le pouvoir calorifique supérieur (sur base humide, sans cendres) est supérieur à 24 MJ/kg et le pouvoir réflecteur aléatoire moyen de la vitrinite est inférieur à 2,0 %, ou dont le pouvoir calorifique supérieur (sur base humide, sans cendres) est inférieur à 24 MJ/kg à condition que le pouvoir réflecteur aléatoire moyen de la vitrinite soit égal ou supérieur à 0,6 %.

*Remarque* : le charbon bitumineux s'agglomère et a une teneur en matières volatiles plus élevée et une teneur en carbone inférieure à celle de l'anthracite. Il est utilisé pour la cokéfaction et la production de chaleur industrielle et domestique.

### 0121 Charbon à coke

Charbon bitumineux pouvant être utilisé pour la production de coke capable de supporter la charge des hauts fourneaux.

### 0122 Autres charbons bitumineux

Cette classe comprend les charbons bitumineux non compris dans le charbon à coke.

*Remarque* : ce type de charbon est parfois dénommé charbon vapeur.

## 02 Houille brune

Charbons dont le pouvoir calorifique supérieur (sur base humide, sans cendres) est inférieur à 24 MJ/kg et dont le pouvoir réflecteur aléatoire moyen de la vitrinite est inférieur à 0,6 %.

*Remarque* : la houille brune comprend le charbon sous-bitumineux et le lignite.

### 021 Charbon sous-bitumineux

Houille brune ayant un pouvoir calorifique supérieur (sur base humide, sans cendres) égal ou supérieur à 20 MJ/kg mais inférieur à 24 MJ/kg.

### 022 Lignite

Houille brune ayant un pouvoir calorifique supérieur (sur base humide, sans cendres) inférieure à 20 MJ/kg.

## 03 Produits du charbon

Cette division comprend les produits dérivés directement ou indirectement des différentes catégories de charbon par des procédés de carbonisation ou de pyrolyse, par agrégation de charbon finement divisé ou par réaction chimique avec des agents oxydants, y compris l'eau.

### 031 Coke de houille

Ce groupe comprend les matériaux solides, cellulaires, infusibles, subsistant après la carbonisation de certains charbons.

*Remarque* : les différents types de coke sont définis en fonction du type de charbon carbonisé et de leurs conditions de carbonisation ou d'utilisation : coke de cokerie, coke de gaz, poussier de coke et semi-coke.

### **0311 Coke de cokerie**

Le produit solide obtenu à partir de la carbonisation du charbon à coke à haute température.

*Remarque* : le coke de cokerie a une faible teneur en humidité et en matières volatiles et possède la résistance mécanique nécessaire pour supporter la charge des hauts-fourneaux. Il est essentiellement utilisé dans l'industrie sidérurgique comme source de chaleur et réactif chimique.

### **0312 Coke de gaz**

Un sous-produit de la carbonisation du charbon bitumineux pour la production de gaz dans les usines à gaz.

*Remarque* : le coke de gaz est principalement utilisé pour le chauffage.

### **0313 Poussier de coke**

Le poussier de coke comprend les particules de coke de taille inférieure à 10 mm.

*Remarque* : le poussier de coke est le résidu du filtrage du coke. Le coke filtré peut provenir de charbon bitumineux ou de houille brune.

### **0314 Semi-coke**

Coke produit par carbonisation à basse température.

*Remarque* : le semi-coke peut être obtenu à partir de charbon bitumineux et de houille brune, et est utilisé comme combustible de chauffage.

### **032 Combustibles agglomérés**

Combustible aggloméré obtenu en moulant des fines de houille sous forme de briquettes avec adjonction d'agent liant.

*Remarque* : parfois dénommés briquettes de houille.

### **033 BKB (briquettes de lignite)**

Combustible aggloméré fabriqué à partir de houille brune, obtenu par moulage sous haute pression en forme de briquettes, avec ou sans adjonction d'agent liant.

*Remarque* : le charbon sous-bitumineux ou le lignite peuvent être utilisés, y compris les poussières et les fines de lignite séchées.

### **034 Goudron de houille**

Le sous-produit liquide de la carbonisation du charbon dans les fours à coke.

*Remarque* : le goudron de houille peut être séparé par distillation en plusieurs produits liquides pouvant être utilisés à des fins pharmaceutiques ou comme agent conservateur du bois.

### **035 Gaz de cokerie**

Gaz produit dans les fours à coke au cours de la fabrication du coke de cokerie.

### **036 Gaz d'usine à gaz (et autres gaz manufacturés destinés à la distribution)**

Ce groupe comprend les gaz issus de la carbonisation ou de la gazéification de matières carbonées d'origine fossile ou issues de la biomasse dans les usines à gaz. Ces gaz comprennent :

(a) les gaz résultant de la carbonisation ou de la gazéification de charbons, de cokes, de biomasse ou de déchets ; et (b) du gaz naturel de substitution (riche en méthane) fabriqué à partir de gaz de synthèse.

*Remarque* : le gaz de synthèse est un mélange composé principalement d'hydrogène et de monoxyde de carbone obtenu par vaporecrassage d'hydrocarbures à haute température. Ces hydrocarbures peuvent provenir de combustibles fossiles, de biocarburants ou de déchets.

### 037 Gaz récupérés

Gaz combustibles d'origine carbonée solide provenant de procédés de fabrication et de procédés chimiques dont la fonction principale n'est pas la production de combustibles. Cela comprend les gaz contenant du monoxyde de carbone résultant de l'oxydation partielle (a) du carbone présent sous forme de coke jouant le rôle d'agent réducteur dans le processus, (b) d'anodes en carbone ou (c) du carbone dissous dans le fer.

*Remarque* : les gaz récupérés sont également appelés gaz résiduels ou rejets gazeux.

#### 0371 Gaz de haut fourneau

Gaz dérivé du fonctionnement des hauts-fourneaux, composé principalement d'azote, de dioxyde de carbone et de monoxyde de carbone.

*Remarque* : ce gaz est récupéré lorsqu'il quitte le four. Son pouvoir calorifique provient principalement du monoxyde de carbone produit par la combustion partielle de coke et d'autres produits contenant du carbone dans le haut fourneau. Il est utilisé pour chauffer l'air des hauts fourneaux et en tant que combustible dans l'industrie sidérurgique. Il peut également être utilisé par d'autres installations industrielles situées à proximité. Il convient de noter que lorsque de la biomasse carbonisée (p. ex. charbon de bois ou farines animales) est utilisée dans les hauts fourneaux, une partie de l'approvisionnement en carbone peut être considérée comme renouvelable.

#### 0372 Gaz de four à oxygène

Gaz dérivé de la production d'acier dans les fours à oxygène. Il est récupéré en sortie de four.

*Remarque* : la concentration en monoxyde de carbone de ce gaz est supérieure à celle du gaz de haut fourneau. Ce gaz est également appelé gaz de convertisseur, gaz LD ou gaz BOSF (*Basic oxygen steel furnace*).

#### 0373 Autres gaz récupérés

Gaz combustibles d'origine carbonée solide provenant de procédés de fabrication et de procédés chimiques non définis ailleurs.

*Remarque* : des exemples de production de gaz combustibles à partir de procédés de traitement des métaux et des produits chimiques sont la production de zinc, d'étain, de plomb, de ferro-alliages, de phosphore et de carbure de silicium.

### 039 Autres produits du charbon

Ce groupe comprend les produits du charbon non classés ailleurs dans la section 0.

#### 1 Tourbe et produits de la tourbe

Cette section concerne la tourbe, un matériau solide formé par la décomposition partielle de matière végétale morte dans des conditions de forte humidité et d'accès limité à l'air (stade initial de la carbonification), ainsi que tous les produits qui en sont dérivés.

## 11 Tourbe

Matériau solide formé à partir de la décomposition partielle de matière végétale morte dans des conditions de forte humidité et d'accès limité à l'air (stade initial de la carbonification). La tourbe est disponible sous deux formes pour être utilisée en tant que combustible : la tourbe en mottes et la tourbe broyée.

*Remarque* : la tourbe broyée est également transformée en briquettes pour être utilisée en tant que combustible. La tourbe n'est pas considérée comme une ressource renouvelable car sa période de régénération est longue.

### 111 Tourbe en mottes

Plaques de tourbe, coupées à la main ou à la machine, et séchées à l'air.

### 112 Tourbe broyée

Granulés de tourbe produits par des machines spéciales.

*Remarque* : la tourbe broyée est utilisée dans les centrales électriques ou pour la fabrication de briquettes.

## 12 Produits de la tourbe

Cette division comprend les produits comme les briquettes de tourbe issus directement ou indirectement de la tourbe en mottes et de la tourbe broyée.

### 121 Briquettes de tourbe

Combustible constitué de petits blocs de tourbe séchée et fortement comprimée, fabriqué sans agent liant.

*Remarque* : utilisé principalement comme combustible domestique.

### 129 Autres produits de la tourbe

Produits de la tourbe non spécifiés ailleurs, comme les granulés de tourbe.

## 2 Schistes bitumineux/sables bitumineux

Roche sédimentaire contenant des matières organiques sous forme de kérogène. Le kérogène est un matériau cireux riche en hydrocarbures considéré comme un précurseur du pétrole.

*Remarque* : les schistes bitumineux peuvent être brûlés directement ou traités par chauffage pour extraire l'huile de schiste. Si les schistes bitumineux sont classés ici, les huiles extraites des schistes et sables bitumineux sont classées dans la division 45 de la CITE (autres hydrocarbures).

## 3 Gaz naturel

Mélange d'hydrocarbures gazeux composé principalement de méthane, mais comprenant généralement de l'éthane, du propane et des hydrocarbures supérieurs en quantités bien inférieures, ainsi que certains gaz non combustibles, tels que l'azote et le dioxyde de carbone.

*Remarque* : la majorité du gaz naturel est séparé à fois des gaz non associés provenant de gisements d'où sont extraits uniquement des hydrocarbures sous forme gazeuse et des gaz associés produits en même temps que le pétrole brut.

Le processus de séparation aboutit à la production de gaz naturel en éliminant ou en réduisant les hydrocarbures autres que le méthane à des niveaux acceptables dans le gaz commercialisable. Les liquides du gaz naturel (LGN) éliminés au cours du processus sont distribués séparément.

Le gaz naturel comprend également le méthane récupéré dans les mines de charbon (grisou) ou dans les veines de charbon (méthane de houille) et le gaz de schiste. Lorsqu'il est distribué, il peut également contenir du méthane issu de la fermentation anaérobie ou de la méthanisation de la biomasse.

Le gaz naturel peut être liquéfié (GNL) en abaissant sa température afin de simplifier le stockage et le transport lorsque les sites de production sont éloignés des centres de consommation et que le transport par conduites n'est pas envisageable économiquement.

#### 4 Pétrole

Hydrocarbures liquides d'origine fossile comprenant (i) le pétrole brut ; (ii) les liquides extraits du gaz naturel (LGN) ; (iii) les produits entièrement ou partiellement transformés issus du raffinage du pétrole brut ; et (iv) les hydrocarbures liquides et produits chimiques organiques fonctionnellement similaires, d'origine végétale ou animale.

##### 41 Pétrole brut conventionnel

Huile minérale d'origine fossile extraite par des moyens conventionnels des réservoirs souterrains et contenant des hydrocarbures liquides ou quasi liquides et des impuretés associées, telles que le soufre et les métaux.

*Remarque* : le pétrole brut conventionnel existe en phase liquide aux conditions de température et de pression de surface normales et s'écoule généralement à la surface sous la pression du réservoir. Il s'agit de l'extraction conventionnelle. Le pétrole brut comprend les condensats extraits des gisements de condensat, ainsi que les condensats extraits en même temps que le pétrole brut sur les gisements ou les périmètres d'exploitation.

Les différents pétroles bruts peuvent être répartis selon leur teneur en soufre (doux ou soufrés) et leur densité API (lourds ou légers). Il n'existe pas de spécifications rigoureuses pour les classifications, mais un pétrole brut lourd a généralement une densité API inférieure à 20 °API et un pétrole brut doux a généralement une teneur en soufre inférieure à 0,5 %.

##### 42 Liquides du gaz naturel (LGN)

Les liquides du gaz naturel sont un mélange d'éthane, de propane, de butane (butane normal et isobutane), de pentane et d'isopentane et de quelques alcanes supérieurs dénommés collectivement les pentanes plus.

*Remarque* : les LGN sont produits en même temps que le pétrole ou le gaz naturel. Ils sont récupérés dans les installations des gisements ou dans les usines de séparation du gaz avant la vente du gaz. À l'exception de l'éthane, l'ensemble des composants des LGN sont soit liquides en surface, soit liquéfiés en vue de leur récupération.

La définition donnée ci-dessus est la plus couramment utilisée. Cependant, il existe également une terminologie basée sur la pression de vapeur des composants liquides en surface ou pouvant être facilement liquéfiés. Les trois groupes en résultant sont classés par ordre de pression de vapeur croissante : condensat, essence naturelle et gaz de pétrole liquéfié.

Les LGN peuvent être distillés avec du pétrole brut dans les raffineries, mélangés à des produits pétroliers raffinés ou utilisés directement. Les LGN diffèrent du GNL (gaz naturel liquéfié), qui est obtenu par liquéfaction de gaz naturel après que les LGN ont été retirés.

##### 43 Produits d'alimentation des raffineries

Cette division comprend les produits d'alimentation des raffineries, c.-à-d. les huiles ou les gaz issus du raffinage du pétrole brut ou du traitement des hydrocarbures dans l'industrie pétrochimique destinés à subir un traitement ultérieur autre qu'un mélange dans l'industrie

du raffinage. Il s'agit typiquement des naphtes, des distillats moyens, de l'essence de pyrolyse et des huiles lourdes issues de la distillation sous vide et des usines pétrochimiques.

#### 44 Additifs et composés oxygénés

Composés, ajoutés ou mélangés à des produits pétroliers afin de modifier leurs propriétés (indice d'octane ou de cétane, propriétés à froid, etc.).

*Remarque : en voici des exemples : (a) des composés oxygénés comme les alcools (méthanol, éthanol), les éthers MTBE (méthyl-tertio-butyl-éther), ETBE (éthyl-tertio-butyl-éther), TAME (tertio-amyl-méthyl-éther) ; (b) des esters (p. ex., colza, ester diméthylque, etc.) ; et (c) des composés chimiques (tels que le plomb tétraéthyle (PTE), le plomb tétraméthyle (PTM) et les détergents). Certains additifs/composés oxygénés peuvent être dérivés de la biomasse, d'autres des hydrocarbures fossiles.*

#### 45 Autres hydrocarbures

Cette division comprend les pétroles non conventionnels et l'hydrogène. Les pétroles non conventionnels désignent les pétroles obtenus par des techniques de production non conventionnelles, c'est-à-dire les pétroles extraits de réservoirs contenant des pétroles extra lourds ou des sables bitumineux qui nécessitent un chauffage ou un traitement (p. ex., une émulsification) *in situ* avant de pouvoir être remontés à la surface pour raffinage/traitement. Cela comprend également les huiles extraites des sables bitumineux, les pétroles extra lourds, le charbon et les schistes bitumineux qui sont ou peuvent être amenés à la surface sans traitement mais qui nécessitent un traitement après extraction (traitement *ex situ*). Des huiles non conventionnelles peuvent également être produites à partir du gaz naturel.

*Remarque : ces huiles peuvent être divisées en deux groupes : (i) les huiles destinées à la transformation (p. ex., les pétroles bruts synthétiques extraits de pétroles extra lourds, des sables bitumineux, du charbon et des schistes bitumineux) ; et (ii) les huiles destinées à une utilisation directe (p. ex., les huiles émulsifiées, telles que de l'Orimulsion, et les liquides de type gaz-à-liquide (GTL)). Les sables bitumineux sont également dénommés sables asphaltiques. Les pétroles extra-lourds sont également connus sous le nom de bitume ; il ne s'agit pas du produit pétrolier du même nom fabriqué à partir de résidus de la distillation sous vide. Bien qu'il ne s'agisse pas d'un hydrocarbure, l'hydrogène est inclus ici, à moins qu'il n'entre dans la composition d'un autre gaz.*

#### 46 Produits pétroliers

Produits obtenus à partir de pétrole brut, de pétroles non conventionnels ou de gaz issus des gisements de pétrole et de gaz. Ils peuvent être produits par raffinage de pétroles bruts conventionnels et de pétroles non conventionnels, ou lors de la séparation du gaz naturel des gaz extraits des gisements de pétrole ou de gaz.

##### 461 Gaz de raffinerie

Désigne un mélange de gaz non condensables, composé principalement d'hydrogène, de méthane, d'éthane et d'oléfines, obtenu lors de la distillation du pétrole brut ou du traitement des produits pétroliers (p. ex. craquage) dans des raffineries ou dans des usines pétrochimiques situées à proximité.

*Remarque : il est principalement utilisé comme combustible dans les raffineries.*

##### 462 Éthane

Hydrocarbure à chaîne droite, gazeux à l'état naturel (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>).

*Remarque : l'éthane est obtenu dans les usines de séparation du gaz ou par le raffinage du pétrole brut. C'est une matière première précieuse pour l'industrie pétrochimique.*

#### 463 Gaz de pétrole liquéfiés (GPL)

Le GPL désigne le propane liquéfié ( $C_3H_8$ ) et le butane liquéfié ( $C_4H_{10}$ ) ou un mélange des deux. Les GPL de qualité commerciale sont généralement des mélanges de gaz contenant également du propylène, du butylène, de l'isobutène et de l'isobutylène en petites quantités, stockés sous pression dans des conteneurs.

*Remarque* : le mélange de propane et de butane utilisé varie selon la finalité et la saison de l'année. Les gaz peuvent être extraits du gaz naturel dans des usines de séparation du gaz ou dans des installations de regazéification de gaz naturel liquéfié importé. Ils peuvent également être obtenus lors du raffinage du pétrole brut. Le GPL est utilisé pour le chauffage et comme carburant pour les véhicules.

Se référer également à la définition des liquides du gaz naturel. Le terme GPL est également utilisé pour décrire les composants à haute pression de vapeur des liquides du gaz naturel obtenus par certaines pratiques des champs pétrolifères.

#### 464 Naphta

Huiles légères ou moyennes distillant entre 30 °C et 210 °C ne répondant pas aux spécifications requises pour l'essence moteur.

*Remarque* : les différents naphtas se distinguent par leur densité et leur teneur en paraffines, iso-paraffines, oléfines, naphènes et aromatiques. Les naphtas sont principalement utilisés comme produit d'alimentation pour les essences à indice d'octane élevé et pour la fabrication d'oléfines dans l'industrie pétrochimique.

#### 465 Essence

Mélange complexe d'hydrocarbures volatils distillant entre 25 °C et 220 °C environ, constitué de composés compris dans la gamme  $C_4$  à  $C_{12}$ .

*Remarque* : les essences peuvent contenir des éléments de mélange issus de la biomasse, en particulier des composés oxygénés (principalement des éthers et des alcools), et des additifs peuvent être utilisés pour améliorer certaines performances.

#### 4651 Essence aviation

Essence spécialement conçue pour les moteurs à pistons des avions avec des additifs garantissant les performances dans les conditions de vol. Les essences aviation sont principalement des alkylats (obtenus en combinant des iso-paraffines  $C_4$  et  $C_5$  avec des oléfines  $C_3$ ,  $C_4$  et  $C_5$ ) avec addition éventuelle de composants plus aromatiques, notamment du toluène. Leur intervalle de distillation est compris entre 25 °C et 170°C.

#### 4652 Essence moteur

Mélange d'aromatiques (p. ex. benzène et toluène) et d'hydrocarbures aliphatiques compris dans la gamme  $C_5$  à  $C_{12}$ . Leur intervalle de distillation est compris entre 25 °C et 220 °C.

*Remarque* : des additifs sont incorporés pour améliorer l'indice d'octane, la performance de combustion, réduire l'oxydation pendant le stockage, maintenir la propreté du moteur et améliorer la capture de polluants par les convertisseurs catalytiques dans le système d'échappement. L'essence moteur peut également contenir des bio-essences lorsqu'elle issue de mélanges.

#### 4653 Carburacteur de type essence

Hydrocarbures légers utilisés dans les turbomoteurs pour avions, distillant entre 100 °C et 250 °C. Ils sont obtenus par le mélange de kérosène et d'essence ou de naphta, de sorte que

la teneur en composés aromatiques n'excède pas 25 % en volume et que la pression de vapeur se situe entre 13,7 kPa et 20,6 kPa.

*Remarque* : les carburateurs de type essence sont également appelés « combustibles pour turbine d'aviation ».

#### 466 Kérosène

Mélange d'hydrocarbures dans la gamme de C<sub>9</sub> à C<sub>16</sub> distillant entre 145 °C et 300 °C (mais en général pas au-delà de 250 °C) et ayant un point d'éclair supérieur à 38 °C.

*Remarque* : la composition chimique du kérosène dépend de la nature des pétroles bruts dont il est issu et des procédés de raffinage qu'il a subis. Le kérosène obtenu à partir de pétrole brut par distillation atmosphérique est connu sous le nom de kérosène de distillation directe. Il est traité par différents procédés afin de produire des kérosènes de qualité acceptable pour être assemblé en tant que carburateur.

Le kérosène est principalement utilisé comme carburateur. Il est également utilisé comme combustible domestique pour le chauffage et la cuisson, ainsi que comme solvant. Le kérosène peut comprendre des composants ou des additifs dérivés de la biomasse lorsqu'il est issu de mélange.

##### 4661 Carburateur de type kérosène

Mélange de kérosènes adapté aux conditions de vol répondant à des spécifications particulières, comme le point de congélation.

*Remarque* : les spécifications sont établies par un nombre restreint de comités de normalisation nationaux, notamment l'ASTM (États-Unis), le MOD (Royaume-Uni et Irlande du Nord) et le GOST (Russie).

##### 4669 Autres kérosènes

Kérosènes utilisés pour le chauffage, la cuisson, l'éclairage, les solvants et les moteurs à combustion interne.

*Remarque* : également dénommés mazout de chauffage, huile de vaporisation, pétrole lampant et huile d'éclairage.

#### 467 Gazole/diesel et gazoles lourds

Ce groupe comprend les gazoles et les gazoles lourds.

##### 4671 Gazole/diesel

Les gazoles sont des distillats intermédiaires, principalement des carbones dans la gamme de C<sub>11</sub> à C<sub>25</sub>, qui distillent entre 160 °C et 420 °C.

*Remarque* : les principaux produits commercialisés sont les carburants pour moteurs diesel (carburant diesel), les huiles de chauffage et les carburants marins.

Les gazoles sont également utilisés comme produits d'alimentation de l'industrie pétrochimique et en tant que solvants.

##### 4672 Gazoles lourds

Mélange composé essentiellement de gazole et de mazout qui distille entre 380 °C et 540 °C environ.

#### 468 Fioul

Comprend le fioul résiduel et le fioul lourd. Les fiouls résiduels ont un intervalle de distillation compris entre 350 °C et 650 °C et une viscosité cinématique allant de 6 à 55 cSt à 100 °C. Leur point d'éclair est toujours supérieur à 60 °C et leur densité supérieure à 0,95. Le fioul lourd est un terme générique décrivant un produit mélangé composé de résidus de divers procédés de raffinage.

*Remarque* : le fioul est également couramment dénommé combustible de soute, mazout de type bunker C, mazout n° 6, fioul industriel, fioul marin et huile noire.

Le fioul résiduel et le fioul lourd sont utilisés dans les installations industrielles grandes et moyennes, pour les applications marines et par les centrales électriques dans les équipements de combustion tels que les chaudières, les fours et les moteurs diesel. Le fioul résiduel est également utilisé comme combustible dans la raffinerie.

#### 469 Autres produits pétroliers

Ce groupe comprend les produits pétroliers non compris dans les groupes 461 à 468.

##### 4691 White spirit et autres essences industrielles à point d'ébullition spécial

Le white spirit et les essences industrielles à point d'ébullition spécial sont des distillats intermédiaires raffinés dont l'intervalle de distillation se situe entre celui des naphthas et celui du kérosène. Ces essences sont principalement utilisées à des fins non combustibles et se subdivisent en : (a) white spirit – une essence industrielle dont le point d'éclair est supérieur à 30 °C et dont l'intervalle de distillation est compris entre 135 °C et 200 °C ; et (b) les essences industrielles à point d'ébullition spéciale – des huiles légères distillant entre 30 °C et 200 °C.

*Remarque* : il existe sept ou huit qualités d'essences industrielles, selon la position de la coupe dans l'intervalle de distillation. Les qualités sont définies en fonction de la différence de température entre les points de distillation à 5 % et à 90 % en volume (qui n'excède pas 60 °C).

Le white spirit et les essences industrielles sont principalement utilisés en tant que diluants et solvants.

##### 4692 Lubrifiants

Huiles produites à partir de pétrole brut dont l'utilisation principale est de réduire les frottements entre surfaces d'appui et lors des opérations de coupe du métal.

*Remarque* : les huiles de base des lubrifiants sont obtenues à partir des distillats sous vide résultant de la distillation du résidu de la distillation atmosphérique du pétrole brut. Elles sont ensuite traitées pour produire des lubrifiants aux propriétés désirées.

##### 4693 Paraffine

Résidus issus du déparaffinage des huiles lubrifiantes. Les paraffines présentent une structure cristalline dont la finesse varie selon la qualité. Elles sont incolores, inodores et translucides, avec un point de fusion supérieur à 45 °C.

*Remarque* : les cires de paraffine sont également appelées cires de pétrole.

##### 4694 Coke de pétrole

Le coke de pétrole est un produit solide noir obtenu principalement par craquage et carbonisation d'huiles d'hydrocarbures lourdes, de goudrons et de poix. Il est composé principalement de carbone (de 90 à 95 %) et brûle en laissant peu de cendres.

Les deux principales catégories de coke sont le coke vert et le coke calciné.

Le coke vert (coke brut) est le principal produit solide de la carbonisation de fractions d'hydrocarbures à point d'ébullition élevé obtenu à des températures inférieures à 630° C. Il contient 4 à 15% en poids de matières pouvant être libérées sous forme de substances volatiles lors d'un traitement thermique ultérieur à des températures pouvant aller jusqu'à environ 1 330 °C.

Le coke calciné est un coke de pétrole ou un coke de poix de charbon obtenu par traitement thermique de coke vert à environ 1 330 °C. Il a habituellement une teneur en hydrogène inférieure à 0,1 % en poids.

*Remarque* : dans de nombreuses opérations catalytiques (p. ex. craquage catalytique), du coke catalytique ou de carbone se dépose sur le catalyseur, ce qui le désactive. Le catalyseur est réactivé en brûlant le coke qui est utilisé comme combustible dans le processus de raffinage. Le coke n'est pas récupérable sous forme concentrée.

#### **4695 Bitume**

Hydrocarbure solide, semi-solide ou visqueux, à structure colloïdale, de couleur brune à noire.

*Remarque* : le bitume est obtenu en tant que résidu lors de la distillation du pétrole brut et par distillation sous vide des huiles résiduelles de la distillation atmosphérique. À ne pas confondre avec les huiles primaires extra-lourdes non conventionnelles également dénommées bitume.

Le bitume est principalement employé pour le revêtement des routes, mais peut également être utilisé comme adhésif, agent imperméabilisant pour les revêtements de toiture et agent liant dans la fabrication des combustibles agglomérés. Il peut également être utilisé pour la production d'électricité dans des centrales spécialement conçues.

Dans certains pays, le bitume est également dénommé asphalte, alors que dans d'autres pays l'asphalte désigne le mélange de bitume et d'agrégats de pierre utilisé pour le revêtement des routes.

#### **4699 Autres produits pétroliers n.c.a.**

Produits (y compris produits partiellement raffinés) issus du raffinage du pétrole brut et produits d'alimentation non spécifiés ci-dessus.

*Remarque* : ces produits comprennent des produits chimiques de base et des produits chimiques organiques destinés à être utilisés dans la raffinerie ou à être vendus ou transformés dans l'industrie chimique, tels que le propylène, le benzène, le toluène et le xylène.

### **5 Biocarburants**

Combustibles dérivés directement ou indirectement de la biomasse.

*Remarque* : les combustibles produits à partir des graisses, sous-produits et résidus animaux tirent indirectement leur pouvoir calorifique des plantes consommées par les animaux.

#### **51 Biocarburants solides**

Combustibles solides dérivés de la biomasse.

##### **511 Bois-énergie, résidus et sous-produits du bois**

Bois-énergie ou bois de chauffage (sous forme de bûches, broussailles, pellets ou copeaux) provenant de forêts naturelles et exploitées ou d'arbres isolés. Sont également inclus les résidus de bois utilisés en tant que combustible dans lesquels la composition d'origine du bois est conservée.

*Remarque* : sont ici exclus le charbon de bois et la liqueur noire.

**5111 Granulés de bois (pellets)**

Les granulés de bois sont un produit cylindrique aggloméré à partir de résidus de bois par compression avec ou sans addition de faibles quantités d'agent liant. Leur diamètre n'excède pas 25 mm et leur longueur 45 mm.

**5119 Autres bois-énergie, résidus et sous-produits du bois**

Cette classe comprend le bois-énergie, résidus et sous-produits du bois ne se présentant pas sous forme de granulés de bois (pellets).

**512 Bagasse**

Combustible obtenu à partir du résidu fibreux de la canne à sucre après extraction du jus.

**513 Déchets d'origine animale**

Déjections animales, résidus de viande et de poisson qui, une fois secs, sont utilisés directement comme combustible.

*Remarque* : cela exclut les déchets utilisés dans les installations de fermentation anaérobie. Les gaz combustibles issus de ces installations sont inclus dans la catégorie biogaz.

**514 Liqueur noire**

Liqueur résiduaire alcaline obtenue des digesteurs lors de la production de pâte au sulfate ou à la soude nécessaire à la fabrication du papier.

*Remarque* : la lignine contenue dans la liqueur brûle pour dégager de la chaleur lorsque la liqueur concentrée est pulvérisée dans une chaudière de récupération et brûlée par des gaz chauds à 900 °C.

La liqueur noire est utilisée comme combustible dans le processus de fabrication de pâte à papier.

**515 Autres matières et résidus végétaux**

Biocombustibles primaires solides non spécifiés ailleurs, comprenant la paille, les cosse de légumes, les broyats de coquille de noix, les tailles de broussailles, les grignons d'olive et les autres déchets provenant de l'entretien, de la culture et du traitement des plantes.

**516 Charbon de bois**

Résidu solide résultant de la carbonisation du bois ou d'autres matières végétales par pyrolyse lente.

**52 Biocarburants liquides**

Liquides dérivés de la biomasse et utilisés en tant que combustibles.

*Remarque* : les biocarburants liquides comprennent la bio-essence, les biodiesels, le biokérosène et d'autres biocarburants liquides. Ils sont utilisés pour le transport, la production d'électricité et les moteurs fixes.

**521 Bio-essence**

Combustibles liquides dérivés de la biomasse et utilisés dans les moteurs à combustion interne à allumage par étincelle.

*Remarque* : des exemples courants sont : le bioéthanol (comportant l'éthanol hydraté et l'éthanol anhydre) ; le biométhanol ; le biobutanol ; le bio ETBE (éther éthyle tertio-butyle) ; et le bio MTBE (méthyl tertio-butyl éther).

Les bio-essences peuvent être mélangées à de l'essence de pétrole ou utilisées directement dans les moteurs. Le mélange peut se faire dans les raffineries ou près des points de vente.

## 522 Biodiesels

Biocarburants liquides dérivés de la biomasse et utilisés dans les moteurs diesel.

*Remarque* : le biodiesel obtenu par modification chimique est un ester alkylique linéaire obtenu par transestérification d'huiles végétales ou de graisses animales avec du méthanol. La transestérification distingue le biodiesel issu d'huiles végétales brutes et d'huiles usées. Le biodiesel a un point d'éclair d'environ 150 °C et une densité d'environ 0,88 kg/litre. Les sources biologiques de biodiesel comprennent, sans s'y limiter, les huiles végétales de canola (colza), de soja, de maïs, de palmier à huile, d'arachide ou de tournesol. Certains biocarburants liquides (huiles végétales brutes) peuvent être utilisés sans modification chimique mais cela nécessite généralement une modification du moteur.

Une autre catégorie de carburants diesel peut être produite par divers procédés thermiques (p. ex. gazéification suivie du procédé Fischer-Tropsch, pyrolyse suivie d'une hydrogénation ou conversion du sucre en hydrocarbures à l'aide de microorganismes [levure p. ex.]). Une grande variété de sources de biomasse, y compris les matériaux cellulosiques et la biomasse algale, pourrait être utilisée dans ce type de processus.

Les biodiesels peuvent être mélangés avec du diesel de pétrole ou utilisés directement dans les moteurs diesel.

## 523 Biokérosène

Biocarburants liquides dérivés de la biomasse, remplaçant le kérosène ou mélangés à celui-ci.

*Remarque* : le biokérosène peut être produit par différents procédés thermiques, notamment : gazéification suivie du procédé Fischer-Tropsch, pyrolyse suivie d'une hydrogénation ou conversion du sucre en hydrocarbures à l'aide de microorganismes (comme la levure). Une grande variété de sources de biomasse, y compris les matériaux cellulosiques et la biomasse algale, pourrait être utilisée dans ce type de processus.

## 529 Autres biocarburants liquides

Ce groupe comprend les biocarburants liquides non spécifiés ailleurs.

## 53 Biogaz

Gaz issus de la fermentation anaérobie de la biomasse et de la gazéification de la biomasse solide (y compris la biomasse contenue dans les déchets).

*Remarque* : les biogaz issus de la fermentation anaérobie sont composés principalement de méthane et de dioxyde de carbone et comprennent les gaz de décharge, les gaz de boues d'épuration et d'autres biogaz issus de la fermentation anaérobie.

Des biogaz peuvent également être produits par traitement thermique (gazéification ou pyrolyse) de la biomasse ; ils sont composés d'un mélange contenant de l'hydrogène et du monoxyde de carbone (généralement appelé gaz de synthèse) et d'autres composants. Ces gaz peuvent subir une transformation ultérieure pour modifier leur composition ou produire un gaz naturel de substitution.

Les biogaz sont divisés en deux groupes selon la manière dont ils sont produits : les biogaz issus de la fermentation anaérobie ; et les biogaz issus de procédés thermiques.

Ils sont principalement utilisés en tant que combustible, mais peuvent être utilisés comme produit d'alimentation de l'industrie chimique.

### 531 Biogaz issus de la fermentation anaérobie

Les biogaz issus de la fermentation anaérobie sont composés principalement de méthane et de dioxyde de carbone et comprennent les gaz de décharge, les gaz de digestion des boues et d'autres biogaz issus de la fermentation anaérobie.

*Explication* : les biogaz issus de la fermentation anaérobie sont composés principalement de méthane et de dioxyde de carbone et comprennent les gaz produits à partir de différents déchets et autres matières organiques, notamment les cultures énergétiques dans des digesteurs anaérobie (dont le gaz de digestion des boues et le gaz de décharge). Ces gaz peuvent être traités afin d'éliminer le dioxyde de carbone ainsi que d'autres constituants afin de produire un combustible à base de méthane.

#### 5311 Gaz de décharge

Biogaz provenant de la fermentation anaérobie des matières organiques dans les décharges.

#### 5312 Gaz de digestion des boues

Biogaz provenant de la fermentation anaérobie des matières résiduelles dans les stations d'épuration.

#### 5319 Autres biogaz issus de la fermentation anaérobie

Autres biogaz issus de la fermentation anaérobie non spécifiés ailleurs.

*Remarque* : ces biogaz sont principalement issus de la fermentation de cultures énergétiques et de la fermentation de lisier dans les fermes.

### 532 Biogaz issus de procédés thermiques

Biogaz provenant du traitement thermique (gazéification ou pyrolyse) de la biomasse.

*Remarque* : les biogaz issus de procédés thermiques sont composés d'un mélange d'hydrogène et de monoxyde de carbone (généralement dénommé gaz de synthèse) et d'autres composants. Ces gaz peuvent subir un traitement ultérieur pour modifier leur composition ou pour produire un gaz naturel de substitution.

## 6 Déchets

Cette section comprend les déchets, c.-à-d. les matériaux qui ne sont plus nécessaires à leurs détenteurs.

*Remarque* : dans la perspective des statistiques énergétiques, les déchets se réfèrent à la part de ces matériaux qui est incinérée, avec récupération de chaleur, dans des installations conçues pour les déchets mélangés ou qui est brûlée avec d'autres combustibles.

La chaleur peut être utilisée pour le chauffage ou la production d'électricité. Certains déchets sont des mélanges de matériaux d'origine fossile et issus de la biomasse.

### 61 Déchets industriels

Déchets non renouvelables brûlés, avec récupération de chaleur, dans des installations autres que celles utilisées pour l'incinération des déchets municipaux.

*Remarque* : par exemple : pneus usés, résidus spécifiques de l'industrie chimique, déchets dangereux des soins de santé. La combustion comprend la co-combustion avec d'autres combustibles.

Les parts renouvelables de déchets industriels brûlées avec récupération de chaleur sont classées selon les biocarburants qui les décrivent le mieux.

## 62 Déchets municipaux

Déchets ménagers et déchets des entreprises et des services publics similaires aux déchets ménagers, collectés dans des installations spécialement conçues pour l'élimination des déchets mixtes, avec récupération des liquides combustibles, de gaz ou de chaleur.

*Remarque* : les déchets municipaux peuvent être divisés en déchets renouvelables et non renouvelables.

## 7 Électricité

Cette section comprend l'électricité, c.-à-d. le transfert d'énergie par des phénomènes physiques impliquant le mouvement de charges électriques et leurs effets.

*Remarque* : l'électricité peut être produite par différents procédés, tels que la conversion de l'énergie contenue dans les chutes ou les écoulements d'eau, le vent ou les vagues ; la conversion directe du rayonnement solaire par des procédés photovoltaïques dans des dispositifs semi-conducteurs (cellules photovoltaïques) ; ou la combustion de combustibles.

## 8 Chaleur

Cette section comprend la chaleur, c.-à-d. l'énergie obtenue à partir du mouvement de translation, de rotation et de vibration des constituants de la matière, et des modifications de son état physique.

*Remarque* : la chaleur peut être produite par différents procédés.

## 9 Combustibles nucléaires et autres combustibles n.c.a.

Cette section comprend les combustibles nucléaires, dont l'uranium, le thorium, le plutonium et leurs produits dérivés qui peuvent être utilisés dans les réacteurs nucléaires comme source d'électricité et/ou de chaleur, ainsi que les combustibles non classés ailleurs.

### 91 Uranium et plutonium

Cette division comprend les minerais et concentrés d'uranium ; l'uranium naturel, l'uranium enrichi U 235, le plutonium et leurs composés ; les alliages, dispersions (dont les cermets), produits céramiques et mélanges contenant de l'uranium naturel, de l'uranium enrichi U 235, du plutonium ou des composés de ces produits ; ainsi que les éléments combustibles (cartouches) des réacteurs nucléaires (non irradiés ou irradiés).

#### 9101 Minerais d'uranium

Cette classe comprend les minerais et concentrés d'uranium.

#### 9109 Autres uranium et plutonium

Cette classe comprend l'uranium naturel, l'uranium enrichi U 235, le plutonium et leurs composés ; les alliages, dispersions (dont les cermets), produits céramiques et mélanges contenant de l'uranium naturel, de l'uranium enrichi U 235, du plutonium ou des composés de ces produits ; ainsi que les éléments combustibles (cartouches) des réacteurs nucléaires (non irradiés ou irradiés).

### 92 Autres combustibles nucléaires

Cette division comprend le thorium et ses composés ; les alliages, dispersions (dont les cermets), produits céramiques et mélanges contenant du thorium ou leurs composés ; les autres éléments radioactifs, isotopes et composés (autres que l'uranium, le thorium ou le plutonium) ; les alliages, dispersions (dont les cermets), produits céramiques et mélanges contenant ces éléments, isotopes ou composés.

**99 Autres combustibles n.c.a.**

Cette division comprend les combustibles non classés ailleurs.

## Chapitre IV

# Unités de mesure et facteurs de conversion

## A. Introduction

4.1. Les produits énergétiques sont mesurés en unités physiques par leur masse, leur volume et leur contenu énergétique. Les unités de mesure spécifiques à un produit énergétique utilisées au point de mesure d'un flux d'énergie sont habituellement dénommées unités « d'origine » ou « naturelles ». On mesure ainsi généralement le charbon par sa masse et le pétrole brut par son volume. D'autre part, les tableaux-croisés intercombustibles, comme les bilans énergétiques, ont recours à une unité « commune » afin de permettre la comparaison entre produits énergétiques. Ces unités « communes » sont généralement des unités d'énergie et nécessitent la conversion d'une unité d'origine par l'application d'un facteur de conversion approprié<sup>24</sup>.

4.2. Lorsque différentes unités sont utilisées pour mesurer un produit, il incombe au compilateur de convertir les données qui, en l'absence des informations spécifiques aux produits nécessaires à la conversion entre les différentes unités (telles que la densité, la gravité et le pouvoir calorifique), pourraient conduire à des incohérences.

4.3. Ce chapitre passe en revue les unités de mesure utilisées pour les statistiques énergétiques, explicite les concepts d'unités « d'origine » et « communes » et fournit des facteurs de conversion par défaut à utiliser en l'absence de pouvoirs calorifiques spécifiques aux pays ou aux régions.

## B. Unités de mesure

4.4. Cette section traite des unités « d'origine » ou « naturelles », ainsi que des unités « communes ». Elle fait également référence au Système international d'unités, couramment abrégé en SI, qui est le système métrique de mesure moderne établi par accord international. Il fournit un cadre logique et interconnecté pour toutes les mesures dans les domaines scientifique, industriel et commercial (voir encadré 4.1 pour de plus amples informations sur le SI).

4.5. La standardisation de la saisie et de la présentation des unités d'origine est une des premières tâches des statisticiens de l'énergie avant que les quantités puissent être analysées ou comparées.

<sup>24</sup> Une description détaillée des unités de mesure est fournie dans *Energy Statistics: Definitions, Units of Measure and Conversion Factors, Studies in Methods* [Statistiques énergétiques : définitions, unités de mesure et facteurs de conversion. Études méthodologiques], série F, n° 44, Nations Unies, New York, 1987 et dans le *Manuel sur les statistiques de l'énergie*, AIE/Eurostat, Paris, 2004, chapitre 1, section 5. Le présent chapitre intègre et met à jour les éléments contenus dans ces deux publications.

Source : Bureau international des poids et mesures (BIPM), [www.bipm.org/en/measurement-units](http://www.bipm.org/en/measurement-units).

#### Encadré 4.1 Système international d'unités

Le Système international d'unités (SI) a été établi par la Conférence générale des poids et mesures (CGPM), qui est également chargée des décisions sur son évolution. Il est le résultat de travaux entrepris en 1948 afin de formuler des recommandations sur la mise en place d'un système pratique d'unités de mesure pouvant être adopté par tous les signataires de la Convention du Mètre.

En 1954 et 1971, la CGPM a adopté sept unités de base pour quantifier les grandeurs physiques suivantes : longueur, masse, temps, intensité électrique, température, intensité lumineuse et quantité de matière.

En 1960, la CGPM a adopté le nom de Système international d'unités, avec l'abréviation internationale SI, pour désigner ce système pratique d'unités et a également défini les règles pour les préfixes, les unités dérivées et les anciennes unités de mesure, établissant ainsi une spécification complète pour les unités de mesure.

4.6. Les *unités de base* du SI sont une sélection de sept unités bien identifiées qui, par convention, sont considérées comme indépendantes. Il existe sept unités de base, chacune représentant, au moins en principe, différents types de grandeurs physiques.

Grandeur physique	Unité de base
longueur	mètre
masse	kilogramme
temps	seconde
intensité électrique	ampère
température	kelvin
intensité lumineuse	candela
quantité de matière	mole

4.7. Les *unités dérivées* du SI sont celles formées en combinant des unités de base selon les relations algébriques reliant les quantités correspondantes. Elles sont formées à partir de produits de puissances des unités de base. Lorsque ces produits ne font pas intervenir d'autre facteur numérique que 1, les unités dérivées sont appelées *unités dérivées cohérentes*<sup>25</sup>.

<sup>25</sup> Un exemple d'unité dérivée cohérente est le Newton (N) :  $1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$ .

4.8. Le SI utilise un ensemble spécifique de préfixes appelés *préfixes du SI*, qui désignent des multiples ou des fractions des unités. Ces préfixes sont :

Facteur	Nom	Symbole	Facteur	Nom	Symbole
$10^1$	déca	da	$10^{-1}$	déci	d
$10^2$	hecto	h	$10^{-2}$	centi	c
$10^3$	kilo	k	$10^{-3}$	milli	m
$10^6$	méga	M	$10^{-6}$	micro	$\mu$
$10^9$	giga	G	$10^{-9}$	nano	n
$10^{12}$	téra	T	$10^{-12}$	pico	p
$10^{15}$	péta	P	$10^{-15}$	femto	f
$10^{18}$	exa	E	$10^{-18}$	atto	a
$10^{21}$	zetta	Z	$10^{-21}$	zepto	z
$10^{24}$	yotta	Y	$10^{-24}$	yocto	y

## 1. Unités d'origine

4.9. Comme mentionné au paragraphe 4.1 ci-dessus, les *unités d'origine* sont les unités de mesure utilisées au point de mesure d'un flux de produit convenant le mieux à son état physique (solide, liquide ou gazeux) et nécessitant les instruments de mesure les plus simples<sup>26</sup>. Ce sont

<sup>26</sup> Voir *Manuel sur les statistiques de l'énergie AIE/Eurostat*, section 5, chapitre 1.

par exemple typiquement : les unités de masse (p. ex. kilogrammes ou tonnes métriques) pour les combustibles solides<sup>27</sup> ; les unités de volume (p. ex. barils ou litres) ou les unités de masse (tonnes métriques) pour le pétrole ; les unités de volume (p. ex. mètres cubes) pour les gaz. Les unités effectivement utilisées au niveau national varient selon les pays et le contexte local et reflètent les pratiques historiques du pays, parfois adaptées aux conditions changeantes de l'approvisionnement en combustibles<sup>28</sup>.

4.10. Notons que dans les questionnaires utilisés pour la collecte des statistiques énergétiques, il peut être nécessaire de transmettre des données dans des unités différentes de l'unité d'origine/naturelle. Ainsi, les statistiques sur le pétrole brut et les produits pétroliers peuvent être demandées en masse ou en poids, étant donné que le pouvoir calorifique des produits pétroliers présente moins de variation en poids qu'en volume. Les statistiques sur les gaz, et sur les déchets, peuvent être demandées en térajoules ou tout autre unité d'énergie afin de garantir leur comparabilité car les gaz (et les déchets) sont généralement définis en fonction de leurs procédés de production plutôt que de leur composition chimique ; or les différences de composition des gaz (ou des déchets) impliquent des teneurs énergétiques différentes en volume. La collecte de statistiques sur les déchets en unité d'énergie se fonde sur la production de chaleur mesurée ou supposée utilisée directement à des fins de chauffage.

#### Unités de masse

4.11. Les combustibles solides, comme le charbon et le coke, se mesurent généralement en unités de masse. L'unité du SI pour la masse est le kilogramme (kg). Les tonnes métriques (tonnes) sont le plus souvent utilisées pour mesurer le charbon et ses dérivés. Une tonne correspond à 1 000 kg. Les autres unités de masse utilisées par les pays comprennent la livre (0,4536 kg), la tonne courte (907,185 kg) et la tonne longue (1 016,05 kg). Le tableau 1 de l'annexe B donne les facteurs d'équivalence pour convertir les différentes unités de masse<sup>29</sup>.

#### Unités de volume

4.12. Les unités de volume sont les unités d'origine pour la plupart des combustibles liquides et gazeux, ainsi que pour certains combustibles traditionnels. L'unité du SI pour le volume est le mètre cube, qui équivaut à un kilolitre ou à mille litres. Les autres unités de volume comprennent le gallon britannique ou impérial (environ 4 546 litres), le gallon américain (environ 3 785 litres), le baril (environ 159 litres) et le pied cube, qui sert également à mesurer les volumes des combustibles gazeux. Du fait de la préférence des marchés pétroliers pour le baril comme unité de volume, les barils par jour sont couramment utilisés dans le secteur pétrolier pour permettre une comparaison directe des données sur différentes fréquences temporelles (p. ex. production mensuelle de pétrole brut vs production annuelle). Mais en principe d'autres unités de volume par unité de temps peuvent être utilisées aux mêmes fins. Le tableau 2 de l'annexe B donne les facteurs d'équivalence pour convertir les unités de volume<sup>30</sup>.

#### Relation entre masse et volume – gravité spécifique et densité

4.13. La relation entre la masse et le volume s'appelle la densité et se définit comme le rapport de la masse sur le volume. Les combustibles liquides étant mesurés en masse ou en volume, il est essentiel de pouvoir passer de l'un à l'autre. Connaître la densité permet cela :

$$\text{Densité} = \frac{\text{masse}}{\text{volume}}$$

4.14. La *gravité spécifique* est une unité de mesure sans dimension, définie comme le rapport entre la densité du combustible et la densité de l'eau à une température spécifiée. Elle peut

<sup>27</sup> À quelques exceptions près : par exemple, le bois-énergie, généralement vendu en piles et mesuré en unités de volume locales, puis converti en mètres cubes.

<sup>28</sup> Voir *Manuel sur les statistiques de l'énergie AIE/Eurostat*, annexe 3.

<sup>29</sup> Tous les facteurs de conversion pour la livre, la tonne courte et la tonne longue sont approximatifs.

<sup>30</sup> Tous les facteurs de conversion pour les gallons et les barils sont approximatifs.

également être exprimée par le rapport entre la masse d'un volume de combustible donné, par exemple le mazout, à 15 °C, et la masse d'un même volume d'eau à cette température :

$$\text{Gravité spécifique} = \frac{\text{densité}_{\text{combustible}}}{\text{densité}_{\text{eau}}} = \frac{\text{masse}_{\text{combustible}}}{\text{masse}_{\text{eau}}}$$

4.15. Lorsqu'on utilise le SI ou le système métrique, pour calculer le volume, on divise la masse par la densité. Inversement, pour obtenir la masse, le volume est multiplié par la densité. Si d'autres systèmes de mesure sont utilisés, il est nécessaire de consulter les tableaux des facteurs de conversion pour passer des unités de masse à celles de volume.

4.16. Une autre unité permettant d'exprimer la gravité ou la densité des carburants liquides est la densité API, une norme adoptée par l'American Petroleum Institute. La densité API est liée à la densité par la formule suivante :

$$\text{Densité API} = \frac{141,5}{\text{gravité spécifique}} - 131,5$$

### Unités d'énergie

4.17. L'énergie, la chaleur, le travail et la puissance sont quatre concepts souvent confondus. Si une force est exercée sur un objet et qu'il se déplace sur une distance, un travail est effectué, de la chaleur est libérée (sauf dans des conditions irréalistes idéales) et de l'énergie est transformée. L'énergie, la chaleur et le travail sont trois facettes du même concept. L'énergie est la capacité à produire un travail (et souvent son résultat). La chaleur peut être un sous-produit du travail, mais est aussi une forme d'énergie. L'unité dérivée cohérente du SI pour l'énergie, la chaleur et le travail est le joule (J). Le *joule* est une unité de mesure précise de l'énergie et du travail, définie comme le travail effectué lorsqu'une force constante de 1 Newton est exercée sur un corps de 1 gramme pour le déplacer sur une distance d'1 mètre. Les multiples les plus utilisés du joule sont le mégajoule, le gigajoule, le térajoule et le pétajoule.

4.18. D'autres unités d'énergie comprennent : le kilogramme calories dans le système métrique, ou kilocalorie (kcal) ou l'un de ses multiples ; l'unité thermique britannique (Btu) ou l'un de ses multiples ; les tonnes d'équivalent charbon (tce) et les tonnes d'équivalent pétrole (tep) ; et le kilowattheure (kWh).

4.19. La *calorie des tables de vapeur internationales* (cal. IT) était initialement définie à 1/860 watt-heure international, mais elle a ensuite été définie exactement à 4,1868 joules<sup>31</sup>. C'est la définition des calories utilisée dans les tableaux de conversion figurant en annexe de ce chapitre. La *kilocalorie* et la *téracalorie* sont des multiples des calories couramment utilisées pour mesurer les produits énergétiques. Dans le contexte des RISE, celles-ci sont basées sur la calorie IT. D'autres définitions de la calorie comprennent le *gramme calorie*, défini comme la quantité de chaleur requise pour élever la température d'un gramme d'eau à 1 °C par rapport à une température de référence. Avec une température de référence de 14,5 °C, le gramme calorie est égal à 4 185 joules<sup>32</sup>.

4.20. L'*unité thermique britannique* (Btu) est une unité de mesure de la chaleur, qui est égale à la quantité de chaleur requise pour élever la température d'1 livre d'eau à 60 °F d'1 °F<sup>33</sup>. Ses multiples les plus utilisés sont le *therm* (10<sup>5</sup> Btu) et le *quad* (10<sup>15</sup> Btu). La valeur convenue internationalement pour le Btu est actuellement de 1 055,06 joules.

4.21. Par le passé, lorsque le charbon était le principal combustible commercial, la *tonne d'équivalent charbon* (tec) était couramment utilisée comme unité d'énergie. Mais, du fait de la prépondérance croissante du pétrole, elle a été remplacée par la *tonne d'équivalent pétrole* (tep). La tep est actuellement définie à 41,868 gigajoules, alors que la tec équivalait à 29,3076 gigajoules. En règle générale, il ne faut pas présumer qu'une tonne de charbon

<sup>31</sup> Définie lors de la cinquième Conférence internationale sur les propriétés de la vapeur (Londres, juillet 1956).

<sup>32</sup> On rencontre également d'autres températures de référence, qui conduisent à des valeurs différentes du gramme calorie.

<sup>33</sup> Le F désigne les degrés Fahrenheit.

contient 1 tec ou qu'une tonne de pétrole contient un contenu énergétique d'1 tep, car les pouvoirs calorifiques varient grandement entre les différents types de charbon, de pétroles bruts et de produits pétroliers<sup>34</sup>.

4.22. La puissance est la vitesse à laquelle le travail est effectué (ou la chaleur dégagée, ou l'énergie convertie). Le taux d'un joule par seconde est appelé un *watt*. À titre d'exemple, une ampoule électrique qui utiliserait 100 joules d'électricité par seconde pour émettre de la lumière et de la chaleur (deux formes d'énergie) consommerait une puissance de 100 watts.

4.23. La définition des watts donnée ci-dessus nous amène à une autre unité de mesure de l'énergie couramment utilisée : le *kilowattheure* (kWh), qui correspond à l'équivalent énergétique de 1 000 watts (joules par seconde) sur une période d'une heure. Ainsi, 1 kilowattheure équivaut à  $3,6 \times 10^6$  joules.

4.24. L'électricité est généralement mesurée en kWh. Cela permet d'appréhender l'énergie électrique comme le temps nécessaire à un appareil d'une puissance donnée pour « consommer » cette énergie. Les quantités de chaleur, en revanche, sont généralement mesurées en calories ou en joules.

4.25. Le tableau 3 de l'annexe B donne les facteurs de conversion entre plusieurs unités d'énergie.

## 2. Unités communes

4.26. Les unités d'origine dans lesquelles sont mesurés les produits énergétiques pouvant varier (p. ex. tonnes métriques, barils, kilowattheures, therm, calories, joules, mètres cubes), les quantités de produits énergétiques doivent être converties en une unité commune pour permettre leur comparaison et estimer l'efficacité de la transformation. La conversion d'unités différentes en une unité commune peut nécessiter des facteurs de conversion spécifiques pour chaque produit<sup>35</sup>.

4.27. La seule unité d'énergie du Système international d'unités est le *joule*. Il est généralement utilisé dans les statistiques énergétiques en tant qu'unité commune, bien que d'autres unités de mesure de l'énergie soient parfois également utilisées (p. ex. tep, GWh, Btu, calories, etc.). Mais l'utilisation du joule comme unité commune est recommandée.

4.28. Il est en outre recommandé que les agences nationales et internationales en charge des statistiques énergétiques, ainsi que toutes les organisations qui les conseillent ou travaillent pour elles, définissent toujours clairement les unités de mesure et les unités communes qui sont utilisées dans les différentes publications et dans les données diffusées électroniquement. Les facteurs et méthodes de conversion utilisés pour convertir les unités physiques d'origine en unité(s) commune(s) choisie(s) devraient être décrits dans les métadonnées des statistiques énergétiques et facilement accessibles aux utilisateurs. En outre, il convient de préciser si les unités d'énergie sont définies sur la base des pouvoirs calorifiques inférieurs ou supérieurs (voir la section C ci-dessous pour plus de détails).

## C. Pouvoirs calorifiques

4.29. Le *pouvoir calorifique* (ou *chaleur de combustion*) d'un combustible exprime la chaleur obtenue à partir d'une unité de combustible. Ces valeurs sont nécessaires afin d'établir les bilans énergétiques globaux lorsque les unités d'origine dans lesquelles les combustibles sont mesurés sont converties en une unité de mesure commune. Si les pouvoirs calorifiques sont la plupart du temps envisagés dans le cadre de la préparation des bilans énergétiques, ils ont également des applications plus vastes et peuvent être utiles pour élaborer tout tableau destiné à représenter l'énergie de manière agrégée ou des analyses comparatives entre combustibles.

<sup>34</sup> Voir chapitre IV, section C.

<sup>35</sup> Par exemple, le facteur de conversion des m<sup>3</sup> en TJ sera différent selon les types de combustibles gazeux ou liquides. Néanmoins, le facteur de conversion des kWh en TJ est le même pour tous les produits.

4.30. Les pouvoirs calorifiques sont obtenus par des mesures effectuées dans des laboratoires spécialisés dans la détermination de la qualité des combustibles. Ils sont de préférence exprimés en joules (ou l'un de ses multiples) par unité d'origine, par exemple gigajoule/tonne (GJ/t) ou gigajoule/mètre cube (GJ/m<sup>3</sup>). Les principaux producteurs de combustibles (sociétés minières, raffineries, etc.) mesurent normalement le pouvoir calorifique et les autres qualités des combustibles qu'ils produisent. Un pouvoir calorifique est un facteur de conversion, c'est-à-dire qu'il peut être utilisé pour convertir des quantités de masse ou de volume en contenu énergétique.

4.31. Les compilateurs des données sur l'énergie doivent se poser deux questions essentielles s'agissant des pouvoirs calorifiques : la première consiste à savoir si ceux-ci intègrent la chaleur latente (c-à-d la chaleur nécessaire pour évaporer l'eau formée lors de la combustion et l'eau déjà présente dans le combustible sous forme d'humidité) ; la seconde consiste à déterminer si le pouvoir calorifique utilisé se rapporte à une situation spécifique en termes de produit/flux/pays ou à une valeur par défaut. Ces deux points sont abordés plus en détail dans les sections suivantes.

## 1. Pouvoirs calorifiques supérieurs et inférieurs

4.32. Il existe deux types de pouvoir calorifique. Le *pouvoir calorifique supérieur* (PCS) mesure la quantité totale (maximale) de chaleur produite par la combustion. Une partie de cette chaleur sera néanmoins séquestrée dans la chaleur latente d'évaporation de l'eau présente dans le combustible avant la combustion (humidité) ou de l'eau générée au cours du processus de combustion. Cette dernière provient de l'association de l'hydrogène présent dans le combustible et de l'oxygène oxydant (O<sub>2</sub>) présent dans l'air pour former H<sub>2</sub>O. Cette association dégage elle aussi de la chaleur, mais cette chaleur est en partie utilisée pour l'évaporation de l'eau générée.

4.33. Le *pouvoir calorifique inférieur* (PCI) exclut la chaleur latente. Le PCI désigne la quantité de chaleur issue du processus de combustion qui est effectivement disponible en pratique pour être capturée et utilisée. Plus l'humidité d'un combustible ou sa teneur en hydrogène est élevée, plus la différence entre le PCS et le PCI est importante. Pour certains combustibles contenant très peu ou pas du tout d'hydrogène (p. ex. certains types de coke, le gaz de haut fourneau), cette différence est négligeable. En termes de magnitude, la différence entre les pouvoirs calorifiques supérieurs et inférieurs des combustibles fossiles (charbon, pétrole, produits pétroliers et gaz) est généralement inférieure à 10 %, tandis que pour la biomasse énergétique (bois-énergie, bagasse) elle est généralement supérieure à 10 %. Des exemples de différences entre pouvoirs calorifiques supérieurs et inférieurs sont donnés pour certains produits énergétiques dans le tableau 4 de l'annexe B. Il convient de noter que la technologie utilisée pour brûler le combustible peut également jouer un rôle dans la détermination du PCI de ce combustible, en fonction par exemple de la quantité de chaleur latente qui peut être récupérée dans les gaz d'échappement.

4.34. Il est recommandé d'utiliser les PCI plutôt que les PCS pour exprimer le contenu énergétique des produits énergétiques en termes d'unité d'énergie commune. En d'autres termes, la chaleur nécessaire à l'évaporation de l'humidité, qui est présente dans tous les combustibles et qui est également produite lors du processus de combustion, ne doit pas être considérée comme faisant partie de la capacité de production d'énergie d'un combustible. En particulier, les PCI doivent être préférés aux PCS pour établir les bilans énergétiques, car la plupart des technologies actuelles ne permettent toujours pas de récupérer la chaleur latente, qui ne doit donc pas être traitée comme faisant partie de la capacité de production d'énergie d'un combustible (voir le chapitre VIII pour plus une analyse plus approfondie)<sup>36</sup>. Néanmoins,

<sup>36</sup> Certains pays sont actuellement en mesure de récupérer une part significative de la chaleur latente, de sorte que l'utilisation du pouvoir calorifique supérieur peut mieux correspondre à leur situation.

lorsqu'ils sont disponibles, il est vivement conseillé d'indiquer à la fois les pouvoirs calorifiques supérieurs et inférieurs.

## 2. Pouvoirs calorifiques spécifiques ou par défaut

4.35. Des produits énergétiques ayant exactement la même composition chimique auront le même contenu énergétique. En pratique, toutefois, la composition des produits énergétiques varie et, par conséquent, leurs pouvoirs calorifiques peuvent également varier. Ainsi, l'essence « super » peut avoir des compositions chimiques légèrement différentes (et donc une teneur en énergie différente) de celle de l'essence « ordinaire » ; le gaz naturel peut présenter des variations dans les proportions d'éthane et de méthane qu'il contient ; le gaz de pétrole liquéfié (GPL) peut être constitué uniquement de propane ou de butane ou d'une combinaison des deux. Seuls les produits qui sont des composés monoénergétiques, tels que le méthane ou l'éthane « purs » et l'électricité, ont une teneur en énergie précise et inaltérable.

4.36. *Les pouvoirs calorifiques par défaut* se réfèrent au contenu énergétique de combustibles ayant des caractéristiques spécifiques généralement applicables dans toutes les situations (différents pays, flux, etc.). Ils sont utilisés comme valeurs par défaut lorsque des *pouvoirs calorifiques spécifiques* ne sont pas disponibles. Les pouvoirs calorifiques spécifiques, en revanche, se fondent sur la spécificité du combustible en question et se mesurent à partir des sources de données d'origine. Ils sont particulièrement importants pour les combustibles présentant différentes qualités : le charbon, par exemple, présente une grande variété de qualités qui le rend adapté à différentes utilisations. Les pouvoirs calorifiques respectifs sont donc spécifiques au combustible et au flux en question. Lorsqu'un grand nombre de pouvoirs calorifiques spécifiques différents sont utilisés, il convient néanmoins de veiller à garantir la cohérence entre le contenu énergétique du côté de l'approvisionnement et du côté de la consommation pour un pays et une année donnés.

4.37. Un problème récurrent dans les statistiques énergétiques est que la composition du produit obtenu peut ne pas être identique à celle du produit utilisé lors de processus ultérieurs, bien qu'il porte le même nom. Le gaz naturel peut être enrichi par des produits pétroliers, par exemple, pour répondre aux spécifications du marché. L'essence moteur peut être mélangée à de l'éthanol et vendue en tant qu'essence moteur et, en fonction des pratiques des pays, cela peut être enregistré en tant que consommation d'essence moteur uniquement ou en tant que consommation d'essence moteur et d'agent de mélange. Dans ce cas, les pouvoirs calorifiques spécifiques aux flux permettent d'établir des bilans énergétiques plus précis.

4.38. On recommande que les pays collectent les données dans leurs unités d'origine, ainsi que des données sur les pouvoirs calorifiques spécifiques. Un pouvoir calorifique spécifique à un pays se calcule généralement comme la moyenne pondérée de tous les pouvoirs calorifiques collectés pour le produit énergétique en question (voir section suivante). Pour certains produits (p. ex. charbon et pétrole brut), il peut être nécessaire de disposer de différents pouvoirs calorifiques pour la production, les importations, les exportations et les différents types de consommation principaux. Les pouvoirs calorifiques par défaut ne devraient être utilisés qu'en dernier recours, en l'absence de valeurs spécifiques, sachant que cette simplification affectera la précision des chiffres publiés.

4.39. Il est en outre recommandé de fournir des métadonnées sur les méthodes utilisées dans tous les calculs et conversions effectués pour obtenir les données diffusées afin de garantir la transparence et la clarté et permettre la comparabilité. Cela devrait notamment comprendre les facteurs de conversion utilisés pour passer des unités d'origine aux unités présentées, qu'ils soient fondés sur le pouvoir calorifique supérieur ou inférieur, et toute utilisation de valeurs par défaut.

### 3. Comment calculer des pouvoirs calorifiques moyens ?

4.40. Le calcul des pouvoirs calorifiques ne se fait pas de manière directe, mais implique deux niveaux de calcul. Le premier concerne la mesure effective du pouvoir calorifique d'un produit énergétique, qui a lieu dans des laboratoires spécialisés dans la détermination de la qualité des combustibles. En règle générale, les principaux producteurs de combustibles (sociétés minières, raffineries, etc.) mesurent la qualité des produits énergétiques qu'ils produisent, car cela peut en affecter le prix et les spécifications. Ce type de calcul est donc le domaine des spécialistes et n'est pas traité par les RISE : il est considéré que les pouvoirs calorifiques sont disponibles auprès des fournisseurs de données (généralement les entreprises productrices d'énergie).

4.41. Le deuxième niveau de calcul concerne davantage les compilateurs des statistiques énergétiques car il implique l'agrégation des différentes qualités d'un combustible. Ainsi, les charbons produits dans des mines différentes ont souvent des qualités différentes. La qualité du charbon importé peut également varier selon l'origine du flux. De même, la qualité du charbon consommé peut différer : c'est le cas, par exemple, du charbon vapeur importé pour la production d'électricité et du lignite domestique pour la consommation des ménages. C'est pourquoi il est nécessaire de prendre en compte les différentes qualités des produits énergétiques lors de la préparation des bilans énergétiques et de la comparaison du contenu énergétique des produits.

4.42. En général, afin d'agrèger les différentes qualités d'un produit énergétique, il est nécessaire de calculer le *pouvoir calorifique moyen*. Prenons, par exemple, le cas où la production de lignite provient de deux mines différentes dans un même pays : la mine A produit 1 500 tonnes de lignite d'un pouvoir calorifique inférieur de 10,28 TJ/millier de tonnes, tandis que la mine B produit 2 500 tonnes de lignite ayant un pouvoir calorifique inférieur de 12,10 TJ/millier de tonnes. Le pouvoir calorifique inférieur moyen de la production totale de lignite du pays est calculé en faisant la moyenne des pouvoirs calorifiques des deux mines, pondérée par leur production en poids. Les calculs sont illustrés dans l'exemple suivant :

	Production (millier de tonnes)	Pouvoir calorifique (TJ/millier de tonnes)	Pouvoir calorifique moyen (TJ/millier de tonnes)	Production (TJ)
Mine A	1,5	10,28		15,2
Mine B	2,5	12,1		30,25
Total	4		$= \frac{1,5 \times 10,28 + 2,5 \times 12,10}{1,5 + 2,5} = 11,42$	$= 11,42 \times 4 = 45,67$

4.43. Le pouvoir calorifique moyen ainsi calculé correspond aux pouvoirs calorifiques spécifiques aux pays qui sont généralement collectés par les organisations internationales dans leurs questionnaires sur l'énergie et qui sont publiés dans les données diffusées.

4.44. Les pouvoirs calorifiques pouvant également varier selon le type de flux (p. ex. production, importations, exportations, consommation des différents types d'utilisateurs, etc.), les pays sont encouragés à collecter *a minima* les pouvoirs calorifiques pour la production, les importations et les exportations.

### 4. Pouvoirs calorifiques par défaut

4.45. Des pouvoirs calorifiques par défaut sont fournis dans le tableau 4.1 en tant que références pour les pays où aucun pouvoir calorifique spécifique n'est disponible. Les pouvoirs calorifiques par défaut présentés ci-dessous sont ceux utilisés dans les *Lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de 2006 (GIEC, 2006). Pour certains produits, aucun pouvoir calorifique n'est disponible dans les Lignes directrices 2006 du GIEC et, par conséquent, aucune valeur n'est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4.1. Pouvoirs calorifiques inférieurs par défaut des produits énergétiques

Titres de la CITE			Pouvoirs calorifiques inférieurs (GJ/tonne)		
			Valeur par défaut	Fourchette de valeurs	
		Valeur inférieure		Valeur supérieure	
0		Charbon			
01		Houille			
011	0110	Anthracite	26,7	21,6	32,2
012		Charbon bitumineux			
	0121	Charbon à coke	28,2	24,0	31,0
	0129	Autres charbons bitumineux	25,8	19,9	30,5
02		Houille brune			
021	0210	Charbon sous-bitumineux	18,9	11,5	26,0
022	0220	Lignite	11,9	5,5	21,6
03		Produits du charbon			
031		Coke de houille			
	0311	Coke de cokerie	28,2	25,1	30,2
	0312	Coke de gaz	28,2	25,1	30,2
	0313	Poussier de coke			
	0314	Semi-coke	28,2	25,1	30,2
032	0320	Combustibles agglomérés	20,7	15,1	32,0
033	0330	BKB (briquettes de lignite)	20,7	15,1	32,0
034	0340	Goudron de houille	28,0	14,1	55,0
035	0350	Gaz de cokerie	38,7	19,6	77,0
036	0360	Gaz d'usine à gaz (et autres gaz manufacturés destinés à la distribution)	38,7	19,6	77,0
037		Gaz récupérés			
	0371	Gaz de haut fourneau	2,47	1,20	5,00
	0372	Gaz de four à oxygène	7,06	3,80	15,00
	0379	Autres gaz récupérés			
039	0390	Autres produits du charbon			
1		Tourbe et produits de la tourbe			
11		Tourbe			
111	1110	Tourbe en mottes	9,76	7,80	12,5
112	1120	Tourbe broyée	9,76	7,80	12,5
12		Produits de la tourbe			
121	1210	Briquettes de tourbe	9,76	7,80	12,5
129	1290	Autres produits de la tourbe	9,76	7,80	12,5
2		Schistes bitumineux/sables bitumineux			
20		Schistes bitumineux/sables bitumineux			
200	2000	Schistes bitumineux/sables bitumineux	8,9	7,1	11,1
3		Gaz naturel			
30		Gaz naturel			
300	3000	Gaz naturel	48,0 <sup>a</sup>	46,5	50,4
4		Pétrole			
41		Pétrole brut conventionnel			

Titres de la CITE			Pouvoirs calorifiques inférieurs (GJ/tonne)		
			Valeur par défaut	Fourchette de valeurs	
				Valeur inférieure	Valeur supérieure
410	4100	Pétrole brut conventionnel	42,3	40,1	44,8
42		Liquides du gaz naturel (LGN)			
420	4200	Liquides du gaz naturel (LGN)	44,2	40,9	46,9
43		Produits d'alimentation des raffineries			
430	4300	Produits d'alimentation des raffineries	43,0	36,3	46,4
44		Additifs et composés oxygénés			
440	4400	Additifs et composés oxygénés			
45		Autres hydrocarbures			
450	4500	Autres hydrocarbures			
46		Produits pétroliers			
461	4610	Gaz de raffinerie	49,5	47,5	50,6
462	4620	Éthane	46,4	44,9	48,8
463	4630	Gaz de pétrole liquéfié (GPL)	47,3	44,8	52,2
464	4640	Naphta	44,5	41,8	46,5
465		Essence			
	4651	Essence aviation	44,3	42,5	44,8
	4652	Essence moteur	44,3	42,5	44,8
	4653	Carburéacteur type essence	44,3	42,5	44,8
466		Kérosène			
	4661	Carburéacteur type kérosène	44,1	42,0	45,0
	4669	Autres kérosènes	43,8	42,4	45,2
467		Gazole/diesel et gazoles lourds			
	4671	Gazole/diesel	43,0	41,4	43,3
	4672	Gazoles lourds			
468	4680	Fioul	40,4	39,8	41,7
469		Autres produits pétroliers			
	4691	White spirit et autres essences industrielles à point d'ébullition spécial	40,2	33,7	48,2
	4692	Lubrifiants	40,2	33,5	42,3
	4693	Paraffine	40,2	33,7	48,2
	4694	Coke de pétrole	32,5	29,7	41,9
	4695	Bitume	40,2	33,5	41,2
	4699	Autres produits pétroliers n.c.a.	40,2	33,7	48,2
5		Biocarburants			
51		Biocarburants solides			
511		Bois-énergie, résidus et sous-produits du bois	15,6	7,9	31,0
	5111	Granulés de bois (pellets)	17,3 <sup>b</sup>		
	5119	Autres bois-énergie, résidus et sous-produits du bois	13,9 <sup>b</sup>		
512	5120	Bagasse			
513	5130	Déchets d'origine animale			

Titres de la CITE			Pouvoirs calorifiques inférieurs (GJ/tonne)		
			Valeur par défaut	Fourchette de valeurs	
				Valeur inférieure	Valeur supérieure
514	5140	Liqueur noire	11,8	5,9	23,0
515	5150	Autres matières et résidus végétaux			
516	5160	Charbon de bois	29,5	14,9	58,0
52		Biocarburants liquides			
521	5210	Bio-essence	26,8 <sup>c</sup>	13,6	54,0
522	5220	Biodiesels	36,8 <sup>c</sup>	13,6	54,0
523	5230	Biokérosène			
529	5290	Autres biocarburants liquides	27,4	13,8	54,0
53		Biogaz			
531		Biogaz issus de la fermentation anaérobie			
	5311	Gaz de décharge	50,4	25,4	100,0
	5312	Gaz de digestion des boues	50,4	25,4	100,0
	5319	Autres biogaz issus de la fermentation anaérobie	50,4	25,4	100,0
532	5320	Biogaz issus de procédés thermiques			
6		Déchets			
61		Déchets industriels			
610	6100	Déchets industriels			
62		Déchets municipaux			
620	6200	Déchets municipaux	11,6 / 10,0 <sup>d</sup>	6,8 / 7,0 <sup>d</sup>	18,0 / 18,0 <sup>d</sup>
7		Électricité			
70		Électricité			
700	7000	Électricité			
8		Chaleur			
80		Chaleur			
800	8000	Chaleur			
9		Combustibles nucléaires et autres combustibles n.c.a.			
91		Uranium et plutonium			
910		Uranium et plutonium			
	9101	Minerais d'uranium			
	9109	Autres uranium et plutonium			
92		Autres combustibles nucléaires			
920	9200	Autres combustibles nucléaires			
99		Autres combustibles n.c.a.			
990	9900	Autres combustibles n.c.a.			

### Bois-énergie

4.46. Dans les zones rurales de nombreux pays en développement, le bois-énergie est la principale source d'énergie pour la cuisson et le chauffage, mais les statistiques sur le bois-énergie sont en général de piètre qualité. Cela tient notamment au fait que le bois est produit dans une large mesure par les ménages pour leur propre usage et/ou commercialisé dans le secteur informel.

4.47. Il existe une grande variété d'essences de bois et une grande variabilité des taux d'humidité et de teneur en cendres dans les produits du bois, ce qui affecte considérablement le pouvoir calorifique des produits. Les pays sont donc encouragés à identifier les mélanges de bois-énergie les plus courants et le taux d'humidité moyen, et à établir des facteurs de conversion spécifiques au pays entre le volume et la masse. Des lignes directrices pour mesurer le bois-énergie et déterminer son pouvoir calorifique sont fournies dans ce qui suit.

4.48. Le bois-énergie peut se mesurer en volume ou en poids. En volume, il peut s'agir du volume empilé ou du volume solide. Les unités de mesure pour le bois empilé sont la *stère* ou le *mètre cube apparent* et la *corde* (128 pieds cubes apparents). Le volume solide est obtenu par la méthode du déplacement d'eau : c'est le volume d'eau déplacé si la quantité de bois devait être complètement submergée. L'un des avantages de la mesure en volume est l'influence relativement faible du taux d'humidité du bois sur les résultats de la mesure. Le poids du bois dépend fortement de son taux d'humidité, ce qui est vrai pour l'ensemble de la biomasse. Plus il y a d'eau par unité de poids, moins il y a de bois-énergie. Il est donc important de spécifier avec précision le taux d'humidité lorsque le bois-énergie est mesuré en poids.

4.49. Il existe deux manières de mesurer le taux d'humidité (th), sur *base sèche* ou sur *base humide*, telles que définies ci-dessous :

$$\text{Base sèche : th \%} = \frac{\text{poids humide} - \text{poids sec}}{\text{poids sec}} \times 100$$

$$\text{Base humide : th \%} = \frac{\text{poids humide} - \text{poids sec}}{\text{poids humide}} \times 100$$

4.50. Lorsque la biomasse est très humide, il existe une grande différence entre les deux taux d'humidité (p. ex., un th de 100 % sur base sèche équivaut à un th de 50 % sur base humide), mais lorsque la biomasse est séchée à l'air, la différence est faible (un th de 15 % sur base sèche équivaut à un th de 13 % sur base humide). Il est important d'indiquer sur quelle base le taux d'humidité est mesuré. Dans la plupart des cas, le taux d'humidité du bois-énergie est mesuré sur base sèche, bien qu'il y ait des exceptions.

4.51. Un autre déterminant important du contenu énergétique du bois-énergie est la teneur en cendres. La teneur en cendres du bois-énergie se situe généralement autour de 1 %, mais certaines espèces ont des teneurs en cendres pouvant aller jusqu'à 4 %. Cela affecte la valeur énergétique du bois puisque les substances qui forment les cendres n'ont généralement aucune valeur énergétique. Ainsi, un bois à 4 % de contenu en cendres aura 3 % moins de contenu énergétique qu'un bois à 1 % de contenu en cendres.

4.52. Les pouvoirs calorifiques par défaut du bois-énergie (conversion des unités de masse en unités d'énergie) sont donnés dans le tableau 4.2. Ce tableau illustre la variation des pouvoirs calorifiques selon le taux d'humidité pour le bois vert, le bois séché à l'air et le bois séché au four.

4.53. Lorsque les données sur le bois-énergie sont collectées en unités de volume, un facteur de conversion doit être utilisé pour obtenir des unités de masse. Le tableau 4.3 donne les facteurs de conversion pour passer des unités de volume aux unités de masse. Le tableau 5 de l'annexe B montre l'impact du taux d'humidité du bois-énergie sur les facteurs de conversion pour passer des mètres cubes aux tonnes.

Tableau 4.2

**Influence du taux d'humidité sur les pouvoirs calorifiques inférieurs du bois-énergie standard** (teneur en cendre de 1 %)

	Taux d'humidité (%)		Kilocalories par kilogramme	Btu par livre	Mégajoules par kilogramme
	Base sèche	Base humide			
Bois vert	160	62	1 360	2 450	5,7
	140	59	1 530	2 750	6,4
	120	55	1 720	3 100	7,2
	100	50	1 960	3 530	8,2
	80	45	2 220	4 000	9,3
	70	41	2 390	4 300	10,0
Bois séché à l'air	60	38	2 580	4 640	10,8
	50 <sup>a</sup>	33 <sup>a</sup>	2 790	5 030	11,7
	40	29	3 030	5 460	12,7
	30	23	3 300	5 930	13,8
	25 <sup>b</sup>	20 <sup>b</sup>	3 460	6 230	14,5
	20	17	3 630	6 530	15,2
Bois séché au four	15	13	3 820	6 880	16,0
	10	9	4 010	7 220	16,8
	5	5	4 230	7 610	17,7
	0	0	4 470	8 040	18,7

<sup>a</sup> Moyenne pour le bois-énergie en état de livraison sur une base de bois de corde (4 pieds de long)

<sup>b</sup> Moyenne pour le bois-énergie en bûches

Source : Nations Unies (1987).

Tableau 4.3

**Table de conversion pour le bois-énergie<sup>37</sup>** (bois à 25 % d'humidité)

Bois-énergie	Tonnes par mètre cube solide	Tonnes par corde	Mètres cubes apparents (stères) par tonne
Général	0,707	1,71	2,12
Bois de conifères	0,570	1,38	2,63
Bois autres que de conifères	0,742	1,79	2,02

<sup>37</sup> Note : le mètre cube se mesure sous l'écorce à un taux d'humidité de 25 % (base sèche). Le poids comprend l'écorce.

Les données « générales » sont pondérées à 20 % de bois de conifères et à 80 % de bois autres que de conifères.

Source : *Forest Products Conversion Factors for the UNECE Region* [Facteurs de conversion des produits forestiers pour la région de la CEE-ONU], Genève, document de travail sur le bois et les forêts n° 49. CEE-ONU/FAO, 2010 ([www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/DP-49.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/DP-49.pdf)), mis à jour en 2015.

### Charbon de bois

4.54. La quantité de biomasse (généralement du bois-énergie) nécessaire pour obtenir une quantité donnée de charbon de bois dépend principalement de trois facteurs : la densité, le taux d'humidité et le mode de fabrication du charbon.

4.55. Le principal facteur pour déterminer le rendement du charbon de bois à partir du bois-énergie est la densité du bois d'origine. Le poids de charbon de bois peut en effet varier d'un facteur 2 à volumes égaux. Le taux d'humidité du bois a également un impact significatif sur les rendements : plus le bois est sec, plus le rendement sera élevé. Le troisième facteur déterminant est le mode de fabrication du charbon de bois. Le charbon de bois peut être fabriqué dans des meules couvertes de terre, des barils de pétrole, des fours à briques ou en acier et des cornues. Les modes de fabrication les moins sophistiqués impliquent généralement la perte de poudre de charbon (fines), une carbonisation incomplète du bois et la combustion d'une partie du charbon, ce qui induit des rendements plus faibles.

4.56. Une certaine quantité de poudre de charbon est toujours produite lors de la fabrication et du transport du charbon de bois. Lorsque la poudre de charbon est agglomérée, le poids des briquettes obtenues peut être 50 à 100 % plus élevé pour un volume donné de charbon de bois standard en raison de leur densité supérieure.

4.57. Les trois variables qui affectent la valeur énergétique du charbon de bois sont : le taux d'humidité, la teneur en cendres et le degré de carbonisation. Le taux d'humidité moyen du charbon de bois est de 5 %. La teneur en cendres moyenne du charbon de bois est de 4 %, tandis que celle du charbon de bois issu des résidus des cultures ligneuses, telles que les caféiers, avoisine 20 %. Dans l'hypothèse d'une carbonisation complète, la valeur énergétique moyenne d'un charbon de bois contenant 4 % de cendres et 5 % d'humidité est d'environ 30,8 MJ/kg. La valeur énergétique moyenne d'un charbon de bois issu des résidus des cultures ligneuses contenant 20 % de cendres et 5 % d'humidité est de 25,7 MJ/kg.

4.58. L'annexe B contient deux tableaux relatifs à la fabrication du charbon de bois. Le tableau 6 illustre en particulier l'effet de la densité du bois d'origine et du taux d'humidité sur le rendement du charbon de bois. Le tableau 7 donne les facteurs de conversion de la fabrication de charbon de bois dans différents fours à des taux d'humidité du bois donnés ; en supposant que du bois dur standard soit utilisé comme intrant dans le processus.

#### *Déchets d'origine animale et végétale*

4.59. Les déchets agricoles et les déchets provenant de la transformation des aliments sont utilisés pour remplacer la biomasse ligneuse dans les zones pauvres en bois-énergie. Ces déchets peuvent être brûlés en tant que combustible pour répondre aux besoins de chauffage ou de cuisson.

4.60. La valeur énergétique de la biomasse issue des plantes non ligneuses est déterminée par deux facteurs principaux : le taux d'humidité et la teneur en cendres. Alors que la teneur en cendres du bois se situe généralement autour de 1 %, celle des résidus de récolte peut varier de 3 à plus de 20 %, ce qui impacte la valeur énergétique. En règle générale, les substances formant les cendres n'ont aucune valeur énergétique. Ainsi, une biomasse contenant 20 % de cendres aura 19 % moins d'énergie qu'une substance similaire contenant 1 % de cendres. Les données relatives à ces sources d'énergie potentielles sont rarement collectées directement mais proviennent de ratios récolte/déchets ou produit final/déchets. Du fait de la grande variabilité de la teneur en cendres et en eau des déchets d'origine animale et végétale d'un pays à l'autre, il est recommandé que ces produits soient déclarés aux organisations internationales dans une unité d'énergie (de préférence les TJ) plutôt que dans leurs unités d'origine. Les autorités nationales sont généralement en mesure d'évaluer et de déterminer le contenu énergétique de ces déchets. Si ça n'est pas le cas, il est également possible d'évaluer le contenu énergétique en mesurant la production de chaleur ou d'électricité des dispositifs de transformation et en appliquant des facteurs d'efficacité standard.

4.61. Étant donné l'importance de l'utilisation de la bagasse, le résidu fibreux de la canne provenant de la production de sucre à partir de canne à sucre, des procédures d'estimation possibles sont fournies ci-dessous. Distinguer ce déchet végétal spécifique permet en outre de déclarer aux organisations internationales les quantités dans leur unité d'origine (en poids) car sa composition varie peu. C'est ce qui est fait par certaines organisations internationales, qui traitent la bagasse séparément des déchets végétaux ordinaires. La bagasse est principalement utilisée comme combustible pour les besoins énergétiques propres de l'industrie sucrière dans de nombreux pays producteurs de sucre (parfois, l'électricité excédentaire est également injectée dans le réseau public). La disponibilité en combustible bagasse peut être estimée sur la base des données relatives aux entrées de canne à sucre dans les sucreries ou des données sur la production de sucre de canne centrifugé.

4.62. Méthode (a) : des études basées sur l'expérience des pays d'Amérique centrale ont montré que le rendement en combustible bagasse est d'environ 280 kilogrammes par tonne de canne à sucre transformée. En supposant un taux d'humidité de 50 % au moment de

l'utilisation, 1 tonne de bagasse permet d'obtenir 7,72 GJ. Les valeurs énergétiques de la bagasse correspondant à 1 tonne de canne à sucre transformée sont donc les suivantes :

$$2.16 \text{ GJ} = 0.516 \text{ Gcal} = 0.074 \text{ tec} = 0.051 \text{ tep}$$

4.63. Méthode (b) : sur la base d'observations, la Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes (CEPALC) a proposé d'utiliser le rendement de 3,26 kg de bagasse par kilogramme de sucre centrifugé produit. Les équivalents calorifiques de la bagasse correspondant à la production d'une tonne de sucre sont les suivants :

$$25.2 \text{ GJ} = 6 \text{ Gcal} = 0.86 \text{ tec} = 0.59 \text{ tep}$$

4.64. Les déchets et fumiers animaux sont un autre sous-produit important du secteur agricole. Ils peuvent être séchés et brûlés directement comme combustible pour le chauffage, la cuisson ou le séchage des récoltes. Lorsqu'ils sont utilisés dans les digesteurs biogaz, les extrants sont du gaz pour la cuisson, le chauffage et l'éclairage, ainsi qu'un résidu solide utilisé comme engrais. Une autre possibilité consiste à utiliser les déchets animaux comme matière première pour produire du biodiesel. Ils peuvent également être épandus sans traitement ou avec un traitement minimal dans les champs sous forme d'engrais. Le tableau 8 de l'annexe B liste différents déchets animaux et végétaux et indique leurs pouvoirs calorifiques approximatifs lorsqu'ils sont utilisés en tant que combustibles.

## 5. Unités de mesure recommandées pour la diffusion

4.65. Aucune unité de mesure spécifique n'est recommandée pour la collecte des données nationales, ce qui permet aux pays de choisir les unités de mesure les plus adaptées à leur situation. Certaines unités sont néanmoins recommandées pour la diffusion des données, sur la base des pratiques les plus courantes. Les pays peuvent utiliser d'autres unités si besoin, à condition que les facteurs de conversion appropriés soient fournis.

4.66. Pour chaque catégorie principale de produits énergétiques, le tableau 4.4 indique l'unité de mesure recommandée pour la diffusion. En l'absence de mention particulière, l'unité de mesure recommandée s'applique aux produits énergétiques primaires et secondaires.

Tableau 4.4

### Unités de mesure recommandées pour la diffusion

Produits énergétiques	Dimension	Unité
Combustibles fossiles solides	Masse	Millier de tonnes
Combustibles fossiles liquides	Masse	Millier de tonnes
Biocarburants (liquides)	Masse/volume	Millier de tonnes/millier de mètres cubes
Gaz	Énergie	Térajoules
Déchets	Énergie	Térajoules
Bois-énergie	Volume/énergie	Millier de mètres cubes/térajoules
Charbon de bois	Masse	Millier de tonnes
Électricité	Énergie	GWh
Chaleur	Énergie	Térajoules
Unité commune (p. ex., bilans énergétiques)	Énergie	Térajoules
Puissance installée électrique	Puissance	MW
Capacité de raffinerie	Masse/temps	Millier de tonnes/an

4.67. On recommande que les pays déclarent aux organisations internationales à la fois les quantités physiques de combustibles et les pouvoirs calorifiques spécifiques au pays (et, si nécessaire, aux flux). Dans le cas de déchets qui seraient clairement définis par leur composition (plutôt que par le procédé à partir duquel ils ont été générés), on peut supposer que les pouvoirs calorifiques spécifiques ne varieraient que peu. Les données peuvent alors être déclarées en poids (millier de tonnes). Mais, y compris dans ce cas, les pouvoirs calorifiques spécifiques doivent être fournis s'ils sont disponibles.

## Chapitre V

# Flux d'énergie

## A. Introduction

5.1. L'objectif de ce chapitre est de décrire les différents flux d'énergie et les principales catégories d'unités économiques utiles pour collecter des données sur ces flux. Il décrit notamment les industries de l'énergie et les consommateurs d'énergie et présente une classification croisée des consommateurs d'énergie et des utilisations de l'énergie. Les concepts et les définitions présentés dans ce chapitre complètent les concepts, définitions et classifications présentés aux chapitres III et IV et donnent les bases nécessaires afin d'identifier les postes de données, formuler des stratégies de collecte et de compilation des données et compiler les bilans énergétiques, qui feront l'objet des chapitres VI, VII et VIII.

## B. Le concept de flux d'énergie

5.2. Dans le contexte des statistiques et des bilans énergétiques de base, le terme « flux d'énergie » se réfère à la production, l'importation, l'exportation, le soutage, les variations de stocks, la transformation, la consommation d'énergie des industries de l'énergie, les pertes de transformation et la consommation finale de produits énergétiques sur le territoire de référence pour lequel ces statistiques sont compilées<sup>38</sup>. Ce territoire correspond généralement au territoire national ; mais il peut également s'agir d'une région administrative au niveau infranational ou même d'un groupe de pays. Le terme « reste du monde » est ici utilisé pour désigner toutes les zones/territoires en dehors du territoire de référence.

5.3. La première apparition d'un produit énergétique sur le territoire de référence se fait soit par sa production, soit par son importation. Si certains produits énergétiques peuvent être utilisés directement sous la forme dans laquelle ils ont été prélevés dans l'environnement, de nombreux produits énergétiques subissent une transformation avant leur consommation finale. C'est le cas, par exemple, du traitement du pétrole brut dans les raffineries de pétrole, où il est transformé en une variété de produits destinés à différentes fins (p. ex l'essence pour le transport).

5.4. Une fois produits et/ou transformés, les produits énergétiques peuvent être : (a) exportés vers d'autres territoires ; (b) stockés pour une utilisation ultérieure (mise en stock) ; (c) utilisés pour le ravitaillement en carburant des navires et des avions effectuant des trajets internationaux (soutage international) ; (d) utilisés par les industries de l'énergie elles-mêmes ; et/ou (e) distribués pour la consommation finale.

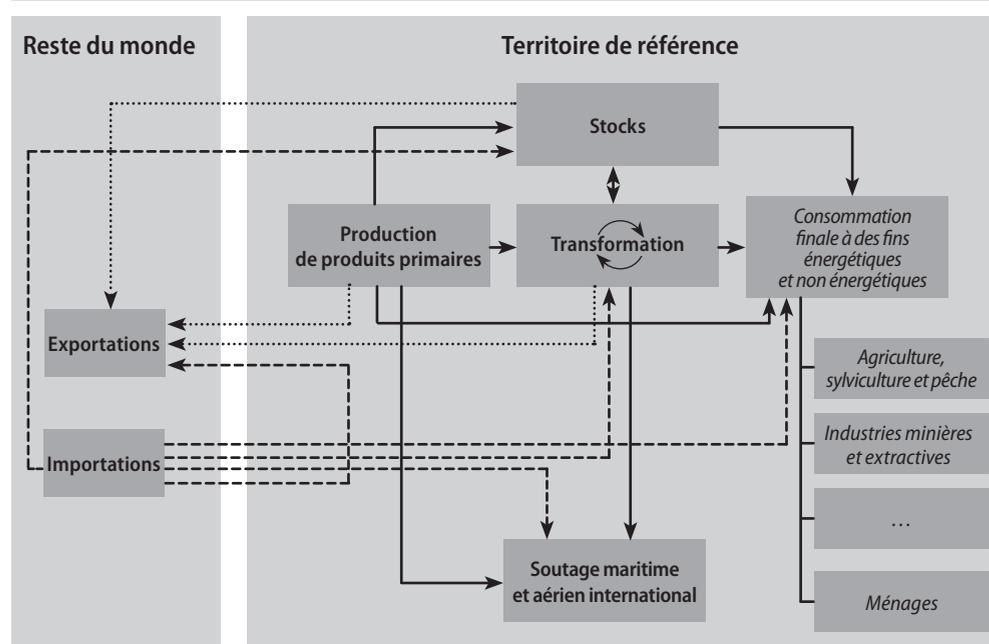
5.5. La consommation finale de produits énergétiques comprend (a) la consommation finale d'énergie, c'est-à-dire la distribution de produits énergétiques aux utilisateurs situés sur le territoire de référence pour leurs besoins en énergie, tels que le chauffage, le transport et l'électricité, et (b) les usages non énergétiques, c'est-à-dire la distribution de produits énergétiques destinés à être utilisés comme produits d'alimentation dans l'industrie chimiques ou comme matières premières (voir paragraphe 5.21 pour plus de détails).

<sup>38</sup> D'autres flux d'énergie peuvent être utiles à la compilation des comptes de l'énergie, par exemple : la consommation de produits énergétiques à l'étranger par des unités résidentes et la consommation de produits énergétiques sur le territoire par des unités non résidentes.

5.6. Pour les besoins de l'analyse et des politiques énergétiques, la consommation finale d'énergie est ensuite désagrégée par type d'activité économique, tandis que la consommation de produits énergétiques destinée au transport est identifiée indépendamment du secteur économique dans lequel elle a lieu.

5.7. La figure 5.1 ci-dessous représente un schéma des principaux flux d'énergie, dont les définitions sont données dans les sections suivantes de ce chapitre.

Figure 5.1  
Schéma des principaux flux d'énergie



5.8. **Flux d'énergie et unités économiques.** Les *flux d'énergie* sont générés par les activités de différentes unités économiques. Ces flux sont définis dans la section C ci-dessous. En fonction du rôle qu'elles jouent dans les flux d'énergie de l'économie, les unités économiques peuvent être classées en tant qu'*industries de l'énergie*, *autres producteurs d'énergie* et *consommateurs d'énergie*, qui seront l'objet des sections D, E et F, respectivement.

## C. Définition des principaux flux d'énergie

5.9. Cette section fournit des définitions et des explications des principaux flux d'énergie. Les définitions présentées dans cette section sont le fruit des travaux d'InterEnerStat et ont été examinées et approuvées par le Groupe d'Oslo sur les statistiques énergétiques et le Groupe d'experts des Nations Unies sur les statistiques énergétiques. On recommande aux pays de suivre, aussi étroitement que possible, ces définitions dans leurs statistiques énergétiques officielles. Tout écart devra être mentionné dans les métadonnées sur l'énergie du pays.

5.10. La *production* peut être définie comme la capture, l'extraction ou la fabrication de combustibles ou d'énergie sous des formes prêtes à être utilisées. Dans les statistiques énergétiques, on distingue deux types de production, primaire et secondaire. La *production primaire* consiste à capturer ou à extraire des combustibles ou de l'énergie provenant de flux d'énergie naturels, de la biosphère et des réserves naturelles de combustibles fossiles situées sur le territoire national, sous une forme adaptée à leur utilisation. Les matières inertes retirées des

combustibles extraits ainsi que les quantités réinjectées, brûlées à la torche ou rejetées dans l'atmosphère ne sont pas prises en compte. Les produits qui en résultent sont dénommés produits « primaires ». La *production secondaire* désigne la production de produits énergétiques à travers un processus de transformation d'autres combustibles ou d'autres énergies, qu'ils soient primaires ou secondaires. Les quantités de combustibles secondaires déclarées en tant que production comprennent les quantités perdues lors du rejet à l'air libre et du torchage pendant et après la production. Ainsi, la masse, l'énergie et le carbone contenus dans la ou les sources primaires à partir desquelles les combustibles sont fabriqués peuvent s'équilibrer avec ceux des combustibles secondaires produits. Les combustibles, l'électricité et la chaleur produits sont généralement vendus mais peuvent également être en partie ou totalement consommés par le producteur.

5.11. Les *importations* de produits énergétiques comprennent tous les combustibles et produits énergétiques entrant sur le territoire national. Les marchandises simplement transportées à travers un pays (marchandises en transit) et les marchandises temporairement admises ne sont pas prises en compte, tandis que les réimportations (c-à-d les marchandises nationales exportées mais réadmissées ultérieurement) le sont. Le soutage de carburant en dehors du territoire de référence par les navires de commerce nationaux et les avions civils effectuant des trajets internationaux est également exclu des importations<sup>39</sup>. Notons que le *pays d'origine* des produits énergétiques doit être enregistré, dans la mesure du possible, comme le pays à partir duquel les marchandises ont été importées, pas comme pays de transit.

5.12. Les *exportations* de produits énergétiques comprennent tous les combustibles et produits énergétiques quittant le territoire national. Les marchandises simplement transportées à travers un pays (marchandises en transit) et les marchandises temporairement retirées sont exclues, tandis que les réexportations (c-à-d les marchandises étrangères exportées telles qu'elles avaient été importées) sont prises en compte. Sont également exclues les quantités de carburants livrées à l'usage des navires de commerce (dont les navires de passagers) et des avions civils de toutes nationalités pour le transport international de marchandises et de passagers<sup>40</sup>. Notons que le *pays de destination* des produits énergétiques (c-à-d le pays de dernière destination connue au moment de l'exportation) doit être enregistré comme le pays vers lequel ces produits sont exportés, pas comme pays de transit.

5.13. Il convient de noter que les définitions des importations et des exportations utilisées dans les statistiques énergétiques sont celles adoptées par les statistiques du commerce international de marchandises pour le système d'enregistrement connu sous le nom de *système de commerce général*, à savoir : tous les produits énergétiques entrant et sortant du territoire national d'un pays et qui sont ajoutés ou soustraits du stock de ressources matérielles d'un pays sont enregistrés en tant qu'importations et exportations d'énergie<sup>41</sup>, à l'exception du soutage de la flotte internationale, qui est exclu des statistiques du commerce<sup>42</sup>. Notons également que, dans les bilans énergétiques, les importations et les exportations ne comprennent pas les combustibles nucléaires car ils n'entrent pas dans le champ d'application des bilans énergétiques (voir également le chapitre VIII).

5.14. Les *soutes maritimes internationales* sont les quantités de carburants livrées aux navires de commerce (y compris les navires de passagers) de toutes nationalités, pour être consommées lors des trajets internationaux de transport de marchandises ou de passagers. On parle de trajets internationaux lorsque les ports de départ et d'arrivée se trouvent sur des territoires nationaux différents. Les carburants livrés pour la consommation des navires pour le transport domestique, la pêche ou à des fins militaires ne sont pas pris en compte ici, mais sont considérés comme faisant partie de la consommation finale d'énergie (voir paragraphe 5.94 sur la navigation intérieure). Dans le cadre des statistiques énergétiques, les soutes maritimes internationales ne sont pas prises en compte dans les exportations et sont enregistrées

<sup>39</sup> Ces carburants devraient être classés dans la catégorie « soutes maritimes internationales » ou « soutes aériennes internationales », respectivement, dans le pays où ce soutage s'effectue (voir paragraphes 5.14 et 5.15).

<sup>40</sup> Ces quantités sont enregistrées en tant que « soutes maritimes internationales » et « soutes aériennes internationales », respectivement.

<sup>41</sup> Voir : *International Merchandise Trade Statistics: Concepts and Definitions 2010* [Statistiques sur le commerce international de marchandises : Concepts et définitions 2010], Nations Unies (2010).

<sup>42</sup> Ces définitions diffèrent de celles utilisées dans les comptes nationaux où les exportations et les importations sont définies comme des transactions entre résidents et non-résidents. Par conséquent, les auteurs des comptes de l'énergie devraient apporter les ajustements nécessaires aux statistiques énergétiques de base avant de les utiliser.

séparément en raison de leur importance, pour l'estimation des émissions de gaz à effet de serre par exemple.

5.15. Les *soutes aériennes internationales* sont les quantités de carburant livrées aux avions civils de toutes nationalités pour être consommées lors de vols internationaux de marchandises ou de passagers. On parle de vols internationaux lorsque les aéroports de départ et d'arrivée se trouvent sur des territoires différents. Les carburants livrés pour la consommation des avions effectuant des vols intérieurs ou militaires ne sont pas pris en compte ici, mais sont considérés comme faisant partie de la consommation finale d'énergie (voir paragraphe 5.91 sur l'aviation intérieure). Dans le cadre des statistiques énergétiques, les soutes aériennes internationales ne sont pas prises en compte dans les exportations et sont enregistrées séparément en raison de leur importance, pour l'estimation des émissions de gaz à effet de serre par exemple.

5.16. *Variation de stocks*. Dans le cadre des statistiques énergétiques, les *stocks* sont les quantités de produits énergétiques détenues sur le territoire national pouvant être utilisées pour : (a) maintenir le service lorsque l'approvisionnement et la demande varient dans le temps et en quantité en raison des fluctuations normales du marché, ou (b) compléter l'approvisionnement en cas de rupture<sup>43</sup>. Les stocks utilisés pour gérer les ruptures d'approvisionnement peuvent être qualifiés de stocks « stratégiques » ou « d'urgence » et sont souvent conservés séparément des stocks destinés à faire face aux fluctuations normales du marché. Les deux types de stocks sont pris en compte ici. Les *variations de stocks* se définissent comme l'augmentation (stockage) ou la diminution (déstockage) de la quantité de stocks sur la période considérée et se calculent donc comme la différence entre les stocks de clôture et les stocks d'ouverture.

<sup>43</sup> La notion de stocks dont il est question dans ce chapitre correspond à ce que l'on appelle *inventories* [stocks] dans les statistiques économiques et les comptes nationaux.

5.17. Les *transferts* sont essentiellement des dispositifs statistiques permettant de surmonter les problèmes pratiques de classification et de présentation résultant de changements d'usage ou d'identité d'un produit. Cela comprend les transferts de produits et les transferts entre produits. Les *transferts de produits* se réfèrent à la reclassification (changement de nom) de produits, qui est par exemple nécessaire lorsque des produits pétroliers finis sont utilisés comme produits d'alimentation des raffineries. Les *transferts entre produits* désignent les mouvements de combustibles entre catégories de produits en raison de la reclassification d'un produit ne satisfaisant plus à ses spécifications initiales. Par exemple, les carburateurs d'aviation détériorés peuvent être reclassifiés comme kérosène pour le chauffage.

5.18. La *transformation* désigne le processus par lequel une partie ou la totalité de la teneur énergétique d'un produit entrant dans un processus passe de ce produit à un ou plusieurs produits différents quittant le processus (p. ex. passage du charbon à coke au coke, du pétrole brut aux produits pétroliers, ou du fioul à l'électricité) (voir section D.2 pour un complément d'analyse).

5.19. Les *pertes* correspondent aux pertes survenant lors de la transmission, de la distribution et du transport de combustibles, de chaleur et d'électricité. Cela comprend également le rejet à l'air libre et le torchage des gaz manufacturés, les pertes de chaleur géothermique après la production et les vols de combustibles ou d'électricité. La production de gaz secondaires intègre néanmoins les quantités ultérieurement rejetées à l'air libre ou brûlées à la torche, afin de permettre d'équilibrer la consommation de combustibles primaires, desquels les gaz sont dérivés, et la production de gaz.

5.20. La *consommation propre des industries de l'énergie* désigne la consommation de combustibles et d'énergie servant directement à la production et à la mise à disposition des combustibles et de l'énergie, à l'exception de la chaleur non vendue. En tant que tel, cela comprend non seulement la consommation propre des industries de l'énergie, telles que définies au paragraphe 5.23, mais également celle des autres producteurs d'énergie, tels que définis au paragraphe 5.75. Les quantités de combustibles transformées en d'autres combustibles

ou énergies ne sont pas prises en compte ici, mais dans la transformation. Tout comme ne sont pas non plus prises en compte les quantités utilisées par certaines parties des industries de l'énergie ne participant pas directement aux activités énumérées dans la définition. Ces quantités doivent être déclarées dans la consommation finale.

5.21. Les *usages non énergétiques* se réfèrent à la consommation de produits énergétiques comme matières premières pour la fabrication de produits en dehors du champ d'application de la CITE, ou pour une utilisation directe n'impliquant pas la consommation de ces produits en tant que source d'énergie ou en tant qu'intrant de transformation ; ce sont par exemple les usages suivants : lubrification, étanchéité, préservation, revêtement routier et utilisation comme solvant<sup>44</sup>.

5.22. La *consommation finale* désigne l'ensemble des combustibles et de l'énergie distribués aux utilisateurs pour leurs usages à la fois énergétiques et non énergétiques, et n'impliquant aucun processus de transformation, tel que défini au paragraphe 5.18.

## D. Industries de l'énergie

5.23. **Définition des industries de l'énergie.** La production d'énergie est un flux d'énergie de la plus haute importance. Les données sur la production d'énergie sont nécessaires à diverses fins, politiques et analytiques, et l'une des priorités des statistiques énergétiques est d'apporter des précisions sur la production d'énergie. L'énergie peut être produite par différentes unités économiques, mais toutes ne doivent pas être traitées comme appartenant aux industries de l'énergie. Pour garantir la comparabilité internationale, il est recommandé de définir les *industries de l'énergie* comme toutes les unités économiques dont l'activité principale<sup>45</sup> est la production d'énergie primaire, la transformation ou la distribution d'énergie<sup>46</sup>. Pour des raisons pratiques, quelques ajouts sont apportés, comme décrit au paragraphe 5.26.

5.24. **Statistiques sur les industries de l'énergie.** Afin de mieux appréhender les efforts déployés par un pays pour extraire, produire, transformer et distribuer les produits énergétiques, il est recommandé de considérer la collecte, la compilation et la diffusion de statistiques décrivant les principales caractéristiques et activités des industries de l'énergie comme faisant partie intégrante des statistiques énergétiques officielles.

### Encadré 5.1

#### Activités principales, secondaires et auxiliaires

L'activité principale d'une unité productrice est l'activité dont la valeur ajoutée est supérieure à celle de toute autre activité exercée au sein de cette unité (SCN 2008, paragraphe 5.8).

Une activité secondaire est une activité exercée au sein d'une même unité de production en plus de l'activité principale et dont la production, comme celle de l'activité principale, doit pouvoir être livrée en dehors de l'unité de production. La valeur ajoutée d'une activité secondaire doit être inférieure à celle de l'activité principale, conformément à la définition de celle-ci (SCN 2008, paragraphe 5.9).

Une activité auxiliaire est une activité connexe à l'activité principale d'une entreprise. Elle facilite le fonctionnement efficace de l'entreprise, mais n'aboutit normalement pas à la production de biens et de services pouvant être commercialisés (SCN 2008, paragraphe 5.10).

5.25. Les industries de l'énergie sont engagées dans des activités de production primaire, de transformation et de distribution de produits énergétiques. Ces activités étant extrêmement variées, leur description technique détaillée est assez complexe. Dans le cadre des statistiques énergétiques, les activités des unités économiques appartenant aux industries de l'énergie peuvent néanmoins être facilement identifiées en fonction des établissements (installations)

<sup>44</sup> Des études sur les usages non énergétiques des combustibles considèrent également l'utilisation d'agents réducteurs comme un usage non énergétique ; en matière de statistiques énergétiques, cependant, l'utilisation des réducteurs (principalement pour la fabrication du fer et de l'acier) est considérée comme un usage énergétique, car les gaz générés par le processus de réduction, qui contiennent la plupart du carbone du réducteur, sont utilisés comme combustible dans le processus ou pour produire de la chaleur. Les agents réducteurs sont du carbone provenant de combustibles (généralement des coques) chauffés avec des oxydes métalliques. Au cours du processus, la formation de monoxyde de carbone élimine l'oxygène des oxydes métalliques et produit le métal pur.

<sup>45</sup> Pour une définition plus détaillée de l'activité principale, voir l'encadré 5.1.

<sup>46</sup> Notons que la distribution désigne ici les systèmes de distribution (composés, par exemple, de lignes, de compteurs, de câbles et de conduites) acheminant les produits énergétiques de l'installation de production ou du système de transmission jusqu'au consommateur final, et non les « systèmes de transmission » qui acheminent les produits énergétiques de l'installation de production au système de distribution. La distribution exclut également le commerce de gros de produits énergétiques (gaz en bouteille, par exemple).

dans lesquels elles se déroulent. Des exemples typiques d'unités de production primaire sont les mines de charbon et les installations d'extraction de pétrole et de gaz.

5.26. **Activités des industries de l'énergie.** Afin d'améliorer la comparabilité internationale des statistiques sur la production d'énergie par les industries de l'énergie, il est recommandé que les pays identifient, dans la mesure du possible, les industries de l'énergie listées dans la colonne de gauche du tableau 5.1. Il est important de noter que ce tableau se fonde sur une définition des industries de l'énergie plus vaste que celle mentionnée au paragraphe 5.23 et intègre des installations, telles que les hauts fourneaux, dont l'activité principale n'est pas liée à l'énergie. Le tableau 5.1 donne également des informations sur les catégories de la CITI (rév. 4) (divisions/groupes/classes) auxquelles appartiennent les différentes industries de l'énergie.

Tableau 5.1

**Industries de l'énergie et catégories CITI correspondantes**

Industries de l'énergie	CITI rév. 4
Centrales électriques, de production de chaleur et de cogénération <sup>a</sup>	Division : 35 – Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et climatisation
Centrales de pompage-turbinage	
Mines de charbon	Division : 05 – Extraction de charbon et de lignite
Fours à coke	Groupe : 191 – Fabrication de produits de cokéfaction
Usines de liquéfaction du charbon	Groupe : 192 – Fabrication de produits pétroliers raffinés
Fabriques d'agglomérés	Groupe : 192 – Fabrication de produits pétroliers raffinés
Fabriques de briquettes de lignite (BKB)	Groupe : 192 – Fabrication de produits pétroliers raffinés
Usines à gaz <sup>b</sup> (et autres procédés de conversion en gaz)	Groupe : 352 – Fabrication de gaz ; distribution par conduites de combustibles gazeux
Usines de séparation du gaz	Division : 06 – Extraction de pétrole brut et de gaz naturel
Installations de conversion de gaz en liquides (GTL)	Groupe : 192 – Fabrication de produits pétroliers raffinés
Usines de production de GNL/ de regazéification	Groupe : 091 – Activités annexes à l'extraction de pétrole et de gaz naturel Classe : 5221 – Activités de services annexes des transports terrestres
Hauts fourneaux	Groupe : 241 – Fabrication de produits sidérurgiques
Extraction de pétrole et de gaz	Division : 06 – Extraction de pétrole brut et de gaz naturel Groupe : 091 – Activités annexes à l'extraction de pétrole et de gaz naturel
Raffineries de pétrole	Groupe : 192 – Fabrication de produits pétroliers raffinés
Installations de fabrication du charbon de bois <sup>c</sup>	Classe : 2011 – Fabrication de produits chimiques de base
Installations de production de biogaz <sup>d</sup>	Groupe : 352 – Fabrication de gaz ; distribution par conduites de combustibles gazeux
Extraction et traitement des combustibles nucléaires	Classe : 0721 – Extraction de minerais d'uranium et de thorium Classe : 2011 – Fabrication de produits chimiques de base
Autres industries de l'énergie non spécifiées ailleurs <sup>e</sup>	Classe : 0892 – Extraction de tourbe ...

- <sup>a</sup> Y compris la distribution d'électricité et de chaleur aux consommateurs.
- <sup>b</sup> Y compris la distribution de ces gaz.
- <sup>c</sup> Le lien vers la CITI fourni se réfère à la production de charbon de bois par distillation du bois. Si le charbon de bois est produit dans la forêt en utilisant des méthodes traditionnelles, l'activité est classée dans la catégorie CITI 0220 (« Exploitation forestière »).
- <sup>d</sup> Les installations dont l'activité principale est la production de biogaz sont classées dans la classe 3520 de la CITI, comme indiqué dans le tableau ci-dessus. Toutefois, le biogaz peut également être produit en tant que sous-produit d'autres activités, comme celles des classes CITI 3700 (« Gestion des eaux usées ») et 3821 (« Traitement et élimination des déchets non dangereux »).
- <sup>e</sup> Le lien vers la CITI en donne un exemple, à savoir l'extraction de tourbe, mais cela n'est pas exhaustif.

5.27. Les industries de l'énergie du tableau 5.1 sont brièvement décrites ci-dessous.

5.28. *Centrales électriques, de production de chaleur et de cogénération* : se référer à la section 1 ci-dessous pour une présentation détaillée de ces activités.

5.29. Les *mines de charbon* sont des installations qui extraient du charbon dans des mines souterraines ou à ciel ouvert. Outre l'activité d'extraction proprement dite, l'exploitation des mines de charbon comprend également des activités telles que le classement, le nettoyage, la compression, etc., pour aboutir à un produit commercialisable.

5.30. Les *fours à coke* sont de grands fours dans lesquels du coke de cokerie, du gaz de cokerie et des goudrons de houille sont produits par carbonisation à haute température du charbon à coke.

5.31. Les *usines de liquéfaction du charbon* sont des installations dans lesquelles le charbon est utilisé comme matière première pour la production de combustibles liquides par hydrogénation ou carbonisation ; également dénommées usines CTL pour « *coal to liquid* ».

5.32. Les *fabriques d'agglomérés* sont des installations produisant des combustibles agglomérés.

5.33. Les *fabriques de briquettes de lignite* sont les usines de fabrication des briquettes de lignite (BKB).

5.34. Les *usines à gaz (et autres procédés de conversion en gaz)* sont des usines fabriquant des gaz destinés à être distribués au public directement ou après avoir été mélangés avec du gaz naturel. Notons que les gaz sont collectivement appelés « gaz d'usine à gaz et autres gaz manufacturés destinés à la distribution » ; en abrégé, gaz d'usine à gaz. Certaines usines à gaz peuvent également produire du coke.

5.35. Les *usines de séparation du gaz* sont les installations impliquées dans la séparation du gaz associé à partir du pétrole brut et/ou dans la séparation du condensat, de l'eau, des impuretés et des liquides du gaz naturel à partir du gaz naturel. Les activités de ces installations peuvent en outre comprendre le fractionnement des liquides du gaz naturel récupérés.

5.36. Les *installations de conversion de gaz en liquides (GTL)* sont des installations dans lesquelles le gaz naturel est utilisé comme matière première pour la production de combustibles liquides. Ces combustibles liquides sont généralement utilisés comme carburants pour véhicules. Notons que les installations GTL sont assez différentes des usines de production de gaz naturel liquéfié (GNL), qui convertissent le gaz naturel gazeux en gaz naturel liquide.

5.37. Les *usines de production de GNL/de regazéification* sont des installations de liquéfaction et/ou de regazéification du gaz naturel à des fins de transport. Cette activité peut s'effectuer au point de production effectif ou ailleurs.

5.38. Les *hauts fourneaux* sont des fours produisant des gaz de haut fourneau en tant que sous-produits de la fabrication de fonte brute à partir du minerai de fer. Au cours du processus, du carbone, principalement sous forme de coke, est ajouté au haut fourneau pour soutenir et réduire la charge en oxyde de fer et fournir de la chaleur. Les gaz de haut fourneau comprennent le monoxyde de carbone et d'autres gaz formés au cours du processus de chauffage et de réduction.

5.39. *L'extraction de pétrole et de gaz* désigne les activités d'extraction de pétrole brut, d'exploitation et d'extraction de pétrole à partir des schistes bitumineux et des sables bitumineux, d'extraction du gaz naturel et de récupération des liquides du gaz naturel. Cela comprend les activités générales d'exploitation et/ou de développement des gisements de pétrole et de gaz, y compris les activités de forage, d'achèvement et d'équipement des puits, d'opération des séparateurs, des agents désémulsifiants, du matériel de désensablement et du réseau de collecte du pétrole brut, ainsi que toute autre activité liée à la préparation du pétrole et du gaz jusqu'au moment de son expédition du gisement exploité.

5.40. Les *raffineries de pétrole* sont des installations transformant le pétrole brut et d'autres hydrocarbures (ainsi que les additifs, les produits d'alimentation et les liquides du gaz naturel) en produits pétroliers finis. Les produits finis types sont les gaz de pétrole liquéfiés, le naphta, l'essence moteur, les gazoles, les carburants aviation et autres kérosènes, ainsi que les fiouls.

5.41. Les *installations de fabrication du charbon de bois* sont des installations dans lesquelles du bois ou d'autres matières végétales sont carbonisés par pyrolyse lente pour produire du charbon de bois.

5.42. Les *installations de production de biogaz* sont des installations de captage et/ou de fabrication de biogaz. Les biogaz sont issus de la fermentation anaérobie de la biomasse. Ils peuvent provenir de plusieurs sources, notamment les décharges, les boues d'épuration et les résidus agricoles. Ils comprennent également le gaz de synthèse produit à partir de la biomasse.

5.43. Les *installations d'extraction et de traitement des combustibles nucléaires* sont des installations engagées dans l'extraction de minerais valorisés principalement pour leur teneur en uranium et en thorium, la concentration de ces minerais, la production de *yellowcake*, l'enrichissement des minerais d'uranium et de thorium et/ou la production d'éléments combustibles pour les réacteurs nucléaires.

5.44. *Autres industries de l'énergie non spécifiées ailleurs* : il s'agit d'une catégorie résiduelle se rapportant aux industries de l'énergie non traitées par ailleurs dans la liste ci-dessus. Un exemple est l'extraction de la tourbe à des fins énergétiques.

## 1. Électricité et chaleur

5.45. Les statistiques sur l'électricité et la chaleur (section 7 (électricité) et section 8 (chaleur) de la CITE) sont collectées par type de producteur et par type d'installation. On distingue deux types de producteurs<sup>47</sup> :

<sup>47</sup> Les définitions se réfèrent à des « unités » qui, dans la pratique, sont souvent des établissements mais qui pourraient également être des entreprises ou des ménages, en fonction des circonstances et de la disponibilité des données.

- *Les producteurs en activité principale*. Ce sont des unités dont l'activité principale est la production d'électricité ou de chaleur. Anciennement dénommées services d'intérêt public, ces entreprises peuvent être des entreprises privées ou des entreprises publiques.
- *Autoproducteurs (électricité)*. Ce sont des unités qui produisent de l'électricité, sans que ce soit leur activité principale.
- *Autoproducteurs (chaleur)*. Ce sont des unités qui produisent de la chaleur destinée à être vendue, sans que ce soit leur activité principale. Les combustibles livrés aux unités afin de produire de la chaleur pour leurs propres besoins sont classés en tant que consommation finale et non en tant qu'intrants de transformation.

5.46. Il convient de noter que la consommation propre des autoproducteurs en appui à la production d'électricité et/ou de chaleur destinée à être vendue doit être déclarée en tant que consommation propre des industries de l'énergie, de la même manière que les entrées et les sorties d'électricité et de chaleur vendue figurent dans les processus de transformation. L'énergie consommée afin de soutenir l'activité économique principale doit être déclarée dans la consommation finale (ou, de nouveau, dans la consommation propre des industries de l'énergie si l'autoproducteur s'avère être une industrie de l'énergie, telle qu'une raffinerie de pétrole).

5.47. On distingue également trois types d'installations de production :

- Les *centrales électriques* désignent les centrales produisant uniquement de l'électricité. L'électricité peut être obtenue directement à partir de sources naturelles, telles que l'énergie hydraulique, géothermique, éolienne, marémotrice, marine, solaire, ou bien à partir de piles à combustible ou de la chaleur obtenue par la combustion de combustibles ou par réactions nucléaires.
- Les *centrales de cogénération* sont des centrales qui produisent à la fois de la chaleur et de l'électricité à partir d'au moins une unité de production dans la centrale.

- Les *centrales de production de chaleur* désignent les installations (y compris les pompes à chaleur et les chaudières électriques) conçues pour produire de la chaleur destinée uniquement à être distribuée à des tiers. Les combustibles livrés aux autoproducteurs pour générer de la chaleur pour leurs propres besoins sont classés en tant que consommation finale.

5.48. Les différentes exigences en matière de déclaration des données pour la production et la consommation de combustibles sont synthétisées schématiquement dans le tableau 5.2.

Tableau 5.2

### Producteurs en activité principale et autoproducteurs d'électricité et de chaleur

Type de producteur	Type d'installation		
	Installation de production d'électricité	Installation de cogénération	Installation de production de chaleur
Producteur en activité principale	Déclarer toute la production	Déclarer toute l'électricité et la chaleur produites et tous les combustibles utilisés	Déclarer toute la chaleur produite et tous les combustibles utilisés
Autoproducteur	Déclarer toute la production et tous les combustibles utilisés	Déclarer toute l'électricité produite et toute la chaleur vendue et la consommation de combustibles correspondante	Déclarer la chaleur vendue et la consommation de combustibles correspondante

Source : instructions de déclaration pour le questionnaire de l'AIE sur l'électricité.

5.49. Il convient de noter que les *centrales de pompage-turbinage* sont des installations qui consomment de l'électricité pendant les périodes de faible demande pour pomper de l'eau dans les réservoirs en vue de sa libération ultérieure et qui produisent de l'électricité pendant les périodes de forte demande. En définitive, la production d'électricité est inférieure à l'électricité consommée pour pomper l'eau dans le réservoir le plus élevé.

5.50. Les différents types de technologie/processus de production d'électricité et de chaleur sont définis comme suit.

5.51. L'*électricité solaire photovoltaïque* (PV) désigne l'électricité produite à partir de l'énergie solaire photovoltaïque, c'est-à-dire par conversion directe du rayonnement solaire par des processus photovoltaïques dans des dispositifs semi-conducteurs (cellules solaires), y compris les systèmes photovoltaïques à concentration.

5.52. L'*électricité solaire thermique* désigne l'électricité produite à partir de la chaleur solaire (concentrée ou non concentrée, voir paragraphe 5.62).

5.53. L'*électricité éolienne* désigne l'électricité produite à partir d'appareils entraînés par le vent.

5.54. L'*hydroélectricité* désigne l'électricité produite à partir d'appareils entraînés par de l'eau douce, de l'eau courante ou de l'eau en chute libre.

5.55. L'*électricité houlomotrice* désigne l'électricité produite à partir d'appareils entraînés par le mouvement des vagues.

5.56. L'*électricité marémotrice* désigne l'électricité produite à partir d'appareils entraînés par les courants des marées ou les différences de niveau d'eau causées par les marées.

5.57. Les *autres électricités marines* désignent l'électricité produite à partir d'appareils qui exploitent des sources d'énergie marine non spécifiées par ailleurs. Ces sources sont par exemple les courants non liés aux marées, les différences de température et les gradients de salinité dans les mers ou les différences de salinité entre la mer et l'eau douce.

5.58. L'*électricité géothermique* désigne l'électricité produite à partir de la chaleur provenant de sources géothermiques.

5.59. L'*électricité nucléaire* désigne l'électricité produite par la chaleur nucléaire.

5.60. L'*électricité issue de procédés chimiques* désigne l'électricité produite à partir de la chaleur récupérée lors d'une réaction chimique autre que la combustion.

5.61. L'*électricité issue d'autres sources* désigne l'électricité produite à partir de sources non spécifiées ailleurs (dont les piles à combustible).

5.62. La *chaleur solaire* désigne la production de chaleur à partir de l'énergie solaire thermique (concentrée et non concentrée). La *chaleur issue de l'énergie solaire thermique concentrée* désigne la chaleur à haute température produite à partir du rayonnement solaire capté par des systèmes solaires thermiques à concentration. Cette chaleur à haute température peut être transformée pour produire de l'électricité, provoquer des réactions chimiques ou être utilisée directement dans des procédés industriels. La *chaleur issue de l'énergie solaire thermique non concentrée* est la chaleur à basse température produite par le rayonnement solaire capté par des systèmes solaires thermiques non concentrés. Cette chaleur peut être utilisée pour des applications telles que le chauffage des locaux, la climatisation, le chauffage de l'eau, le chauffage urbain et les procédés industriels.

5.63. La *chaleur géothermique* désigne la chaleur extraite de la terre. Les sources de chaleur proviennent de la désintégration radioactive de la croûte et du manteau terrestres et de la chaleur provenant du noyau terrestre. La chaleur provenant de sources géothermiques peu profondes comprend la chaleur accumulée par la terre à travers la lumière directe du soleil et la pluie. La chaleur est généralement extraite de la terre sous forme d'eau chaude ou de vapeur.

5.64. La *chaleur nucléaire* désigne, dans le cadre des statistiques énergétiques, la chaleur obtenue à partir d'un fluide de travail (le plus souvent de la vapeur) dans le réacteur nucléaire. Un *fluide de travail* est la substance que l'on fait circuler dans un système fermé pour transporter la chaleur depuis la source de chaleur à son ou ses point(s) d'utilisation.

5.65. La *chaleur et/ou l'électricité provenant de combustibles* désigne la production de chaleur et/ou d'électricité à partir de la combustion de combustibles pouvant s'enflammer ou brûler, c-à-d réagissant avec l'oxygène pour produire une augmentation significative de la température.

5.66. La *chaleur issue des procédés chimiques* désigne la chaleur récupérée produite dans l'industrie chimique par des réactions exothermiques autres que la combustion et utilisée pour produire de la vapeur ou à d'autres fins énergétiques.

5.67. La *chaleur provenant d'autres sources* désigne la chaleur provenant de sources non spécifiées ailleurs.

## 2. Processus de transformation

5.68. Les processus de transformation jouent un rôle fondamental pour la circulation de l'énergie dans une économie, car ils garantissent que les produits énergétiques primaires ne pouvant être utilisés directement ou efficacement sont transformés en d'autres produits énergétiques plus adaptés à la consommation. Il est important de bien identifier ces processus afin de décrire et d'analyser plus précisément la transformation de l'énergie et d'évaluer les ressources nécessaires pour la mener à bien. Dans les bilans énergétiques, les processus de transformation de l'énergie sont représentés dans les lignes du bloc sur la transformation (voir chapitre VIII pour de plus amples détails).

5.69. Du point de vue des statistiques énergétiques, un *processus de transformation* désigne le déplacement d'une partie ou de la totalité du contenu énergétique d'un produit entrant dans le processus vers un ou plusieurs produits différents sortant du processus. Il existe deux types de processus de transformation :

- (a) La transformation physique ou chimique d'un produit en un ou plusieurs autres produits, dont les propriétés intrinsèques diffèrent de celles du produit original. En voici des exemples :
- les modifications chimiques ou physiques apportées au(x) intrant(s) entraînant la création de produits contenant de nouveaux composés chimiques (p. ex. le raffinage) ;
  - les changements physiques apportés au(x) intrant(s) entraînant la séparation en plusieurs produits différents ayant des propriétés physiques intrinsèques différentes de celles du matériau entrant (p. ex. la carbonisation du charbon dans les fours à coke) ;
  - la conversion de chaleur en électricité ; et
  - la production de chaleur à partir de la combustion ou de l'électricité.
- (b) L'agrégation ou le mélange de produits, impliquant parfois un changement de forme physique. En voici des exemples :
- les mélanges de gaz pour satisfaire aux exigences de sécurité et de qualité avant leur distribution aux consommateurs ;
  - et l'agglomération en briquettes de la tourbe et du lignite.

5.70. Ces processus de transformation sont à l'heure actuelle identifiés par les installations dans lesquelles ils ont lieu, à savoir :

- Centrales électriques
- Centrales de cogénération
- Centrales de production de chaleur
- Fours à coke
- Usines de liquéfaction du charbon
- Fabriques d'agglomérés
- Fabriques de briquettes de lignite
- Usines à gaz (et autres procédés de conversion en gaz)
- Installations de conversion de gaz en liquides (GTL)
- Hauts fourneaux
- Raffineries de pétrole
- Installations de fabrication du charbon de bois
- Fabriques de briquettes de tourbe
- Usines de mélange de gaz naturel
- Usines pétrochimiques
- Autres procédés de transformation non classés ailleurs

5.71. La plupart de ces installations ont déjà été décrites dans le tableau 5.1. Les autres installations, qui appartiendraient à la rubrique « Autres industries de l'énergie non spécifiées ailleurs » du tableau 5.1, sont décrites ci-dessous :

5.72. Les *fabriques de briquettes de tourbe* sont des installations qui fabriquent des briquettes de tourbe.

5.73. Les *usines de mélange de gaz naturel* sont des installations distinctes des usines à gaz, dans lesquelles du gaz naturel de substitution (voir gaz d'usine à gaz), des gaz de pétrole ou des biogaz sont mélangés avec du gaz naturel pour être distribués dans les conduites de gaz. Lorsque le mélange du gaz naturel de substitution avec le gaz naturel a lieu dans les usines à gaz, on considère que le mélange fait partie des processus des usines à gaz.

5.74. Les *usines pétrochimiques* sont des installations qui transforment les hydrocarbures en produits chimiques organiques, en composés intermédiaires et en produits finis, comme les plastiques, les fibres, les solvants et les agents de surface. Les matières premières utilisées par ces installations proviennent généralement des raffineries et comprennent le naphtha, l'éthane, le propane et les distillats moyens (p. ex. le gazole). Le carbone et l'hydrogène contenus dans les matières premières sont en grande partie transférés vers les produits chimiques de base et les produits fabriqués à partir de ceux-ci. Par ailleurs, des sous-produits sont également créés et retournés à la raffinerie (comme l'essence de pyrolyse) ou brûlés en tant que combustible pour fournir la chaleur et l'électricité nécessaires au craquage et aux autres procédés de l'usine pétrochimique. Notons que la transformation de l'énergie n'étant pas l'activité principale des usines pétrochimiques, celles-ci n'appartiennent pas aux industries de l'énergie et sont collectivement traitées en tant que consommateurs d'énergie (voir tableau 5.3). Cependant, la transformation de l'énergie réalisée dans ces usines est comptabilisée dans le bloc intermédiaire des bilans énergétiques (voir chapitre VIII).

## E. Autres producteurs d'énergie

5.75. Les *autres producteurs d'énergie* sont des unités économiques (dont les ménages) qui choisissent, ou sont contraintes par les circonstances, de produire de l'énergie pour leur propre consommation et/ou de fournir de l'énergie à d'autres unités, sans que la production d'énergie ne constitue leur activité principale. Ces unités sont engagées dans la production, la transformation, le transport et la distribution d'énergie en tant qu'activité secondaire et/ou auxiliaire. Cela signifie que la production d'« énergie » générée par ces activités, et mesurée en termes de valeur ajoutée, ne dépasse pas celle de l'activité principale de l'unité. Dans le cas d'activités auxiliaires, ces activités sont menées afin de soutenir l'activité principale et secondaire de l'unité.

5.76. Les industries géographiquement isolées n'ont parfois pas accès à l'électricité, à moins de la produire elles-mêmes. Les usines sidérurgiques, qui ont besoin du coke et de la chaleur qu'elles en retirent pour leur production, produisent souvent leur propre coke et leur propre électricité. Les sucreries brûlent presque systématiquement la bagasse qu'elles produisent afin de produire de la vapeur, ainsi que de la chaleur et de l'électricité industrielles. Une entreprise dont l'activité principale est la production de produits animaux (c-à-d élevage de porcs, de moutons, etc.) peut utiliser ses déchets d'origine animale comme combustible dans un système biogaz afin de produire de l'électricité destinée à son propre usage ou à être vendue localement. Un grand nombre d'établissements industriels et d'organisations commerciales disposent d'un équipement de production d'électricité qu'ils peuvent mettre en marche en cas de panne du système d'approvisionnement public (dans ce cas-là, ils peuvent même vendre de l'électricité à d'autres consommateurs ou au système d'approvisionnement public). Les ménages utilisant des panneaux solaires pour produire de l'électricité pour leur propre usage

(et parfois même pour la vente à des tiers) sont un autre exemple de ces autres producteurs d'énergie.

5.77. Collecter des données sur la production d'énergie des autres producteurs d'énergie est une tâche complexe. Il est néanmoins recommandé que les pays dans lesquels ces producteurs représentent une part importante de la production totale d'énergie s'efforcent d'obtenir d'eux des données détaillées et de les intégrer à leurs statistiques énergétiques officielles, y compris à leurs bilans énergétiques. L'énergie utilisée dans ces procédés doit être comptabilisée dans la rubrique « Transformation et consommation propre des industries de l'énergie » (voir paragraphes 5.86 et 5.87)<sup>48</sup>. Les pays dans lesquels la production d'énergie par les industries non énergétiques est faible (tel qu'établi par l'organisme chargé de la compilation et de la diffusion des statistiques énergétiques officielles) peuvent restreindre la collecte de données auprès de ces industries à des agrégats appropriés ou procéder à des estimations selon les besoins.

<sup>48</sup> Cela revient à traiter ces activités secondaires et auxiliaires liées à l'énergie comme étant exercées par une unité distincte pour la collecte, tout en conservant la définition des autoproducteurs du paragraphe 5.45.

## F. Consommateurs d'énergie et utilisations de l'énergie

5.78. À l'instar des informations collectées sur les producteurs d'énergie, les données sur les consommateurs d'énergie sont importantes à des fins politiques comme analytiques, car cela permet la formulation et le suivi des politiques visant, par exemple, à renforcer et/ou modifier les modes de consommation. Cette section définit les principaux groupes de consommateurs d'énergie utilisés dans les statistiques énergétiques et présente une classification croisée des groupes de consommateurs et des types d'utilisations.

### 1. Consommateurs d'énergie

5.79. En matière de statistiques énergétiques, les *consommateurs d'énergie* sont les unités économiques (entreprises et ménages) qui agissent en tant qu'*utilisateurs finaux* de l'énergie ; ils utilisent les produits énergétiques à des fins énergétiques (production de chaleur, transport et services électriques) et/ou à des fins non énergétiques. Notons que les unités économiques appartenant aux industries de l'énergie qui utilisent l'énergie pour produire d'autres produits énergétiques sont exclues de ce groupe. Par convention, leur consommation d'énergie ne fait pas partie de la consommation finale d'énergie, mais est considérée séparément en tant que consommation propre des industries de l'énergie (voir paragraphe 5.20).

5.80. On recommande que les pays identifient, dans la mesure du possible, les groupes de consommateurs d'énergie listés dans le tableau 5.3. Afin de faciliter la collecte des statistiques énergétiques et leur intégration aux autres statistiques économiques, le tableau 5.3 donne également les correspondances entre les groupes de consommateurs d'énergie identifiés et les catégories pertinentes de la CITI rév. 4.

5.81. Le champ d'application des différents groupes de consommateurs est défini par le champ applicable aux unités économiques des catégories de la CITI rév. 4 dans le tableau 5.3, à l'exception des « ménages », qui comprennent tous les ménages en leur qualité de consommateurs finaux et pas seulement ceux engagés dans des activités économiques (comme c'est le cas dans la CITI)<sup>49</sup>.

5.82. Il convient de noter que la consommation d'énergie des activités de défense (CITI 8422) est comptabilisée dans le bilan comme « non spécifiée ailleurs » car elle comprend l'ensemble de la consommation de produits énergétiques de la défense, y compris le transport, le soutage, etc. (voir également le chapitre VIII sur les bilans énergétiques).

<sup>49</sup> Les divisions 97 et 98 de la CITI couvrent uniquement les ménages exerçant des activités économiques (en tant qu'employeurs ou producteurs de biens ou de services indifférenciés pour leur usage propre).

Tableau 5.3

## Principales catégories de consommateurs d'énergie

Consommateurs d'énergie	Correspondances CITI rév. 4
Industries de la fabrication, de la construction et de l'extraction de produits non combustibles	
Sidérurgie	Groupe CITI 241 et classe 2431. NB : la consommation de produits énergétiques dans les fours à coke et les hauts fourneaux est exclue, car ces installations sont considérées comme faisant partie des industries de l'énergie.
Produits chimiques et pétrochimiques	Divisions CITI 20 et 21. NB : la consommation de produits énergétiques par les installations de fabrication de charbon de bois ou d'enrichissement/production de combustibles nucléaires (classées en CITI 2011) est exclue, car ces usines sont considérées comme faisant partie des industries de l'énergie.
Métaux non ferreux	Groupe CITI 242 et classe 2432
Produits minéraux non métalliques	Division CITI 23
Matériel de transport	Divisions CITI 29 et 30
Machines	Divisions CITI 25, 26, 27 et 28
Industries extractives	Divisions CITI 07 et 08, et groupe 099, à l'exclusion de l'extraction des minerais d'uranium et de thorium (classe 0721) et de l'extraction de tourbe (classe 0892).
Produits alimentaires, boissons et tabac	Divisions CITI 10, 11 et 12
Imprimerie, pâtes et papiers	Divisions CITI 17 et 18
Bois et produits du bois (sauf pâtes et papiers)	Division CITI 16
Textiles et cuir	Divisions CITI 13, 14 et 15
Construction	Divisions CITI 41, 42 et 43
Industries non spécifiées ailleurs	Divisions CITI 22, 31 et 32
Ménages	Divisions CITI 97 et 98
Commerce et services publics	Divisions CITI 33, 36-39, 45-96 et 99, à l'exclusion de la classe 8422
Agriculture, sylviculture	Divisions CITI 01 et 02
Pêche	Division CITI 03
Non spécifié ailleurs (y compris les activités de défense)	Classe CITI 8422

## 2. Classification croisée des utilisations et des utilisateurs d'énergie

5.83. Les produits énergétiques peuvent être utilisés à différentes fins : (i) énergétiques ; (ii) non énergétiques ; et (iii) à des fins de transformation. L'utilisation de produits énergétiques à des fins énergétiques se divise en deux catégories : utilisation à des fins énergétiques, à l'exclusion du transport, et utilisation à des fins de transport. Dans les statistiques et les bilans énergétiques de base, les données sur la consommation d'énergie sont présentées selon un classement croisé par finalité et par groupe d'utilisateurs (plusieurs catégories d'industries de l'énergie et de consommateurs d'énergie), tels que présentés dans les tableaux 5.1 et 5.3, respectivement.

5.84. La figure 5.2 donne une illustration de cette classification croisée sous forme de matrice. Cette figure montre les différentes utilisations de l'énergie par finalité (en colonne) et les différents utilisateurs, c-à-d les industries de l'énergie et les consommateurs d'énergie (en ligne). Chaque cellule, définie par l'intersection d'une colonne et d'une ligne, représente une utilisation de produits énergétiques à des fins spécifiques par un utilisateur spécifique.

Figure 5.2  
Classification croisée des utilisations et des utilisateurs d'énergie

Utilisateurs	Utilisations				
	Transformation	Consommation propre des industries de l'énergie	Usage énergétique (à l'exclusion du transport)	Consommation d'énergie pour le transport	Usages non énergétiques
Industries de l'énergie Électricité et chaleur Mines de charbon Fours à coke <Etc.>	(a)	(b)	Sans objet	(d)	(e)
Energy Consommateurs d'énergie Sidérurgie <Etc.> Construction <Etc.> Ménages <Etc.>			(c)		

5.85. On peut utiliser la matrice présentée ci-dessus afin d'illustrer certains des concepts majeurs définis précédemment.

5.86. La *transformation* est représentée dans la figure 5.2 par la case (a), qui traverse toutes les unités économiques du territoire de référence pour prendre en compte non seulement la transformation ayant lieu dans les industries de l'énergie, mais également la transformation réalisée en tant qu'activité secondaire et/ou auxiliaire des consommateurs d'énergie. Les statistiques sur la transformation sont désagrégées et présentées conformément à la liste figurant au paragraphe 5.70. Lorsque la transformation a lieu en dehors des industries de l'énergie (c-à-d qu'elle est réalisée par d'autres producteurs d'énergie), l'énergie consommée dans la transformation est comptabilisée dans la catégorie la plus pertinente de la désagrégation, c-à-d l'industrie de l'énergie la plus proche.

5.87. La *consommation propre des industries de l'énergie* est représentée par la case (b). Comme expliqué précédemment, cela ne couvre pas l'utilisation des produits énergétiques destinée au transport ou à des fins non énergétiques des industries de l'énergie. Par ailleurs, cela prend en compte la consommation propre des autres producteurs d'énergie pour la production d'énergie, c-à-d les unités économiques qui produisent des produits énergétiques mais qui ne font pas partie des industries de l'énergie de par leur activité principale.

5.88. La *consommation finale d'énergie* désigne l'ensemble des combustibles et de l'énergie livrés aux utilisateurs pour leur consommation d'énergie. Elle est représentée dans la figure 5.2 comme suit :

- (i) consommation de produits énergétiques à des fins énergétiques (à l'exclusion du transport) par les consommateurs d'énergie – case (c) ; et
- (ii) consommation d'énergie pour le transport par toutes les unités économiques – case (d).

### Transport

5.89. La *consommation de produits énergétiques pour le transport*, case (d), est définie en étant la consommation de combustibles et d'électricité utilisés pour le transport de marchandises ou de passagers entre des points de départ et de destination situés sur le territoire national, quel que soit le secteur économique dans lequel s'exerce l'activité. La consommation de combustibles des navires marchands et des avions civils transportant des marchandises ou des

passagers vers un autre territoire national est prise en compte dans la définition des soutes maritimes et aériennes internationales, et est donc exclue de cette définition. Toutefois, les livraisons de carburants aux véhicules routiers se déplaçant au-delà des frontières nationales ne sont pas aisément identifiables et sont donc prises en compte ici par défaut.

5.90. Le transport peut être désagrégé par mode de transport, comme indiqué dans le tableau 5.4 ci-dessous :

Tableau 5.4  
Modes de transport

Transport
Route
Rail
Aviation intérieure
Navigation intérieure
Transport par conduites
Transport non spécifié ailleurs

5.91. *L'aviation intérieure* désigne les quantités de carburants distribuées aux aéronefs civils effectuant des vols intérieurs pour le transport de passagers ou de marchandises ou à d'autres fins, comme la pulvérisation des cultures et les essais de moteurs d'avion au banc. On parle de vol intérieur lorsque les aéroports de départ et d'arrivée se trouvent sur le territoire national. Lorsque des îles éloignées font partie du territoire national, impliquant de longs vols dans l'espace aérien d'autres pays, ces vols sont néanmoins considérés comme faisant partie de l'aviation intérieure. La consommation militaire de carburants aviation ne doit pas être comptabilisée dans l'aviation intérieure, mais dans le poste du bilan énergétique « non spécifié ailleurs ». La consommation de carburants des autorités aéroportuaires pour le transport terrestre à l'intérieur des aéroports est également exclue, mais comptabilisée dans la rubrique « Commerces et services publics ».

5.92. La *route* se réfère aux carburants et à l'électricité distribués aux véhicules utilisant le réseau routier public. Les carburants destinés à une utilisation « hors route » et aux moteurs fixes doivent en être exclus. Les utilisations hors route comprennent les véhicules et le matériel mobile utilisés principalement sur des sites industriels commerciaux et des terrains privés ou dans l'agriculture et la sylviculture. La consommation de carburants liée à ces usages doit être comptabilisée dans la rubrique appropriée de la consommation finale. Les usages militaires sont également exclus, mais comptabilisés dans la rubrique « non spécifié ailleurs ». La consommation de carburants pour le transport de marchandises par route et par trolleybus est prise en compte ici.

5.93. Le *rail* désigne les carburants et l'électricité utilisés par les véhicules ferroviaires, y compris les chemins de fer industriels et le transport ferroviaire urbain (dont le tramway).

5.94. La *navigation intérieure* désigne les carburants distribués aux navires de transport de marchandises ou de passagers effectuant des voyages intérieurs. On parle de voyage intérieur lorsque les ports de départ et de destination sont situés sur le même territoire national, sans escale intermédiaire dans des ports étrangers. Notons que cela peut comprendre des voyages d'une longueur considérable entre deux ports d'un même pays (p. ex. de San Francisco à Honolulu). Les carburants livrés aux navires de pêche sont exclus, mais comptabilisés dans la rubrique « pêche ».

5.95. Le *transport par conduites* désigne les combustibles et l'électricité utilisés pour le soutien et l'exploitation des conduites de transport des gaz, des liquides, des boues et d'autres

produits entre différents points situés sur le territoire national. Cela comprend la consommation des stations de pompage et pour l'entretien des conduites. La consommation destinée à maintenir le débit dans les conduites transportant du gaz naturel, du gaz manufacturé, de l'eau chaude et de la vapeur dans les réseaux de distribution est exclue, mais comptabilisée dans la rubrique appropriée de la « Consommation propre des industries de l'énergie ». La consommation pour le transport du gaz naturel dans les réseaux de transmission est prise en compte. La consommation de combustibles ou d'électricité pour maintenir le débit dans les canalisations d'eau est comptabilisée dans la rubrique « Commerces et services publics ». Une conduite de transmission transporte son contenu jusqu'aux conduites de distribution en vue de sa livraison éventuelle aux consommateurs. Les conduites de transmission du gaz fonctionnent généralement à des pressions considérablement plus élevées que celles utilisées dans les conduites de distribution.

5.96. La rubrique *transports non spécifiés ailleurs* désignent les quantités de combustibles ou d'électricité utilisées pour des activités de transport non classées ailleurs. La plupart des modes de transport énumérés à la classe 4922 de la CITI (autres transports terrestres) sont pris en compte dans les modes de transport déjà définis par ailleurs. Toutefois, la consommation d'électricité des téléphériques et des remontées mécaniques devrait être comptabilisée dans cette rubrique.

5.97. Les *usages non énergétiques de produits énergétiques* sont représentés dans la figure 5.2 par la case (e) et couvre l'utilisation de produits énergétiques à des fins non énergétiques, quelle que soit l'activité économique dans laquelle a lieu la consommation (consommateurs d'énergie ou industries de l'énergie). Ces usages sont généralement présentés sous forme agrégée et ne sont donc liés à aucune activité économique spécifique (voir aussi chapitre VIII).



## Chapitre VI

# Unités statistiques et postes de données

## A. Introduction

6.1. Le présent chapitre a pour objet de décrire les entités pour lesquelles des informations sont recherchées et des statistiques énergétiques compilées (en d'autres termes les unités statistiques) et de fournir une liste de référence des données à collecter auprès de ces entités afin d'aider les pays à organiser leurs activités de collecte de données et d'assurer la comparabilité maximale des données collectées avec les autres statistiques économiques. L'identification claire des unités statistiques et leur utilisation cohérente est une condition préalable essentielle pour obtenir des données non redondantes et comparables sur les phénomènes étudiés, y compris l'énergie.

6.2. Il convient de noter que les définitions de la plupart des postes de données sont basées sur les définitions des produits énergétiques (voir chapitre III) et des flux d'énergie (voir chapitre V) pertinents et ne sont pas reproduites dans ce chapitre. Toutefois, si certaines données n'ont pas été traitées dans les chapitres III et V ou nécessitent un complément d'information, des explications supplémentaires sont données.

6.3. La liste des postes de données présentée dans ce chapitre constitue une liste de référence en ce sens qu'elle rassemble l'ensemble des données généralement nécessaires pour compiler et diffuser des statistiques énergétiques dans le cadre des statistiques officielles. Il est recommandé que les pays utilisent cette liste de référence afin de sélectionner les postes de données à utiliser dans leurs programmes nationaux de statistiques énergétiques en fonction de leur propre situation, du nombre de répondants et des ressources disponibles. Il est en outre recommandé de sélectionner les postes de données de façon à permettre l'évaluation adéquate de la situation énergétique du pays, refléter les principaux flux d'énergie spécifiques du pays et permettre d'établir *a minima* des bilans énergétiques au format agrégé. La compilation des statistiques énergétiques est un processus complexe, qui implique à la fois la collecte directe de données par les statisticiens de l'énergie et le réemploi de données recueillies dans le cadre d'autres statistiques nationales, comme les statistiques sur les entreprises, le commerce extérieur et les prix, les statistiques sur les ménages et les données provenant de sources administratives. L'organisme en charge du programme officiel de statistiques énergétiques doit peser les avantages et inconvénients de ces autres sources statistiques et s'efforcer de rassembler les différentes données en un ensemble cohérent, qui réponde le mieux possible aux attentes des utilisateurs.

## B. Unités statistiques

### 1. Les unités statistiques et leurs définitions

6.4. Une *unité statistique* est une entité au sujet de laquelle des informations sont recherchées et des statistiques compilées. C'est aussi l'unité à la base des agrégats statistiques, à laquelle se réfèrent les données compilées. Du fait de la diversité des entités économiques impliquées dans la production, la distribution et la consommation d'énergie, il est important

que les compilateurs des données sur l'énergie connaissent les différents types d'unités statistiques afin d'organiser la collecte de données et de garantir que les données sont interprétées et utilisées correctement en lien avec les autres statistiques. L'univers des entités économiques impliquées dans la production, la transformation et la consommation d'énergie est vaste : cela va des petits producteurs ou distributeurs locaux d'énergie à de grandes entreprises complexes menant nombre d'activités différentes dans de nombreuses régions du globe. Ces entités ont des structures juridiques, comptables, organisationnelles et opérationnelles différentes, et des capacités différentes de déclaration des données. Les concepts d'unités statistiques brièvement présentés ci-dessous visent à aider les compilateurs de statistiques énergétiques à mieux organiser leur travail<sup>50</sup>.

<sup>50</sup> Pour une description détaillée des unités statistiques et de leurs caractéristiques, voir le document DAES/DSNU intitulé « Statistical Units » [Unités statistiques] (ESA/STAT/2008/6), disponible en ligne : <https://unstats.un.org/unsd/isdts/docs/StatisticalUnits.pdf>.

6.5. On distingue deux catégories d'unités statistiques : (a) les *unités d'observation* – des unités légales/organisationnelles ou physiques identifiables qui sont en mesure, effectivement ou potentiellement, de communiquer des données sur leurs activités ; et (b) les *unités d'analyse* – des unités créées par les statisticiens, souvent en scindant ou en combinant des unités d'observation, afin de compiler des statistiques les plus détaillées et les plus homogènes possible sur la base des données sur les unités d'observation. Si les unités d'analyse ne peuvent pas communiquer directement des données sur leurs activités, il existe des méthodes indirectes d'estimation statistique et d'imputation de ces données. L'utilisation des unités d'analyse varie d'un pays à l'autre. Notons que le recours aux unités d'analyse permet d'améliorer l'exactitude des statistiques énergétiques, notamment lorsque des entités économiques complexes sont impliquées à la fois dans la production d'énergie et dans d'autres activités économiques. À cet égard, les pays sont encouragés à utiliser les unités d'analyse, si nécessaire et si possible, afin d'améliorer la qualité de leurs statistiques énergétiques. Les données sur les activités des unités statistiques peuvent être recueillies auprès de ces unités directement (par le biais de recensements ou d'enquêtes) ou auprès d'autres unités (sources administratives) (voir le chapitre VII sur la collecte et la compilation des données pour de plus amples détails).

6.6. Pour les besoins pratiques de la collecte des statistiques énergétiques, les différentes unités statistiques suivantes sont définies ci-dessous : entreprise, établissement, unité d'activité économique, unité de production homogène et ménage.

6.7. *Entreprise*. Une entité économique en sa qualité de producteur de biens et de services est considérée comme une entreprise si elle est capable, en son nom propre, de posséder des actifs, d'encourir des passifs et de s'engager dans des activités économiques et des transactions vis-à-vis d'autres entités économiques. C'est également un agent économique autonome quant aux décisions financières et d'investissement, qui dispose de l'autorité et de la responsabilité d'allouer des ressources destinées à la production de biens et de services. Elle peut être engagée dans une ou plusieurs activités productives à un ou plusieurs endroits.

6.8. *Établissement*. Un établissement est une entreprise, ou une partie d'entreprise, géographiquement individualisée et n'ayant qu'une seule activité productive ou dont la principale activité productive représente l'essentiel de sa valeur ajoutée<sup>51</sup>. Si cette définition autorise une ou plusieurs activités secondaires, celles-ci doivent être d'une importance moindre que celle de l'activité principale. Si une activité secondaire est aussi ou presque aussi importante que l'activité principale, l'unité ressemble alors davantage à une unité locale, à savoir une entreprise (ou une partie d'entreprise) qui exerce des activités productives à un seul endroit ou à partir d'un seul endroit.

6.9. Dans le cas de la plupart des petites et moyennes entreprises, entreprise et établissement seront identiques. De manière générale, il est recommandé de scinder les grandes entreprises exerçant de nombreuses activités économiques appartenant à des industries différentes en un ou plusieurs établissements, à condition de pouvoir identifier des unités plus petites

<sup>51</sup> Dans les statistiques énergétiques, le terme « installation » est souvent utilisé comme équivalent du terme « établissement ».

et homogènes pour lesquelles des données sur la production d'énergie ou les autres activités attribuées aux industries de l'énergie peuvent être significativement compilées.

6.10. *Unité d'activité économique (UAE)*. Les entreprises peuvent exercer un grand nombre d'activités différentes, liées ou non à l'énergie. Afin de se concentrer sur la partie de l'entreprise présentant un intérêt pour les statistiques énergétiques, les statisticiens de l'énergie peuvent élaborer et utiliser une unité statistique d'analyse dénommée unité d'activité économique (UAE). Une UAE se définit comme une entreprise ou une partie d'entreprise n'exerçant qu'un seul type d'activité productive, ou dont la principale activité productive représente la majeure partie de la valeur ajoutée. Aucune restriction ne s'impose quant à la zone géographique dans laquelle s'exerce l'activité. Si l'entreprise n'exerce son activité qu'à un seul endroit, UAE et établissement seront identiques.

6.11. *Unité de production homogène*. Afin d'assurer une couverture aussi complète que possible, les statisticiens de l'énergie peuvent dans certains cas avoir besoin d'une désagrégation encore plus poussée des activités de l'entreprise. Pour cela, l'unité statistique appropriée est l'unité de production homogène, qui se définit comme une unité de production dans laquelle s'exerce une seule activité productive (non auxiliaire). Par exemple, si une entreprise exerce principalement des activités non liées à l'énergie tout en produisant également une certaine quantité d'énergie, les statisticiens peuvent « élaborer » une unité de production d'énergie, pouvant se classer dans la catégorie d'activité énergétique appropriée, et recueillir (ou estimer) des données sur sa production d'énergie et sur les intrants utilisés pour cette production (tout en conservant la définition des autoproducteurs du paragraphe 5.45 si l'unité est un producteur d'électricité ou de chaleur). C'est le cas, par exemple, de l'industrie sucrière qui brûle de la bagasse pour produire de l'électricité pour sa consommation propre. S'il n'est pas toujours possible, en pratique, de collecter directement auprès de l'entreprise ou de l'établissement les données correspondant à une telle unité, ces données peuvent être calculées/estimées en modifiant les données fournies par les établissements ou les entreprises sur la base de différentes hypothèses.

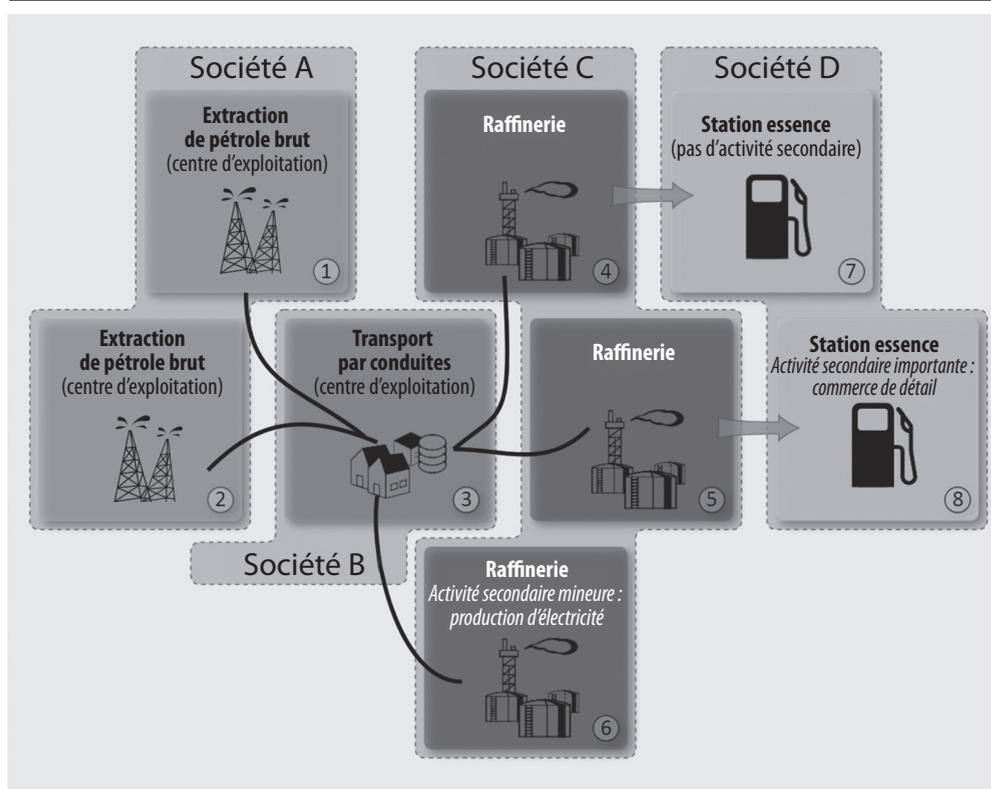
6.12. *Ménages*. Le champ des statistiques énergétiques comprend également des statistiques sur le secteur résidentiel (principalement sur la consommation). S'agissant de la collecte de données sur ce secteur, une unité statistique spéciale – le ménage – est utilisée. Un ménage se définit comme un groupe de personnes qui partagent le même logement, qui mettent en commun une partie ou la totalité de leur revenu et de leur richesse et qui consomment collectivement certains types de biens et de services, principalement le logement et la nourriture. En principe, chaque membre du ménage doit disposer d'un droit sur les ressources collectives du ménage. Il faut *a minima* que certaines décisions impactant la consommation ou d'autres activités économiques soient prises pour l'ensemble du ménage<sup>52</sup>. Dans certains cas, un ménage peut également produire des produits énergétiques destinés à la vente ou à sa propre consommation.

<sup>52</sup> SCN 2008, paragraphe 4.149.

## 2. Un exemple illustratif

6.13. Pour illustrer ces différents types d'unités statistiques, un exemple imaginaire, mais réaliste, est présenté ci-dessous. La figure 6.1 est une représentation schématique d'une grande entreprise engagée dans la production, la transformation et la distribution d'énergie primaire. Cette entreprise se compose de quatre sociétés distinctes (les sociétés A, B, C et D dans la figure) exerçant des activités d'extraction, de transport, de raffinage et de vente de produits pétroliers. Chaque brique de la figure représente un emplacement géographique distinct. Dans chacune, une description du type d'activité(s) économique(s) exercée(s) à cet endroit est donnée. Pour faciliter la lecture, les briques sont numérotées de (1) à (8).

Figure 6.1  
Exemple d'une grande société pétrolière



6.14. La société A exerce une activité d'extraction de pétrole brut (groupe 061 CITI rév.4). Elle dispose d'installations à deux endroits différents, tel qu'illustré dans la figure par les briques (1) et (2). Le pétrole brut est ensuite transporté par conduites par la société B (groupe 493 CITI rév. 4). Si les conduites sont réparties en plusieurs emplacements géographiques, le centre d'exploitation peut être localisé à un emplacement physique, illustré par la brique (3). La société B transporte le pétrole brut vers la société C, qui exploite trois raffineries distinctes situées à des emplacements géographiques différents, illustrées par les briques (4), (5) et (6). La raffinerie en (6) a également une activité secondaire mineure de production d'électricité (groupe 351 CITI rév. 4) et vend de petites quantités d'électricité à des tiers.

6.15. La société C fournit une partie de ses produits pétroliers raffinés (essence moteur, diesel, etc.) à la société D, dont l'activité principale est la vente au détail d'essence moteur et de diesel (groupe 473 CITI rév. 4) dans les stations essence des briques (7) et (8). La station essence en (8) est également engagée dans la vente au détail d'aliments, de boissons, de tabac et de produits ménagers divers en tant qu'activité secondaire importante (groupe 471 CITI rév. 4).

6.16. Notons que le simple examen du lieu d'implantation et du type d'activité ne suffit pas à déterminer quelles unités peuvent être considérées comme des entreprises, puisque des critères supplémentaires sont à remplir pour qu'elle puisse être considérée comme une entreprise (voir paragraphe 6.7), notamment la capacité à contracter des dettes et l'autonomie en matière de transactions financières. Pour notre démonstration, on suppose que les sociétés A, B, C et D remplissent ces critères et constituent quatre entreprises distinctes, tandis que les unités représentées par les briques ne le font pas (à l'exception de la brique (3)).

6.17. Chacune des installations des briques (1) à (7) peut alors être considérée comme un établissement puisqu'elles sont toutes situées sur un même site et n'exercent pas d'activité

secondaire d'importance significative. La station essence en (8) a une activité secondaire importante, de commerce de détail. Si cette activité est aussi ou presque aussi importante que son activité principale, cette station essence pourrait, à des fins statistiques, être scindée en deux établissements distincts.

6.18. La définition d'une UAE ne dépend pas de l'emplacement physique et ne prenant en compte que l'activité productive, les installations en (1) et (2) peuvent être considérées collectivement comme une UAE. L'installation en (3) peut être considérée comme une UAE autonome. Il en va de même pour les installations en (4), (5) et (6) considérées collectivement. Les installations en (7) et (8) peuvent ou non être considérées comme une seule UAE en fonction de l'importance de l'activité secondaire en (8). Si cette activité est importante, elle devra être séparée en une deuxième UAE en (8), comme dans l'exemple théorique mentionné au paragraphe 6.17.

6.19. Considérons maintenant les unités de production homogène (UPH) pour décrire cet exemple : les installations en (1) et (2) pourraient être considérées collectivement comme une UPH, mais pas les installations en (4), (5) et (6) puisque l'installation en (6) est également engagée dans la production d'électricité. Afin de définir des unités de production homogène, cette installation doit être scindée en deux parties : l'une pour l'exploitation de la raffinerie, l'autre pour la production d'électricité. Les installations en (4) et (5) ainsi que la partie raffinée de l'installation en (6) peuvent être considérées collectivement comme une unité de production homogène, et la composante production d'électricité en (6) peut être considérée comme une unité distincte (de production homogène). Un traitement similaire s'applique aux briques (7) et (8).

6.20. Si les deux paragraphes précédents illustrent l'approche générale, cela n'est pas recommandé dans le cas des statistiques énergétiques (voir paragraphe 6.21). L'utilisation des UPH peut être justifiée dans certains cas (voir paragraphe 6.11) mais pas pour l'ensemble des unités couvertes par les statistiques collectées. L'utilisation d'unités différentes, entreprise, établissement, UAE ou UPH, peut conduire à des résultats différents (p. ex. lorsque désagrégés par activité économique) et tout écart par rapport à la recommandation figurant au paragraphe 6.21 doit être soigneusement pensé.

### 3. Unités statistiques pour les statistiques énergétiques

6.21. S'agissant des enquêtes faisant l'objet des présentes recommandations, les unités statistiques devraient idéalement être l'établissement et les ménages ; l'établissement car il s'agit de l'unité la plus détaillée pour laquelle toute la gamme de données nécessaires est en principe disponible. Pour de nombreuses applications analytiques, les données doivent être regroupées en fonction de caractéristiques telles que le type d'activité, la zone géographique et la taille, ce qui est facilité par l'utilisation de l'établissement comme unité.

6.22. Mais le choix de l'unité statistique dépendra également des objectifs de la collecte de données, des besoins des utilisateurs et de la disponibilité des données. L'entreprise peut également être utilisée comme unité statistique. Dans la pratique, dans la majorité des cas, en particulier pour les petites unités, établissement et entreprise sont identiques.

## C. Liste de référence des postes de données

6.23. Cette section donne la liste de référence des postes de données à utiliser dans les statistiques énergétiques nationales afin de répondre aux principaux besoins des responsables de la politique énergétique, des entreprises et du grand public, et de garantir la comparabilité internationale de ces statistiques. Cette liste se compose de cinq parties : i) les données sur les

caractéristiques des unités statistiques ; ii) les données sur les stocks et les flux d'énergie ; iii) les données sur la capacité de production et de stockage ; iv) les données pour l'évaluation de la performance économique des industries de l'énergie ; et v) les données sur les ressources minérales et énergétiques.

## 1. Données sur les caractéristiques des unités statistiques

6.24. Les données sur les caractéristiques des unités statistiques sont nécessaires pour l'identification unique des unités, leur classification au sein des groupes d'activités et la description des différents aspects de leur structure, de leur fonctionnement et de leurs relations avec les autres unités. Les informations relatives aux caractéristiques des unités statistiques permettent d'établir des statistiques sur la taille des industries de l'énergie dans leur ensemble, ainsi que sur leur structure économique et géographique. C'est également une condition préalable à l'organisation efficace des enquêtes statistiques par sondage, ainsi qu'à l'établissement de comparaisons et de liens entre les données sur l'énergie issues de différentes sources, réduisant considérablement les doubles emplois et la charge pour les répondants.

6.25. Les principales caractéristiques d'une unité statistique sont : son code d'identification, son lieu d'implantation, son type d'activité, sa période d'exploitation, son type d'organisation économique, son type d'organisation juridique et de propriété, et sa taille.

N° de poste	Poste de données
0.1	Code d'identification
0.2	Lieu d'implantation
0.3	Type d'activité
0.4	Période d'exploitation
0.5	Type d'organisation économique
0.6	Type d'organisation juridique et de propriété
0.7	Taille

<sup>53</sup> Un tel code peut être composé de différents chiffres indiquant la localisation géographique, le type d'activité, si l'unité est une unité productrice principale ou une unité auxiliaire et, le cas échéant, le lien avec ses filiales ou la maison-mère, etc. bien que cette pratique ne soit pas toujours recommandée.

6.26. *Code d'identification.* Le code d'identification est un numéro unique attribué à une unité statistique<sup>53</sup>. L'identification unique des unités statistiques est nécessaire afin de : i) permettre leur inscription dans les registres statistiques des activités industrielles et commerciales ; ii) permettre la collecte d'informations les concernant via des sources administratives ; iii) fournir une base d'échantillonnage pour les enquêtes statistiques ; et iv) permettre l'analyse démographique de la population des unités. Le code d'identification ne doit pas être modifié pendant toute la durée d'existence de l'unité, même si certaines caractéristiques de l'unité peuvent changer. Des codes d'identification communs, partagés par les autorités administratives et les ministères, facilitent grandement le travail statistique, y compris l'établissement de liens entre le registre statistique des activités industrielles et commerciales, s'il existe, et d'autres registres.

6.27. *Lieu d'implantation.* C'est l'endroit où l'unité exerce physiquement ses activités, et non la localisation de son adresse postale. Cette information sert deux objectifs importants. Premièrement, identifier les unités et les classer par zones géographiques au niveau le plus détaillé, comme l'exige le programme statistique. Deuxièmement, si une unité exerce des activités à différents endroits, affecter son activité économique là où elle a effectivement lieu. Ceci est particulièrement important pour les analyses infranationales. La classification des unités selon leur lieu d'implantation présentant un intérêt national particulier, toute classification géographique doit viser à distinguer les niveaux infranationaux (c-à-d régions économiques ou divisions administratives, États ou provinces, territoires locaux ou villes).

6.28. Les détails concernant l'adresse postale, les numéros de téléphone et de fax, l'adresse électronique et le nom de la personne à contacter sont également des variables d'identification importantes, car ces informations sont utilisées pour envoyer les questionnaires statistiques, communiquer par écrit avec l'unité ou poser des questions ponctuelles concernant son activité. Afin que les autorités statistiques puissent travailler efficacement, il est essentiel de disposer d'informations actualisées en cas de modification de ces variables.

6.29. Lorsqu'une entreprise possède plus d'un établissement, elle peut ou non avoir un seul lieu d'implantation et une seule adresse. La plupart du temps, l'adresse de l'entreprise est utilisée pour les besoins administratifs et celle de l'établissement pour les besoins statistiques. Il est néanmoins nécessaire d'être vigilant lorsqu'on a affaire à de grandes entreprises complexes. Une entreprise multi-établissements devrait être invitée à fournir des informations sur la localisation de chacun de ses établissements, ou bien les établissements devraient être invités à fournir le nom et la localisation de l'entreprise propriétaire afin qu'un ensemble de données sur l'entreprise et les établissements qui la composent puisse être enregistré dans le registre. Dans certains cas, il peut être nécessaire de correspondre à la fois avec l'établissement et l'entreprise si, par exemple, l'unité fournissant les données sur l'emploi est différente de celle fournissant les données financières.

6.30. *Type d'activité.* Il s'agit du type de production dans lequel est engagée l'unité. Il doit être déterminé en fonction de la classification nationale des activités, qui devrait elle-même être fondée sur la dernière version de la Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI rév. 4) ou lui être reliée.

6.31. *Période d'exploitation.* Désigne la période pendant laquelle l'établissement a été en activité au cours de la période de référence. Il peut être utile de rechercher des informations sur les points suivants : a) date de mise en exploitation – utile, par exemple, pour déterminer la capacité installée électrique à une date déterminée ; b) inactivité temporaire ou saisonnière – utile, par exemple, pour repérer les arrêts des raffineries qui pourraient expliquer la diminution du rendement/de la production annuelle des raffineries ; c) date d'arrêt des activités – utile également pour déterminer la capacité installée ; et d) vente ou location à un autre exploitant (nom du nouvel exploitant), qui pourrait expliquer les modifications de capacité/production électrique entre les principaux producteurs et les autoproducteurs. Outre les informations que cette variable fournit sur la situation d'activité de l'unité (active ou temporairement inactive), elle permet également d'interpréter les déclarations des unités statistiques caractérisées par des variations saisonnières et des unités ayant commencé ou cessé leurs activités au cours de la période de référence. La plupart de ces informations concernent le niveau des métadonnées et sont utiles pour le contrôle de la qualité des données.

6.32. *Type d'organisation économique.* Entreprise et établissement sont les principales unités utilisées par les pays pour mener les enquêtes industrielles. L'information sur le « type d'organisation économique » vise à indiquer si l'établissement est l'*établissement unique* d'une entreprise en possession immédiate ou une partie d'une *entreprise à établissements multiples*. Si des précisions additionnelles sont nécessaires sur cet aspect de la structure industrielle, les entreprises multi-établissements peuvent être scindées en classes en fonction du nombre d'établissements qui les composent ou de critères de classement des établissements (emploi, valeur ajoutée) les plus adaptés au pays.

6.33. Afin de mesurer avec précision la production d'énergie et les autres flux d'énergie, et d'établir des indicateurs énergétiques, il est important de définir clairement les liens entre les différents établissements et leur entreprise mère. Qui plus est, ces liens sont indispensables pour des plans d'échantillonnage efficaces et pour fusionner les données issues de différentes enquêtes portant à la fois sur les données énergétiques et d'autres variables nécessaires afin d'obtenir des indicateurs sur la performance des industries de l'énergie.

6.34. *Type d'organisation juridique et de propriété.* Le type d'organisation juridique est une autre caractéristique importante ainsi qu'un critère possible pour la classification des entités économiques dans les enquêtes statistiques. Il s'agit de la forme juridique de l'entité économique propriétaire de l'unité. On distingue au moins deux types d'unités principaux, à savoir les unités constituées en sociétés et les unités non constituées en société. Les *unités constituées en société* sont des entités juridiques distinctes de leurs propriétaires et comprennent les sociétés par actions, ainsi que d'autres entités constituées en société comme les coopératives, les sociétés à responsabilité limitée et les institutions sans but lucratif. Les *unités non constituées en société* ne sont pas constituées en entités juridiques distinctes de leurs propriétaires ; cela peut comprendre des organismes publics faisant partie de l'administration publique, ainsi que des entreprises individuelles et des sociétés de personnes appartenant à des ménages.

6.35. Outre le type d'organisation juridique, les principaux *types de propriété* des unités, à savoir la propriété privée et les différentes formes de propriété publique, sont des caractéristiques optionnelles utiles. Pour distinguer entre unités privées et unités publiques, il convient d'examiner si la propriété de l'entreprise à laquelle appartient l'établissement dépend d'autorités publiques ou de parties privées. Les unités publiques sont les unités détenues ou contrôlées par des entités publiques, tandis que les unités privées sont celles qui appartiennent ou sont contrôlées par des parties privées. Les autorités publiques ou les parties privées sont considérées comme propriétaires d'une entreprise donnée si elles détiennent la totalité ou la majorité des actions de l'unité ou de ses autres formes de participation au capital. Le contrôle d'une unité désigne la capacité à décider la politique de l'unité en choisissant les directeurs appropriés, si nécessaire.

6.36. La catégorie des unités détenues par le secteur public peut faire l'objet d'une désagrégation supplémentaire en fonction des principales divisions de la propriété publique existant dans les pays, ce qui doit normalement permettre de distinguer la propriété du gouvernement central, la propriété des gouvernements des États ou des provinces et la propriété des autorités locales. Au sein de la catégorie des unités détenues par le secteur privé, une classification additionnelle de la propriété, qui distingue entre unités nationales et unités sous contrôle étranger, peut également être appliquée<sup>54</sup>.

6.37. *Taille.* La taille des unités est une donnée importante pour la stratification de la base de sondage et les techniques d'extrapolation. En général, les différentes catégories de taille des unités statistiques peuvent être définies en termes d'emploi, de chiffre d'affaires ou d'autres variables. Pour les statistiques énergétiques, il peut être nécessaire de définir deux mesures de la taille en fonction de l'objectif principal de l'analyse (p. ex. pour étudier la production d'énergie, il est plus adapté de définir la taille d'un établissement en fonction de sa capacité maximale à produire des produits énergétiques). Cela ne s'applique néanmoins pas à tous les produits énergétiques. Pour étudier la consommation de produits énergétiques, il peut être plus pertinent de mesurer la taille des unités par l'emploi (pour les établissements) et par le nombre de personnes (pour les ménages).

## 2. Données sur les flux d'énergie et les niveaux de stocks

6.38. Les postes de données de cette section concernent la collecte de statistiques en unités physiques sur les flux d'énergie, tels que la production, la transformation et la consommation, ainsi que sur les niveaux de stocks des différents produits énergétiques. Ces données sont destinées à produire des séries chronologiques cohérentes montrant l'évolution de l'offre et de la demande de produits énergétiques. Elles permettent également de procéder à des comparaisons et d'analyser les interrelations entre les différents produits énergétiques et, lorsque les données sont exprimées en unités communes, elles rendent possible le suivi régulier des schémas énergétiques nationaux et la préparation des bilans énergétiques.

<sup>54</sup> Pour de plus amples informations sur le type d'organisation juridique et de propriété, se référer aux *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles* (ONU 2009b).

6.39. Cette section est organisée en deux sous-catégories, à savoir : i) les postes de données communs à tous les produits énergétiques et ii) les postes de données s'appliquant à des produits énergétiques spécifiques. Toutes deux sont nécessaires à la collecte et à la diffusion de statistiques sur les stocks et les flux d'énergie. Des recommandations sur les unités de mesure figurent au chapitre IV.

### Postes de données communs à tous les produits énergétiques

6.40. Pour chaque produit identifié dans la CITE, les données suivantes peuvent être compilées, dans la mesure du possible (voir chapitre V pour les définitions des flux d'énergie concernés et des concepts connexes).

N° de poste	Poste de données
1.1	Production
1.2	Importations totales
1.2.1	Importations par origine <sup>a</sup>
1.3	Exportations totales
1.3.1	Exportations par destination <sup>a</sup>
1.4	Soutes maritimes internationales
1.5	Soutes aériennes internationales
1.6	Stocks en fin de période
1.7	Variations de stocks
1.8	Transferts
1.9	Transformation (par type de processus de transformation) <sup>b</sup>
1.10	Pertes
1.11	Usages énergétiques <sup>c</sup>
1.11.1	dont : pour le transport (par type de transport) <sup>d</sup>
1.12	Usages non énergétiques

<sup>a</sup> Il n'est pas toujours aisé d'obtenir des informations précises sur l'origine des importations et la destination des exportations.

<sup>b</sup> Les processus de transformation sont décrits au chapitre V.

<sup>c</sup> En fonction de l'unité statistique choisie, les usages énergétiques (à l'exclusion du transport) correspondent à la consommation propre des industries de l'énergie si les unités statistiques sont les industries de l'énergie (tableau 5.1) ou à la consommation finale d'énergie si les unités sont les consommateurs d'énergie (tableau 5.3).

<sup>d</sup> La répartition des transports est présentée dans le tableau 5.4.

### Postes de données s'appliquant à des groupes de produits énergétiques spécifiques

#### Charbon et tourbe

6.41. Pour les produits classés dans la section 0 (charbon) et dans la section 1 (tourbe) de la CITE, la liste de données additionnelles suivante s'applique :

N° de poste	Poste de données
2.1	Production
2.1.1	dont : souterraine
2.1.2	dont : à ciel ouvert
2.2	Production d'autres sources

6.42. La *production souterraine* désigne la production des mines souterraines où le charbon est produit en creusant des galeries dans le sol jusqu'à la veine de charbon, puis extrait à l'aide d'équipement minier souterrain comme des machines de coupe et des machines d'extraction continue, longue taille ou courte taille.

6.43. La *production à ciel ouvert* désigne la production des mines à ciel ouvert, c'est-à-dire les mines de charbon pour lesquelles la terre au-dessus ou autour du charbon est d'abord enlevée pour découvrir la veine de charbon, qui est ensuite extrait à l'aide d'équipement d'excavation de surface comme des draglines, des pelles mécaniques, des bulldozers, des chargeurs et des tarières.

6.44. La *production d'autres sources* se compose de deux éléments : a) les schlamms récupérés, les mixtes et autres produits houillers de qualité inférieure, qui ne peuvent être classés en fonction du type de charbon dont ils sont issus et qui comprennent le charbon récupéré des terrils et autres réceptacles de déchets ; et b) les combustibles dont la production figure dans d'autres sections de la CITE, par exemple les produits pétroliers (p. ex. le coke de pétrole ajouté au charbon à coke pour les cokeries), le gaz naturel (p. ex. le gaz naturel ajouté au gaz d'usine à gaz pour la consommation finale directe), les biocarburants et les déchets (p. ex. les déchets industriels utilisés comme agents liants dans la fabrication de combustibles agglomérés).

### Gaz naturel

6.45. Pour les produits classés dans la section 3 (gaz naturel) de la CITE, la liste de données additionnelles suivante s'applique :

N° de poste	Poste de données
3.1	Production
3.1.1	<i>dont</i> : gaz associé
3.1.2	<i>dont</i> : gaz non associé
3.1.3	<i>dont</i> : grisou et méthane de houille
3.2	Production d'autres sources
3.3	Pertes d'extraction <sup>a</sup>
3.3.1	<i>dont</i> : gaz brûlé à la torche
3.3.2	<i>dont</i> : gaz rejeté
3.3.3	<i>dont</i> : gaz réinjecté
3.4	Gaz brûlé à la torche (sauf en cours d'extraction)
3.5	Gaz rejeté (sauf en cours d'extraction)

<sup>a</sup> Il s'agit des pertes qui surviennent lors de l'extraction du gaz naturel et qui ne sont pas comprises dans la production de gaz naturel. Voir paragraphe 5.10 pour la définition de la production.

6.46. La production de gaz naturel désigne la production de gaz commercialisable sec à l'intérieur des frontières nationales, y compris la production offshore. La production se mesure après élimination des impuretés et extraction des liquides du gaz naturel (LGN) et du soufre. Les pertes d'extraction et les quantités réinjectées, rejetées dans l'atmosphère ou brûlées à la torche ne sont pas prises en compte dans les chiffres de la production primaire (voir paragraphe 5.10). La production comprend les quantités utilisées dans l'industrie gazière, l'extraction du gaz, les réseaux de gazoducs et les usines de traitement. La production se répartit comme suit :

*Gaz associé* : gaz naturel produit en même temps que le pétrole brut ;

*Gaz non associé* : gaz naturel provenant de gisements produisant uniquement des hydrocarbures sous forme gazeuse ;

*Grisou et méthane de houille* : méthane produit dans les mines de charbon ou extrait des veines de charbon, amené à la surface et consommé dans les mines de charbon mêmes ou distribué par canalisations vers les consommateurs.

6.47. La *production d'autres sources* désigne la production de gaz à partir de produits énergétiques qui ont déjà été comptabilisés dans la production d'autres produits énergétiques. Par exemple, le mélange de gaz de pétrole, de gaz manufacturés ou de biogaz avec du gaz naturel.

6.48. Les pertes d'extraction se réfèrent aux pertes qui se produisent lors de l'extraction et qui ne sont pas comptabilisées dans la production de gaz naturel. En particulier :

*Gaz brûlé à la torche* : gaz naturel éliminé par combustion dans des torchères, généralement sur les sites de production ou dans les usines de traitement du gaz.

*Gaz rejeté* : gaz naturel rejeté dans l'atmosphère sur le site de production ou dans les usines de traitement.

*Gaz réinjecté* : gaz naturel réinjecté dans un gisement de pétrole dans le but d'augmenter la récupération du pétrole.

6.49. Le torchage et le rejet dans l'atmosphère peuvent également avoir lieu après la production de gaz naturel, par exemple lors de la fabrication et de la transformation de certains gaz. Dans ce cas, le gaz brûlé et rejeté doit également être signalé séparément. Ces quantités sont implicitement incluses dans les données sur les pertes.

## Pétrole

6.50. Pour les produits classés dans la section 4 (pétrole) de la CITE, la liste de données additionnelles suivante s'applique :

N° de poste	Poste de données
4.1	Retours de l'industrie pétrochimique vers les raffineries
4.2	Quantités entrées en raffineries (par produit)
4.3	Pertes de raffinage
4.4	Utilisation directe (de pétrole brut, LGN, etc.)

6.51. Les *retours de l'industrie pétrochimique vers les raffineries* sont des produits finis ou semi-finis qui sont retournés par les consommateurs d'énergie aux raffineries pour traitement, mélange ou vente. Il s'agit en général de sous-produits de la fabrication de produits pétrochimiques. Ce flux doit être estimé pour les industries pétrochimiques intégrées. Les transferts d'une raffinerie à l'autre à l'intérieur d'un pays ne sont pas pris en compte dans ce poste de données.

6.52. Les *quantités entrées en raffineries* se réfèrent à la quantité de pétrole (y compris les autres hydrocarbures et les additifs) entrée dans le processus de raffinage.

6.53. Les *pertes de raffinage* correspondent aux pertes subies au cours du processus de raffinage. Il s'agit de la différence entre les quantités entrées en raffineries (observées) et la production des raffineries (production brute des raffineries). Des pertes peuvent se produire, par exemple, au cours du processus de distillation en raison de l'évaporation. Les pertes déclarées sont indiquées sous la forme d'un chiffre positif dans un bilan de masse. S'il peut exister des gains volumétriques, il n'y a pas de gains de masse.

6.54. L'*utilisation directe* désigne le pétrole brut, les LGN et autres hydrocarbures utilisés directement, sans traitement, dans les raffineries de pétrole. Cela comprend, par exemple, le pétrole brut utilisé pour produire de l'électricité.

## Électricité et chaleur

6.55. Pour les produits classés dans la section 7 (électricité) et la section 8 (chaleur) de la CITE, la liste de données additionnelles suivante s'applique :

N° de poste	Poste de données
5.1	Production brute (par type de producteur, type d'installation et processus de production) <sup>a</sup>
5.2	Consommation propre
5.3	Production nette (par type de producteur, type d'installation et processus de production) <sup>a</sup>
5.4	Utilisation de produits énergétiques (par produits énergétiques et processus de transformation)

<sup>a</sup> Voir la section D.1 du chapitre V pour la liste des types de producteurs, des types d'installations et des processus de production.

6.56. La *production brute d'électricité* est la somme de l'énergie électrique produite par toutes les unités/installations de production concernées (y compris le pompage-turbinage) mesurée aux bornes de sortie des générateurs.

6.57. La *production brute de chaleur* est la chaleur totale produite par l'installation. Cela comprend la chaleur consommée par les équipements auxiliaires de l'installation qui utilisent un fluide chaud (chauffage à combustible liquide, etc.), les pertes au niveau des échangeurs de chaleur de l'installation/du réseau, ainsi que la chaleur des procédés chimiques utilisée comme énergie primaire. Il convient de garder à l'esprit que pour les autoproducteurs, la production de chaleur ne couvre que la chaleur vendue à des tiers ; la production brute de chaleur des autoproducteurs est donc égale à la production nette de chaleur<sup>55</sup>.

<sup>55</sup> Voir tableau 5.2.

6.58. La *production nette d'électricité* est égale à la production brute d'électricité moins l'énergie électrique absorbée par les équipements auxiliaires de production et les pertes dans les transformateurs du générateur principal.

6.59. La *production nette de chaleur* est la quantité de chaleur fournie au réseau de distribution, obtenue en mesurant les flux entrant et sortant.

6.60. La *consommation propre* est définie comme la différence entre la production brute et la production nette.

6.61. L'*utilisation de produits énergétiques* (par produit énergétique et par processus de transformation) désigne la quantité de produits énergétiques utilisés pour la production d'électricité et de chaleur.

### 3. Données sur la capacité de production, de stockage et de transmission

6.62. Les données de cette section portent sur la capacité de production, de stockage et de transmission de l'énergie. Ces statistiques sont importantes pour évaluer la capacité d'un pays à produire et à stocker des produits énergétiques, mais également à transporter et à distribuer l'électricité.

#### Gaz naturel

N° de poste	Poste de données
6.1	Production de pointe
6.2	Installation de stockage du gaz – nom
6.3	Installation de stockage du gaz – type de stockage
6.4	Installation de stockage du gaz – capacité opérationnelle

6.63. *Production de pointe*. La production de pointe est le débit maximal auquel le gaz naturel peut être retiré des stocks.

6.64. *Nom de l'installation de stockage*. Le nom de l'installation de stockage sert à identifier l'installation. Il est également important d'obtenir des renseignements supplémentaires sur l'emplacement ou le site de l'installation afin de bien l'identifier.

6.65. *Type de capacité de stockage*. Trois principaux types de stockage sont utilisés : a) les *gisements de pétrole et de gaz épuisés*, qui sont naturellement capables de conserver le gaz et disposent d'installations pour l'injection et le soutirage du gaz ; b) les *aquifères*, qui peuvent être utilisés comme réservoirs de stockage à condition qu'ils présentent les caractéristiques géologiques appropriées (p. ex., la couche sédimentaire poreuse doit être recouverte par une roche imperméable) ; et c) les *cavités salines*, qui peuvent exister naturellement ou être formées par injection d'eau et élimination de la saumure. Les cavités salines sont généralement plus petites que les réservoirs fournis par les gisements de pétrole et de gaz épuisés ou les aquifères,

mais elles offrent de très bons taux de soutirage et sont bien adaptées aux besoins d'écrêtement de la demande de pointe.

6.66. *Capacité opérationnelle*. La capacité opérationnelle est la capacité totale de stockage du gaz, à laquelle il faut retirer le gaz coussin. Le *gaz coussin* désigne le volume de gaz nécessaire en tant que stock permanent afin de maintenir un niveau de pression adéquat dans les réservoirs de stockage souterrains ainsi que le taux de soutirage tout au long du cycle de production).

## Pétrole

N° de poste	Poste de données
6.5	Capacité de raffinage

6.67. La *capacité de raffinage* est la capacité théorique maximale des raffineries de pétrole brut disponible pour l'exploitation à la fin de la période de référence. Pour les données annuelles, la capacité devrait être mesurée si possible au 31 décembre.

## Biocarburants et déchets

N° de poste	Poste de données
6.6	Capacité des installations de biocarburants liquides
6.6.1	Capacité des installations de bio-essence
6.6.2	Capacité des installations de biodiesel
6.6.2	Capacité des autres installations de biocarburants liquides

6.68. La *capacité des installations de biocarburants liquides* désigne la capacité de production disponible pour l'exploitation à la fin de la période de référence, en tonnes de produits par an (pour les données annuelles). Ces informations sont désagrégées selon le type d'installation.

## Centrales de production d'électricité et de chaleur

N° de poste	Poste de données
6.7	Capacité électrique maximale nette (par type de technologie)
6.8	Demande de pointe
6.9	Capacité disponible au moment de la pointe
6.10	Date et heure de la charge de pointe

6.69. La *puissance électrique maximale nette* est la puissance active maximale qui peut être fournie en continu (c.-à-d. sur une période prolongée de la journée lorsque l'ensemble de l'installation fonctionne) au point de raccordement au réseau (c.-à-d. après déduction de la puissance électrique absorbée par les auxiliaires et des pertes dans les transformateurs considérés comme faisant partie de la centrale). Cela suppose qu'il n'y ait aucune restriction d'interconnexion au réseau. Cela ne comprend pas la capacité de surcharge qui ne peut être maintenue que pendant une courte période de temps (p. ex. les moteurs à combustion interne tournant momentanément au-dessus de leur capacité nominale).

6.70. La *demande de pointe* désigne la demande simultanée d'électricité la plus importante satisfaite au cours de l'année. Il convient de noter que l'approvisionnement électrique au moment de la pointe peut comprendre de l'électricité importée, ou à l'inverse la demande peut comprendre les exportations d'électricité. La charge de pointe totale du réseau national n'est pas la somme des charges de pointe des différentes centrales au cours de l'année, car elles peuvent survenir à des moments différents. Il est nécessaire de disposer de données synchronisées ou très fréquentes afin de mesurer la demande de pointe : les premières peuvent être rassemblées par l'autorité nationale organisatrice du réseau, les secondes par les entreprises productrices d'électricité.

6.71. La *capacité disponible au moment de la pointe* d'une installation est la puissance maximale à laquelle elle peut être exploitée dans les conditions prévalant à ce moment-là, sans aucune contrainte extérieure. Elle dépend de l'état technique de l'équipement et de sa capacité de fonctionnement, et peut différer de la capacité maximale nette, p.ex. en raison d'un manque d'eau s'agissant de la capacité hydroélectrique, de l'entretien de la centrale, d'une coupure imprévue ou d'autres arrêts au moment de la charge de pointe.

6.72. La *date et l'heure de la charge de pointe* sont la date et l'heure auxquelles la charge de pointe a été atteinte.

#### 4. Données pour l'évaluation de la performance économique

6.73. Les données pour l'évaluation de la performance économique des producteurs et des utilisateurs d'énergie sont des indicateurs économiques importants pour la formulation et le suivi des politiques économiques liées à l'énergie (p. ex., impact de la fiscalité sur le comportement des consommateurs, contribution de l'industrie énergétique au produit intérieur brut national, etc.). Les postes de données présentés ci-dessous sont étroitement liés aux concepts, définitions et méthodes du *Système de comptabilité nationale 2008* (SCN 2008).

6.74. Les données présentées dans cette section étant généralement collectées dans le cadre des statistiques économiques, de plus amples références et des précisions additionnelles sont disponibles dans les *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles 2008*.

N° de poste	Poste de données
7.1	Prix à la consommation (utilisation finale) (par produit énergétique)
7.2	Prix de l'énergie à l'importation (par produit énergétique)
7.3	Prix de l'énergie à l'exportation (par produit énergétique)
7.4	Taxes (par produit énergétique)
7.5	Autres taxes sur la production (par produit énergétique)
7.6	Subventions reçues (par produit énergétique)
7.7	Subventions sur les produits (par produit énergétique)
7.8	Autres subventions à la production (par produit énergétique)
7.9	Production brute aux prix de base
7.10	dont : de produits énergétiques (par produit)
7.11	Nombre total de personnes employées
7.12	Nombre moyen de personnes employées
7.13	Nombre d'heures travaillées par les employés
7.14	Formation brute de capital fixe

6.75. Les prix se rapportent aux prix réels du marché payés pour un produit énergétique (ou un groupe de produits). Ils correspondent à ce que l'on appelle communément les prix au comptant. Les prix à la consommation se rapportent aux *prix d'acquisition* (SCN 2008, paragraphe 14.46), qui correspondent au montant payé par l'acheteur. Pour les besoins de l'analyse, les pays sont encouragés à compiler des informations sur les composantes des différents prix :

Prix à la production =

- Prix d'acquisition
- Marges de distribution du commerce de gros et de détail (marges commerciales)
- Frais de transport facturés séparément (marges de transport)
- Taxe sur la valeur ajoutée (TVA) non déductible

et

Prix de base =

- Prix à la production
- Taxes sur les produits résultant de la production, hors TVA facturée
- Subventions sur les produits résultant de la production

6.76. Les *prix à l'importation* comprennent généralement le coût, l'assurance et le fret (CAF) au point d'entrée dans l'économie importatrice.

6.77. Les *prix à l'exportation* sont évalués franco à bord (FOB) au point de sortie de l'économie exportatrice. Ils comprennent le coût du transport depuis les locaux de l'exportateur jusqu'à la frontière de l'économie exportatrice.

6.78. Les *taxes* sont des paiements obligatoires sans contrepartie, en espèces ou en nature, faits au gouvernement. On distingue deux grands groupes de taxes : les taxes sur les produits et les autres taxes sur la production. Seules les autres taxes sur la production sont présentées dans les postes de données car ces paiements sont enregistrés dans les comptes commerciaux des unités. Il est recommandé que les pays se réfèrent aux noms ou aux descriptions spécifiques des taxes, tels qu'ils existent dans leurs systèmes fiscaux nationaux, dans les questionnaires statistiques.

6.79. Les *autres taxes sur la production* sont des taxes que les unités sont tenues de payer en raison de leur activité de production. En tant que telles, elles représentent une part des coûts de production et doivent être incluses dans la valeur de la production. Les unités les paient indépendamment de la rentabilité de la production. Ces taxes comprennent principalement les taxes sur la propriété ou sur l'utilisation de terrains, de bâtiments ou d'autres actifs utilisés dans la production, et les taxes sur la main-d'œuvre salariée ou sur la rémunération des salariés payés. Il s'agit, par exemple, des taxes sur les véhicules automobiles, des droits de douane et des droits d'immatriculation, ainsi que des prélèvements sur l'utilisation des actifs. Cela comprend également les taxes et redevances officielles (c-à-d les droits exigibles pour des services publics spécifiques, tels que le contrôle des normes de poids et mesures, la fourniture d'extraits du registre officiel de la criminalité et autres).

6.80. Il se peut qu'il ne soit pas possible de collecter des données sur l'ensemble de ces taxes au niveau de l'établissement ; c'est pourquoi la conception des questionnaires statistiques et la compilation ultérieure des données doivent indiquer clairement le type de taxes qui ont été déclarées.

6.81. Les *subventions reçues* recouvrent les paiements que les administrations publiques versent aux unités productrices résidentes en fonction de leurs activités de production ou de la quantité ou valeur des biens ou services qu'elles produisent, vendent ou importent. La classification des subventions suit de près la classification des taxes.

6.82. Les *subventions sur les produits* correspondent aux subventions payables par unité d'un bien ou d'un service produit, soit sous la forme d'une somme d'argent spécifique par unité de quantité de bien ou de service, soit sous la forme d'un pourcentage déterminé du prix unitaire ; elles peuvent également être calculées comme la différence entre un prix cible déterminé et le prix du marché effectivement payé par l'acheteur.

6.83. Les *autres subventions à la production* sont les autres subventions, hors subventions sur les produits, que les entreprises résidentes peuvent recevoir en raison de leur activité de production (p. ex., les subventions sur la masse salariale ou la main-d'œuvre et les subventions pour réduire la pollution).

6.84. La *production brute aux prix de base* mesure le résultat de l'activité de production globale des unités économiques. La valeur de la production correspond à la somme de la valeur de tous les biens ou services effectivement produits au sein d'un établissement et mis à disposition pour utilisation en dehors de cet établissement, plus tous les biens et services produits pour utilisation finale propre. Afin de maintenir la cohérence avec les principes d'évaluation de la production compris dans d'autres recommandations internationales sur les statistiques des entreprises et les comptes nationaux, il est recommandé que les pays compilent la production des établissements aux prix de base. Toutefois, dans les cas où il n'est pas possible de distinguer

les « taxes et subventions sur les produits » des « autres taxes sur la production », l'évaluation de la production au coût des facteurs représente une autre solution possible.

6.85. La *production brute de produits énergétiques (par produit)* correspond à la production de l'unité de production pour chacun des produits énergétiques décrits dans la CITE.

6.86. Le *nombre total de personnes employées*, le *nombre moyen de personnes employées* et le *nombre d'heures travaillées par les employés* sont des postes de données importants permettant de décrire, par exemple, la contribution de l'industrie de l'énergie à l'emploi total et d'évaluer le facteur travail et l'efficacité du travail dans la production d'énergie.

6.87. La *formation brute de capital fixe* est mesurée par la valeur totale des acquisitions d'actifs immobilisés par un producteur au cours de la période comptable, moins les cessions, plus certaines dépenses précises pour des services qui contribuent à accroître la valeur des actifs non produits. Cela devrait comprendre la valeur de tous les biens durables d'une durée de vie productive prévue supérieure à un an et destinés à être utilisés par l'établissement (terrains, gisements minéraux, parcelles de bois et autres, bâtiments, machines, équipements et véhicules). Cette donnée est une mesure des investissements réalisés par les entités économiques et devrait être désagrégée par type d'actifs pour servir de base à une évaluation plus complète de la performance des industries de l'énergie.

## 5. Données sur les ressources minérales et énergétiques

6.88. Les données sur les ressources minérales et énergétiques sont importantes afin d'évaluer leur disponibilité dans l'environnement, mais également leur épuisement. Ces informations sont souvent utilisées pour établir les comptes d'actifs dans le SCN, ainsi que dans le SCEE-Énergie. Cette section se base sur les travaux réalisés dans le cadre de la préparation du SCEE-Énergie.

6.89. Les ressources minérales et énergétiques pertinentes pour les statistiques de l'énergie et les comptes de l'énergie constituent un sous-ensemble des ressources définies dans le cadre central du SCEE et comprennent les éléments suivants :

Tableau 6.1

### Ressources minérales et énergétiques pertinentes pour l'énergie<sup>56</sup>

Ressources pétrolières
Ressources de gaz naturel
Ressources en charbon et en tourbe
Uranium et autres combustibles nucléaires

6.90. La *Classification-cadre des Nations Unies pour l'énergie fossile et les réserves et ressources minérales* (CCNU 2009) propose un schéma pour classifier et évaluer ces ressources selon trois dimensions, à savoir : leur viabilité économique et sociale, l'état et la faisabilité des projets sur le terrain et les connaissances géologiques sur ces ressources. Le SCEE-Énergie regroupe les catégories détaillées de la CCNU en trois classes agrégées caractérisant la récupérabilité commerciale des ressources comme suit<sup>57</sup> :

Tableau 6.2

### Catégorisation des ressources minérales et énergétiques pertinentes pour l'énergie

Classe A : ressources récupérables commercialement
Classe B : ressources potentiellement récupérables commercialement
Classe C : gisements non commerciaux et autres gisements connus

<sup>56</sup> Voir SCEE-Énergie, tableau 2.5.

<sup>57</sup> Voir SCEE-Énergie, tableau 5.1 pour la définition de ces catégories dans les termes de la CCNU 2009.

6.91. Les postes de données sur les ressources minérales et énergétiques comprennent les éléments suivants, s'agissant des niveaux d'ouverture et de clôture des stocks de ressources énergétiques par type de ressources (ressources pétrolières, ressources de gaz naturel, etc.) et par type de caractéristiques (commerciallement récupérables, etc.).

N° de poste	Poste de données
8.1	Stocks d'ouverture de ressources minérales et énergétiques (par type de ressources et type de caractéristiques)
8.2	Stocks de clôture de ressources minérales et énergétiques (par type de ressources et type de caractéristiques)

6.92. Les *stocks d'ouverture et de clôture de ressources minérales et énergétiques*<sup>58</sup> se réfèrent à la quantité de la ressource en début et en fin d'année de référence par type de ressources (telles que classées dans le tableau 6.1) et type de caractéristiques (telles que classées dans le tableau 6.2).

6.93. Notons que ces données sont généralement estimées par les instituts géologiques au moyen de modèles géologiques et ne sont pas directement collectées par l'organisme statistique chargé de l'établissement des statistiques énergétiques.

<sup>58</sup> Il convient de noter que le terme « stocks » est ici compris comme dans le contexte du SCEE et du SCN, où il est utilisé pour désigner toute accumulation ponctuelle dans l'économie, qu'il s'agisse de ressources minérales et énergétiques ou de produits énergétiques. Ce qui est appelé « stocks » dans les statistiques énergétiques est appelé *inventories* [stocks] dans le cadre du SCN et du SCEE.



## Chapitre VII

# Collecte et compilation des données

7.1. La collecte et la compilation des données sur l'énergie sont des tâches difficiles et les pratiques des pays varient en outre considérablement en la matière. Les pays devraient s'efforcer de tirer des enseignements de leurs expériences respectives, de partager les bonnes pratiques et de promouvoir les normes et les stratégies pertinentes afin d'améliorer la qualité globale des données sur l'énergie, notamment leur exhaustivité et leur comparabilité internationale. Afin de soutenir les pays dans ces activités, ce chapitre passe en revue l'importance du cadre juridique et des arrangements institutionnels pour la collecte des données, avant d'envisager les stratégies de collecte, les sources de données et les méthodes de compilation des données.

## A. Cadre juridique

7.2. L'existence d'un cadre juridique robuste est l'une des conditions préalables parmi les plus importantes à l'établissement d'un système statistique national solide en général et d'un système national de statistiques énergétiques en particulier. Le cadre juridique est donné par les lois sur la statistique ainsi que les autres lois et réglementations nationales applicables qui, à des degrés divers, précisent les droits et responsabilités des entités qui collectent des données, fournissent des données, produisent des statistiques ou utilisent des produits statistiques. À titre d'exemple, les données obtenues par les enquêtes statistiques dépendent des lois sur la statistique et des lois et règlements relatifs à l'énergie, tandis que les données sur les importations et les exportations d'énergie dépendent des lois et règlements douaniers.

7.3. La mise en place d'un cadre juridique rendant obligatoire la communication de données sur l'énergie par le biais de canaux et d'instruments bien conçus est d'une grande importance pour garantir la compilation de statistiques énergétiques de qualité. Bien que de nombreux pays ne disposent pas d'un tel cadre juridique, cela demeure l'option privilégiée. Pour qu'un tel cadre existe, il faut que les ministères ou les agences de l'énergie tiennent des registres administratifs relatifs aux statistiques énergétiques et que les instituts nationaux de statistique organisent la collecte des données auprès des entités qui produisent des produits énergétiques, en tant qu'activité primaire ou secondaire, et des consommateurs d'énergie. Le cadre juridique doit non seulement permettre la collecte efficace des données mais également traiter de manière adéquate les questions de confidentialité, en assurant la protection nécessaire aux déclarants (voir le chapitre X pour une discussion plus approfondie sur la confidentialité).

7.4. Le cadre juridique doit également décrire les responsabilités en matière de collecte, compilation et conservation des différentes composantes des données entre les différents organismes gouvernementaux, en tenant compte de la diversité des objectifs de politique publique et des changements induits par la libéralisation des marchés, qui rend plus difficile l'obtention de données du fait du nombre croissant de participants à l'industrie de l'énergie et à la sensibilité commerciale entourant la divulgation des données dans un marché toujours plus concurrentiel.

7.5. Il est recommandé que les organismes nationaux chargés de la compilation et de la diffusion des statistiques énergétiques participent activement, chaque fois que cela semble opportun, aux débats sur la législation statistique nationale ou sur les réglementations administratives pertinentes afin d'établir des fondements solides pour des statistiques énergétiques de qualité et actuelles, en vue de rendre obligatoire, le cas échéant, la communication de données et de protéger de manière adéquate la confidentialité. Une telle participation renforcerait en outre la capacité de ces organismes à répondre aux besoins et aux priorités de la communauté des utilisateurs en matière de données.

## B. Arrangements institutionnels

7.6. L'existence d'un cadre juridique crée une base nécessaire, mais non suffisante, pour les statistiques énergétiques. Afin de garantir que ces statistiques soient collectées et compilées de la manière la plus efficace possible, il est capital de mettre en place des arrangements institutionnels appropriés entre l'ensemble des organismes gouvernementaux concernés.

7.7. **Les membres d'un système national de statistiques énergétiques.** Un système national de statistiques énergétiques se compose de différents organismes gouvernementaux chargés de la collecte, de la compilation et de la diffusion des statistiques énergétiques. Les membres les plus importants d'un tel système sont les instituts nationaux de statistique et les organismes gouvernementaux spécialisés chargés de la mise en œuvre des politiques énergétiques (p. ex. les ministères de l'énergie). Néanmoins, la complexité et l'ampleur des secteurs de l'approvisionnement et de la consommation énergétiques, tout comme la libéralisation des marchés de l'énergie dans de nombreux pays, ont conduit un nombre croissant d'organismes gouvernementaux et d'autres organisations à collecter des données et à tenir des bases de données sur l'énergie ; c'est le cas par exemple des chambres de commerce, des associations industrielles, des bureaux régionaux, etc. Si cela représente un potentiel important pour réduire la charge pesant sur les répondants et améliorer l'actualité des données, cela pose également d'immenses défis en matière d'harmonisation des données car les concepts, définitions, méthodes et mécanismes d'assurance de la qualité sous-jacents appliqués par les différents organismes peuvent varier considérablement.

7.8. **Objectifs des arrangements institutionnels.** Pour fonctionner efficacement, un système national de statistiques énergétiques devrait reposer sur des arrangements institutionnels appropriés entre de nombreux organismes compétents. Ces arrangements devraient permettre la collecte, la compilation, la standardisation et l'intégration d'informations dispersées entre différentes entités et la diffusion des statistiques compilées aux utilisateurs grâce à un système d'information en réseau cohérent ou à une base de données centrale sur l'énergie. Ces arrangements institutionnels devraient également promouvoir l'harmonisation avec les normes et les recommandations internationales afin de permettre la collecte de statistiques énergétiques officielles de qualité et comparables au niveau international. Enfin, des arrangements institutionnels efficaces permettront de réduire au minimum non seulement le coût de la collecte des données pour les organismes concernés, en évitant les doubles emplois et en permettant le partage des bonnes pratiques, mais également la charge pour les répondants grâce à une meilleure communication et coordination entre les organismes de collecte de données.

7.9. **Gouvernance du système national de statistiques énergétiques.** Un élément clé des arrangements institutionnels est la mise en place d'un système clair, efficace et durable de gouvernance du système national de statistiques énergétiques. En fonction de la législation des pays et d'autres considérations nationales, différents organismes peuvent être à la tête du système et responsables des statistiques énergétiques officielles. Il peut s'agir des instituts nationaux de statistique, des ministères ou agences de l'énergie ou d'autres agences gouver-

nementales spécialisées. Il est impératif que l'organisme chef de file assure la coordination nécessaire des travaux, afin que les statistiques énergétiques soient conformes aux normes de qualité décrites au chapitre X.

7.10. **Mécanisme de fonctionnement du système.** Afin de garantir le bon fonctionnement du système national de statistiques énergétiques, il est essentiel que toutes les parties prenantes y participent activement. On recommande que les pays mettent en place un mécanisme de coordination interinstitutions approprié qui, tout en tenant compte des contraintes juridiques existantes, assure le suivi systématique des résultats du système national de statistiques énergétiques, incite ses membres à y participer activement, formule des recommandations visant à améliorer son fonctionnement et est habilitée à les appliquer. Un tel mécanisme devrait aborder, entre autres, la question de la capacité statistique, car le manque de financement et de ressources humaines est un problème persistant dans de nombreux pays. Dans ce contexte, la bonne répartition des responsabilités entre les organismes et l'organisation de sessions de formation et d'ateliers conjoints sur les questions énergétiques afin de développer les compétences et les connaissances du personnel peuvent être d'une grande utilité.

7.11. L'organisation du système national de statistiques énergétiques peut suivre différents modèles, depuis des systèmes centralisés dans lesquels une institution est chargée de l'ensemble du processus statistique (de la collecte et la compilation des données à la diffusion des statistiques) jusqu'à des systèmes décentralisés dans lesquels plusieurs institutions sont impliquées et sont responsables de différentes parties du processus ou de différentes composantes des statistiques énergétiques.

7.12. Plusieurs types d'arrangements institutionnels (selon la structure du gouvernement des pays, le cadre juridique et d'autres considérations nationales) peuvent conduire à des statistiques énergétiques de qualité, à condition que l'ensemble du système national suive des directives méthodologiques internationalement acceptées, mobilise toutes les sources statistiques disponibles et applique des procédures adaptées de collecte, de compilation et de diffusion des données. Les arrangements institutionnels efficaces se caractérisent généralement par :

- (a) la désignation d'un seul organisme responsable de la diffusion des statistiques énergétiques officielles ou, si cela n'est pas possible, l'identification des organismes responsables de la diffusion de sous-ensembles de données spécifiques et de mécanismes qui assureront la cohérence globale des statistiques énergétiques ;
- (b) une définition claire des droits et responsabilités de tous les organismes participant à la collecte et à la compilation des données ;
- (c) la mise en place d'arrangements de travail officiels entre eux, y compris des accords pour l'organisation de réunions de travail interinstitutions et l'accès aux microdonnées pertinentes recueillies par ces organismes ; les arrangements formels devraient être complétés par des accords informels entre organismes et institutions concernés, selon les besoins.

7.13. On recommande que les pays considèrent comme prioritaire la mise en place des arrangements institutionnels nécessaires pour assurer la collecte et la compilation de statistiques énergétiques de qualité et qu'ils examinent périodiquement leur efficacité.

7.14. Quel que soit l'arrangement institutionnel, l'organisme national ayant la responsabilité globale de la compilation des statistiques énergétiques devrait revoir périodiquement les définitions, méthodes et statistiques elles-mêmes afin de s'assurer qu'elles soient conformes aux recommandations internationales et aux meilleures pratiques reconnues, de qualité et accessibles aux utilisateurs en temps opportun. Si un tel organisme n'a pas été désigné, un

mécanisme approprié devrait être mis en place pour s'assurer que ces fonctions sont exécutées régulièrement et efficacement.

## C. Stratégies de collecte de données

7.15. La collecte des données sur l'énergie peut être un processus complexe et coûteux, qui dépend dans une large mesure des besoins et du contexte propres à chaque pays, notamment du cadre juridique et des arrangements institutionnels. Il est donc essentiel que les pays s'y engagent sur la base de décisions stratégiques réfléchies concernant notamment le champ d'application et la couverture de la collecte des données, l'organisation du processus de collecte, le choix des sources de données adéquates et l'utilisation de méthodes de collecte fiables.

### 1. Champ d'application et couverture de la collecte des données

7.16. Le champ d'application et la couverture de la collecte des statistiques sur l'énergie sont définis par :

- (a) la conception du projet, qui inclut l'objectif et la couverture thématique ;
- (b) la population cible ;
- (c) la couverture géographique ;
- (d) la période de référence de la collecte des données ;
- (e) la fréquence de la collecte des données ;
- (f) le moment de la collecte.

7.17. **Conception.** L'objectif global de la collecte des données doit être clairement défini. La couverture thématique doit tenir compte du type de statistiques à collecter, par exemple les flux et les stocks de produits énergétiques, et des unités de mesure. Les normes internationales devraient être appliquées lors du processus de conception.

7.18. **Population cible.** Une bonne connaissance des principaux groupes de déclarants est nécessaire pour collecter les données de manière efficace, de façon à ce que les méthodes de collecte puissent être adaptées si nécessaire. Il est recommandé, dans la mesure du possible, de distinguer au moins les trois groupes de déclarants suivants : les industries de l'énergie, les autres producteurs d'énergie et les consommateurs d'énergie.

7.19. Les **industries de l'énergie** (voir la définition au chapitre V) sont représentées par différentes entités dont l'activité principale est directement liée à la production d'énergie et se concentre sur un combustible particulier ou sur une partie de la chaîne d'approvisionnement énergétique globale. Des informations détaillées sont régulièrement compilées par ces entités elles-mêmes à des fins de gestion et de déclaration aux instances de régulation gouvernementales. Des données statistiques peuvent dès lors fréquemment être obtenues sans trop de délai directement auprès de ces entités ou via les registres administratifs tenus par les instances de régulation lorsque les mécanismes appropriés de collecte de données existent.

7.20. Les entités appartenant aux industries de l'énergie peuvent être distinguées en fonction de leur statut de propriété : industries privées, industries publiques et industries public-privé. Le niveau d'implication directe du gouvernement central dans ces industries a une incidence significative à la fois sur la facilité avec laquelle les données peuvent être collectées et sur la gamme de données que l'on pourra raisonnablement envisager de collecter. Ces industries peuvent fournir des données sur la plupart des flux d'énergie ; elles doivent donc faire l'objet d'une attention particulière et être entièrement recensées dans les enquêtes statistiques ou être

traitées en utilisant les sources administratives adéquates (voir la section sur les sources de données pour de plus amples détails). Lorsque le nombre d'entités des industries de l'énergie est important et que les compilateurs des statistiques énergétiques n'ont pas de contact direct avec les sources d'origine, il est courant d'avoir recours à des associations industrielles, des bureaux régionaux ou des organisations de la société civile, en tant que collecteurs intermédiaires de données et répondants, afin de simplifier le processus de collecte. Dans de tels cas néanmoins, des efforts devraient être entrepris pour s'assurer que la qualité des données n'est pas compromise.

7.21. Les **autres producteurs d'énergie** comprennent les unités économiques (y compris les ménages) qui produisent de l'énergie pour leur consommation propre ; ils peuvent parfois fournir de l'énergie à d'autres consommateurs, mais pas dans le cadre de leur activité principale (voir chapitre V pour de plus amples détails). Ces activités n'étant pas l'objet principal de ces entreprises, elles sont la plupart du temps partiellement ou totalement exemptées des dispositions législatives et réglementaires sur l'énergie et on ne peut donc pas espérer qu'elles disposent aussi aisément d'autant d'informations détaillées.

7.22. Même si, dans la plupart des cas, les autres producteurs d'énergie ne représentent qu'une faible part de la production d'énergie nationale, il est important de les intégrer aux statistiques énergétiques nationales afin de rendre compte convenablement de leurs besoins énergétiques et de mesurer leur efficacité énergétique. Dans les pays où les autres producteurs d'énergie jouent un rôle important dans l'offre et la consommation d'énergie nationales agrégées, des procédures appropriées doivent être élaborées pour obtenir des données plus adaptées de leur part. Dans certains pays, l'autoproduction d'électricité et de chaleur (voir chapitre V pour de plus amples détails) nécessite une autorisation gouvernementale, ce qui facilite le suivi de ces entreprises et crée les moyens d'obtenir les données requises.

7.23. Les **consommateurs d'énergie** peuvent être regroupés selon les besoins en énergie de l'activité économique dans laquelle ils sont classés : industrie, ménages, etc. (voir chapitre V pour de plus amples détails). La collecte de données auprès des consommateurs d'énergie est complexe car elle doit tenir compte de leur diversité, de leur mobilité et de leurs formes polyvalentes. Pour faciliter cette tâche, des méthodologies et des stratégies de compilation spécifiques doivent être conçues pour les différents sous-groupes de consommateurs, en fonction de leurs particularités.

7.24. En général, les producteurs d'énergie peuvent fournir des données sur la quantité totale d'énergie livrée aux consommateurs d'énergie et ils peuvent également souvent fournir une désagrégation des livraisons totales par groupes de consommateurs en prenant en compte les différences de tarifs et/ou de taxes applicables. Toutefois, afin de combler les lacunes subsistant et d'obtenir des informations plus détaillées (p. ex. pour établir le bilan énergétique), des enquêtes directes auprès des consommateurs peuvent être nécessaires. Il convient de s'assurer de la cohérence entre les données basées sur les informations relatives aux livraisons d'énergie aux consommateurs finaux et les informations communiquées par les consommateurs. Dans certains cas, par exemple pour les biocarburants solides, les données pourront être obtenues par des enquêtes et des mesures auprès des consommateurs plutôt qu'auprès des producteurs d'énergie, ce qui évitera la non-concordance éventuelle des données des producteurs et des consommateurs.

7.25. **Collecte de données sur l'énergie auprès du secteur informel.** Le secteur informel a été défini par la quinzième Conférence internationale des statisticiens du travail<sup>59</sup> sur la base des types d'unités de production qui le composent. Il s'agit d'un sous-ensemble d'entreprises non constituées en société, dont au moins une partie de la production est destinée à être vendue ou échangée, et qui opèrent à l'intérieur du domaine de la production du SCN. En tant qu'unités de production familiale, ces entreprises ne constituent pas des entités juridiques

<sup>59</sup> Résolution concernant les statistiques de l'emploi dans le secteur informel, adoptée par la quinzième Conférence internationale des statisticiens du travail (janvier 1993). Disponible en ligne : [www.ilo.org/public/english/bureau/stat/download/res/infsec.pdf](http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/download/res/infsec.pdf).

distinctes indépendantes des ménages ou des membres du ménage qui les possèdent, et il n'existe pas de comptabilité complète (y compris les bilans de l'actif et du passif) permettant de distinguer clairement les activités de production de ces entreprises des autres activités de leurs propriétaires, ni d'identifier les flux de revenus et de capitaux entre ces derniers et les entreprises.

7.26. Dans le secteur informel, une unité de production d'énergie peut être définie comme une entreprise familiale produisant au moins une certaine quantité d'énergie destinée à être vendue ou échangée et satisfaisant au moins un des critères suivants : taille limitée en termes d'emploi ; entreprise non déclarée ; et employés non déclarés. Le secteur informel ainsi défini exclut les entreprises familiales produisant de l'énergie exclusivement destinée à leur consommation propre. Pour collecter des données auprès de ces entreprises, on a couramment recours à une approche territorialisée des enquêtes auprès des entreprises, car il n'existe habituellement pas de liste satisfaisante de ces entreprises<sup>60</sup>.

<sup>60</sup> Pour de plus amples informations sur la question de l'identification des unités statistiques applicables dans le cas du secteur informel et l'organisation d'enquêtes sur le secteur informel, voir les *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles* (ONU 2009b) (chapitre 2, section F, et chapitre 6).

7.27. **Couverture géographique.** La couverture géographique définit la zone au sein de laquelle les statistiques sont collectées. D'un point de vue politique, il est en général essentiel de collecter des statistiques au niveau national. Mais pour les besoins de l'analyse et de l'élaboration des politiques publiques, il est fréquent que les pays compilent des statistiques énergétiques au niveau infranational, ce qui implique une couverture géographique plus détaillée. La collecte de statistiques énergétiques au niveau infranational est notamment essentielle pour planifier les infrastructures futures, car elle permet de prendre en compte les différents lieux de production et de consommation. S'agissant de la consommation, une désagrégation régionale est nécessaire car la consommation d'énergie peut varier considérablement selon le climat, les comportements locaux, les coutumes, les activités économiques, les revenus, la disponibilité des produits énergétiques, etc. Collecter des informations à ce niveau de détail implique un coût de collecte et des efforts méthodologiques plus importants afin de garantir qu'il n'y ait pas d'omission ou de double comptage dans les résultats lors de l'agrégation des données régionales au niveau national.

7.28. **Période de référence de la collecte des données.** La période de référence des données sur l'énergie collectées désigne la période à laquelle les données se réfèrent. Par exemple, les données sur la production de pétrole peuvent avoir une période de référence d'un mois, les données sur la consommation d'énergie recueillies auprès des ménages peuvent avoir une période de référence d'un trimestre et les données sur les comportements énergétiques (p. ex. sur les mesures prises pour réduire la consommation d'énergie) peuvent avoir une période de référence d'un an.

7.29. **Fréquence de la collecte des données.** La fréquence à laquelle un pays collecte les données sur l'énergie est le résultat d'un équilibre entre les besoins des utilisateurs, la priorité accordée à la mise à jour de certaines données, le niveau de détail requis et la disponibilité des données et des ressources. La mise en place d'un programme de statistiques énergétiques devrait avoir pour objectif initial de collecter des données exhaustives sur une base annuelle. Des collectes plus fréquentes (infra-annuelles) sont néanmoins d'une importance cruciale pour évaluer en temps opportun une situation énergétique en évolution rapide et les pays sont encouragés à collecter des données régulièrement dans les domaines prioritaires identifiés. Les données peuvent être collectées à différentes fréquences, décrites plus en détail dans ce qui suit :

Collectes annuelles : ces collectes recueillent des données sur l'énergie en fonction des besoins en informations de base et les plus significatifs ; couvrent en général la production, l'approvisionnement et la consommation à un niveau détaillé de désagrégation pour tous les produits énergétiques représentant une part importante de l'approvisionnement énergétique total.

Collectes infra annuelles (trimestrielles, mensuelles, etc.) : elles sont menées lorsque le besoin de données fréquentes est une priorité (p. ex. production et commerce mensuels de pétrole), mais sont habituellement plus restreintes dans le niveau de détail que les enquêtes annuelles (p. ex. consommation totale plutôt que consommation par groupes de consommateurs), car une fréquence plus élevée entraîne l'augmentation des coûts et de la charge pesant sur les répondants.

Collectes occasionnelles (fréquence moindre qu'annuelle) : elles sont généralement menées par les pays sur des thèmes spécialisés (p. ex. le déploiement des piles à combustible) afin de combler les lacunes dans les données collectées annuellement ou infra-annuellement (p. ex. désagréments plus précises par sous-secteur de produits mineurs), fournir des informations de référence ou lorsque la collecte de données est particulièrement coûteuse (p. ex. vastes enquêtes auprès des consommateurs ou recensements).

7.30. **Moment de la collecte.** Le moment où la collecte est menée doit également être pensé avec soin car cela peut avoir une incidence sur le taux de réponse (p. ex. éviter l'envoi de questionnaires pendant les périodes de congés, les chevauchements avec d'autres enquêtes ou avec les collectes de données administratives, comme les déclarations fiscales).

## 2. Organisation de la collecte de données

7.31. La bonne organisation du processus de collecte de données est fondamentale pour les statistiques énergétiques officielles. La première étape importante de la collecte consiste à identifier les flux de production, d'approvisionnement, de transformation et de consommation pour chaque combustible afin de clarifier les processus, les procédures et les unités statistiques concernés. Il est ensuite nécessaire de préciser les sources de données potentielles pour chaque flux afin de déterminer s'il est possible d'obtenir régulièrement des informations précises de leur part, en utilisant les informations déjà détenues pour leurs propres besoins de gestion. À partir de là, il est possible de déterminer quels types de données sur l'énergie peuvent être obtenus des différentes sources et de planifier le processus de collecte en conséquence.

7.32. La collecte de données repose généralement sur le cadre juridique et les dispositions institutionnelles des pays et sur l'utilisation de méthodes de collecte agréées, telles que les registres statistiques des entreprises, les données administratives et les enquêtes par recensement ou par sondage, afin d'obtenir des données exhaustives. Il convient de choisir la méthode de collecte la plus appropriée en tenant compte de la nature et des caractéristiques spécifiques de l'activité énergétique concernée, de la disponibilité des données requises et des contraintes budgétaires qui pourraient affecter la mise en œuvre de la stratégie de collecte.

7.33. **Une approche intégrée de la collecte des statistiques énergétiques.** La collecte de données sur l'énergie devrait être considérée comme faisant partie intégrante des activités de collecte de données du système statistique national afin de garantir la comparabilité optimale des données et le meilleur rapport coût-efficacité possible. Ainsi, la collaboration étroite entre les statisticiens de l'énergie et les compileurs des statistiques industrielles, mais aussi les statisticiens chargés des enquêtes auprès des ménages, des enquêtes emploi et financières, est primordiale et devrait être pleinement et systématiquement encouragée. Des relations de collaboration permettront de mieux comprendre les informations, d'intégrer des éléments sur l'énergie dans des questionnaires non spécifiques à l'énergie, en tenant compte des priorités et des besoins particuliers des industries de l'énergie, et de faciliter la conduite d'analyses coûts-avantages.

7.34. Établir ou améliorer le programme ordinaire de collecte des données sur l'énergie devrait faire partie du plan stratégique à long terme des statistiques officielles. Un tel pro-

gramme doit être correctement conçu et mis en œuvre afin d'atteindre une couverture la plus vaste possible et de garantir la collecte de données précises, détaillées et actuelles sur l'énergie.

7.35. Adopter une approche intégrée est particulièrement important pour la collecte de données sur la consommation d'énergie car de nombreuses sources de données différentes peuvent être utilisées. Les données peuvent être obtenues directement ou indirectement auprès des unités économiques pertinentes (entreprises ou établissements, ménages) ou par le biais de recensements, d'enquêtes et/ou de données administratives. Le nombre de consommateurs d'énergie étant plus élevé que celui des fournisseurs d'énergie, il peut être nécessaire d'exploiter les enquêtes auprès des entreprises existantes afin d'identifier les établissements qui devront répondre à des questions spécifiques sur la consommation d'énergie. Il est nécessaire de veiller à la cohérence des données sur la consommation d'énergie collectées auprès des diverses sources.

## D. Sources de données

7.36. La production de statistiques énergétiques repose sur la collecte de données à partir de deux sources principales :

*les sources de données statistiques* qui fournissent des données recueillies exclusivement à des fins statistiques à partir de recensements et/ou d'enquêtes par sondage ; et

*les sources de données administratives* qui fournissent des données initialement créées à d'autres fins que la production de données statistiques.

### 1. Sources de données statistiques

7.37. Des sources de données statistiques typiques pour compiler les statistiques énergétiques sont les enquêtes auprès des unités de la population considérées. Les enquêtes sont effectuées soit auprès de l'ensemble des unités de la population (recensement), soit auprès d'un sous-ensemble d'unités représentatives sélectionnées de manière scientifique parmi la population (enquête par sondage).

7.38. Les *recensements* représentent en général un exercice chronophage, intensif en ressources et coûteux pour collecter des statistiques énergétiques et impliquent une charge de réponse globale élevée pour la population. Il est donc peu probable que les recensements soient fréquemment utilisés. Néanmoins, en fonction de la population cible, des ressources disponibles et du contexte particulier d'un pays, la conduite d'un recensement peut constituer une option intéressante pour collecter des statistiques énergétiques. Un recensement complet des unités du secteur de l'énergie peut s'avérer pertinent par exemple lorsqu'un pays ne tient pas de registre des entreprises à jour, qu'il y a peu de producteurs d'énergie (dans ce cas-là, ils devraient être intégrés à une strate à tirage complet des enquêtes pertinentes) ou qu'il existe un fort intérêt des utilisateurs pour des données énergétiques détaillées.

7.39. Les *enquêtes par sondage* servent à recueillir des informations auprès d'une partie de la population totale, appelée échantillon, afin de tirer des conclusions sur l'ensemble de la population. Leur coût est presque toujours inférieur à celui des recensements. Différents types d'enquêtes peuvent être utilisés en matière de statistiques énergétiques en fonction des unités d'échantillonnage : (i) les enquêtes auprès des entreprises, (ii) les enquêtes auprès des ménages et (iii) les enquêtes mixtes ménages/entreprises. D'une manière générale, il est recommandé que les pays s'efforcent d'établir un programme d'enquêtes par sondage qui réponde de manière intégrée aux besoins des statistiques énergétiques (c-à-d dans le cadre d'un

programme national global d'enquêtes par sondage auprès des entreprises et des ménages) afin d'éviter les doubles emplois et de réduire au minimum la charge de réponse.

### *Conception de l'enquête*

7.40. Avant de mener une enquête, il est essentiel de bien la concevoir. Pour cela, un certain nombre d'étapes sont nécessaires. Premièrement, les besoins d'information particuliers doivent être identifiés et les objectifs spécifiques du projet établis, en mettant l'accent sur les priorités, la faisabilité, le budget et la répartition géographique. Pour ce faire, il est nécessaire de tirer profit de l'expérience acquise dans le cadre de projets similaires dans d'autres domaines de la statistique et de tenir compte des recommandations internationales pertinentes (p. ex. celles publiées dans les *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles 2008*) et des dispositions législatives et réglementaires nationales applicables. Cette phase requiert l'expertise de professionnels du domaine spécifique concerné, tels que des spécialistes en matière d'énergie, ainsi que des spécialistes en conception d'échantillons, techniques d'entretien, procédures d'analyse, etc. De ce fait, la participation et la coopération de l'institut national de statistique, des différents ministères et des établissements universitaires sont essentielles.

7.41. Idéalement, les enquêtes sur l'énergie doivent être conçues de manière à garantir leur conduite régulière. Pour cette raison, il est recommandé d'établir dès le départ la périodicité de ces enquêtes. Les pays sont encouragés à veiller à optimiser la conception de l'enquête, en ayant en tête les usages et les conclusions que l'on désire en faire et en évitant autant que possible les informations non essentielles à l'enquête. Étant donné leur coût, les enquêtes doivent être conçues de manière à tirer le meilleur parti possible des résultats d'analyse et à assurer leur cohérence dans le temps.

7.42. Une fois le(s) sujet(s) spécifique(s) de l'enquête déterminé(s), l'étape suivante consiste à sélectionner les postes de données, en utilisant la liste de référence présentée au chapitre VI et en veillant à ce que la sélection soit faite selon une classification appropriée et une définition précise de chacun des concepts utilisés dans les définitions des postes de données.

7.43. Le choix de la population ou de l'échantillon cible est essentiel afin d'atteindre les objectifs de l'enquête. Lors de cette phase, le nombre d'unités à interroger doit être déterminé de manière à assurer la représentativité, en tenant compte du temps disponible, des contraintes budgétaires et du degré de précision nécessaire. La technique d'échantillonnage utilisée dépendra de la population ou des populations échantillonnées, ainsi que des informations disponibles auprès d'autres programmes d'enquêtes réguliers et des registres d'entreprises qui peuvent contribuer à donner une image plus claire du projet envisagé et de son contexte.

7.44. Vient ensuite l'étape de la conception des questionnaires et de la documentation complémentaire. Le choix du profil des enquêteurs, de la méthode d'entretien convenant le mieux aux objectifs de l'enquête (entretiens personnels, enquêtes téléphoniques, enquêtes par voie postale, entretiens assistés par ordinateur, enquêtes par courriel, enquêtes via Internet ou autres), de la portée temporelle des éléments de données, de la façon dont les questions et les concepts afférents sont présentés et posés sont essentiels à une bonne conception des questionnaires. Il faut ensuite déterminer le type de questions et leur ordre, en veillant à utiliser un langage clair, direct et simple. Le choix d'unités de mesure pertinentes, dans lesquelles les réponses doivent être fournies, est également important et dépend largement de qui est interrogé. Ainsi, les petites unités de mesure, comme le kilowattheure, le mètre cube, etc., sont adaptées aux consommateurs ou aux stations essence, pas aux fournisseurs d'énergie.

7.45. Un autre élément important à prendre en compte dans la conception des enquêtes est la préparation d'instructions concises et claires concourant à clarifier les interrogations que les répondants potentiels peuvent avoir. Il est important de mentionner que la conception des

enquêtes doit être adaptée en fonction du contexte spécifique, de la portée géographique, du répondant, de l'enquêteur et des procédures prévues. Les questionnaires doivent être testés dans un contexte similaire à celui dans lequel ils seront mis en œuvre avant de procéder aux derniers ajustements. Les enquêteurs doivent par exemple être spécifiquement formés aux techniques à utiliser pour mesurer différents combustibles. Dans certains cas, en particulier pour la mesure de la biomasse, il est important que les enquêteurs puissent disposer d'instruments de mesure pour la mesure physique des combustibles effectivement consommés (p. ex. des balances pour le bois de chauffe et le charbon de bois).

### *Enquêtes auprès des entreprises*

7.46. Les *enquêtes auprès des entreprises* sont des enquêtes dans lesquelles les unités d'échantillonnage sont les entreprises (ou des unités statistiques appartenant à ces entreprises, telles que les établissements ou les unités d'activité économique) en leur qualité d'unités de déclaration et d'observation pour/sur lesquelles des données sont obtenues. Cela suppose qu'une base de sondage des entreprises est disponible. En fonction de l'origine de cette base de sondage, on distingue les enquêtes sur liste ou sur zone. Dans une *enquête sur liste*, l'échantillon initial est sélectionné à partir d'une liste préexistante d'entreprises ou de ménages. Dans une *enquête sur zone*, les unités d'échantillonnage initiales sont un ensemble de zones géographiques. Après une ou plusieurs étapes de sélection, un échantillon de zones est identifié, au sein duquel les entreprises ou les ménages sont listés. L'échantillon est alors sélectionné et les données recueillies à partir de cette liste. En général, il est préférable d'utiliser les enquêtes sur liste car il peut être difficile de dénombrer les entreprises d'une zone et l'échantillonnage par zone ne convient pas pour les entreprises (grandes ou moyennes) opérant dans plusieurs zones en raison de la difficulté à collecter des données uniquement auprès des parties des entreprises situées dans les zones effectivement sélectionnées. Une technique d'échantillonnage stratifié devrait être utilisée chaque fois que cela est possible et adapté afin d'améliorer l'exactitude des données.

7.47. **Utilisation des registres d'entreprises.** En principe, la base de sondage doit contenir toutes les unités appartenant à la population cible de l'enquête, sans chevauchement ni omission. Cette population peut être donnée par le registre des entreprises tenu par les pays à des fins statistiques. En général, un *registre statistique des entreprises* est une liste exhaustive de l'ensemble des entreprises et des autres unités actives dans une économie nationale, et de leurs caractéristiques. Ces registres constituent des outils pour mener des enquêtes statistiques, ainsi que des sources de statistiques à part entière. Dans la plupart des cas, l'établissement et la tenue des registres statistiques des entreprises sont basés sur des dispositions légales, car leur portée et leur champ d'application sont déterminés selon des facteurs propres à chaque pays. Il est recommandé, en tant que meilleure option, que la base d'échantillonnage pour les enquêtes auprès des industries de l'énergie basées sur des listes d'entreprises soit établie à partir d'un seul registre statistique des entreprises à vocation générale, tenu par l'institut national de statistique, et non à partir de registres autonomes pour chaque enquête auprès des entreprises.

7.48. Pour les pays ne tenant pas de registre des entreprises à jour, il est recommandé d'utiliser comme base de sondage la liste des entreprises issue du dernier recensement économique, modifiée si nécessaire sur la base d'informations pertinentes provenant d'autres sources.

### *Enquêtes statistiques ad hoc sur l'énergie*

7.49. Il peut être très utile de concevoir spécifiquement des enquêtes statistiques sur l'énergie afin de compenser le manque d'information et les lacunes associées aux mécanismes et instruments mentionnés ci-dessus. Les enquêtes sur la consommation d'énergie, conçues spéci-

fiquement pour mesurer les quantités de produits énergétiques consommés, sont des exemples d'enquêtes statistiques *ad hoc* sur l'énergie. L'unité d'échantillonnage sera probablement le ménage et, éventuellement, les sites des petites industries rurales situées sous le seuil normal pour les enquêtes par sondage. Les données concernent généralement le poids (ou le volume, si des conversions réalistes en poids peuvent être réalisées ultérieurement) des différents combustibles consommés à différentes fins. Si la consommation de combustibles est saisonnière, les entretiens devront être répartis sur l'ensemble de l'année afin d'être représentatifs de toutes les saisons. Les résultats devront être analysés en fonction de la taille du ménage afin d'obtenir une fourchette de consommations par habitant.

7.50. Concevoir et mettre en œuvre de telles enquêtes peut être exigeant en termes de ressources financières et humaines et cela nécessite la plupart du temps une expertise pluridisciplinaire afin de déterminer le plan d'échantillonnage, les techniques d'entretien et les procédures d'analyse adéquates. En général, les enquêtes statistiques *ad hoc* sur l'énergie sont des outils très utiles pour évaluer les activités de consommation d'énergie, surveiller les effets des programmes énergétiques, suivre le potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique et cibler la faisabilité des futurs programmes.

#### **Enquêtes auprès des ménages et enquêtes mixtes ménages-entreprises**

7.51. Les *enquêtes auprès des ménages* sont des enquêtes dans lesquelles les unités d'échantillonnage sont les ménages. Dans les *enquêtes mixtes ménages-entreprises*, un échantillon de ménages est sélectionné et on demande à chaque ménage si l'un de ses membres possède et exploite une entreprise non constituée en société (encore appelée entreprise du secteur informel dans les pays en développement). La liste des entreprises ainsi établie sert de base à la sélection des entreprises auprès desquelles des données sont collectées. Les enquêtes mixtes ménages-entreprises sont utiles pour couvrir les entreprises non constituées en sociétés (ou informelles), nombreuses et difficiles à répertorier<sup>61</sup>.

7.52. Si les enquêtes auprès des ménages ne sont pas conçues spécifiquement pour compiler des données sur l'énergie, elles peuvent donner un aperçu général de la consommation d'énergie résidentielle par type d'utilisation finale et, potentiellement, de la production d'énergie par les ménages. Étant donné la complexité des caractéristiques de la consommation énergétique des ménages, les estimations et autres mesures de la consommation d'énergie devraient être dérivées de ces enquêtes, en utilisant les métadonnées qu'elles fournissent. Les informations utiles pour les besoins des statistiques énergétiques concernent le nombre et la taille moyenne des ménages, la pénétration et la possession des appareils ménagers, les caractéristiques et les paramètres d'utilisation des appareils, les combustibles utilisés pour la cuisine, le chauffage et la climatisation, les sources de l'approvisionnement électrique (réseau national, électricité solaire, autoproduction, etc.), les types de lampes utilisées pour l'éclairage, etc. Notons que les caractéristiques du parc d'appareils ménagers, telles que l'âge et l'efficacité, peuvent également être déterminées au moyen des registres administratifs ou d'enquêtes sur les ventes d'appareils.

7.53. La fréquence des enquêtes auprès des ménages est un autre élément clé des efforts déployés pour obtenir des informations régulières, car les comportements dans ce secteur présentent souvent de fortes variations en raison de l'évolution des prix, des technologies et de la disponibilité des combustibles. L'apparition sur le marché de nouveaux appareils électroménagers crée de nouvelles habitudes de consommation d'énergie dont il faut tenir compte.

7.54. Ces enquêtes devraient être représentatives non seulement au niveau national, mais également dans les zones rurales et urbaines et par région, afin de permettre l'analyse correcte des données.

<sup>61</sup> Voir les *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles 2008*, paragraphe 6.19-6.24 pour une description des avantages et des inconvénients des enquêtes mixtes ménages-entreprises.

## 2. Sources de données administratives

7.55. **Sources de données administratives publiques.** Des données peuvent être recueillies par différents organismes gouvernementaux en réponse à des lois et/ou à des règlements afin de : (i) suivre les activités liées à la production et à la consommation d'énergie ; (ii) faciliter les activités réglementaires et d'audit ; et (iii) évaluer les résultats des politiques, des programmes et des initiatives gouvernementaux.

7.56. Toute mesure législative/réglementaire (ou ensemble de mesures réglementaires/législatives connexe) donne généralement lieu à un registre des entités (entreprises, ménages, etc.) liées par cette réglementation/législation ainsi qu'à des données résultant de sa mise en œuvre. Ces registres et les données afférentes sont désignés collectivement sous le nom de données administratives. Les données provenant de sources administratives peuvent être mises à profit efficacement pour compiler les statistiques énergétiques.

7.57. Le recours aux données administratives présente un certain nombre d'avantages, dont les plus importants sont : réduction du coût global de la collecte des données ; réduction de la charge de réponse ; risque d'erreur moindre que dans les enquêtes par sondage (du fait de la couverture complète de la population concernée par le règlement ou la législation) ; durabilité grâce à des coûts supplémentaires minimales et à une accessibilité à long terme ; mises à jour régulières ; absence possible des phases de conception d'enquête, de mesure de l'échantillon et d'édition des données ; opportunité de coopération entre différents organismes, pouvant déboucher sur des retours d'information sur le processus de compilation des données et sur la reconnaissance de domaines d'intérêt mutuels ; amélioration potentielle de la qualité des données ; reconnaissance possible des utilisations des données administratives ; possibilité de relier des données provenant de différentes sources ; développement des systèmes statistiques au sein des organismes ; et utilisation potentielle comme cadre pour les enquêtes statistiques.

7.58. Cependant, les données administratives n'étant pas collectées prioritairement à des fins statistiques, il importe, lorsqu'elles sont utilisées, d'accorder une attention particulière à leurs délimitations et de veiller à les décrire dans les métadonnées pertinentes. Les limites possibles du recours aux données administratives sont les suivantes : incohérences dans les concepts et les définitions des postes de données ; divergences par rapport aux définitions préférées des unités statistiques ; la législation ou réglementation peut différer de la population visée par l'enquête ; données de piètre qualité du fait de l'absence de mécanisme d'assurance de la qualité des données administratives ; interruption possible des séries chronologiques en raison des modifications des règlements ou législations ; contraintes juridiques concernant l'accès et la confidentialité (voir chapitre X pour de plus amples renseignements sur la confidentialité).

7.59. Il est important que les compilateurs des statistiques énergétiques identifient et examinent les sources de données administratives disponibles dans leur pays et utilisent les plus pertinentes d'entre elles pour collecter et compiler les statistiques énergétiques. Cela réduit considérablement la charge de réponse et les coûts de l'enquête. Les avantages et inconvénients mentionnés ci-dessus ne sont pas absolus. La mesure dans laquelle ils s'appliquent dépendra de la situation spécifique des pays. Parmi les sources de données administratives importantes pour les statistiques énergétiques, citons : les registres douaniers (pour les importations/exportations de produits énergétiques), la taxe sur la valeur ajoutée (TVA), les taxes spécifiques (ou droits d'accise) dues sur certains combustibles (essence et gazole à usage routier) ou types d'énergie (p. ex. taxe carbone) et les systèmes de gestion des compteurs des marchés réglementés de l'électricité et du gaz.

7.60. **Sources de données administratives privées.** Des données peuvent également être recueillies par des organismes privés, tels que des associations professionnelles, généralement dans le but d'aider l'industrie à comprendre certains aspects importants de son propre fonctionnement. Ces données sont la plupart du temps importantes également pour les gouvernements,

les décideurs et les responsables politiques. L'institut de statistique responsable des statistiques énergétiques devrait coopérer avec ces organismes privés pour y avoir accès, afin d'en maximiser la valeur statistique. Cela contribuerait à réduire au minimum la charge de déclaration imposée à l'industrie, en n'exigeant pas des entreprises qu'elles déclarent leurs données à la fois à l'organisme privé et à l'institut de statistique. Néanmoins, s'il n'est pas possible de parvenir à un accord, l'institut de statistique pourra exiger que les données lui soient transmises directement. Tous les efforts doivent être déployés pour établir une coopération adéquate entre les organismes privés et l'institut de statistique. Les instituts de statistique doivent s'assurer de la qualité et de l'objectivité des données fournies par ces organismes, car la collecte de données n'est pas leur activité principale et ils peuvent également se positionner en défenseurs de l'industrie.

## E. Méthodes de compilation des données

7.61. La compilation de données se réfère en général aux opérations effectuées sur les données collectées afin d'obtenir de nouvelles informations selon un ensemble déterminé de règles (procédures statistiques) en vue de générer différents produits statistiques. En particulier, les méthodes de compilation des données comprennent : (a) la validation et la vérification des données ; (b) l'imputation des données manquantes ; et (c) l'estimation des caractéristiques de la population. Ces méthodes sont utilisées pour traiter différents problèmes liés aux données recueillies, comme une couverture incomplète, les non-réponses, les réponses en dehors de la plage de valeurs, les réponses multiples, les incohérences ou contradictions et les réponses non valables aux questions. Ces problèmes peuvent être causés par des insuffisances dans la conception du questionnaire, l'absence de formation adéquate des enquêteurs, des erreurs des répondants et/ou des erreurs liées au traitement des données. Il est conseillé de produire périodiquement des rapports précisant la fréquence à laquelle chacun de ces problèmes se produit afin d'identifier les principales sources d'erreur et d'effectuer les ajustements nécessaires dans les futurs processus de collecte de données. Un bref aperçu des méthodes recommandées de compilation de données est donné ci-dessous<sup>62</sup>.

7.62. La **validation et la vérification des données** est un processus essentiel pour garantir la qualité des données recueillies. Cela fait référence à l'examen systématique des données recueillies auprès des répondants afin d'identifier et éventuellement modifier les valeurs non admissibles, incohérentes, fortement contestables ou improbables selon des règles prédéterminées. Il est important de définir des critères de validation qui permettent de confirmer clairement et systématiquement que les données répondent aux exigences d'exhaustivité, d'intégrité, de cohérence arithmétique et de congruence, et qui garantissent leur qualité globale. Ces critères de validation sont établis par l'autorité statistique en fonction de la nature des données et de l'analyse des variables d'intérêt, en prenant en compte la magnitude, la structure, les tendances, les relations, les causalités, les interdépendances et les plages de réponse possibles.

7.63. Tout en reconnaissant l'importance de la validation et de la vérification des données, il convient de souligner que les modifications arbitraires des données ne devraient pas être autorisées et que les changements apportés dans les données recueillies doivent être fondés sur la relation entre les variables et les valeurs de réponse. Pour éviter les réponses hors plage et les incohérences, il faut établir des plages de réponses appropriées pour chaque question et des règles de concordance entre les réponses à des questions connexes. Par exemple, un critère de validation important consiste à vérifier que la somme des approvisionnements disponibles est égale à la somme des utilisations enregistrées. Cela vaut également pour les questionnaires de routine destinés aux industries de l'énergie.

7.64. La validation et la vérification des données pouvant représenter un aspect coûteux du processus d'enquête, il convient de porter l'attention aux domaines et aux questions les plus

<sup>62</sup> De plus amples informations sur les différentes techniques utilisées pour la compilation des données sont disponibles par exemple dans les *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles 2008*.

importants. Un grand nombre de réponses peuvent ainsi n'avoir qu'un impact minime sur les résultats finaux et les efforts pour corriger ces erreurs dans ces réponses-là peuvent s'avérer inutiles. Afin de maximiser l'efficacité du processus de validation et de vérification, il faut identifier les réponses qui auront le plus d'impact sur les résultats finaux avant le début du processus, afin que les ressources puissent être correctement allouées.

7.65. **Imputation des données.** L'*imputation* consiste à remplacer une ou plusieurs réponses erronées ou non-réponses par des valeurs plausibles et cohérentes sur le plan interne afin de produire un ensemble complet de données. Cette méthode est utilisée pour estimer la valeur des données manquantes lorsque, par exemple, le répondant n'a pas répondu à toutes les questions utiles, mais seulement à une partie d'entre elles, ou lorsque les réponses ne sont pas correctes sur un plan logique. Il existe plusieurs méthodes d'imputation allant de procédures simples et intuitives à des procédures statistiques plus complexes.

7.66. Le choix des méthodes d'imputation dépend de l'objectif de l'analyse et du type de données manquantes. Aucune méthode n'est supérieure aux autres en toutes circonstances<sup>63</sup>. La plupart des systèmes d'imputation utilise des combinaisons de méthodes. Voici les caractéristiques souhaitables de tout processus d'imputation :

- (a) les résultats imputés doivent ressembler de près au résultat manquant ou ayant échoué au contrôle, en conservant autant de données que possible sur les répondants ; par conséquent, le nombre de données imputées devrait être réduit au minimum ;
- (b) les résultats imputés doivent satisfaire à toutes les vérifications de contrôle ;
- (c) les valeurs imputées devraient être signalées et les méthodes et sources d'imputation utilisées devraient être décrites dans les métadonnées.

7.67. Il est recommandé que les compilateurs des statistiques énergétiques recourent à l'imputation lorsque nécessaire, en appliquant de manière cohérente les méthodes adéquates. Ces méthodes devraient en outre être conformes aux exigences générales énoncées dans les recommandations internationales d'autres domaines des statistiques économiques, telles que les *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles* (ONU 2009b).

7.68. **Procédures d'extrapolation.** Une fois les données validées et vérifiées et corrigées des imputations pour les non-réponses et les réponses erronées, des procédures spéciales doivent être appliquées aux valeurs de l'échantillon afin d'estimer les caractéristiques requises de la population totale (ces procédures sont appelées procédures d'*extrapolation*). Elles consistent à augmenter la valeur de l'échantillon d'un facteur basé sur le taux d'échantillonnage afin d'obtenir le niveau de données pour la population de la base de sondage. Dans certains cas, en fonction de la relation avec d'autres variables pour lesquelles des données existent, des techniques statistiques plus sophistiquées peuvent être utilisées à cette fin. La mise en œuvre des procédures d'estimation étant une entreprise complexe, il est recommandé de toujours faire appel à des spécialistes pour cette tâche.

7.69. Le traitement des valeurs aberrantes est un élément important de la procédure d'estimation, en particulier dans les statistiques énergétiques. Les *valeurs aberrantes* sont des données déclarées qui sont correctes mais inhabituelles, en ce sens qu'elles ne représentent pas la population échantillonnée et peuvent donc fausser les estimations. Si le poids d'échantillonnage est élevé et que la valeur aberrante non ajustée est incluse dans l'échantillon, l'estimation finale sera trop élevée et non représentative, car tirée par une valeur extrême. La façon la plus simple de traiter une telle valeur aberrante est de réduire son poids dans l'échantillon de façon à ce qu'elle ne représente qu'elle-même. On peut également avoir recours à des techniques statistiques pour calculer un poids plus approprié pour l'unité aberrante. Le détail du traitement des valeurs aberrantes devrait être fourni dans les métadonnées.

<sup>63</sup> Pour plus d'informations sur les solutions d'imputation en cas de non-réponse à des questions ou de non-réponse des unités, voir le chapitre VI.B.2 des *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles 2008*.

## Chapitre VIII

# Bilans énergétiques

## A. Introduction

8.1. **Le concept de bilan énergétique.** Un bilan énergétique global (« bilan énergétique » par la suite) est un cadre comptable pour la compilation et le rapprochement des données sur l'ensemble des produits énergétiques entrant, sortant et utilisés sur le territoire national d'un pays donné au cours d'une période de référence donnée. Un tel bilan doit nécessairement exprimer l'ensemble des formes d'énergie dans une unité comptable commune et montrer les relations entre les intrants et les extrants des processus de transformation de l'énergie. Un bilan énergétique doit être aussi complet que possible afin que tous les flux d'énergie soient, en principe, pris en compte. Il doit se fonder résolument sur la première loi de la thermodynamique, qui stipule que la quantité d'énergie à l'intérieur d'un système fermé est fixe et ne peut être ni augmentée ni diminuée à moins que de l'énergie ne soit introduite ou retirée de ce système<sup>64</sup>.

8.2. Des bilans peuvent également être établis pour n'importe quel produit énergétique spécifique ; dans ce cas-là, on les appelle bilans de produits énergétiques ou, par souci de concision, *bilans de produits*. Les bilans de produits suivent la structure générale des bilans énergétiques, mais se concentrent sur des produits énergétiques spécifiques et présentent certaines différences de présentation (voir la section F du présent chapitre pour plus d'informations).

8.3. **Objectif des bilans énergétiques.** Un bilan énergétique est un outil polyvalent utile pour :

- (a) améliorer la pertinence des statistiques énergétiques en fournissant des données complètes et harmonisées sur la situation énergétique d'un territoire national ;
- (b) fournir des informations détaillées sur l'approvisionnement et la demande d'énergie sur le territoire national pour comprendre la situation en matière de sécurité énergétique, le fonctionnement effectif des marchés de l'énergie et d'autres objectifs politiques pertinents, et formuler les politiques énergétiques ;
- (c) servir d'outil de qualité pour garantir l'exhaustivité, la cohérence et la comparabilité des statistiques de base ;
- (d) garantir la comparabilité entre différentes périodes de référence et différents pays ;
- (e) fournir des données pour l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> relatives au territoire national ;
- (f) servir de base au développement d'indicateurs sur le rôle des différents produits énergétiques dans l'économie d'un pays ;
- (g) calculer l'efficacité des processus de transformation ayant lieu dans le pays (p. ex. raffinage, production d'électricité par combustion de combustibles, etc.) ;
- (h) calculer les parts relatives de l'approvisionnement/la consommation de différents produits (énergies renouvelables vs non renouvelables) dans l'approvisionnement/la consommation total(e) du pays ;
- (i) fournir des données pour la modélisation et la prévision.

<sup>64</sup> Il convient de noter que les bilans énergétiques tels que présentés dans ce chapitre diffèrent des comptes de l'énergie du SCEE-Énergie, établis sur la base des concepts, définitions et classifications du SCN (voir chapitre XI pour plus de détails).

8.4. Le caractère polyvalent des bilans énergétiques pourrait être davantage renforcé par l'élaboration de tableaux complémentaires combinant des informations issues du bilan avec des informations additionnelles sur des questions particulières qui ne sont pas explicitement reflétées dans le bilan lui-même (voir paragraphe 8.50 pour de plus amples détails sur ce point).

8.5. **Bilans énergétiques détaillés et agrégés.** Les bilans énergétiques peuvent se présenter dans un format détaillé ou agrégé. Le degré de détail dépendra des préoccupations politiques, des données et des ressources disponibles, ainsi que des classifications sous-jacentes utilisées. Les bilans énergétiques au format agrégé sont généralement préparés pour une diffusion papier, dans laquelle le niveau d'agrégation, c'est-à-dire le nombre de colonnes et de lignes, est limité principalement pour des considérations pratiques. Toutefois, on recommande que les pays recueillent des données suffisamment détaillées pour permettre d'établir des bilans énergétiques détaillés, comme illustré dans le tableau 8.1. Lorsqu'un tel niveau de détail n'est pas disponible ou envisageable, il est recommandé que les pays suivent, *a minima*, le modèle de bilan énergétique agrégé présenté dans le tableau 8.2.

## B. Champ d'application et principes généraux pour l'élaboration d'un bilan énergétique

8.6. Le champ d'application d'un bilan énergétique se définit, entre autres, par des limites de territoire, de produits et de flux :

- (a) *Limites de territoire* – déterminées par la frontière du territoire national du pays auteur de la compilation (voir chapitre II pour plus de détails) ;
- (b) *Limites de produits* – déterminées par le champ d'application de l'ensemble des produits énergétiques figurant en colonnes du bilan (voir chapitre III pour plus de détails) ;
- (c) *Limites de flux* – déterminées par le champ d'application des flux d'énergie figurant en lignes de bilan (voir chapitre V pour plus de détails).

8.7. Les limites de produits et de flux sont déterminées à court terme. Mais à mesure que la technologie progresse, de nouvelles sources d'énergie peuvent devenir disponibles et devraient être prises en compte dans les bilans lorsqu'elles sont utilisées.

8.8. Le champ d'application des bilans énergétiques n'intègre pas :

- (a) l'énergie passive, comme les gains de chaleur des bâtiments, l'énergie solaire absorbée par la terre pour les cultures agricoles, etc. ;
- (b) les ressources et réserves énergétiques (qui peuvent néanmoins être prises en compte dans des tableaux complémentaires) ;
- (c) l'extraction des substances non couvertes dans la production d'énergie primaire (p. ex. le gaz naturel torché ou rejeté) ; les données relatives à certains de ces matériaux figurent dans la liste de référence des données (voir chapitre VI) et peuvent être présentées dans un tableau complémentaire ;
- (d) la tourbe, les déchets et la biomasse utilisés à des fins non énergétiques.

8.9. Lors de la compilation d'un bilan énergétique, il convient de tenir compte de certains principes généraux concernant la couverture et la structure du bilan. Ces principes sont les suivants :

- (a) un bilan énergétique est établi par rapport à une période de référence clairement définie ; à cet égard, il est recommandé que les pays établissent et diffusent au minimum un bilan énergétique annuel ;
- (b) un bilan énergétique est une matrice représentée par des lignes et des colonnes ;
- (c) les colonnes représentent les produits énergétiques produits et/ou disponibles pour être utilisés sur le territoire national ;
- d) la colonne « total » est composée des cellules donnant la somme des données de la ligne correspondante ; la signification des cellules de la colonne « total » n'est cependant pas la même pour toutes les lignes du bilan ;
- (e) les lignes représentent les flux d'énergie ;
- (f) une ligne distincte est réservée à la différence statistique, calculée comme la différence numérique entre l'approvisionnement total d'un produit énergétique et sa consommation totale ;
- (g) un bilan énergétique détaillé devrait comporter suffisamment de lignes et de colonnes pour montrer clairement la relation entre les intrants et les extrants des processus de transformation (production de produits énergétiques secondaires) ;
- (h) toutes les entrées doivent être exprimées en unité d'énergie (il est recommandé d'utiliser le Joule, bien que les pays puissent utiliser d'autres unités d'énergie, comme les tonnes d'équivalent pétrole, les tonnes d'équivalent charbon, etc.) ; la conversion entre les différentes unités d'énergie doit se faire en appliquant des facteurs de conversion appropriés (voir chapitre IV) et les facteurs appliqués doivent être indiqués dans le bilan énergétique afin de rendre transparente et comparable la conversion des unités physiques en Joules ou en autres unités d'énergie ;
- (i) le contenu énergétique des produits énergétiques devrait être mesuré en utilisant les pouvoirs calorifiques inférieurs ; si certains pays utilisent les pouvoirs calorifiques supérieurs, du fait de la récupération de la chaleur latente ou pour maintenir des séries de données historiques, les facteurs de conversion correspondants doivent être indiqués et les pays doivent clairement indiquer la méthode utilisée ;
- (j) afin de donner un équivalent énergétique primaire à l'électricité produite à partir de sources d'énergie non combustibles, la méthode du *contenu énergétique physique* devrait être utilisée ; selon cette méthode, la valeur énergétique physique normale de la forme d'énergie primaire est utilisée comme chiffre pour la production ; à la différence de la « méthode de substitution partielle » qui veut que l'on attribue à l'électricité une valeur énergétique primaire égale à la quantité hypothétique de combustible nécessaire pour produire une quantité identique d'électricité dans une centrale thermique utilisant des combustibles. Si certains pays ont recours à la méthode de substitution partielle, ils devront l'indiquer clairement, ainsi que le rendement moyen des centrales thermiques utilisé pour calculer l'équivalent énergétique primaire.

Dans la méthode du contenu énergétique physique, la valeur énergétique physique normale de la forme d'énergie primaire est utilisée comme chiffre pour la production. Pour l'électricité primaire, il s'agit simplement de la production brute des différentes sources. Mais il faut être prudent lorsqu'on exprime les pourcentages de contribution des différentes sources à la production d'électricité nationale. Aucun processus de transformation ne s'appliquant dans les bilans à la production d'électricité primaire, les pourcentages de contribution respectifs de l'électricité thermique et primaire ne peuvent être calculés sur la base de la « consommation

de combustibles ». Les différentes contributions devraient plutôt être calculées à partir des quantités d'électricité produites par les centrales classées par source d'énergie (charbon, nucléaire, hydraulique, etc.).

Dans le cas de la production d'électricité à partir de chaleur primaire (nucléaire, géothermique et solaire à concentration), la forme d'énergie primaire est la chaleur. Comme il peut être difficile d'obtenir des mesures du flux de chaleur vers les turbines, il est recommandé d'utiliser une estimation de l'apport de chaleur sur la base d'un rendement par défaut de 33 % pour le nucléaire et le solaire à concentration et de 10 % pour la géothermie, à moins que des informations spécifiques au pays ou à chaque cas soient disponibles. Cela signifie qu'en l'absence de mesures de l'apport de chaleur réel, on estime que l'équivalent en termes de chaleur primaire du nucléaire ou du solaire à concentration est trois fois plus élevé que l'électricité produite et que l'équivalent de chaleur primaire de la géothermie est dix fois plus élevé que la production électrique géothermique.

- (k) La production d'énergie primaire et secondaire, ainsi que le commerce extérieur de produits énergétiques, les variations de stocks, la consommation finale d'énergie et les usages non énergétiques devraient être clairement isolés afin de refléter au mieux la structure et les relations entre les flux d'énergie et d'éviter les doubles comptages.

## C. Structure d'un bilan énergétique : aperçu

8.10. **Structure.** Un bilan énergétique est une matrice montrant les relations entre les produits énergétiques (représentés en colonnes) et les flux d'énergie (représentés en lignes). La structuration d'un bilan énergétique dépend des modes de production et de consommation de l'énergie des pays et du niveau de détail dont ces pays ont besoin. Il est néanmoins recommandé de suivre certaines approches communes, décrites ci-dessous, afin de garantir la comparabilité et la cohérence au niveau international.

8.11. **Colonnes.** Chaque colonne se réfère à un groupe de produits énergétiques. Chaque cellule de cette colonne désigne un flux d'énergie impliquant ce groupe de produits, tel que défini par le nom de la ligne. Le nombre de colonnes dépend, entre autres, de la diffusion prévue du bilan, à savoir s'il est destiné à une analyse détaillée ou à une diffusion générale (y compris une publication papier), pour laquelle il faut tenir compte des contraintes d'espace. Dans le premier cas, le bilan énergétique peut contenir autant de colonnes que nécessaire, tandis que dans le second cas il doit être compact et comporter les colonnes mettant en évidence les produits énergétiques particulièrement importants pour le pays compilateur, ainsi que les colonnes nécessaires pour les déclarations et les comparaisons internationales. Même lorsque les pays n'établissent et ne diffusent qu'une version compacte de leur bilan énergétique, une version électronique plus complète devrait être mise à la disposition des utilisateurs désireux d'obtenir des informations plus détaillées.

8.12. **Séquençage des colonnes.** Si les différentes colonnes (à l'exception de la colonne « total ») représentent les différents produits énergétiques, elles peuvent être regroupées et séquençées d'une manière qui ajoute à la valeur analytique du bilan. À cet égard, il est recommandé que :

- (a) les groupes de produits énergétiques soient mutuellement exclusifs et fondés sur la CITE ;
- (b) la colonne « total » vienne après les colonnes relatives aux différents produits énergétiques (ou groupes de produits) ;

- (c) la colonne « total » soit suivie de colonnes complémentaires contenant des sous-totaux supplémentaires, comme « énergies renouvelables » ; la définition de ces sous-totaux ainsi que les clarifications additionnelles relatives au champ de ces colonnes devront être fournies dans des notes explicatives appropriées.

8.13. **Lignes.** L'un des principaux objectifs d'un bilan énergétique est de refléter les relations entre la production d'énergie primaire (et les autres flux d'énergie entrant ou sortant du territoire national), sa transformation et sa consommation finale. Le nombre de lignes et leur séquençage au sein du bilan ont pour objet de clarifier ces relations, tout en gardant le bilan compact, en particulier lorsqu'il est présenté dans un format agrégé.

8.14. **Séquençage des lignes.** Il est recommandé qu'un bilan énergétique contienne trois blocs principaux de lignes, organisés comme suit :

- (a) Bloc supérieur – flux représentant l'énergie entrant et sortant du territoire national, ainsi que les variations de stocks, afin de fournir des informations sur l'approvisionnement énergétique du territoire national au cours de la période de référence ;
- (b) Bloc intermédiaire – flux montrant comment l'énergie est transformée, transférée, utilisée par les industries de l'énergie pour leur consommation propre et perdue lors de la distribution et du transport ;
- (c) Bloc inférieur – flux reflétant la consommation finale d'énergie et les usages non énergétiques des produits énergétiques.

8.15. Une ligne distincte devrait être réservée au calcul de la différence statistique et placée entre le bloc supérieur et le bloc intermédiaire des bilans.

## 1. Bloc supérieur – approvisionnement énergétique

8.16. Le bloc supérieur d'un bilan énergétique – *approvisionnement énergétique* – vise à décrire les flux représentant l'énergie entrant pour la première fois sur le territoire national, l'énergie sortant du territoire national et les variations de stocks. Les flux entrants consistent en la production de produits énergétiques primaires et les importations de produits énergétiques primaires et secondaires. Les flux sortants sont les exportations de produits énergétiques primaires et secondaires et les soutes internationales.

8.17. Les postes de flux décrits ci-dessus et les variations de stocks représentent la quantité d'énergie disponible sur le territoire national pendant la période de référence. Cet agrégat est appelé approvisionnement total en énergie et est calculé comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Approvisionnement total en énergie} = & \\ & \text{Production d'énergie primaire} \\ & + \text{Importations d'énergie primaire et secondaire} \\ & - \text{Exportations d'énergie primaire et secondaire} \\ & - \text{Soutes internationales (aériennes et maritimes)} \\ & - \text{Variations de stocks} \end{aligned}$$

8.18. Par convention, les chiffres figurant dans les bilans énergétiques publiés sont déjà affectés du signe attribué par la formule ci-dessus. Si cela semble évident dans le cas des exportations et des soutes (p. ex. une exportation de « - 1 000 tonnes de charbon »), il faut être prudent lors de la lecture des valeurs des variations de stocks, car elles sont indiquées dans les bilans avec un signe opposé à celui présenté dans leur définition (voir paragraphe 5.16). Il s'ensuit que les augmentations de stocks sont représentées par une valeur négative, ce qui peut être interprété à tort comme un prélèvement sur les stocks.

8.19. **Production d'énergie primaire.** La production d'énergie primaire (telle que définie au paragraphe 5.10) est le captage ou l'extraction de combustibles ou d'énergie à partir des flux énergétiques naturels, de la biosphère et des réserves naturelles de combustibles fossiles sur le territoire national sous une forme adaptée à leur utilisation. Les matières inertes retirées des combustibles extraits et les quantités réinjectées, brûlées à la torche ou rejetées dans l'atmosphère ne sont pas prises en compte. La production de produits primaires est généralement une activité des industries de l'énergie. Certains produits énergétiques primaires peuvent néanmoins être produits par des industries autres que les industries de l'énergie en tant qu'auto-production, ainsi que par les ménages.

8.20. **Importations et exportations de produits énergétiques.** Les importations et exportations de produits énergétiques sont définies aux paragraphes 5.11 et 5.12. Elles concernent à la fois les produits énergétiques primaires et secondaires.

8.21. **Soutes internationales.** Les soutes internationales comprennent à la fois les soutes maritimes et les soutes aériennes et sont définies aux paragraphes 5.14 et 5.15.

8.22. **Variations de stocks.** Les stocks et leurs variations sont définis au paragraphe 5.16. En principe, il serait souhaitable d'enregistrer les variations de tous les stocks situés sur le territoire national à un moment donné, mais dans la pratique les pays éprouvent souvent des difficultés à obtenir des données satisfaisantes sur les variations des stocks détenus par les utilisateurs finaux d'énergie. Ce problème est particulièrement prégnant s'agissant des nombreux utilisateurs finaux non industriels, qu'il serait très coûteux de couvrir dans le cadre d'enquêtes régulières sur les stocks. Les pays pouvant adopter des conventions différentes pour le calcul des variations de stocks énergétiques, il est recommandé que les métadonnées nationales fournissent les précisions nécessaires. Les pays sont encouragés à recueillir au minimum des données complètes sur les variations de stocks auprès des grandes entreprises, qu'elles soient privées ou publiques.

8.23. Une variation de stocks peut être le résultat d'une augmentation ou d'une diminution des stocks. Afin de rendre les statistiques énergétiques comparables aux pratiques acceptées dans d'autres domaines des statistiques économiques, les variations de stocks sont mesurées comme les stocks de clôture moins les stocks d'ouverture. Ainsi, une valeur positive représente une constitution de stocks et une réduction de l'approvisionnement disponible pour d'autres utilisations, tandis qu'une valeur négative représente un prélèvement sur les stocks et un supplément d'approvisionnement pour d'autres utilisations.

8.24. Pour chaque produit, la ligne « approvisionnement total en énergie » reflète l'apport en énergie d'un produit énergétique particulier. L'approvisionnement total en énergie sur le territoire national est indiqué dans la colonne « total ».

## 2. Bloc intermédiaire – transferts, transformation, consommation propre et pertes

8.25. L'objectif principal du bloc intermédiaire d'un bilan énergétique est de représenter les *transferts, la transformation de l'énergie, la consommation propre des industries de l'énergie et les pertes.*

8.26. Les transferts, la première ligne du bloc intermédiaire, sont essentiellement un dispositif statistique permettant de déplacer de l'énergie entre des colonnes afin de surmonter des problèmes pratiques de classification et de présentation résultant des changements d'utilisation ou d'identité d'un produit énergétique. Les transferts couvrent, par exemple, le reclassement des produits pétroliers (nécessaire lorsque des produits pétroliers finis sont utilisés

comme produits d'alimentation dans les raffineries) et le reclassement des produits qui ne répondent plus à leurs spécifications initiales (voir paragraphe 5.17).

8.27. **Transformation.** La transformation de l'énergie décrit les procédés qui transforment un produit énergétique en un autre produit énergétique qui est en général plus adapté à des utilisations particulières (voir les paragraphes 5.18 et 5.68-5.74).

8.28. La transformation de l'énergie est normalement effectuée par les industries de l'énergie. Néanmoins, de nombreuses unités économiques ne faisant pas partie des industries de l'énergie produisent des produits énergétiques pour satisfaire leurs propres besoins et/ou pour les vendre à des tiers. Lorsque cela implique la transformation de produits énergétiques, elle est enregistrée dans le bloc intermédiaire des bilans. Ce sont, par exemple, les entreprises manufacturières produisant leur propre électricité ou chaleur secondaire (autoproducteurs) ; ou encore les hauts fourneaux (groupe CITI 241 – Fabrication de produits métallurgiques de base) car leur sous-produit, le gaz de haut fourneau, peut avoir différentes utilisations énergétiques, ce qui justifie de le comptabiliser en tant que produit de la transformation du coke.

8.29. **Nombre de lignes décrivant la transformation.** Chaque ligne classée dans le bloc transformation précise le type d'installation qui effectue la transformation de l'énergie. Une liste de référence des installations de transformation et, par conséquent, des lignes à inclure dans la partie transformation du bilan est fournie au paragraphe 5.70. Il est recommandé que les pays présentent dans leurs bilans la transformation de l'énergie par catégorie d'installations, comme indiqué au paragraphe 5.70, dans la mesure du possible et du réalisable.

8.30. **Enregistrement des entrées et des sorties.** Il est recommandé que : (a) l'énergie entrant dans les processus de transformation (p. ex. les combustibles utilisés pour la production d'électricité et la production de chaleur, le pétrole brut utilisé dans les raffineries pour la production de produits pétroliers, ou le charbon utilisé dans les fours à coke pour la production de coke et de gaz de cokerie) soit représentée par un signe négatif pour représenter les intrants, et (b) l'énergie produite par les activités de transformation soit indiquée par un signe positif. La somme des cellules de chaque ligne apparaissant dans la colonne « total » doit donc être négative car la transformation implique toujours une certaine perte d'énergie lorsqu'elle est exprimée en unités d'énergie. Un chiffre positif suggérerait un gain d'énergie et, en tant que tel, serait le signe de données ou de métadonnées incorrectes, par exemple les facteurs de conversion.

8.31. La consommation propre des industries de l'énergie est définie comme la consommation de combustibles, d'électricité et de chaleur destinée au soutien direct de la production et à la préparation avant utilisation des combustibles et de l'énergie, sauf la chaleur non vendue (voir le paragraphe 5.20). En tant que telle, elle ne couvre pas seulement la consommation propre des industries de l'énergie, telles que définies au paragraphe 5.23, mais aussi celle des autres producteurs d'énergie, tels que définis au paragraphe 5.75. Des exemples typiques sont la consommation d'électricité dans les centrales électriques pour l'éclairage, les compresseurs et les systèmes de refroidissement, ou les combustibles utilisés pour l'entretien du processus de raffinage. Cette consommation d'énergie destinée à la production d'énergie est indiquée dans une ligne distincte dans les bilans énergétiques et les bilans de produits. Pour les besoins de l'analyse, la consommation propre des industries de l'énergie sera en outre fréquemment désagrégée par type d'industrie énergétique.

8.32. **Pertes.** Comme définies au paragraphe 5.19, les pertes désignent les pertes d'énergie survenant lors de la transmission, de la distribution et du transport des combustibles, de l'électricité et de la chaleur. Cela comprend également le rejet et le torchage des gaz manufacturés, les pertes de chaleur géothermique après production et les vols de combustibles ou d'électricité (parfois appelées pertes non techniques).

### 3. Bloc inférieur – consommation finale

8.33. Le bloc inférieur d'un bilan énergétique – *consommation finale* – couvre la consommation finale d'énergie (c-à-d les flux reflétant la consommation d'énergie des consommateurs d'énergie), ainsi que les usages non énergétiques des produits énergétiques. La consommation finale se mesure par les livraisons de produits énergétiques à l'ensemble des consommateurs. Elle exclut les livraisons de combustibles et d'autres produits énergétiques destinées aux processus de transformation et la consommation de produits énergétiques pour les besoins énergétiques des industries de l'énergie (traitée dans le bloc intermédiaire).

8.34. Les bilans énergétiques impliquant l'application d'un principe territorial, la consommation finale couvre l'ensemble de la consommation sur le territoire national, indépendamment du statut de résidence des unités consommatrices. Ainsi, la consommation d'énergie des résidents à l'étranger est exclue, tandis que l'énergie consommée par les non-résidents (étrangers) sur le territoire national est prise en compte.

8.35. Il est recommandé de regrouper la consommation finale d'énergie en trois grandes catégories : i) industries de la fabrication, de la construction et de l'extraction de produits non combustibles, ii) transport et iii) autres, qui peuvent ensuite être désagrégées selon les besoins des pays (voir le chapitre V pour plus de détails).

8.36. **Industries de la fabrication, de la construction et de l'extraction de produits non combustibles.** La consommation finale enregistrée dans cette catégorie couvre l'utilisation de produits énergétiques à des fins énergétiques par les unités économiques appartenant aux groupes industriels énumérés ci-dessous. Elle exclut toutefois l'utilisation de produits énergétiques pour le transport, comptabilisée dans la rubrique « transport » dans une ligne distincte. Compte tenu des besoins des décideurs du secteur de l'énergie et pour assurer la comparabilité internationale des bilans énergétiques, il est recommandé que les pays désagrègent la consommation finale d'énergie selon les catégories suivantes (voir tableau 5.3)<sup>65</sup> :

<sup>65</sup> En outre, afin de garantir une plus grande harmonisation des statistiques énergétiques avec d'autres domaines de la statistique économique, les pays peuvent également souhaiter compiler la consommation d'énergie par classes pertinentes de la CITI rév. 4 dans leur bilan énergétique détaillé.

- Sidérurgie
- Produits chimiques et pétrochimiques
- Métaux non ferreux
- Minéraux non métalliques
- Matériel de transport
- Machines
- Industries extractives
- Produits alimentaires, boissons et tabac
- Imprimerie, pâtes et papiers
- Bois et produits du bois (sauf pâtes et papiers)
- Textiles et cuir
- Construction
- Industries non spécifiées ailleurs

8.37. **Transport.** Cette catégorie vise à fournir des informations sur la consommation de produits énergétiques par l'ensemble des entités économiques pour le transport de marchandises et/ou de passagers entre des points de départ et de destination situés sur le territoire national. Comme décrit aux paragraphes 5.89-5.96, les transports devraient être désagrégés par mode de transport.

8.38. Par convention, les carburants de transport utilisés dans les secteurs de la pêche, de l'agriculture et de la défense (y compris par les moyens de transport militaires) ne sont pas pris en compte dans les bilans énergétiques, car l'objectif principal des carburants utilisés par ces activités n'est pas le transport. De même, l'énergie utilisée par les chariots élévateurs et les engins de construction sur les sites industriels est considérée comme une consommation stationnaire, et non comme du transport. La catégorie « transport » est désagrégée selon les modes de transport suivants (voir tableau 5.4) :

- Route
- Rail
- Aviation intérieure
- Navigation intérieure
- Transport par conduites
- Transport non spécifié ailleurs

8.39. L'énergie utilisée par les compresseurs et/ou les stations de pompage pour le transport par conduites (combustibles et électricité) sur le territoire national est prise en compte dans le transport. Certains pays ayant une production importante de pétrole et de gaz ont néanmoins du mal à faire la distinction entre l'énergie utilisée pour le transport par conduites et les autres combustibles consommés dans les industries d'extraction du pétrole et du gaz.

8.40. **Autres.** Ce groupe comprend les consommateurs d'énergie qui n'appartiennent pas à la catégorie des industries de la fabrication, de la construction et de l'extraction de produits non combustibles. Il est recommandé que les pays désagrègent ce groupe *a minima* de la façon suivante (voir chapitre V) :

- Ménages
- Commerces et services publics
- Agriculture et sylviculture
- Pêche
- Non spécifié ailleurs (y compris activités de défense)

8.41. Comme indiqué au paragraphe 8.37 ci-dessus, les carburants utilisés par les tracteurs à des fins agricoles, par les navires de pêche et par les véhicules militaires pour le transport sont pris en compte ici. La consommation de combustibles et d'autres produits énergétiques dans le secteur de la pêche devrait couvrir tous les navires de pêche, y compris ceux qui pratiquent la pêche en eau profonde. Il importe de veiller à ce que les combustibles et les autres produits énergétiques livrés aux navires de pêche en eau profonde ne soient pas intégrés aux quantités déclarées dans les soutes maritimes internationales.

8.42. Il est recommandé que les pays désagrègent davantage les principaux groupes de consommateurs identifiés ci-dessus, en fonction de leurs besoins et du niveau de détail adopté par d'autres domaines de la statistique de base.

8.43. **Utilisation de produits énergétiques à des fins non énergétiques.** Cette consommation apparaît dans une ligne distincte du bilan énergétique. Elle peut être davantage désagrégée par les pays en fonction de leurs besoins et de leurs priorités. Par exemple, les pays peuvent souhaiter montrer les usages non énergétiques des produits énergétiques de l'industrie chimique et pétrochimique, des transports<sup>66</sup> ou autres.

<sup>66</sup> Dans certains bilans, un poste distinct est prévu pour le transport. Un exemple d'usage non énergétique dans les transports sont les lubrifiants et les graisses utilisés dans les moteurs.

8.44. La structure des blocs intermédiaire et inférieur des bilans énergétiques est conçue pour représenter les différentes utilisations des produits énergétiques sur la base des concepts présentés au chapitre V. La figure 8.1 ci-dessous illustre la manière dont la classification croisée de la consommation d'énergie par finalité et par groupe de consommateurs, décrite au chapitre V et présentée à la figure 5.2, se reflète dans un bilan énergétique.

Figure 8.1  
Les différentes utilisations de l'énergie et leur représentation dans un bilan énergétique

Utilisateurs \ Utilisations	Utilisations					Bilan énergétique (blocs intermédiaire et inférieur) ...
	Transformation	Consommation propre des industries de l'énergie	Usage énergétique (à l'exclusion du transport)	Consommation d'énergie pour le transport	Usages non énergétiques	
Industries de l'énergie Électricité et chauffage Mines de charbon Fours à coke <Etc.>			Sans objet			Transformation <par type> <par type> Consommation propre des industries de l'énergie Consommation finale d'énergie
Consommateurs d'énergie Sidérurgie <Etc.> Construction <Etc.> Ménages <Etc.>	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	Consommation finale d'énergie Industrie, total <par type> <par type> Transport Autres, total Commerces et services publics Agriculture Usages non énergétiques

#### 4. Différence statistique

8.45. Dans un bilan énergétique, la différence statistique est la différence numérique entre l'approvisionnement total d'un produit énergétique et sa consommation totale. Elle apparaît à la ligne 2 du bilan énergétique, comme indiqué dans les tableaux 8.1 et 8.2, et se calcule en soustrayant la consommation totale d'énergie (somme des lignes 3 à 7) de l'approvisionnement total en produits énergétiques (ligne 1). Cette différence provient de plusieurs limitations et problèmes pratiques liés à la collecte des données qui composent l'offre et la demande. Par exemple, les données peuvent faire l'objet d'erreurs d'échantillonnage ou d'autres erreurs de collecte et/ou provenir de différentes sources qui utilisent des périodes de temps différentes, une couverture spatiale différente, des spécifications des carburants différentes ou des modes de conversion du volume en masse ou de la masse en contenu énergétique différents côté approvisionnement et demande du bilan. Si la différence statistique est importante, il faut en analyser les raisons, car cela indique que les données d'entrée sont inexactes et/ou incomplètes.

8.46. Les différences statistiques existant dans les bilans de produits peuvent expliquer les différences statistiques importantes dans un bilan énergétique. Mais si les bilans de produits présentent des différences statistiques négligeables, cela peut signifier qu'il est nécessaire d'examiner les facteurs de conversion vers les unités énergétiques, car ils peuvent être la cause de la différence statistique importante dans le bilan énergétique. Ou encore, si la différence statistique dans le bilan d'un produit spécifique est importante, cela peut indiquer que des efforts devraient être déployés pour examiner le processus de collecte de données pour ce produit spécifique. Il est reconnu que les expériences des pays varient en ce qui concerne la présentation et le traitement des différences statistiques. Le MCSE à paraître donnera un aperçu global des problèmes en jeu et identifiera des bonnes pratiques que les pays pourront souhaiter suivre.

## D. Modèles de bilans énergétiques détaillés et agrégés

8.47. Comme indiqué précédemment, il est recommandé que les pays établissent et diffusent chaque année un bilan énergétique annuel officiel. Il est en outre recommandé que les pays suivent autant que possible le modèle de bilan énergétique détaillé présenté dans le tableau 8.1 ci-dessous.

Tableau 8.1  
Modèle de bilan énergétique détaillé

Code du poste	Flux	Produits énergétiques					
		E1	E2	E3	...	Total	dont : Renouvelables
1.1	Production primaire						
1.2	Importations						
1.3	Exportations						
1.4.1	Soutes maritimes internationales						
1.4.2	Soutes aériennes internationales						
1.5	Variations de stocks (stocks de clôture – stocks d'ouverture)						
1	Approvisionnement total en énergie						
2	Différence statistique						
3	Transferts						
4	Processus de transformation						
4.1	Centrales électriques						
4.2	Centrales de cogénération						
4.3	Centrales de production de chaleur						
4.3	Fours à coke						
4.4	Fabriques de combustibles agglomérés						
4.5	Fabriques de briquettes de lignite						
4.6	Installations de liquéfaction du charbon						
4.7	Usines à gaz (et autres procédés de conversion en gaz)						
4.8	Hauts fourneaux						
4.9	Fabriques de briquettes de tourbe						
4.10	Usines de mélange de gaz naturel						
4.11	Installations de conversion de gaz en liquides (GTL)						
4.12	Raffineries de pétrole						
4.13	Usines pétrochimiques						
4.14	Installations de fabrication de charbon de bois						
4.15	Autres procédés de transformation						
5	Consommation propre des industries de l'énergie						
6	Pertes						
7	Consommation finale						
7.1	Consommation finale d'énergie						
7.1.1	Industries de la fabrication, de la construction et de l'extraction de produits non combustibles, total						
7.1.1.1	Sidérurgie						
7.1.1.2	Produits chimiques et pétrochimiques						
7.1.1.3	Métaux non ferreux						
7.1.1.4	Minerais non métalliques						

Code du poste	Flux	Produits énergétiques					dont : Renouvelables
		E1	E2	E3	...	Total	
7.1.1.5	Équipement de transport						
7.1.1.6	Machines						
7.1.1.7	Industries extractives						
7.1.1.8	Produits alimentaires, boissons et tabac						
7.1.1.9	Imprimerie, pâtes et papiers						
7.1.1.10	Bois et produits du bois (sauf pâtes et papier)						
7.1.1.11	Textiles et cuir						
7.1.1.12	Construction						
7.1.1.13	Industries non spécifiées ailleurs						
7.1.2	Transport, total						
7.1.2.1	Route						
7.1.2.2	Rail						
7.1.2.3	Aviation intérieure						
7.1.2.4	Navigaton intérieure						
7.1.2.5	Transport par conduites						
7.1.2.6	Transport non spécifié ailleurs						
7.1.3	Autres, total						
7.1.3.1	Agriculture et sylviculture						
7.1.3.2	Pêche						
7.1.3.3	Commerces et services publics						
7.1.3.4	Ménages						
7.1.3.5	Non spécifié ailleurs						
7.2	Usages non énergétiques						

8.48. Les pays établissent parfois des bilans en utilisant un format/structure différent. Dans certains cas, un format agrégé peut être suffisant et les pays sont libres d'adopter les agrégats qui conviennent le mieux à leurs objectifs nationaux. Afin d'assurer la comparabilité internationale et de faciliter le suivi de la mise en œuvre des différents accords et conventions internationaux, il est néanmoins recommandé d'utiliser le modèle présenté au tableau 8.2, dans la mesure du possible, lorsque seuls les principaux agrégats doivent être présentés.

Tableau 8.2  
Modèle de bilan énergétique agrégé

Code du poste	Flux	Produits énergétiques					dont : Renouvelables
		E1	E2	E3	...	Total	
1.1	Production primaire						
1.2	Importations						
1.3	Exportations						
1.4	Soutes internationales						
1.5	Variations de stocks (clôture- ouverture)						
1	Approvisionnement total en énergie						
2	Différence statistique						
3	Transferts						

Code du poste	Flux	Produits énergétiques					Total	dont : Renouvelables
		E1	E2	E3	...			
4	Processus de transformation							
5	Consommation propre des industries de l'énergie							
6	Pertes							
7	Consommation finale							
7.1	Consommation finale d'énergie							
7.1.1	Industries de la fabrication, de la construction et de l'extraction de produits non combustibles, total							
7.1.1.1	Sidérurgie							
7.1.1.2	Produits chimiques et pétrochimiques							
7.1.1.X	Autres industries							
7.1.2	Transport, total							
7.1.2.1	Route							
7.1.2.2	Rail							
7.1.2.3	Aviation intérieure							
7.1.2.4	Navigation intérieure							
7.1.2.X	Autres transports							
7.1.3	Autres, total							
7.1.3.1	<i>dont</i> : agriculture, sylviculture et pêche							
7.1.3.2	<i>dont</i> : ménages							
7.2	Usages non énergétiques							

8.49. Des informations complémentaires peuvent être présentées dans des tableaux additionnels et/ou des « postes pour mémoire » adjoints aux bilans énergétiques, par exemple s'agissant d'informations telles que : (i) le torchage, le rejet à l'air et la réinjection pouvant se produire lors de la production d'énergie primaire, mais non pris en compte dans les bilans (poste 3.3 « pertes d'extraction » du chapitre V) ; et (ii) le torchage, le rejet à l'air et la réinjection se produisant lors du processus de transformation qui, bien que pris en compte dans les bilans énergétiques, ne sont pas explicitement identifiés (comptabilisés dans la rubrique « pertes »). La collecte et la compilation de ces informations sont très utiles pour différentes raisons, notamment leur pertinence pour le calcul des émissions de gaz à effet de serre et, dans le cas des pertes d'extraction, leurs liens avec l'évaluation de l'épuisement des dépôts souterrains de ressources. Pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs, des informations complémentaires peuvent être présentées avec le bilan énergétique.

## E. Rapprochement de données et estimation des données manquantes

8.50. L'établissement d'un bilan énergétique nécessite l'utilisation de différentes sources de données, notamment celles recueillies par les statisticiens de l'énergie et par les compilateurs travaillant dans d'autres domaines statistiques. Cela implique que l'évaluation de l'exactitude des données, le rapprochement des données, l'estimation des données manquantes et l'imputation joueront un rôle primordial dans le traitement des données d'un bilan énergétique. De plus amples informations sur les bonnes pratiques seront fournies dans le MCSE, mais certaines recommandations générales peuvent néanmoins être formulées et sont présentées ci-dessous.

## 1. Exigences en matière d'exactitude

8.51. Un bilan énergétique rassemble des éléments interdépendants, aux niveaux de fiabilité très différents, et il peut devenir très difficile d'évaluer l'exactitude des données agrégées. Ces difficultés ne doivent cependant pas être considérées comme des obstacles insurmontables, mais comme des défis à relever à mesure que l'expérience est acquise et les bonnes pratiques identifiées. Il est recommandé que les exigences en matière d'exactitude qui s'appliquent aux données énergétiques de base utilisées dans le bilan soient clairement décrites dans les métadonnées des statistiques énergétiques du pays.

## 2. Estimation des données manquantes

8.52. Il est recommandé que les pays s'efforcent d'estimer les données manquantes afin de maintenir l'intégrité du bilan et qu'ils suivent pour cela les méthodes d'imputation et les principes généraux établis dans d'autres domaines de la statistique<sup>67</sup>, ainsi que les bonnes pratiques applicables aux statistiques énergétiques qui seront présentées dans le cadre du prochain MCSE (voir aussi le chapitre VII pour de plus amples détails sur la vérification et l'imputation).

<sup>67</sup> Voir, par exemple, les *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles 2008*.

## 3. Rapprochement de données

8.53. La compilation d'un bilan énergétique nécessitant d'avoir recours à des données provenant de sources différentes, des rapprochements sont nécessaires pour assurer la cohérence des données et l'absence de double comptage. Il est recommandé que les pays fournissent une synthèse des rapprochements effectués dans les métadonnées du bilan énergétique afin d'assurer la transparence de sa préparation et d'aider les utilisateurs à interpréter correctement les informations qu'il contient, ainsi que ses liens avec les autres statistiques diffusées.

8.54. **Rapprochement des données sur les importations et exportations de produits énergétiques et les soutes internationales.** Un exemple de données nécessitant une attention particulière sont les données sur les importations/exportations de produits énergétiques et les soutes internationales. Dans ce cas particulier, les statistiques officielles du commerce extérieur de marchandises ne répondent pas toujours aux besoins des personnes en charge d'établir les bilans et des enquêtes complémentaires auprès des entreprises peuvent s'avérer nécessaires pour distinguer ces flux. Il est toutefois recommandé de toujours examiner l'adéquation des statistiques du commerce extérieur de marchandises et d'utiliser au maximum les données disponibles pour éviter les doubles emplois et la publication de chiffres contradictoires. Si le recours à des enquêtes auprès des entreprises s'avère néanmoins nécessaire, et si des chiffres différents sur les exportations et les importations de produits énergétiques doivent être publiés dans les bilans énergétiques et les statistiques commerciales, une juste explication de ces différences devra être publiée dans les métadonnées du bilan énergétique. Il est en outre recommandé que les statisticiens de l'énergie et du commerce examinent régulièrement les procédures de collecte des données afin de s'assurer que les besoins des statistiques énergétiques sont satisfaits dans la mesure du possible. Un tableau de correspondance national entre le SH et la CITE devra être élaboré et utilisé pour présenter les flux du commerce extérieur selon les catégories énergétiques adoptées pour les besoins du bilan énergétique.

## F. Bilans de produits

8.55. **Objectif.** L'objectif d'un bilan de produit est de montrer les sources d'approvisionnement et les différentes utilisations d'un produit énergétique particulier sur le territoire national

du pays compilateur. Ce type de bilan peut être établi pour n'importe quel produit énergétique. Les pays peuvent utiliser différents formats de bilans de produits, en fonction de leurs besoins et de leur situation. Il est néanmoins recommandé que le format du bilan énergétique ainsi que l'ensemble des concepts applicables définis dans les RISE soient systématiquement utilisés pour la compilation des bilans de produits afin d'assurer la cohérence des données.

8.56. **Unité de mesure.** L'unité de mesure utilisée dans les bilans de produits est habituellement l'unité d'origine pertinente du produit énergétique en question (p. ex. les tonnes). Une unité d'énergie (p. ex. tonne d'équivalent pétrole ou térajoule) peut néanmoins également être utilisée.

8.57. **Format (modèle) du bilan de produit.** En général, un bilan de produit peut être établi dans un format similaire à celui des bilans énergétiques. Toutefois, tous les flux (c.-à-d. les lignes du bilan) ne s'appliquent pas nécessairement à tous les produits. Les flux couramment représentés sont<sup>68</sup> :

- Production (primaire ou secondaire)
- Production provenant d'autres sources
- Importations
- Exportations
- Soutes internationales
- Variations de stocks
- Approvisionnement
- Différence statistique
- Transferts
- Intrants de transformation
- Consommation propre des industries de l'énergie
- Pertes
- Consommation finale
- Consommation finale d'énergie
- Usages non énergétiques

8.58. Le format le plus couramment utilisé pour la présentation des données sur les produits énergétiques est le bilan de produit, dans lequel les sources d'approvisionnement et les utilisations de chaque produit sont indiquées dans une unique colonne.

8.59. Il est recommandé d'établir des bilans de produits au niveau national pour chaque produit énergétique utilisé, même s'il s'agit d'un produit mineur, et de regrouper certains produits pour des raisons pratiques. Ces bilans devraient être considérés comme la structure de base pour la compilation des statistiques énergétiques nationales et comme un outil comptable précieux pour l'établissement des bilans énergétiques et des agrégats supérieurs. Un indicateur clé de la qualité des données sur chaque produit est la ligne représentant la différence statistique (voir paragraphe 8.45).

8.60. **Différences d'organisation des flux entre les bilans de produits et les bilans énergétiques.** Les bilans de produits fournissent des renseignements sur les flux physiques impliquant un produit énergétique et ne tiennent pas compte des interrelations entre les différents produits. C'est pourquoi il est logique de traiter la production secondaire en tant que

<sup>68</sup> Pour les définitions et les relations entre ces termes, voir le chapitre VI.

« production » (conformément au concept de production dans d'autres domaines de la statistique) et non en tant que « produit de la transformation », tout comme il n'est pas nécessaire de présenter les intrants de transformation comme une quantité négative.

8.61. Si les bilans énergétiques doivent distinguer les combustibles fossiles et non fossiles, à la fois pour montrer la part renouvelable du total et pour calculer précisément les inventaires de gaz à effet de serre, l'intérêt des bilans de produits consiste davantage à montrer les quantités consommées et la façon dont elles le sont. Ainsi, les bilans de produits présentant la consommation d'essence moteur intégreront toutes les quantités de biocarburants mélangés, contrairement aux bilans énergétiques.

## Chapitre IX

# Assurance de la qualité des données et des métadonnées

## A. Introduction

9.1. Garantir la qualité des données est l'un des principaux défis que doivent relever les instituts de statistique et les organismes producteurs de données. La gestion de la qualité des données est un élément incontournable pour tous les domaines et les programmes de la statistique, devant être abordée par chacun d'entre eux. Comme dans d'autres domaines statistiques thématiques, les données sur l'énergie mises à la disposition des utilisateurs sont le produit final d'un processus complexe, composé de plusieurs étapes, comprenant notamment : la définition des concepts et des variables (produits énergétiques et flux d'énergie par exemple), la collecte de données auprès de différentes sources, le traitement, l'analyse et le formatage des données pour répondre aux besoins des utilisateurs et la diffusion des données, qui devrait être suivie d'une évaluation du processus et des résultats afin de vérifier que les objectifs ont été atteints et de proposer des mesures d'amélioration possibles. Pour atteindre une bonne qualité globale des données, il est nécessaire de garantir la qualité à toutes les étapes de ce processus.

9.2. Ce chapitre aborde les concepts et les cadres de l'assurance de la qualité, il définit et décrit les différentes dimensions de la qualité statistique, ainsi que les tensions pouvant exister entre elles, et il passe en revue les mesures et les indicateurs pour évaluer la qualité. Il décrit ensuite les rapports sur la qualité, avant de présenter une synthèse des différents types d'examens de la qualité pouvant être mis en œuvre pour évaluer les programmes statistiques. Ce chapitre s'achève par une discussion sur les métadonnées.

## B. Qualité des données, assurance de la qualité et cadres d'assurance de la qualité

### 1. Qualité des données

9.3. Pour prendre des décisions et formuler des politiques éclairées dans le domaine de l'énergie, il est essentiel de disposer d'informations statistiques de qualité sur l'approvisionnement et la consommation d'énergie. Si le terme « qualité » peut prendre des significations différentes selon le contexte dans lequel il est utilisé, la *qualité des données* est le plus souvent définie en termes de leur « aptitude à l'emploi » ou de la manière dont les résultats statistiques répondent aux besoins des utilisateurs. Il s'agit donc d'une définition relative, qui permet de concilier différentes perspectives sur ce qui constitue la qualité, en fonction de l'usage auquel les résultats sont destinés.

### 2. Assurance de la qualité

9.4. L'assurance de la qualité comprend toutes les activités planifiées et systématiques dont on peut démontrer qu'elles permettent de garantir que les produits ou services statistiques

sont pertinents ou adaptés aux utilisations prévues par les clients et les parties prenantes. Il s'agit par exemple d'anticiper et d'éviter les problèmes dans le but de prévenir, de réduire ou de limiter l'apparition d'erreurs (p. ex. au cours d'une enquête). Notons ici que l'évaluation de la qualité est une composante de l'assurance de la qualité qui se concentre sur l'évaluation de la mesure dans laquelle les exigences de qualité ont été remplies.

9.5. Les activités ou mesures visant à garantir la qualité concernent non seulement les produits finaux, mais également l'organisation qui les produit et les processus sous-jacents qui y conduisent. Les résultats ou produits sont généralement décrits en termes de dimensions de la qualité, telles que la pertinence, l'exactitude, la fiabilité, l'actualité, la ponctualité, l'accessibilité, la clarté, la cohérence et la comparabilité. L'organisation ou l'agence démontre un haut niveau de qualité lorsqu'elle garantit un environnement institutionnel professionnellement indépendant, impartial et objectif, un engagement envers la qualité, la confidentialité et la transparence et qu'elle fournit les ressources nécessaires pour produire les résultats. Pour les processus que l'organisation considère comme hautement prioritaires, l'utilisation de méthodes statistiques solides et de procédures rentables qui réduisent au minimum le fardeau des rapports doit être primordiale.

9.6. Pour ce faire, la qualité est abordée selon trois axes : la qualité du produit (ou résultat) statistique, la qualité du processus et la qualité ou les caractéristiques de l'environnement dans lequel l'institut/l'agence opère. Dans le présent chapitre, l'accent sera mis sur l'assurance de la qualité des produits (ou résultats) statistiques.

### 3. Cadres d'assurance de la qualité des données

9.7. Dans le contexte d'un institut de statistique, la gestion systématique de la qualité des données prend généralement la forme d'un cadre d'assurance de la qualité. Un cadre national d'assurance de la qualité peut être considéré comme un cadre global fournissant le contexte pour les préoccupations, les activités et les initiatives d'un pays en matière de qualité et explicitant les relations entre les différents outils et procédures de qualité. À ce jour, les pays et les organisations internationales ont élaboré et adopté à des degrés divers des cadres d'assurance de la qualité. Si tous les instituts de statistique des pays ont mis en place un certain type d'approche de l'assurance de la qualité et un certain nombre de procédures d'assurance de la qualité, et la plupart d'entre eux ont des descriptions similaires des diverses dimensions de la qualité (également appelées critères, composantes ou aspects dans la littérature sur l'assurance de la qualité), tous les pays ne disposent pas encore d'un cadre officiel d'assurance de la qualité en place.

9.8. En 2012, la Commission de statistique des Nations Unies a approuvé le modèle générique de Cadre national d'assurance de la qualité (*National Quality Assurance Framework*, NQAF) élaboré par le Groupe d'experts sur les cadres nationaux d'assurance de la qualité afin d'aider les pays à formuler et à mettre en œuvre leurs cadres nationaux d'assurance de la qualité ou à améliorer ceux existant. Les travaux du groupe d'experts se sont appuyés sur les diverses références et outils de gestion de la qualité des données mis au point par des organisations internationales, régionales, nationales et autres, et ont contribué à mieux les faire connaître. Ceux-ci sont disponibles sur le site internet du NQAF de la Division de statistique des Nations Unies (DSNU)<sup>69</sup>.

9.9. Le modèle NQAF s'est largement inspiré d'autres cadres majeurs – et a été conçu pour leur être conforme –, à savoir le Code de bonnes pratiques de la statistique européenne, le Cadre d'évaluation de la qualité des données du Fonds monétaire international (FMI), le Cadre d'assurance de la qualité de Statistique Canada et le Code de bonnes pratiques statistiques pour l'Amérique latine et les Caraïbes<sup>70</sup>, qui ont été adoptés par de nombreux pays et sont toujours en usage dans ces pays. Bien que ces cadres de la qualité puissent différer légèrement les uns des autres, ils partagent des points communs et fournissent des

<sup>69</sup> Voir <http://unstats.un.org/unsd/dnss/QualityNQAF/nqaf.aspx>.

<sup>70</sup> Le modèle NQAF est disponible ici : <http://unstats.un.org/unsd/dnss/QualityNQAF/nqaf.aspx>, le Code de bonnes pratiques de la statistique européenne ici : <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5921861/KS-32-11-955-EN.PDF/5fa1ebc6-90bb-43fa-888f-dde032471e15> et [http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5923349/QAF\\_2012-EN.PDF/fcdf3c44-8ab8-41b8-9fd0-91bd1299e3ef?version=1.0](http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5923349/QAF_2012-EN.PDF/fcdf3c44-8ab8-41b8-9fd0-91bd1299e3ef?version=1.0) ; le Cadre d'évaluation de la qualité des données du FMI ici : [http://dsbb.imf.org/images/pdfs/dqrs\\_Genframework.pdf](http://dsbb.imf.org/images/pdfs/dqrs_Genframework.pdf) ; le Code de bonnes pratiques statistiques pour l'Amérique latine et les Caraïbes ici : [www.dane.gov.co/files/noticias/BuenasPracticas\\_en.pdf](http://www.dane.gov.co/files/noticias/BuenasPracticas_en.pdf) ; et le Cadre d'assurance de la qualité de Statistique Canada ici : [www.statcan.gc.ca/pub/12-586-x/12-586-x2002001-eng.pdf](http://www.statcan.gc.ca/pub/12-586-x/12-586-x2002001-eng.pdf).

structures complètes et flexibles pour l'évaluation qualitative d'un large éventail de statistiques, y compris les statistiques énergétiques. Ils facilitent également la prise en compte des préoccupations, activités, exigences et initiatives en matière de qualité et la promotion de la standardisation et de la systématisation des pratiques et des mesures de la qualité au sein des services statistique et entre pays. Une mise en correspondance de chacun d'entre eux avec le modèle NQAF est disponible sur le site internet NQAF de la DSNU.

9.10. Le modèle NQAF est présenté dans l'encadré 9.1 ci-dessous. Les cinq sections qui le composent décrivent les éléments qu'un cadre national d'assurance de la qualité doit comprendre. Les paragraphes sur l'assurance de la qualité qui suivent portent principalement sur les sections 3 et 4 du modèle NQAF et donnent un aperçu des objectifs, considérations et pratiques en matière d'assurance de la qualité, y compris les mesures, les rapports et les évaluations. Des renseignements supplémentaires sur les autres cadres peuvent être trouvés dans le *Manuel à destination des compilateurs des statistiques énergétiques*.

#### ENCADRÉ 9.1

##### Modèle générique de cadre national d'assurance de la qualité (NQAF)

#### 1. Contexte de la qualité

- 1a. Circonstances et problèmes clés déterminant la nécessité d'une gestion de la qualité
- 1b. Avantages et défis
- 1c. Liens avec les politiques, stratégies et cadres d'autres organismes statistiques et évolution dans le temps

#### 2. Concepts et cadres de la qualité

- 2a. Concepts et terminologie
- 2b. Mise en correspondance avec les cadres existants

#### 3. Lignes directrices sur l'assurance de la qualité

- 3a. Gestion du système statistique
  - [NQAF 1] Coordination du système statistique national
  - [NQAF 2] Gestion des relations avec les utilisateurs et les fournisseurs de données
  - [NQAF 3] Gestion des normes statistiques
- 3b. Gestion de l'environnement institutionnel
  - [NQAF 4] Garantir l'indépendance professionnelle
  - [NQAF 5] Garantir l'impartialité et l'objectivité
  - [NQAF 6] Garantir la transparence
  - [NQAF 7] Garantir la confidentialité et la sécurité des statistiques
  - [NQAF 8] Garantir l'engagement qualité
  - [NQAF 9] Garantir l'adéquation des ressources
- 3c. Gestion des processus statistiques
  - [NQAF 10] Garantir la rigueur de la méthodologie
  - [NQAF 11] Assurer la rentabilité
  - [NQAF 12] Garantir le sérieux de la mise en œuvre
  - [NQAF 13] Gérer la charge de réponse
- 3d. Gestion des produits statistiques
  - [NQAF 14] Garantir la pertinence
  - [NQAF 15] Garantir l'exactitude et la fiabilité
  - [NQAF 16] Garantir l'actualité et la ponctualité
  - [NQAF 17] Garantir l'accessibilité et la clarté

[NQAF18] Garantir la cohérence et la comparabilité

[NQAF19] Gérer les métadonnées

#### 4. Évaluation de la qualité et rapports sur la qualité

- 4a. Mesurer la qualité des produits et des processus – utilisation des indicateurs de qualité, des objectifs de qualité, des variables et descriptions de processus
- 4b. Communiquer sur la qualité – les rapports de qualité
- 4c. Obtenir le retour des utilisateurs
- 4d. Conduite d'évaluations ; labellisation et certification
- 4e. Assurer l'amélioration continue de la qualité

#### 5. Cadres de la qualité et autres cadres de gestion

- 5a. Gestion de la performance
- 5b. Gestion des ressources
- 5c. Normes éthiques
- 5d. Amélioration continue
- 5e. Gouvernance

## 4. Objectifs, utilisations et intérêts des cadres d'assurance de la qualité

9.11. L'objectif général des cadres d'assurance de la qualité est de standardiser et de systématiser les pratiques et les mesures de la qualité au sein des instituts de statistique et entre les pays. Ils fournissent un cadre d'organisation utile afin de consigner et de référencer l'ensemble des concepts, politiques et pratiques actuels en termes qualité, et sont tournés vers l'avenir puisqu'ils tiennent compte des actions et activités futures. S'agissant des programmes de statistiques énergétiques, ce type de cadre peut permettre d'évaluer les pratiques nationales en matière de statistiques énergétiques selon des approches de gestion et de mesure de la qualité des données acceptées à l'échelle internationale (ou régionale) et faciliter l'examen du programme de statistiques énergétiques d'un pays par les organisations internationales ou d'autres groupes d'utilisateurs des données.

9.12. Les principaux avantages de la mise en place d'un cadre d'assurance de la qualité sont les suivants : (a) cela permet de rendre plus transparents les processus d'assurance de la qualité et renforce l'image de l'institut de statistique en tant que fournisseur crédible de statistiques de qualité ; (b) cela crée une culture de la qualité au sein de l'organisation ; (c) cela aide les pays à renforcer leurs systèmes statistiques en encourageant les autoévaluations afin d'identifier les problèmes de qualité ; et (d) cela facilite les échanges d'idées sur la gestion de la qualité avec les autres producteurs de statistiques aux niveaux national, régional et international.

9.13. Pour les programmes de statistiques énergétiques ne disposant pas encore de cadre d'assurance de la qualité, les instituts de statistique nationaux, les ministères et/ou les organismes responsables des statistiques énergétiques peuvent s'épargner de « réinventer la roue » en examinant les cadres mentionnés précédemment et en se demandant s'ils doivent suivre directement l'un d'eux ou bien structurer le leur en fonction de l'un ou de l'autre de ces cadres en fonction des pratiques et du contexte propres à chaque pays. Les pays sont encouragés à élaborer leur propre cadre national d'assurance de la qualité sur la base des approches mentionnées précédemment, ou d'autres approches internationalement reconnues, en tenant compte de leur situation nationale spécifique.

## 5. Dimensions de la qualité

9.14. Il est généralement admis que le concept de qualité, lié à l'information statistique, est multidimensionnel ; il n'existe pas de mesure unique de la qualité des données et l'exactitude n'est plus considérée comme l'unique indicateur absolu de la qualité des données. Dans les différents cadres d'assurance de la qualité, les données sont généralement décrites selon plusieurs dimensions ou composantes de la qualité. Ces dimensions sont évaluées, mesurées, reportées et surveillées au fil du temps afin de fournir une indication de la qualité des données aux utilisateurs et aux producteurs de données. Les dimensions de la qualité citées ci-après représentent une perspective globale et ont été intégrées dans la plupart des cadres existants : pertinence, exactitude, fiabilité, actualité, ponctualité, accessibilité, clarté, cohérence et comparabilité<sup>71</sup>. Étant donné que les dimensions de la qualité se chevauchent et sont interdépendantes, la gestion adéquate de chacune d'entre elles est essentielle si l'on veut que l'information produite soit apte à l'emploi. Ces dimensions devraient être prises en compte dans la description, la mesure et les rapports de la qualité des statistiques en général et des statistiques énergétiques en particulier.

- (a) **Pertinence.** La pertinence de l'information statistique se réfère à la mesure dans laquelle l'information répond aux besoins actuels ou émergents des principaux utilisateurs. La *pertinence* se réfère donc à la question de savoir si les statistiques nécessaires sont produites et si celles qui sont produites sont effectivement nécessaires et apportent un éclairage sur les questions les plus importantes que se posent les utilisateurs. Pour le savoir, il faut d'abord identifier les groupes d'utilisateurs et leurs différents besoins et attentes en matière de données. La pertinence concerne également la rigueur méthodologique, notamment dans quelle mesure les concepts, les définitions et les classifications correspondent à ceux dont les utilisateurs ont besoin. La pertinence peut être considérée comme ayant les trois composantes suivantes : exhaustivité, besoins des utilisateurs et satisfaction des utilisateurs.

L'enjeu pour un programme de statistiques énergétiques sera de soupeser et d'équilibrer les besoins contradictoires des utilisateurs actuels et potentiels afin de produire des statistiques énergétiques qui répondent aux besoins les plus importants des utilisateurs clés en termes de contenu, de couverture, d'actualité, etc. des données, dans la limite des ressources disponibles. Afin de garantir et de gérer la pertinence des données, les producteurs de données doivent s'engager auprès de leurs utilisateurs et des fournisseurs de données avant et pendant le processus de production, ainsi qu'après la publication des résultats. Pour mesurer la pertinence des résultats d'un programme de statistiques énergétiques, on peut notamment consulter directement les principaux utilisateurs quant à leurs besoins, leurs priorités et leurs points de vue sur les éventuelles lacunes du programme ; analyser les requêtes des utilisateurs et évaluer la capacité de réponse du programme ; et analyser les résultats des enquêtes de satisfaction des utilisateurs. En outre, les besoins évoluent avec le temps et les programmes statistiques en cours devraient être régulièrement réexaminés pour s'assurer de leur pertinence.

- (b) **Exactitude et fiabilité.** L'*exactitude* de l'information statistique se réfère à la mesure dans laquelle l'information parvient à estimer ou décrire correctement les phénomènes qu'elle a été conçue pour mesurer, c-à-d le degré de proximité des estimations par rapport aux valeurs réelles. Cela englobe de nombreux aspects et il n'existe pas de mesure globale unique de l'exactitude. Elle est habituellement caractérisée en termes d'erreurs dans les estimations statistiques et est traditionnellement décomposée en composantes de biais (erreur systématique) et de

<sup>71</sup> Certains cadres mentionnent également d'autres dimensions, par exemple, l'interprétabilité (qui se rapproche de la clarté), la crédibilité, l'intégrité, l'opérationnalité, etc.

variance (erreur aléatoire). Dans le cas d'estimations énergétiques fondées sur des données provenant d'enquêtes par sondage, l'exactitude peut être mesurée à l'aide des indicateurs suivants : taux de couverture, erreurs d'échantillonnage, erreurs de non-réponse, erreurs de réponse, erreurs de traitement et erreurs de mesure et de modélisation.

La *fiabilité* est un des aspects de l'exactitude. Il s'agit de déterminer si les statistiques mesurent de façon cohérente au fil du temps la réalité qu'elles sont censées représenter. Le suivi régulier de la nature et de l'ampleur des révisions des statistiques énergétiques est considéré comme un gage de fiabilité.

- (c) **Actualité et ponctualité.** *L'actualité* de l'information se réfère au temps écoulé entre la fin de la période de référence à laquelle l'information se rapporte et sa mise à la disposition des utilisateurs. Les objectifs en matière d'actualité découlent des considérations de pertinence, en particulier la période pendant laquelle l'information demeure utile à son objectif principal. Cela varie en fonction du rythme de changement des phénomènes mesurés, de la fréquence des mesures et de l'imédiateté de la réaction des utilisateurs aux données les plus récentes. Planifier l'actualisation des données est une décision relevant de la phase de conception, souvent basée sur un arbitrage entre exactitude et coût. Dès lors, améliorer l'actualité des données n'est pas un objectif inconditionnel. C'est toutefois une caractéristique importante, qui devrait être surveillée au fil du temps afin de détecter les signes de détérioration, et ce d'autant plus que les attentes des utilisateurs en matière d'actualité des données sont susceptibles de s'accroître à mesure qu'ils bénéficient d'une fourniture de services de plus en plus rapide grâce à l'impact des technologies. La *ponctualité* se réfère au fait que les données sont livrées aux dates promises, affichées ou annoncées (dans un calendrier de publication officiel par exemple).

Les mécanismes de gestion de l'actualité et de la ponctualité des données comprennent : l'annonce anticipée des dates de publication, la mise en œuvre de procédures de suivi auprès des fournisseurs de données s'ils ne répondent pas dans les délais impartis, la publication de données préliminaires suivies des chiffres révisés et/ou définitifs, l'utilisation optimale des technologies modernes et le respect du calendrier de publication préalablement annoncé (en notifiant si nécessaire aux utilisateurs les éventuels retards par rapport au calendrier de diffusion prévisionnel et les raisons de ces retards). Prêter attention à l'actualité et à la ponctualité des données et annoncer en avance le calendrier et les dates de diffusion est utile à la planification des utilisateurs, procure une discipline interne et garantit un égal accès à tous, en empêchant toute tentative éventuelle des parties intéressées d'influencer ou de retarder la diffusion à leur profit.

- (d) **Cohérence et comparabilité.** La *cohérence* des statistiques énergétiques se réfère aux liens logiques et à la cohérence mutuelle existant entre les données, c'est-à-dire leur capacité à être regroupées avec d'autres informations statistiques au sein d'un cadre analytique plus vaste au fil du temps. La *comparabilité* mesure l'impact des différences de concepts statistiques, d'outils de mesure et de procédures appliquées quand on compare des statistiques entre zones géographiques ou dans le temps. L'utilisation de concepts, de définitions, de classifications et de populations cibles standards favorise la cohérence et la comparabilité, tout comme l'utilisation d'une méthodologie commune à toutes les enquêtes. Les concepts de cohérence et de compatibilité peuvent être décomposés pour distinguer la cohérence au sein des ensembles de données (cohérence interne, p. ex. vérifier la cohérence

entre les produits d'un bilan énergétique), la cohérence entre des ensembles de données (p. ex. vérifier que les concepts, comme la production et le commerce, correspondent à ceux utilisés par les statistiques économiques et douanières, respectivement) et la comparabilité dans le temps et entre pays.

Les mécanismes de gestion de la cohérence et de la comparabilité des statistiques énergétiques comprennent : le respect du fondement méthodologique des recommandations présentées dans les RISE lors de la compilation des données et la promotion de la coopération et de l'échange de connaissances entre les différents programmes statistiques. Des processus et des méthodes automatisés, comme les outils de codage, peuvent être utilisés afin d'identifier les problèmes et de favoriser la cohérence au sein d'un ensemble de données. L'utilisation de concepts, de définitions, de classifications et de méthodologies communs permettra de garantir la cohérence entre les ensembles de données (p. ex. entre les statistiques énergétiques et d'autres statistiques, telles que les statistiques économiques et environnementales) et la comparabilité dans le temps et entre pays. Les écarts par rapport aux recommandations et aux concepts, définitions, classifications et méthodologies communs, ainsi que les ruptures dans les séries résultant de changements de concepts, définitions, etc. devront être explicités.

- (e) **Accessibilité et clarté.** *L'accessibilité* de l'information fait référence à la facilité avec laquelle les utilisateurs peuvent en connaître l'existence, la situer et l'importer dans leur propre environnement de travail. Il s'agit notamment de l'adéquation de la forme ou du support d'accès à l'information et de son coût. Un calendrier de diffusion prévisionnel visant à informer les utilisateurs du moment et de l'endroit où les données seront disponibles et de la façon d'y accéder favorise l'accessibilité et permet également un égal accès à l'information pour tous les groupes d'utilisateurs. Une disposition permettant l'accès aux microdonnées à des fins de recherche, conformément à une politique en place garantissant le secret statistique, favorise également l'accessibilité.

La *clarté* se réfère à la disponibilité de métadonnées aisément compréhensibles lorsque des métadonnées sont nécessaires pour accéder à une compréhension complète des statistiques. On parle aussi parfois d'*interprétabilité*. Le critère de clarté peut être rempli via des services d'aide aux utilisateurs et la fourniture de métadonnées, qui devraient aborder les concepts et les définitions sous-jacents, l'origine des données, les variables et les classifications utilisées, la méthodologie de collecte et de traitement des données, ainsi que des indications sur la qualité des informations statistiques. Les commentaires des utilisateurs représentent le meilleur moyen d'évaluer la clarté des données du point de vue de l'utilisateur, p. ex. au moyen de questions sur leur compréhension et leur interprétation dans les enquêtes de satisfaction auprès des utilisateurs.

## 6. Interconnexions et tensions

9.15. Les différentes dimensions de la qualité décrites ci-dessus sont interconnectées et entretiennent des relations complexes. Les mesures prises afin de traiter ou de modifier une dimension de la qualité peuvent avoir une incidence sur d'autres dimensions. La tension la plus fréquente et la plus importante est celle existant entre l'exactitude et l'actualité des données. À titre d'exemple, s'efforcer d'améliorer l'actualité des données en réduisant le temps de collecte et de traitement peut aboutir à détériorer leur exactitude. Un autre problème similaire, sur lequel devraient se pencher les programmes de statistiques énergétiques, est la tension existant entre la recherche de l'estimation la plus précise possible de la production ou de la

consommation annuelle totale d'énergie par tous les producteurs et consommateurs potentiels et la fourniture de ces informations en temps utile, quand elles représentent toujours un intérêt pour les utilisateurs. Si, lors de l'établissement d'un ensemble de données statistiques sur l'énergie, les pays ne sont pas en mesure de satisfaire simultanément aux exigences d'exactitude et d'actualité, il est recommandé de produire des estimations provisoires, disponibles peu après la fin de la période de référence mais fondées sur des données moins complètes. Ces estimations seront complétées à une date ultérieure par des informations fondées sur des données plus complètes, mais d'une actualité moindre par rapport à leur version provisoire. Le suivi de l'ampleur et de l'orientation des révisions peut alors servir à évaluer la pertinence de l'arbitrage adopté entre actualité et exactitude. D'autres arbitrages, comme celui entre pertinence et comparabilité dans le temps, peuvent être nécessaires lorsque des changements apportés aux classifications utilisées dans les enquêtes en cours afin d'améliorer la pertinence entraînent une diminution de la comparabilité dans le temps en raison de ruptures dans les séries.

9.16. **Autres tensions.** Les tensions décrites ci-dessus se rapportent à deux dimensions de la qualité des données. D'autres situations conflictuelles peuvent survenir et nécessiter des arbitrages difficiles, par exemple entre l'une des dimensions de la qualité et d'autres considérations de qualité comme la charge de réponse, la confidentialité, la transparence, la sécurité ou les coûts. Par exemple, garantir l'efficacité ou la rentabilité du programme statistique peut créer des difficultés en termes de pertinence car cela limite la souplesse du programme pour combler les lacunes et les insuffisances importantes. Un examen attentif de l'ensemble des facteurs et priorités pertinents est nécessaire pour prendre les décisions requises s'agissant de ce type d'arbitrages difficiles ; les décisions déjà prises en la matière devraient en outre être communiquées aux utilisateurs, tout comme les raisons qui les ont motivées.

## C. Mesures et rapports de qualité des produits statistiques

### 1. Mesures et indicateurs de la qualité

9.17. Il existe deux façons principales de mesurer la qualité : en utilisant des mesures et des indicateurs de la qualité. Les mesures et indicateurs quantitatifs et qualitatifs de la qualité mis au point en lien avec des dimensions telles que celles décrites ci-dessus permettent aux producteurs de données de décrire, de mesurer, d'évaluer et de communiquer sur la qualité des résultats statistiques afin d'aider les utilisateurs à déterminer si ces données sont adaptées à l'usage qu'ils souhaitent en faire. Les mesures et les indicateurs peuvent également être utilisés par les producteurs de données pour surveiller la qualité des données au sein d'un processus d'amélioration continue.

9.18. Les *mesures de la qualité* sont des éléments qui mesurent directement un aspect particulier de la qualité. Par exemple, le décalage temporel entre la date de référence et le jour de la publication de certaines statistiques énergétiques, mesuré en nombre de jours, de semaines ou de mois, est une mesure directe de la qualité de l'actualité des données. Dans la pratique, un grand nombre de mesures de la qualité peuvent être difficiles et coûteuses à établir. Dans ce cas-là, des indicateurs de qualité peuvent être utilisés afin de compléter ou de remplacer les mesures souhaitées.

9.19. Les *indicateurs de qualité* sont généralement constitués d'informations qui sont des sous-produits du processus statistique. Ils ne mesurent pas directement la qualité, mais peuvent apporter des informations suffisantes pour donner une idée de la qualité. Par exemple, s'agissant de l'exactitude, mesurer le biais de non-réponse est complexe car il peut être difficile

et coûteux de déterminer les caractéristiques des non-répondants. Dans ce cas-là, le taux de réponse est souvent utilisé comme indicateur de qualité indirect de l'étendue possible du biais de non-réponse. Il est également possible d'utiliser d'autres sources de données comme indicateurs de qualité pour valider ou confronter les données. Par exemple, les bilans de produits peuvent être utilisés pour comparer les données sur la consommation d'énergie avec les chiffres de l'approvisionnement énergétique (dans le flux de la différence statistique) afin de repérer les aspects potentiellement problématiques.

## 2. Exemples et sélection de mesures et d'indicateurs de la qualité

9.20. Il existe de nombreux exemples d'indicateurs et de mesures de la qualité déjà définis pour des dimensions spécifiques et utilisés par les organismes statistiques. Certains se présentent sous la forme de déclarations ou d'assertions descriptives (p. ex. la majorité des indicateurs de bonne pratique relatifs aux principes du Code de bonnes pratiques de la statistique européenne ; les « éléments à garantir » dans les lignes directrices du NQAF et la liste de vérification du NQAF, et ceux relatifs aux « éléments de bonne pratique » du FMI dans son Cadre d'évaluation de la qualité des données ; et les « critères de conformité » du Code de bonnes pratiques statistiques pour l'Amérique latine et les Caraïbes). D'autres peuvent être des énoncés quantitatifs ou des mesures quantifiées, calculés par des formules spécifiques (p. ex., les indicateurs standards de qualité et de performance du Système statistique européen). Les différents indicateurs et mesures de la qualité visent à rendre la description des dimensions de la qualité d'un produit plus informative et à accroître la transparence. Les pays sont encouragés à élaborer ou à définir des mesures et des indicateurs de la qualité pour décrire, mesurer, évaluer, documenter et suivre dans le temps la qualité de leurs produits statistiques énergétiques et à les mettre à la disposition des utilisateurs. Le *Manuel à destination des compilateurs des statistiques énergétiques* présente plusieurs ensembles d'indicateurs à prendre en considération et à sélectionner pour décrire la qualité des produits statistiques en général.

9.21. L'objectif de la mesure de la qualité est de disposer d'un ensemble pratique (*i.e.* en nombre limité) de mesures et d'indicateurs de la qualité afin de décrire et de suivre dans le temps la qualité des données produites par les organismes en charge et de veiller à ce que les utilisateurs disposent d'une synthèse utile de la qualité globale, sans surcharger les répondants en exigeant des quantités irréalistes de métadonnées. C'est pourquoi toutes les mesures et tous les indicateurs de la qualité ne sont pas à prendre en compte pour toutes les données. Au contraire, les pays sont encouragés à sélectionner des ensembles pratiques de mesures et d'indicateurs de la qualité, qui soient les plus pertinents pour leurs produits spécifiques et pouvant être utilisés pour décrire et contrôler la qualité des données dans le temps. Ils devraient également veiller à ce que les mesures et indicateurs sélectionnés couvrent chacune des dimensions de la qualité décrivant leurs produits, qu'ils soient assortis de méthodologies de compilation bien établies et faciles à interpréter tant par les utilisateurs internes qu'externes. L'encadré 9.2 présente une sélection d'indicateurs et de mesures que les programmes de statistiques énergétiques des pays peuvent envisager d'utiliser pour indiquer la qualité de leurs statistiques énergétiques.

9.22. Les compilateurs de données doivent décider de la fréquence à laquelle les mesures ou indicateurs doivent être produits pour les différents produits clés. Certains types de mesures et d'indicateurs de la qualité peuvent être produits pour chaque poste de données en fonction de la fréquence de production ou de publication des données. Par exemple, les taux de réponse pour la production totale d'énergie peuvent être calculés et diffusés à chaque nouvelle estimation. D'autres mesures peuvent n'être produites qu'une fois pour des périodes plus longues et n'être produites à nouveau dans les données nouvellement publiées que si des changements majeurs ont eu lieu.

<sup>72</sup> Les indicateurs listés ne représentent qu'un échantillon des indicateurs possibles pouvant être utilisés pour mesurer la qualité. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter le *Manuel à destination des compilateurs des statistiques énergétiques*.

## ENCADRÉ 9.2

Sélection d'indicateurs pour mesurer la qualité des statistiques énergétiques<sup>72</sup>

Dimension de la qualité	Mesure/indicateur de la qualité
Pertinence	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des procédures sont en place pour identifier les utilisateurs des données sur l'énergie et les consulter sur leurs besoins ;</li> <li>Besoins non satisfaits des utilisateurs – les écarts entre les principaux besoins des utilisateurs et les statistiques énergétiques compilées en termes de concepts, de couverture et de niveau de détail sont identifiés et traités ;</li> <li>Les demandes d'information sur l'énergie sont suivies et la capacité à y répondre est évaluée ;</li> <li>Des enquêtes de satisfaction sur les statistiques énergétiques de l'agence sont régulièrement menées auprès des utilisateurs et les résultats sont analysés et font l'objet de mesures.</li> </ul>
Exactitude et fiabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les données sur les sources d'énergie sont systématiquement évaluées et validées ;</li> <li>Les erreurs d'échantillonnage dans les estimations, p. ex. les erreurs types, sont mesurées, évaluées et systématiquement documentées ;</li> <li>Les erreurs non dues à l'échantillonnage, p. ex. taux de non-réponse aux questions et taux de non-réponse des unités, sont mesurées, évaluées et systématiquement documentées ;</li> <li>Couverture – la proportion de la population couverte par les données sur l'énergie recueillies est évaluée ;</li> <li>Les taux d'imputation sont indiqués ;</li> <li>Des informations sur l'ampleur et l'orientation des révisions des données sur l'énergie sont fournies et rendues publiques.</li> </ul>
Actualité et ponctualité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un calendrier de diffusion est publié, qui annonce à l'avance les dates de publication des statistiques énergétiques (clés) ;</li> <li>Le décalage entre la fin de la période de référence et la date de première diffusion (ou de diffusion des résultats finaux) des données sur l'énergie est surveillé et consigné ;</li> <li>La possibilité et l'utilité de publier des données préliminaires est régulièrement examinée, tout en prenant en compte l'exigence d'exactitude des données ;</li> <li>Le décalage entre la date de diffusion ou de publication des données et la date à laquelle leur diffusion avait été annoncée ou promise est surveillé et consigné ;</li> <li>Tout écart par rapport aux échéances annoncées de diffusion des données sur l'énergie est signalé à l'avance et une nouvelle date de diffusion est alors annoncée, en explicitant les raisons du retard.</li> </ul>
Cohérence et comparabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il convient de comparer et d'exploiter conjointement les données sur l'énergie connexes issues de différentes sources ;</li> <li>Les statistiques énergétiques peuvent être comparées sur une période de temps raisonnable ;</li> <li>Les écarts de concepts et de procédures de mesure utilisés pour la collecte/compilation des statistiques énergétiques par rapport aux normes statistiques internationales pertinentes sont surveillés et explicités ;</li> <li>Les statistiques énergétiques sont cohérentes et homogènes sur le plan interne.</li> </ul>
Accessibilité et clarté	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les statistiques énergétiques et les métadonnées correspondantes sont présentées sous une forme qui facilite leur bonne interprétation et des comparaisons utiles, et sont archivées ;</li> <li>Les technologies modernes de l'information et de la communication (TIC) sont principalement utilisées pour diffuser les statistiques énergétiques ; des versions papier traditionnelles ainsi que d'autres services sont fournis, si nécessaire, pour garantir aux utilisateurs un juste accès aux statistiques dont ils ont besoin ;</li> <li>Un service d'information ou d'assistance aux utilisateurs, un centre d'appel ou une ligne d'assistance téléphonique est disponible pour traiter les demandes de données sur l'énergie et pour répondre aux questions concernant les résultats statistiques, les métadonnées, etc. ;</li> <li>L'accès aux microdonnées sur l'énergie est autorisé pour les besoins de la recherche, sous réserve de règles et de protocoles spécifiques en matière de secret statistique ;</li> <li>La production régulière de rapports sur la qualité et de documents méthodologiques actualisés (sur les concepts énergétiques, les définitions, le champ d'application, les classifications, la base d'enregistrement, les sources de données [y compris l'utilisation des données administratives], les méthodes de compilation, les techniques statistiques, etc.) fait partie du programme de travail et les rapports et documents sont rendus publics.</li> </ul>

### 3. Rapports sur la qualité

9.23. Afin que les utilisateurs des statistiques énergétiques puissent utiliser en connaissance de cause les informations statistiques fournies, ils doivent être informés de la qualité des données. Pour certaines dimensions de la qualité, comme l'actualité, les utilisateurs sont en mesure de l'évaluer facilement eux-mêmes, tandis que pour d'autres, comme la cohérence, voire la pertinence, cela peut ne pas être aussi évident. L'exactitude, en particulier, est une dimension que les utilisateurs n'ont souvent aucun moyen d'évaluer et ils doivent s'en remettre à l'organisme statistique sur la façon de l'évaluer. Les rapports sur la qualité, ou toute documentation similaire, sont destinés à fournir ces indications.

9.24. Les pratiques nationales en matière de rapports sur la qualité des données varient. La qualité de la documentation fournie par les producteurs de données peut aussi varier (courte et concise ou très détaillée) en fonction des utilisateurs auxquels l'information est destinée. Les utilisateurs grand public ne s'intéresseront probablement qu'au niveau de détail nécessaire pour s'assurer de la fiabilité des données, tandis que les producteurs souhaiteront disposer d'informations plus détaillées afin d'être en mesure d'évaluer si les données répondent aux exigences de qualité et d'identifier les points forts et les domaines à améliorer.

9.25. L'information sur la qualité est souvent organisée selon un format type afin de favoriser la comparabilité et la cohérence entre les domaines statistiques. Elle est parfois publiée dans un rapport sur la qualité distinct des autres métadonnées, en vue de les compléter et non de les remplacer. Ou encore, elle peut être intégrée à d'autres métadonnées (p. ex. les notes explicatives et techniques ou d'autres documents plus détaillés) fournies par l'organisme compilateur. Elle prend parfois le nom de déclaration de qualité. Les rapports ou la documentation sur la qualité examinent et décrivent néanmoins généralement la qualité en fonction des dimensions utilisées par l'organisme afin de définir l'aptitude à l'emploi de ses données en termes de pertinence, d'exactitude, de fiabilité, d'actualité, de ponctualité, de cohérence, de comparabilité, d'accessibilité et de clarté, comme indiqué dans ce chapitre.

9.26. On distingue deux types de rapports sur la qualité : les rapports « orientés utilisateurs », plus succincts, et les rapports « orientés producteurs », plus détaillés. Les rapports orientés utilisateurs sont axés sur la qualité des résultats, de sorte qu'ils se limitent souvent à de brèves descriptions des dimensions des résultats et ne comprennent généralement que quelques-uns des indicateurs de mesure de la qualité listés à la section précédente. Les rapports sur la qualité « orientés producteurs », plus longs, tels que les rapports complets du système statistique européen (SSE) que les membres doivent produire périodiquement (tous les cinq ans environ ou suite à des changements importants), iront plus dans le détail des différentes dimensions, en particulier s'agissant des erreurs et autres éléments affectant l'exactitude, et fourniront des informations supplémentaires sur les processus et d'autres préoccupations, comme la confidentialité, les coûts et la charge de réponse. Pour les utilisateurs, ces détails peuvent être déroutants et inutiles par rapport à leurs besoins, mais pour les producteurs les rapports complets servent d'autoévaluation interne. Les rapports sur la qualité sous-tendent donc l'évaluation de la qualité, qui est à son tour le point de départ de l'amélioration de la qualité des programmes statistiques. Voir le *Manuel à destination des compilateurs des statistiques énergétiques* pour de plus amples renseignements sur les rapports sur la qualité et la description des pratiques en matière de rapports sur la qualité.

9.27. La préparation et la mise à jour des rapports sur la qualité dépendent de la fréquence des enquêtes et de la stabilité des caractéristiques de la qualité. Il convient de trouver un équilibre entre la nécessité de disposer d'informations récentes et la charge que représente l'établissement du rapport. Si nécessaire, le rapport sur la qualité est mis à jour chaque fois que l'enquête est réalisée. Néanmoins, si les caractéristiques sont stables, l'intégration d'indicateurs de qualité dans les résultats des enquêtes les plus récentes peut suffire à mettre à jour

le rapport. Une autre option consiste à fournir moins fréquemment un rapport détaillé sur la qualité et un rapport plus court après chaque enquête, traitant seulement des caractéristiques mises à jour, telles que certains des indicateurs liés à l'exactitude. Les pays sont encouragés à publier régulièrement des rapports sur la qualité dans le cadre de leurs métadonnées.

#### 4. Examens de la qualité

9.28. Les examens de la qualité peuvent prendre la forme d'autoévaluations, d'audits ou d'examens par les pairs. Ils peuvent être menés par des experts internes ou externes et le temps nécessaire peut varier de quelques jours à plusieurs mois en fonction du champ d'application de l'examen. Les résultats en sont plus ou moins identiques cependant, à savoir l'identification d'actions ou d'opportunités d'amélioration dans les processus et les produits. Il est recommandé de procéder périodiquement à un examen de la qualité des programmes de statistiques énergétiques, par exemple tous les quatre à cinq ans, ou plus fréquemment en cas de changements méthodologiques ou autres importants dans les sources de données.

9.29. Les *autoévaluations* sont des examens exhaustifs, systématiques et réguliers des activités d'une organisation, dont les résultats sont référencés par rapport à un modèle/cadre. Il s'agit d'évaluations « à faire soi-même ». En règle générale, des listes de contrôle ou des questionnaires d'autoévaluation sont élaborés pour servir à l'évaluation systématique de la qualité des processus de production statistique<sup>73</sup>.

9.30. Un *audit qualité* est un processus systématique, indépendant et documenté fondé sur des preuves permettant d'évaluer objectivement la qualité d'un processus statistique afin de déterminer dans quelle mesure les politiques, procédures et exigences de qualité sont respectées. Contrairement aux autoévaluations, les audits sont toujours menés par une tierce partie (interne ou externe à l'organisation). Les audits internes ont pour but d'examiner le système qualité en place (politiques, normes, procédures et méthodes) et les objectifs internes. Ils sont menés par une équipe d'auditeurs qualité internes, qui ne sont pas en charge du processus ou du produit examiné. Les audits externes peuvent être menés par des intervenants ou autres parties prenantes ayant un intérêt dans l'organisation, par un organisme d'audit externe et indépendant, ou par un expert dûment qualifié.

9.31. Un *examen par les pairs* est un type d'audit externe qui vise à évaluer un processus statistique à un niveau plus élevé, et non à vérifier la conformité à des critères d'une liste de contrôle détaillée, article par article. Ils sont donc souvent plus informels et moins structurés que les audits externes formels. En temps normal, les examens par les pairs ne portent pas sur les aspects spécifiques de la qualité des données, mais plutôt sur des questions organisationnelles et stratégiques plus vastes. Il s'agit généralement d'examens et d'évaluations systématiques de la performance d'une organisation par une autre, dans le but ultime d'aider l'organisation évaluée à se conformer aux normes et principes établis, à améliorer son processus d'élaboration stratégique et à adopter des pratiques exemplaires. Les évaluations sont menées sur une base non accusatoire et reposent largement sur la confiance mutuelle entre l'organisation et les évaluateurs impliqués, ainsi que sur leur confiance commune dans le processus.

### D. Métadonnées sur les statistiques énergétiques

9.32. Les différents types de données statistiques comprennent les microdonnées, les macrodonnées et les métadonnées. Les *microdonnées* sont des observations ou des mesures non agrégées des caractéristiques des unités individuelles, les *macrodonnées* sont des données dérivées du regroupement ou de l'agrégation des microdonnées et les *métadonnées* sont des données

<sup>73</sup> Pour plus d'informations, voir par exemple : Développement d'un programme d'autoévaluation (*Development of a Self-Assessment Programme, DESAP*) du Système statistique européen et Évaluation de la qualité des données et outils, voir [http://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4373903/07-Checklist-for-Survey-Managers\\_DESAP-EN.pdf/ec76e3a3-46b5-409e-a7c3-52305d05bd42](http://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4373903/07-Checklist-for-Survey-Managers_DESAP-EN.pdf/ec76e3a3-46b5-409e-a7c3-52305d05bd42).

qui décrivent les microdonnées, les macrodonnées ou d'autres métadonnées. Cette section porte sur les métadonnées.

9.33. Au fil des ans, une attention plus grande a été donnée à l'importance d'accompagner de métadonnées adéquates les statistiques publiées par les instituts de statistique nationaux, les organisations internationales et les autres organismes producteurs de données. Les métadonnées, ou « données sur les données » (et les métadonnées statistiques, les « données sur les données statistiques »), sont une forme spécifique de documentation qui définit et décrit les données afin que les utilisateurs puissent les situer et les comprendre, évaluer en connaissance de cause leurs forces, limites, utilité et pertinence, les utiliser et les partager. Sans métadonnées, les données statistiques ne sont que des chiffres.

9.34. Les métadonnées sont donc des outils importants qui soutiennent la production et l'utilisation finale de l'information statistique. Les principaux types de métadonnées sont les métadonnées structurelles et les métadonnées de référence.

9.35. Les *métadonnées structurelles* sont des identificateurs et des descripteurs de données essentiels pour identifier, organiser, récupérer et traiter des ensembles de données statistiques. Elles peuvent être pensées comme des « étiquettes » associées à chaque poste de données pour qu'il ait un sens, comme le nom des colonnes du tableau, les unités de mesure, les périodes de temps, les codes produit, etc. Les métadonnées structurelles font partie intégrante de la base de données statistiques et doivent pouvoir être extraites en même temps que n'importe quelle donnée. Si elles n'étaient pas associées aux données, il serait impossible d'identifier, de récupérer et de parcourir les données.

9.36. Les *métadonnées de référence* décrivent le contenu et la qualité des données statistiques. Ce sont, par exemple, les métadonnées conceptuelles qui décrivent les concepts utilisés et leur mise en œuvre pratique, les métadonnées méthodologiques qui décrivent les méthodes utilisées pour produire les données et les métadonnées sur la qualité qui décrivent les différentes dimensions de la qualité des statistiques obtenues, à savoir : actualité, exactitude, etc. Ces métadonnées de référence sont souvent liées aux données mais, contrairement aux données structurelles, elles peuvent être présentées à part, sur Internet ou dans des publications.

9.37. **Postes de métadonnées.** Lors de la diffusion de statistiques énergétiques détaillées, l'organisme chargé de la compilation a la responsabilité de rendre les métadonnées correspondantes disponibles et facilement accessibles aux utilisateurs. Il existe de nombreux postes de métadonnées pour décrire une série statistique et de nombreux pays et organisations ont élaboré des modèles, des listes ou des inventaires de métadonnées afin de présenter les concepts, les définitions et la description des méthodes utilisées pour la collecte, la compilation, la transformation, la révision, la diffusion et l'évaluation de leurs statistiques. Parmi ces inventaires exhaustifs, citons la Structure de métadonnées unique et intégrée (*Single Integrated Metadata Structure*, SIMS) pour les métadonnées et les rapports sur la qualité dans le cadre du SSE, dont les postes de métadonnées sur les méthodes et la qualité sont présentés dans l'encadré 9.3. Dans la pratique, la quantité de métadonnées que les différents pays diffusent conjointement à leurs données sur l'énergie varie, ainsi que la manière dont les métadonnées sont présentées. L'objectif premier est toujours le même : aider les utilisateurs à comprendre les données, leurs forces et leurs faiblesses.

9.38. **Utilisateurs et niveaux de détail des métadonnées.** Pour tout ensemble de statistique donné, de nombreux utilisateurs différents existent. La grande variété des utilisateurs possibles, ainsi que leurs besoins et leur expertise statistiques variés, implique que de nombreuses exigences doivent être prises en compte en matière de métadonnées. Les organismes responsables, en tant que fournisseurs de données, doivent rendre disponibles suffisamment de métadonnées pour permettre à tous les utilisateurs, des moins expérimentés aux plus

élaborés, d'interpréter et d'évaluer aisément les données et leur qualité. Il est recommandé que différents niveaux de détail de métadonnées soient mis à la disposition des utilisateurs pour répondre aux besoins des différents groupes d'utilisateurs.

9.39. Une approche pour présenter les métadonnées consiste à les organiser comme s'il s'agissait des différents niveaux d'une pyramide, dans laquelle l'information méthodologique décrivant les statistiques est de plus en plus détaillée à mesure que l'on descend du niveau le plus étroit (où se trouvent les métadonnées synthétiques) au niveau le plus large de la « pyramide de métadonnées » (où se trouvent les métadonnées plus détaillées). Ainsi, les utilisateurs pourront creuser aussi profondément qu'ils le souhaitent, ou qu'ils en ont besoin, afin de mieux comprendre les concepts et les pratiques.

9.40. **Utilisation des métadonnées pour favoriser la comparabilité internationale.** Les métadonnées fournissent également un mécanisme pour comparer les pratiques nationales en matière de compilation statistique. Cela peut aider et encourager les pays à appliquer les normes internationales et à adopter les meilleures pratiques en matière de collecte de données dans des domaines particuliers. L'utilisation d'une terminologie et de définitions standardisées et une plus grande harmonisation des approches adoptées par les pays permettront d'améliorer la qualité et la couverture générales des principaux indicateurs statistiques.

9.41. **Échange de données et de métadonnées statistiques (*Statistical Data and Metadata eXchange, SDMX*).** Les normes techniques et les lignes directrices SDMX relatives au contenu fournissent des formats et des nomenclatures communs pour l'échange et le partage des données et des métadonnées statistiques à l'aide des nouvelles technologies<sup>74</sup>. Le renforcement des capacités des pays en matière de diffusion des données et des métadonnées nationales par le biais des technologies internet et des normes SDMX pour l'échange de données et de métadonnées statistiques (Statistical Data and Metadata Exchange), comme les concepts inter-domaines, est recommandé comme moyen de standardiser et de réduire la charge des déclarations internationales

9.42. **Les métadonnées doivent être au premier plan des priorités.** Il est recommandé que les pays accordent un niveau de priorité élevé au développement des métadonnées et à leur mise à jour et de considérer la diffusion des métadonnées comme faisant partie intégrante de la diffusion des statistiques énergétiques. Des métadonnées additionnelles, spécifiques aux pays, aux fins des statistiques énergétiques seront présentées dans le prochain *Manuel à destination des compileurs des statistiques énergétiques*. En vertu de l'approche intégrée de la compilation des statistiques économiques, il est également recommandé d'élaborer et d'adopter un système cohérent et une approche structurée des métadonnées dans tous les domaines de la statistique, en mettant l'accent sur l'amélioration de leur quantité et de leur couverture.

<sup>74</sup> Pour de plus amples informations sur SDMX, voir : <http://sdmx.org>.

## ENCADRÉ 9.3

Postes de métadonnées pour les publications statistiques<sup>75</sup>

Code SIMS	Nom de l'enquête/du produit
S.1	Contact (organisation, personne-ressource, adresse, courriel, téléphone, fax)
S.2	Introduction
S.3	Mise à jour des métadonnées (métadonnées certifiées en dernier lieu, dernières métadonnées envoyées, dernière mise à jour des métadonnées)
S.4	Présentation statistique
S.4.1	Description des données
S.4.2	Système de classification
S.4.3	Couverture sectorielle
S.4.4	Concepts et définitions statistiques
S.4.5	Unité statistique
S.4.6	Population statistique
S.4.7	Domaine de référence
S.4.8	Couverture temporelle
S.4.9	Période de base
S.5	Unité de mesure
S.6	Période de référence
S.7	Mandat institutionnel (actes juridiques et autres accords, partage des données)
S.8	Confidentialité (politique, traitement des données)
S.9	Politique de publication (calendrier de diffusion, accès au calendrier de diffusion, accès de l'utilisateur)
S.10	Fréquence de diffusion
S.11	Format de diffusion, accessibilité et clarté (communiqué de presse, publications, base de données en ligne, accès aux microdonnées, autres)
S.12	Accessibilité de la documentation (documentation sur la méthodologie, documentation sur la qualité)
S.13	Gestion de la qualité (assurance de la qualité, évaluation de la qualité)
S.14	Pertinence (besoins des utilisateurs, satisfaction des utilisateurs, exhaustivité)
S.15	Exactitude et fiabilité (exactitude globale, erreur d'échantillonnage, erreur non due à l'échantillonnage (erreurs de couverture, erreurs de mesure, erreurs de non-réponse, erreurs de traitement, erreurs d'hypothèses du modèle))
S.16	Actualité (délai pour obtenir les résultats finaux) et ponctualité (livraison et publication)
S.17	Comparabilité (géographique, dans le temps)
S.18	Cohérence (entre domaines, interne)
S.19	Coût et charge
S.20	Révision des données (politique, pratique)
S.21	Traitement statistique
S.21.1	Données sources
S.21.2	Fréquence de la collecte des données
S.21.3	Collecte des données
S.21.4	Validation des données
S.21.5	Élaboration des données
S.21.6	Ajustements
S.21.61	Ajustement saisonnier

<sup>75</sup> Adapté du Manuel technique de la Structure unique et intégrée de métadonnées (SIMS), disponible en ligne : <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4373903/03-Single-Integrated-Metadata-Structure-and-its-Technical-Manual.pdf/6013a162-e8e2-4a8a-8219-83e3318cbb39>.



## Chapitre X

# Diffusion

## A. L'importance de la diffusion des statistiques énergétiques

10.1. Le premier principe fondamental de la statistique officielle énonce, entre autres, que « les statistiques officielles satisfaisant au critère d'utilité pratique doivent être compilées et mises à disposition de manière impartiale par les organismes statistiques officiels afin de respecter le droit des citoyens à l'information publique »<sup>76</sup>. La diffusion est une des activités visant à s'acquitter de cette responsabilité et désigne la fourniture au public de produits statistiques contenant les données et les métadonnées connexes. Les données sur l'énergie sont généralement diffusées par les organismes responsables des statistiques énergétiques sous la forme de différents tableaux statistiques ou via un accès aux bases de données pertinentes. Les pratiques des pays diffèrent néanmoins considérablement du point de vue de leur efficacité et des améliorations sont nécessaires dans ce domaine.

10.2. **Politique de diffusion.** La politique de diffusion doit traiter un certain nombre de questions, notamment : (a) le périmètre des données destinées à être diffusées publiquement ; (b) la période de référence et le calendrier de diffusion des données ; (c) la politique de révision des données ; (d) les formats de diffusion ; et (e) la diffusion des métadonnées et des rapports sur la qualité des données. La politique de diffusion doit être orientée vers l'utilisateur, atteindre et être utile à tous les groupes d'utilisateurs (gouvernement central, organismes publics et autorités territoriales, instituts de recherche et universités, secteur privé, médias, grand public et utilisateurs internationaux) et fournir une information de qualité. Bien que chaque groupe d'utilisateurs ait des besoins différents et des formats de données préférés, l'objectif doit être d'atteindre tous les types d'utilisateurs plutôt que de cibler des publics spécifiques. Les publications et les sites internet devraient donc être conçus de la façon la plus claire possible pour le grand public comme pour les chercheurs et les médias.

10.3. **Les utilisateurs et leurs besoins.** Avec l'évolution rapide des technologies de la communication, l'information est devenue une ressource stratégique pour le secteur public et le secteur privé. Améliorer la diffusion et l'accessibilité des statistiques énergétiques est essentielle à la satisfaction des utilisateurs. La diffusion efficace des données sur l'énergie n'est pas possible sans une bonne compréhension des besoins des utilisateurs, car, à bien des égards, cela détermine les données devant être diffusées et les formats de diffusion. Dans ce contexte, les pays sont encouragés à travailler en étroite collaboration avec la communauté des utilisateurs en menant des campagnes de sensibilisation dynamiques, notamment en établissant des relations stables et productives avec les utilisateurs et les principales parties prenantes (p. ex., en invitant les utilisateurs intéressés à devenir des clients permanents, en aidant activement les utilisateurs à trouver les informations statistiques dont ils ont besoin et à comprendre le rôle des statistiques énergétiques pour une prise de décision éclairée). Comprendre les besoins des utilisateurs en matière de données contribuera en outre à garantir la pertinence des statistiques produites.

10.4. **Enquêtes de satisfaction auprès des utilisateurs.** Les enquêtes de satisfaction auprès des utilisateurs sont un outil essentiel pour détecter les besoins et les profils des utilisateurs.

<sup>76</sup> Disponible en ligne : <http://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/fundprinciples.aspx>.

Les retours des utilisateurs devraient être intégrés au processus de planification des statistiques énergétiques officielles afin d'en améliorer l'efficacité. Il est recommandé que les pays mènent ce type d'enquêtes à la périodicité établie par l'organisme national responsable.

## B. Diffusion des données et secret statistique

10.5. Une question importante à laquelle les compilateurs de statistiques officielles sont confrontés est celle de la définition du périmètre des données pouvant être diffusées publiquement. Les éléments suivants doivent être pris en compte pour la diffusion des données.

10.6. Le *secret statistique* se réfère à la protection des données ayant trait à des unités statistiques individuelles, obtenues directement pour les besoins statistiques ou indirectement à partir de sources administratives ou autres, contre toute violation du droit à la confidentialité. Cela implique la prévention de la divulgation illicite. Le secret statistique est nécessaire pour gagner et conserver la confiance à la fois de ceux qui sont tenus de fournir des données et de ceux qui utilisent les informations statistiques. Le secret statistique doit être distingué d'autres formes de confidentialité dans le cadre desquelles l'information n'est pas communiquée au public, telles que, par exemple, les questions de sécurité nationale.

10.7. Le principe 6 des Principes fondamentaux de la statistique officielle des Nations Unies sert de fondement à la gestion de la confidentialité des statistiques. Il dispose que « les données individuelles collectées par les organismes statistiques pour la compilation statistique, qu'il s'agisse de personnes physiques ou morales, doivent être strictement confidentielles et utilisées exclusivement à des fins statistiques »<sup>77</sup>.

<sup>77</sup> *Ibid.*

10.8. Les dispositions juridiques régissant le secret statistique au niveau national sont énoncées dans les lois statistiques ou d'autres réglementations complémentaires des pays. Les définitions nationales de la confidentialité et les règles d'accès aux microdonnées peuvent différer, mais elles doivent être compatibles avec le principe fondamental de confidentialité.

10.9. Le secret statistique est effectivement protégé si les données diffusées ne permettent pas d'identifier directement ou indirectement les unités statistiques, divulguant par là des informations individuelles. L'identification directe est possible lorsque les données d'une seule unité statistique sont déclarées dans une cellule ; l'identification indirecte, ou divulgation par recoupement, peut avoir lieu si des données individuelles peuvent être déduites des données diffusées (p.ex., si trop peu d'unités sont représentées dans une cellule ou du fait de la prédominance d'une ou deux unités dans le résultat d'une cellule). Pour déterminer si une unité statistique est identifiable, il faut prendre en compte l'ensemble des moyens qui pourraient raisonnablement être utilisés par une tierce partie pour l'identifier. Le *Manuel à destination des compilateurs des statistiques énergétiques* contiendra une section dédiée aux meilleures pratiques des pays à cet égard.

10.10. Les règles générales de protection de la confidentialité exigent normalement que les deux facteurs suivants soient pris en compte pour décider de la confidentialité des données : (a) le nombre d'unités représenté dans une cellule ; et (b) la prédominance d'une ou plusieurs unités sur la valeur totale d'une cellule. L'application de ces règles générales dans chaque domaine statistique relève de la responsabilité des autorités statistiques nationales.

10.11. **Méthodes de protection de la confidentialité.** La première étape du contrôle de la divulgation statistique des données tabulaires consiste à identifier les cellules sensibles. Les cellules sensibles sont celles qui ont tendance à révéler directement ou indirectement des informations sur des unités statistiques individuelles. Une fois ces cellules identifiées, les pratiques les plus courantes utilisées pour empêcher la divulgation de données confidentielles comprennent :

- (a) **Agrégation.** Une cellule confidentielle d'un tableau est agrégée avec une autre cellule et l'information ensuite diffusée concerne l'agrégat et non les cellules individuelles. Cela peut par exemple aboutir au regroupement (et à la diffusion) de données sur la production d'énergie à des niveaux plus élevés de la CITE afin d'en garantir la confidentialité.
- (b) **Suppression.** La suppression consiste à supprimer les enregistrements d'une base de données ou d'un tableau qui contiennent des données confidentielles. Cette méthode permet aux statisticiens de ne pas publier les valeurs des cellules sensibles, tout en publiant les valeurs originales d'autres cellules (suppression primaire). Supprimer une seule cellule dans un tableau signifie toutefois que le calcul des totaux pour les niveaux supérieurs dont dépend cette cellule ne peut être effectué. Dans ce cas-là, d'autres cellules doivent également être supprimées afin de garantir la protection des valeurs des cellules primaires, ce qui conduit à une suppression secondaire. Lorsque cette méthode est utilisée pour protéger la confidentialité, il est important d'indiquer dans les métadonnées quelles cellules ont été supprimées pour des raisons de confidentialité.
- (c) **Autres méthodes.** L'arrondi contrôlé et la perturbation sont des techniques plus sophistiquées pour protéger la confidentialité des données. L'arrondi contrôlé permet aux statisticiens de modifier la valeur originale de chaque cellule en l'arrondissant au multiple supérieur ou inférieur d'un nombre de base. La perturbation est une variante de programmation linéaire de la technique de l'arrondi contrôlé.

10.12. **Divulgence statistique.** Les techniques de contrôle de la divulgation statistique sont l'ensemble des méthodes utilisées pour réduire le risque de divulgation d'informations sur des unités individuelles. Si ces méthodes sont généralement mises en œuvre au stade de la diffusion, elles s'appliquent à toutes les étapes du processus de production statistique. À l'étape de diffusion, les techniques de contrôle de la divulgation statistique se fondent habituellement sur la limitation de la quantité de données ou la modification de la publication des données. Les méthodes de contrôle de la divulgation visent à atteindre un équilibre optimal entre la protection de la confidentialité et la fourniture d'informations détaillées. Sur la base des directives internationales disponibles<sup>78</sup> et des exigences nationales, les pays sont encouragés à mettre au point leurs propres méthodes de divulgation des données statistiques les plus adaptées à leur situation particulière.

10.13. Une tension existe entre l'application du secret statistique et le besoin d'information du public. Il est difficile de trouver un équilibre entre le respect de la confidentialité et la nécessité de préserver et d'accroître la pertinence des statistiques. La législation sur le secret statistique doit être considérée avec soin dans les cas où son application rigoureuse rendrait impossible la fourniture au public d'informations suffisantes ou utiles. S'agissant des statistiques énergétiques officielles, cette question est particulièrement cruciale car, dans de nombreux pays, la production et la distribution de l'énergie sont dominées par un nombre très limité d'unités économiques.

10.14. L'établissement des bilans énergétiques illustre ce défi. Si, par exemple, le bloc de la transformation d'un bilan énergétique ne peut pas être publié pour des raisons de confidentialité, la qualité du bilan s'en trouve considérablement dégradée car il ne sera plus possible de disposer d'un bilan énergétique intrinsèquement logique indiquant les flux d'énergie depuis la production et les importations/exportations d'énergie jusqu'à la consommation finale. La question est de savoir comment rendre possible la publication de bilans énergétiques lorsqu'il y a peu d'unités dans une partie du bilan. Les questions de confidentialité doivent être abordées.

<sup>78</sup> Voir, par exemple, *Principes et lignes directrices pour la gestion de la confidentialité des statistiques et l'accès aux microdonnées*, document de référence établi pour la trente-huitième session de la Commission de statistique en 2007, disponible en ligne : <http://unstats.un.org/unsd/statcom/sc2007.htm>.

**10.15. Application des règles de confidentialité en matière de statistiques énergétiques.** Tout en reconnaissant l'importance des règles générales sur la confidentialité statistique, les pays devraient les appliquer de manière à promouvoir l'accès aux données, tout en garantissant la confidentialité, et garantir ainsi la plus grande pertinence possible des statistiques énergétiques, en fonction de leur situation juridique propre. À cet égard, il est recommandé que :

- (a) toute information jugée confidentielle (et devant être supprimée) soit reportée intégralement au niveau supérieur suivant d'agrégation des produits énergétiques (ou flux d'énergie), afin de protéger adéquatement la confidentialité ;
- (b) les données accessibles au public (p. ex., issues des rapports des sociétés, les sources de données administratives publiques) soient entièrement prises en compte et diffusées ;
- (c) la permission de diffuser certaines données actuelles, avec ou sans délai, soit demandée aux déclarants concernés ;
- (d) la confidentialité passive soit considérée comme une option ; on parle de confidentialité passive lorsque les données ne sont rendues confidentielles qu'à la demande de l'entité économique concernée et que l'autorité statistique estime la demande justifiée au regard des règles de confidentialité adoptées ;
- (e) des propositions soient formulées afin d'intégrer aux règles de confidentialité une disposition prévoyant que les données peuvent être diffusées si cela n'entraîne pas de dommage excessif pour l'entité concernée ; cela implique, par conséquent, que les règles permettant de déterminer s'il y a ou non « dommage excessif » sont clairement définies et accessibles au public.

## C. Période de référence et calendrier de diffusion

**10.16. Période de référence.** Il est recommandé que les pays mettent à disposition leurs données énergétiques sur la base d'une période calendaire compatible avec la pratique adoptée par l'autorité statistique nationale qui établit les statistiques dans d'autres domaines, de préférence selon le calendrier grégorien et conformément aux recommandations énoncées dans la présente publication. Pour des raisons de comparabilité internationale, les pays utilisant l'année fiscale devraient s'efforcer de communiquer les données annuelles selon le calendrier grégorien.

**10.17. Calendrier de diffusion des données.** Lors de la production d'informations statistiques, un compromis est généralement à trouver entre l'actualité des informations préparées et l'exactitude et le niveau de détail des données publiées. Afin de maintenir de bonnes relations entre les producteurs de statistiques énergétiques et la communauté des utilisateurs, il est donc essentiel d'élaborer et de respecter un calendrier de diffusion adéquat. Il est recommandé que les pays annoncent à l'avance les dates précises auxquelles les différentes séries de statistiques énergétiques seront publiées. Ce calendrier de diffusion anticipé devrait être publié au début de chaque année sur le site internet de l'agence nationale responsable de la diffusion des statistiques énergétiques officielles.

**10.18.** Les éléments les plus importants à prendre en compte pour déterminer le calendrier de compilation et de diffusion des statistiques énergétiques sont les suivants :

- (a) le calendrier de collecte des données initiales par les différents organismes sources ;
- (b) la mesure dans laquelle les données provenant des principales sources de données sont sujettes à révision ;

- (c) le calendrier national de préparation des documents de politique économique majeurs, qui ont besoin des statistiques énergétiques comme intrants ; et
- (d) le(s) mode(s) de diffusion des données (communiqué de presse, accès en ligne ou copie papier).

10.19. L'actualité des données fait référence au temps écoulé entre la fin de la période de référence à laquelle les données se rapportent et la date à laquelle les données sont publiées. L'actualité de la publication des statistiques énergétiques mensuelles, trimestrielles et annuelles varie considérablement d'un pays à l'autre, reflétant essentiellement des perspectives différentes adoptées en matière d'actualité, de fiabilité, d'exactitude et d'arbitrages entre ces dimensions, mais également des différences en termes de ressources disponibles, d'efficacité et d'efficacité du processus de production statistique. Du point de vue de l'utilisateur, la valeur des données sur l'énergie augmente considérablement lorsqu'elles sont publiées le plus rapidement possible. Les pays devraient s'efforcer de répondre systématiquement à cette demande des utilisateurs. Toutefois, compte tenu à la fois des besoins politiques et des pratiques actuelles en matière de compilation de données, les pays sont encouragés à :

- (a) publier leurs données mensuelles (p. ex., sur la production d'énergie, les stocks et les variations de stocks totaux), dans les deux mois civils suivant la fin du mois de référence, au moins au niveau le plus agrégé ;
- (b) publier leurs données trimestrielles dans les trois mois civils suivant la fin du trimestre de référence ; et
- (c) publier leurs données annuelles dans les quinze mois civils suivant la fin de l'année de référence.

10.20. La publication anticipée d'estimations provisoires, dans un délai d'un mois civil pour les données mensuelles sur des flux et produits spécifiques et de neuf à douze mois civils pour les données annuelles, est encouragée, à condition que les pays soient en mesure de le faire.

10.21. Si les pays ont recours à des informations additionnelles pour établir les statistiques énergétiques annuelles, les données relatives au quatrième trimestre (ou au douzième mois civil) devraient être établies et diffusées à part entière, et non être calculées comme la différence entre les totaux annuels et la somme des trois premiers trimestres (ou onze mois civils) afin de fournir des données non faussées pour l'ensemble des mois et trimestres.

## D. Révision des données

10.22. Les révisions représentent une part importante du travail de compilation des statistiques énergétiques. Si la compilation et la diffusion de données provisoires améliorent la plupart du temps l'actualité des statistiques énergétiques et leur pertinence, les données provisoires doivent être révisées lorsque de nouvelles informations plus précises deviennent disponibles. Cette pratique est recommandée seulement si les pays sont en mesure de garantir la cohérence entre les données provisoires et finales. Si, en règle générale, des révisions répétées peuvent nuire à la réputation de fiabilité des statistiques énergétiques officielles, essayer de contourner cela en produisant des données précises mais inopportunes ne satisfera finalement pas non plus les besoins des utilisateurs. Les révisions concernent à la fois les statistiques énergétiques annuelles et les statistiques à plus court terme, mais elles sont la plupart du temps plus importantes pour les données à court terme.

10.23. On distingue généralement deux types de révision : (a) les révisions de routine, normales ou concomitantes, qui font partie du processus régulier de production statistique et qui visent à incorporer des données nouvelles ou mises à jour ou à corriger des données ou

des erreurs de compilation ; et (b) les révisions majeures ou spéciales, qui ne font pas partie du calendrier des révisions régulières et qui sont effectuées afin d'intégrer des changements majeurs de concepts, de définitions, de classifications et de sources des données.

10.24. S'agissant des révisions de routine, il est recommandé que les pays élaborent une politique de révision synchronisée avec le calendrier de diffusion et de la rendre publique. Les organismes responsables des statistiques énergétiques officielles peuvent décider de procéder à une révision spéciale, en plus des révisions normales des données statistiques, afin de réévaluer les données ou d'étudier en profondeur de nouvelles structures économiques. Ces révisions sont effectuées à des intervalles plus longs et irréguliers. La plupart du temps, elles nécessitent des modifications dans les séries chronologiques, en remontant jusqu'à leurs débuts pour conserver la cohérence méthodologique. Il est recommandé que ces révisions fassent l'objet d'une notification préalable aux utilisateurs afin d'expliquer pourquoi des révisions sont nécessaires et de fournir des informations sur leur impact possible sur les produits publiés.

10.25. Les pays sont encouragés à élaborer une politique de révision des statistiques énergétiques qui soit soigneusement administrée et coordonnée en lien avec les autres domaines statistiques. Cette politique doit chercher à fournir aux utilisateurs les informations nécessaires pour faire face aux révisions de manière systématique. L'absence de coordination et de planification des révisions est considérée comme un problème de qualité par les utilisateurs. Les caractéristiques essentielles d'une politique de révision bien établie sont : des calendriers de diffusion et de révision prédéterminés, une stabilité raisonnable d'une année à l'autre, la transparence, la notification préalable des raisons et des effets des révisions, l'accès aisé à des séries chronologiques de données révisées suffisamment longues, ainsi qu'une documentation adéquate sur les révisions intégrées aux publications statistiques et aux bases de données. Il est reconnu qu'une politique de révision avisée est un aspect important de la bonne gouvernance dans le domaine statistique, car elle est utile non seulement aux utilisateurs de données nationales, mais elle favorise également la cohérence internationale<sup>79</sup>. Le futur *Manuel à destination des compilateurs des statistiques énergétiques* fournira des informations détaillées sur les bonnes pratiques en matière de politique de révision.

<sup>79</sup> Pour des exemples de bonnes pratiques, voir : Organisation de coopération et de développement économiques, *Data and Metadata Reporting and Presentation Handbook* [Manuel de présentation et de déclaration des données et des métadonnées] (Paris, 2007), chapitre 7.

## E. Formats de diffusion

10.26. L'un des principaux fondements de l'utilité des statistiques énergétiques est la disponibilité des données, et donc leur large diffusion. Les données peuvent être diffusées par voie électronique et au format papier. Il est recommandé que les statistiques énergétiques soient mises à disposition sous forme électronique, mais les pays sont encouragés à choisir le format de diffusion qui convient le mieux aux besoins de leurs utilisateurs. Ainsi, les communiqués de presse sur les statistiques énergétiques doivent être diffusés de manière à faciliter leur rediffusion par les médias, tandis que les statistiques plus complètes ou détaillées peuvent être diffusées au format électronique et/ou papier. La diffusion régulière des données doit chercher à satisfaire au maximum les besoins des utilisateurs et les ensembles de données personnalisés ne seront fournis que dans des cas exceptionnels. Il est souhaitable que les pays veillent à ce que les utilisateurs soient clairement informés des procédures et des solutions pour obtenir les données souhaitées.

10.27. **Diffusion des métadonnées.** La fourniture de métadonnées pertinentes et d'évaluations de la qualité des statistiques énergétiques est aussi important pour les utilisateurs que la fourniture des données elles-mêmes. Les pays sont encouragés à harmoniser leurs données avec les normes internationales, à suivre les recommandations formulées au chapitre IX sur l'assurance de la qualité des données et des métadonnées pour les statistiques énergétiques et

à élaborer et diffuser des métadonnées conformément aux recommandations formulées. Les pays peuvent envisager de développer différents niveaux de détail des métadonnées pour en faciliter l'accès et l'utilisation<sup>80</sup>.

## F. Reporting international

10.28. Il est recommandé que les pays diffusent leurs statistiques énergétiques au niveau international dès qu'elles sont mises à la disposition des utilisateurs nationaux, sans restriction supplémentaire. Pour assurer un transfert rapide et précis des données aux organisations internationales et régionales, il est recommandé que les pays utilisent le format SDMX<sup>81</sup> pour l'échange et le partage de leurs données.

<sup>80</sup> Pour plus de détails sur la déclaration de données et de métadonnées, voir Organisation de coopération et de développement économiques, *Data and Metadata Reporting and Presentation Handbook* [Manuel de présentation et de déclaration des données et des métadonnées] (Paris, 2007).

<sup>81</sup> Les normes techniques et lignes directrices SDMX relatives au contenu des données et des nomenclatures communs pour l'échange et le partage de données et de métadonnées statistiques à l'aide des nouvelles technologies. La diffusion de données et de métadonnées nationales à l'aide des technologies internet et des normes SDMX est encouragée comme moyen de réduire la charge des déclarations internationales et d'accroître l'efficacité de l'échange international de données. Pour plus d'informations sur SDMX, voir : <https://sdmx.org>.



## Chapitre XI

# Utilisations des statistiques et des bilans énergétiques de base

## A. Introduction

11.1. Ce chapitre illustre les différents usages qu'il est possible de faire des données présentées au chapitre VI et des bilans énergétiques présentés au chapitre VIII afin d'établir d'autres statistiques ou des indicateurs liés aux statistiques énergétiques.

11.2. La section B décrit brièvement les *comptes de l'énergie* du SCEE-Énergie. La section passe en revue les principales différences de concepts et de définitions entre les bilans énergétiques et les comptes de l'énergie, les principaux ajustements nécessaires pour relier les deux systèmes et les données supplémentaires nécessaires pour établir des comptes de l'énergie à partir des bilans énergétiques.

11.3. La section C fournit une liste d'indicateurs énergétiques en tant qu'outils clés de suivi des politiques publiques. La plupart de ces indicateurs peuvent être dérivés des données présentées au chapitre VI.

11.4. La section D fournit des références pour l'utilisation des statistiques et des bilans énergétiques de base dans le calcul des émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie. Les méthodes de calcul des émissions sont présentées bien que tous les détails n'en soient pas fournis. Pour cela, les utilisateurs sont renvoyés aux lignes directrices du GIEC.

## B. Le système de comptabilité environnementale et économique de l'énergie

11.5. Le système de comptabilité environnementale et économique de l'énergie (SCEE-Énergie) à paraître fournit un cadre conceptuel pour organiser les informations relatives à l'énergie d'une manière cohérente et conforme aux concepts, définitions et classifications du SCN<sup>82</sup>. Il permet d'analyser le rôle de l'énergie dans l'économie et la relation entre les activités liées à l'énergie et l'environnement. Le SCEE-Énergie se compose de trois principaux types de comptes, à savoir :

- (a) *les comptes des flux physiques*, qui enregistrent les flux d'énergie en unités énergétiques. Ils enregistrent les flux d'énergie issus des ressources naturelles de l'environnement vers l'économie, au sein de l'économie (sous forme de produits énergétiques) et de l'économie vers l'environnement (sous forme de pertes et de retours d'énergie vers l'environnement). Les différents flux d'énergie sont enregistrés dans le tableau des ressources physiques et des emplois.
- (b) *les comptes des flux monétaires pour les transactions liées à l'énergie*, qui enregistrent les transactions monétaires liées aux flux physiques d'énergie dans un tableau des ressources et des emplois. Ces comptes se concentrent sur les transactions au sein de l'économie et ne couvrent donc pas les flux entre l'environnement et l'économie.

<sup>82</sup> Pour plus d'informations sur le SCEE-Énergie, voir : <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeae>.

<sup>83</sup> Les stocks doivent ici être compris dans le sens du SCEE, c'est-à-dire recouvrant les ressources minérales et énergétiques, tandis que dans les RISE le terme est utilisé pour les produits énergétiques, au sujet de la quantité donnée de chaque ressource ou produit à un instant t.

(c) *les comptes d'actifs en termes physiques et monétaires*, qui décrivent les stocks<sup>83</sup> au début et à la fin de l'exercice comptable et leurs variations. Les comptes d'actifs sont compilés pour les ressources minérales et énergétiques et fournissent des informations sur la disponibilité des ressources dans l'environnement, leur mode d'extraction et leur taux d'épuisement.

## 1. Principales différences entre les bilans énergétiques et les comptes de l'énergie

11.6. Les principales différences entre les bilans énergétiques et les comptes de l'énergie peuvent être regroupées en trois groupes : différences conceptuelles, différences terminologiques et différences de présentation.

### *Différences conceptuelles*

11.7. La principale différence conceptuelle entre les bilans énergétiques et les comptes de l'énergie réside dans leur couverture géographique. Le territoire de référence pour les bilans énergétiques est le *territoire national* et les statistiques sont établies pour toutes les unités physiquement situées sur ce territoire. Les unités situées physiquement en dehors de ce territoire sont considérées comme faisant partie du reste du monde. Il s'agit du *principe territorial*.

11.8. Les comptes de l'énergie, en revanche, se fondent sur une couverture géographique considérant toutes les unités institutionnelles résidant dans une économie nationale donnée, indépendamment de l'endroit où elles se trouvent physiquement. Les unités non résidentes sont considérées comme faisant partie du reste du monde. Il s'agit du *principe de résidence*. Une unité institutionnelle est considérée comme unité résidente d'un pays lorsque son centre d'intérêt économique prédominant se trouve sur le territoire économique du pays<sup>84</sup>. En général, le territoire économique concorde avec la frontière physique d'un pays, mais des ajustements sont faits pour les ambassades, consulats, bases militaires, stations scientifiques, etc. qui appartiennent au territoire économique du pays qu'ils représentent.

<sup>84</sup> SCN 2008, paragraphes 4.10-4.14.

11.9. L'utilisation du principe territorial ou de résidence entraîne des différences dans la manière dont certaines statistiques sont enregistrées (p. ex., importations/exportations/consommation, soutes internationales, etc.)

11.10. L'utilisation du principe territorial implique que les importations et les exportations couvrent l'ensemble des transactions entre les unités physiquement présentes sur le territoire et les unités situées physiquement en dehors du territoire, indépendamment du statut de résidence des unités concernées (le commerce suit donc le mouvement physique des marchandises). En outre, les transactions entre unités situées physiquement sur le territoire national ne sont jamais enregistrées en tant qu'importations ou exportations, même si le statut de résidence des unités concernées diffère. Tandis qu'avec l'application du principe de résidence dans les comptes de l'énergie, les importations/exportations couvrent les transactions entre unités résidentes et non résidentes, indépendamment du lieu où la transaction a lieu, que ce soit à l'étranger (p. ex. dans le cas des touristes nationaux à l'étranger) ou sur le territoire national (p. ex. dans le cas des entreprises étrangères se réapprovisionnant en combustibles dans le pays).

11.11. Il en va de même pour l'enregistrement de la consommation des produits. Si dans un bilan énergétique la consommation d'énergie sur le territoire national couvre la consommation par l'ensemble des unités situées physiquement sur le territoire, dans les comptes de l'énergie elle ne couvre que la consommation des unités résidant dans l'économie nationale – la consommation des unités non-résidentes est enregistrée comme une exportation

(à condition que l'unité qui fournit l'énergie soit résidente). En outre, dans les comptes de l'énergie, la consommation de produits énergétiques comprend également la consommation des unités résidentes à l'étranger, l'opération de contrepartie du côté de l'approvisionnement étant alors une importation. C'est le cas, par exemple, des résidents qui font le plein de leurs véhicules à l'étranger et des navires exploités par des résidents qui font le plein à l'étranger.

### Différences terminologiques

11.12. Il existe également des différences dans l'utilisation de certains termes entre les comptes de l'énergie et les bilans énergétiques. Par exemple, des termes comme « approvisionnement », « consommation finale », « stocks » ou « variations de stocks » sont clairement définis dans les comptes de l'énergie comme dans les bilans énergétiques, mais leurs définitions diffèrent.

11.13. **Approvisionnement.** Dans les bilans énergétiques, le terme *approvisionnement* représente l'énergie entrant pour la première fois sur le territoire national, moins l'énergie sortant du territoire national (via les exportations ou le soutage international) et les variations de stocks. Ainsi :

Approvisionnement total en énergie = Production d'énergie primaire  
 + Importations d'énergie primaire et secondaire  
 – Exportations d'énergie primaire et secondaire  
 – Soutes internationales (aériennes et maritimes)  
 – Variations de stocks

11.14. Dans les comptes de l'énergie, le terme *approvisionnement* est défini comme la somme de la production d'énergie primaire et des importations de produits énergétiques<sup>85</sup> (conformément au principe de résidence). Ainsi, les exportations, les soutes internationales et les variations de stocks, ainsi que la consommation intermédiaire et la formation de capital, sont considérées comme des *utilisations*. En outre, le soutage international est comptabilisé dans les comptes de l'énergie en tant que consommation intermédiaire s'il est effectué par un navire exploité par une unité résidente, ou en tant qu'exportation si le navire est exploité par une unité non résidente.

<sup>85</sup> Voir le chapitre 7 du SCEE-Énergie. Notons néanmoins que le terme « approvisionnement total » est également défini et utilisé différemment dans d'autres chapitres du SCEE-Énergie.

11.15. **Consommation finale.** Dans les bilans énergétiques, la consommation finale se réfère à la consommation de combustibles, d'électricité et de chaleur par les consommateurs finaux d'énergie pour leurs besoins énergétiques et non énergétiques. Elle exclut l'utilisation de produits énergétiques dans les industries de l'énergie (et par les autres producteurs d'énergie) en tant qu'intrants des processus de transformation et la consommation propre des industries de l'énergie. Dans les comptes de l'énergie, le terme *consommation finale* est utilisé pour désigner l'utilisation de biens et de services par les ménages ou par le gouvernement pour satisfaire leurs besoins ou désirs individuels ou collectifs. Toutefois, lorsque les biens et services sont utilisés comme intrants du processus de production par les unités économiques, on parle de *consommation intermédiaire*.

11.16. *Stocks et variations de stocks.* Les concepts de stocks et de variations de stocks sont définis dans les bilans énergétiques du SCEE-Énergie (et du SCN 2008). En outre, les variations de stocks apparaissent dans les bilans comme faisant partie de l'approvisionnement total, tandis que dans les comptes de l'énergie elles apparaissent comme faisant partie de la consommation.

### Différences de présentation

11.17. Dans les tableaux standard des comptes de l'énergie, la présentation des statistiques relatives aux activités économiques et aux ménages suit strictement les principes de classification et la structure de la CITI rév. 4. Ainsi, les informations sur une entreprise ou un établissement spécifique (que ce soit du côté de la production ou de la consommation) sont

présentées dans la catégorie CITI correspondant à l'activité principale de l'unité concernée. Les bilans énergétiques ne suivent pas le même principe : les informations relatives à une entreprise ou un établissement spécifique ne sont pas entièrement reliées à la catégorie CITI correspondant à l'unité concernée, mais sont présentées dans différentes sections des bilans en fonction du type d'utilisation et de la catégorie CITI de l'unité concernée.

11.18. Un exemple typique est celui de l'utilisation de l'énergie pour le transport. Si des informations détaillées sur la consommation d'énergie pour le transport et d'autres usages sont collectées auprès des unités statistiques individuelles, les données sont présentées de façon différente dans les bilans énergétiques et les comptes de l'énergie. Dans les comptes de l'énergie, les données sont présentées en suivant strictement les catégories CITI des unités statistiques concernées, en faisant figurer le transport et les autres utilisations de l'énergie dans la classe CITI de l'unité concernée. En revanche, dans les bilans énergétiques, un agrégat total est créé pour le « transport », qui indique la consommation totale d'énergie à des fins de transport par toutes les activités économiques, désagrégée par mode de transport. Par conséquent, la part d'énergie utilisée pour le transport par les différentes industries de la CITI n'est pas comptabilisée dans les autres agrégats de la consommation finale d'énergie (par exemple pour les grossistes ou les fabricants) dans les bilans énergétiques<sup>86</sup>.

<sup>86</sup> Pour de plus amples détails, voir le chapitre VIII de la présente publication.

11.19. Un autre exemple est l'énergie utilisée pour produire d'autres produits énergétiques. Alors que les comptes de l'énergie suivent strictement les catégories de la CITI, les bilans énergétiques comptabilisent l'énergie transformée en différents produits dans la rubrique « transformation » (désagrégée par technologie de transformation) et l'énergie consommée pour soutenir la production d'énergie dans la rubrique « consommation propre des industries de l'énergie ».

11.20. Les bilans énergétiques autorisent un élément d'équilibrage sous la forme d'une « différence statistique », tandis que les comptes de l'énergie, par nature, ne permettent aucun écart entre offre et demande. Dans les cas où une différence entre l'offre et la demande existerait, le rapprochement et l'affectation de ces quantités à des flux spécifiques sont nécessaires pour réduire ou éliminer l'écart.

## 2. Ajustements nécessaires pour établir les comptes de l'énergie

11.21. Les statistiques et les bilans énergétiques de base peuvent être utilisés comme source de données pour compiler les tableaux des ressources et des emplois physiques du SCEE-Énergie. Des ajustements seront néanmoins nécessaires en raison des différences de concepts et de définitions.

11.22. **Ajustements sur les importations/exportations.** Afin d'intégrer les importations et les exportations des bilans énergétiques dans les comptes de l'énergie, des ajustements sont nécessaires pour les associer à des transactions entre unités résidentes et non-résidentes, comme par exemple la prise en compte des achats de combustibles par les résidents à l'étranger en tant qu'importations.

11.23. **Autres ajustements au titre de la couverture géographique.** D'autres exemples se rapportent au cas des routes maritimes et aériennes internationales et à celui des postes de données situés dans le bloc inférieur des bilans. En outre, les différentes consommations de produits énergétiques des bilans énergétiques doivent être désagrégées de manière à pouvoir être comptabilisées comme « consommation intermédiaire/finale » lorsque l'unité est résidente ou comme « exportation » lorsque l'unité est non résidente, complétées de la consommation des unités résidentes à l'étranger. Cette situation est similaire à celle des routes internationales.

11.24. Il convient également de noter qu'en principe il pourrait être nécessaire d'apporter quelques ajustements supplémentaires à la couverture géographique afin d'exclure les enclaves territoriales étrangères situées sur le territoire national et/ou de prendre en compte les enclaves territoriales nationales situées dans le reste du monde. Ces zones sont des zones terrestres clairement délimitées (ambassades, consulats, etc.) situées dans d'autres territoires et utilisées par les gouvernements qui les possèdent ou les louent à des fins diplomatiques, militaires ou scientifiques. Ces zones sont exclues des statistiques et des bilans énergétiques de base lorsqu'elles sont situées à l'étranger, tandis que les enclaves étrangères sont prises en compte lorsqu'elles sont situées sur le territoire national. Pour les statistiques présentées selon le cadre comptable, au contraire, les enclaves nationales situées dans le reste du monde sont prises en compte, tandis que les enclaves étrangères situées sur le territoire national sont exclues.

11.25. **Réaffectation/regroupement des données dans la catégorie CITI pertinente.** Afin d'établir les comptes de l'énergie, les informations doivent être regroupées selon les catégories de la CITI. Par exemple, les informations sur la « transformation », le « transport », les « usages non énergétiques », la « consommation propre des industries de l'énergie » et la « production primaire » doivent être réaffectées pour présenter les informations selon un cadre d'analyse basé strictement sur la CITI, comme celui utilisé dans le SCEE-Énergie.

11.26. Des tableaux de passage peuvent être élaborés pour montrer clairement les liens entre l'approvisionnement total et la consommation totale des différents produits entre les comptes de l'énergie et les bilans énergétiques.

#### *Postes de données supplémentaires nécessaires à l'établissement des comptes de l'énergie*

11.27. Afin d'établir les comptes de l'énergie, il est important de disposer des informations permettant de procéder aux ajustements mentionnés dans la section précédente. Ces informations comprennent, par exemple, la désagrégation des livraisons pour le soutage international des unités résidentes et non résidentes, les livraisons aux consommateurs finaux résidents et non résidents et la consommation de produits énergétiques par les unités résidentes à l'étranger.

11.28. Compte tenu des différences mentionnées précédemment, les pays sont encouragés à documenter clairement et à mettre à disposition les méthodes utilisées pour réaffecter et ajuster les données provenant des statistiques et des bilans énergétiques de base dans les comptes de l'énergie.

## C. Indicateurs énergétiques

11.29. Les indicateurs énergétiques sont des outils précieux pour synthétiser l'information disponible et suivre les tendances caractérisant différents aspects de la situation énergétique d'un pays au fil du temps. Un certain nombre d'indicateurs peuvent être compilés à partir des statistiques et des bilans énergétiques de base et des comptes de l'énergie.

11.30. Le choix du jeu d'indicateurs qui sera compilé par un pays dépend de la situation et des caractéristiques nationales, des critères et des objectifs en matière de durabilité et de développement, ainsi que de la disponibilité des données.

11.31. Une publication conjointe de plusieurs organisations internationales<sup>87</sup> donne des exemples d'indicateurs clés de développement durable, organisés selon trois dimensions : sociale, économique et environnementale, ainsi que par thème et sous-thème. Les tableaux 11.1-11.3 présentent des indicateurs énergétiques organisés selon ces trois dimensions<sup>88</sup>. La plupart de ces indicateurs peuvent être obtenus à partir des données présentées au

<sup>87</sup> *Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies* [Indicateurs énergétiques pour le développement durable : lignes directrices et méthodologies], AIEA, ONU DAES, AIE, Eurostat, AEE (Vienne, 2005).

<sup>88</sup> Cette publication étant antérieure aux travaux sur les RISE, la terminologie utilisée pour les postes de données n'est pas toujours conforme aux RISE.

chapitre V. Cependant, pour certains d'entre eux, des informations supplémentaires doivent être collectées/compilées (p. ex. le nombre de personnes et/ou le tonnage de marchandises transportés, la distance parcourue, la surface au sol, etc.).

11.32. Les indicateurs d'efficacité énergétique suscitent un intérêt croissant et des travaux sont en cours (notamment à l'Agence internationale de l'énergie) pour examiner les pratiques actuelles mises en œuvre par les pays et fournir des lignes directrices sur les concepts et les méthodes. Si l'importance de ces indicateurs est reconnue, un grand nombre d'entre eux nécessitent des niveaux de détail plus importants que ceux présentés dans la liste des postes de données du chapitre VI et ne sont donc pas tous présentés dans ce chapitre.

11.33. Il convient de noter que la liste d'indicateurs présentée dans ce chapitre n'est pas exhaustive. Les pays sont encouragés à élaborer leur propre liste d'indicateurs pertinents en fonction de leurs préoccupations politiques et des données disponibles.

**Tableau 11.1**  
**Indicateurs énergétiques liés à la dimension sociale**

Thème	Sous-thème	Indicateur énergétique	Composantes
Équité	Accès	SOC1 Part des ménages (ou de la population) privée d'électricité ou d'énergie commerciale, ou fortement dépendante de formes d'énergie non commerciale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ménages (ou population) privés d'électricité ou d'énergie commerciale, ou fortement dépendants de formes d'énergie non commerciale</li> <li>Nombre total de ménages, ou population</li> </ul>
	Accessibilité économique	SOC2 Part du revenu des ménages consacrée à l'achat de combustibles et à l'électricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revenu des ménages consacré à l'achat de combustibles et à l'électricité</li> <li>Revenu des ménages (total et des 20 % les plus pauvres)</li> </ul>
	Inégalités	SOC3 Consommation d'énergie des ménages pour chaque catégorie de revenu et mix de combustibles correspondant	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consommation d'énergie par ménage pour chaque catégorie de revenu (quintiles)</li> <li>Revenu des ménages pour chaque catégorie de revenu (quintiles)</li> <li>Mix de combustibles correspondant à chaque catégorie de revenu (quintiles)</li> </ul>
Santé	Sécurité	SOC4 Nombre d'accidents mortels par unité d'énergie produite par filière de combustible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre annuel d'accidents mortels par filière de combustible</li> <li>Énergie annuelle produite</li> </ul>

**Tableau 11.2**  
**Indicateurs énergétiques liés à la dimension économique**

Thème	Sous-thème	Indicateur énergétique	Composantes
Tendances de la consommation et de la production	Consommation totale	ECO1 Consommation d'énergie par habitant	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consommation d'énergie (approvisionnement total en énergie primaire, consommation finale totale et consommation d'électricité)</li> <li>Population totale</li> </ul>
	Productivité globale	ECO2 Consommation d'énergie par unité de PIB	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consommation d'énergie (approvisionnement total en énergie primaire, consommation finale totale et consommation d'électricité)</li> <li>PIB</li> </ul>
	Efficacité de l'approvisionnement	ECO3 Efficacité de la conversion et de la distribution de l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pertes des systèmes de transformation, y compris les pertes lors de la production, du transport et de la distribution de l'électricité</li> </ul>

Thème	Sous-thème	Indicateur énergétique	Composantes		
Tendances de la consommation et de la production	Production	ECO4	Ratio réserves/ production	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réserves prouvées exploitables</li> <li>• Production totale d'énergie</li> </ul>	
		ECO5	Ratio ressources/ production	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressources estimées totales</li> <li>• Production totale d'énergie</li> </ul>	
		ECO6	Intensités énergétiques de l'industrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation d'énergie du secteur industriel et par branche</li> <li>• Valeur ajoutée correspondante</li> </ul>	
		ECO7	Intensités énergétiques de l'agriculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation d'énergie du secteur agricole</li> <li>• Valeur ajoutée correspondante</li> </ul>	
		ECO8	Intensités énergétiques des services/commerces	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation d'énergie du secteur des services et des commerces</li> <li>• Valeur ajoutée correspondante</li> </ul>	
	Utilisation finale	ECO9	Intensités énergétiques des ménages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation d'énergie des ménages et par utilisation finale principale</li> <li>• Nombre de ménages, surface au sol, nombre de personnes par ménage, possession d'appareils ménagers</li> </ul>	
		ECO10	Intensités énergétiques du transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation d'énergie du secteur du transport de voyageurs et de marchandises et par mode de transport</li> <li>• Passagers-km du transport de passagers et tonnes-km du fret et par mode de transport</li> </ul>	
		ECO11	Part des différents combustibles dans l'énergie et l'électricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approvisionnement en énergie primaire et consommation finale, production d'électricité et capacité de production par type de combustible</li> <li>• Approvisionnement total en énergie primaire, consommation finale totale, production électrique totale et capacité de production totale</li> </ul>	
	Diversification (mix énergétique)	ECO12	Part de l'énergie non carbonée dans l'énergie et l'électricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approvisionnement primaire, production d'électricité et capacité de production par type d'énergie non carbonée</li> <li>• Approvisionnement total en énergie primaire, production totale d'électricité et capacité de production totale</li> </ul>	
		ECO13	Part des énergies renouvelables dans l'énergie et l'électricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approvisionnement en énergie primaire, consommation finale, production et capacité de production électrique par type d'énergie renouvelable</li> <li>• Approvisionnement total en énergie primaire, consommation finale totale, production totale et capacité de production totale électrique</li> </ul>	
	Prix	ECO14	Prix de l'énergie finale par combustible et par secteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prix de l'énergie (avec et sans taxes/subventions)</li> </ul>	
	Sécurité	Importations	ECO15	Dépendance nette à l'égard des importations d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importations d'énergie</li> <li>• Approvisionnement total en énergie primaire</li> </ul>
		Stocks stratégiques de combustibles	ECO16	Stocks de combustibles critiques par consommation de combustible correspondante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stocks de combustibles critiques (p. ex. pétrole, gaz, etc.)</li> <li>• Consommation de combustibles critiques</li> </ul>

Tableau 11.3  
Indicateurs énergétiques liés à la dimension environnementale

Thème	Sous-thème	Indicateur énergétique	Composantes
Climat	Changement climatique	ENV1 Émissions de GES liées à la production et à la consommation d'énergie par habitant et par unité de PIB	<ul style="list-style-type: none"> <li>Émissions de GES liées à la production et à la consommation d'énergie</li> <li>Population et PIB</li> </ul>
	Qualité de l'air	ENV2 Concentrations ambiantes de polluants atmosphériques dans les zones urbaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concentrations de polluants dans l'air</li> </ul>
		ENV3 Émissions de polluants atmosphériques provenant des systèmes énergétiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Émissions de polluants atmosphériques</li> </ul>
Eau	Qualité de l'eau	ENV4 Rejets de contaminants dans les effluents liquides des systèmes énergétiques, y compris les rejets d'hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rejets de contaminants dans les effluents liquides</li> </ul>
Sol	Qualité des sols	ENV5 Surface au sol où l'acidification dépasse la charge critique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surface au sol affectée</li> <li>Charge critique</li> </ul>
	Forêts	ENV6 Taux de déforestation attribué à l'utilisation de l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie forestière à deux instants différents</li> <li>Utilisation de la biomasse</li> </ul>
	Production et gestion des déchets solides	ENV7 Rapport entre la production de déchets solides et les unités d'énergie produites	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité de déchets solides</li> <li>Énergie produite</li> </ul>
		ENV8 Rapport entre les déchets solides correctement éliminés et le total des déchets solides produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité de déchets solides éliminés correctement</li> <li>Quantité totale de déchets solides</li> </ul>
		ENV9 Rapport entre les déchets radioactifs solides et les unités d'énergie produites	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité de déchets radioactifs (cumul sur une période donnée)</li> <li>Énergie produite</li> </ul>
		ENV10 Rapport entre les déchets radioactifs solides en attente d'élimination et le total des déchets radioactifs solides produits.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité de déchets radioactifs en attente d'élimination</li> <li>Volume total de déchets radioactifs</li> </ul>

## D. Émissions de gaz à effet de serre

11.34. Disposer de statistiques et de bilans énergétiques de base de bonne qualité, fiables et actualisés est fondamental pour l'estimation des émissions de gaz à effet de serre et pour répondre aux préoccupations mondiales en matière de changement climatique. Les statistiques et les bilans énergétiques de base sont les principales sources de données pour le calcul des émissions de GES liées à l'énergie, les lignes directrices du GIEC se fondant sur le même cadre conceptuel. Les pays sont donc encouragés à déployer des efforts supplémentaires afin de vérifier les données compilées et de procéder aux ajustements nécessaires pour s'assurer que les émissions calculées sont comparables au niveau international.

### 1. Changement climatique et émissions de GES

11.35. L'influence humaine sur le système climatique, incarnée notamment par l'« effet de serre », a commencé à être reconnue comme problème mondial en 1979, lors de la première

Conférence mondiale sur le climat. Dix ans plus tard, en 1988, le GIEC a été créé par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM), avec pour mission de fournir une vision scientifique claire des connaissances sur le changement climatique et de ses impacts environnementaux et socio-économiques potentiels.

11.36. La dernière évaluation scientifique du changement climatique disponible est présentée dans le cinquième rapport d'évaluation (AR5) du GIEC, publié en 2013. Le rapport souligne que « le réchauffement du système climatique est sans équivoque » et qu'« il est extrêmement probable que plus de la moitié de la hausse des températures globales moyennes de surface observée de 1951 à 2010 a été causée par la hausse des concentrations de gaz à effet de serre anthropiques ». Ce rapport a non seulement corroboré, mais renforcé les conclusions du quatrième rapport d'évaluation (AR4) du GIEC, publié en 2007. Ces évaluations sont conformes aux observations climatiques en cours dont fait état l'OMM. Pour l'avenir, le cinquième rapport du GIEC souligne que « la poursuite des émissions de GES entraînera un réchauffement et des changements dans toutes les composantes du système climatique » et que « limiter le changement climatique nécessitera des réductions substantielles et durables des émissions de gaz à effet de serre ».

11.37. La communauté internationale a répondu aux préoccupations croissantes concernant le changement climatique en mettant en place trois traités internationaux clés : la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), le Protocole de Kyoto à la CCNUCC et l'Accord de Paris au titre de la CCNUCC. La déclaration des émissions de GES, dont celles du secteur de l'énergie, est une obligation fondamentale des Parties à ces traités.

## 2. Lignes directrices du GIEC pour l'estimation des émissions de GES

11.38. Une fonction importante du GIEC est de fournir des conseils méthodologiques pour l'estimation des émissions nationales de GES dans le cadre de la préparation des inventaires nationaux de GES. Les premières directives consolidées et détaillées pour l'estimation des émissions de GES ont été publiées par le GIEC en 1995, puis révisées et publiées sous le titre *Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre – version révisée de 1996* (GIEC 1997). Elles ont été suivies des *Recommandations en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* (GIEC 2000) et des *Recommandations en matière de bonnes pratiques pour le secteur de l'utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie* (GIEC 2003).

11.39. Les *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* ont été préparées à l'invitation de la CCNUCC. Conformément à la décision 24/CP.19 de la Conférence des Parties à la CCNUCC (Varsovie, Pologne, 11-23 novembre 2013), les Parties visées à l'annexe I de la CCNUCC doivent utiliser les lignes directrices 2006 du GIEC pour leurs inventaires nationaux de GES à partir de 2015. Bien qu'il n'existe à ce jour aucune décision officielle sur l'utilisation des Lignes directrices 2006 du GIEC par les Parties non visées à l'annexe I, certains pays en développement ont commencé à les utiliser pour préparer leurs communications nationales sur les changements climatiques. Il est probable qu'un nombre croissant de pays en développement utilisent les Lignes directrices 2006 du GIEC dans un avenir proche.

11.40. Les lignes directrices du GIEC traitent des émissions directes et indirectes de GES. Les GES directs visés par les lignes directrices sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) et quelques autres. Les GES indirects pris en compte dans les

lignes directrices sont les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ).

11.41. Les méthodes d'estimation des émissions de GES des Lignes directrices du GIEC sont structurées selon une approche sectorielle à trois niveaux et une approche de référence. Ces méthodes sont brièvement décrites dans l'encadré 11.1.

#### Encadré 11.1

##### Méthodes pour l'estimation des émissions de GES provenant de la combustion de combustibles fossiles

###### Approche sectorielle

###### Méthode de niveau 1

La méthode de niveau 1 est utilisée pour estimer les émissions de toutes les sources de combustion sur la base des quantités de combustible brûlées (généralement issues des statistiques énergétiques nationales) et des facteurs d'émission moyens (par défaut). Cette méthode est assez précise pour les émissions de  $\text{CO}_2$ , mais beaucoup moins pour les autres GES car les facteurs d'émission de ces gaz dépendent considérablement de la technologie de combustion et des conditions de fonctionnement.

###### Méthode de niveau 2

Dans la méthode de niveau 2 pour le secteur de l'énergie, les émissions provenant de la combustion sont estimées à partir de statistiques sur les combustibles similaires à celles du niveau 1, mais des facteurs d'émission spécifiques aux pays sont utilisés, et non des valeurs par défaut comme au niveau 1. Les facteurs d'émission spécifiques aux pays pouvant différer selon les combustibles, les technologies de combustion ou les installations, les données d'activité devraient être désagrégées davantage afin de refléter correctement la désagrégation des sources. Si les estimations de niveau 2 peuvent aboutir à des résultats plus précis que celles de niveau 1, elles nécessitent davantage de données.

###### Méthode de niveau 3

Dans la méthode de niveau 3 pour le secteur de l'énergie, on utilise, selon les cas, soit des modèles d'émission détaillés, soit des mesures et des données au niveau des installations individuelles. Bien appliquée, la méthode de niveau 3 permet d'aboutir à de meilleures estimations, en particulier pour les émissions des autres GES, mais au prix de besoins en données et d'efforts d'estimation plus importants.

###### Approche de référence

L'approche de référence, qui s'applique pour les émissions de  $\text{CO}_2$  issues de la combustion de combustibles, peut être utilisée en tant que vérification indépendante de l'approche sectorielle et comme estimation de premier ordre des émissions nationales de GES. Il s'agit d'une approche « descendante », qui suppose que tout le carbone entrant dans une économie nationale est soit rejeté dans l'atmosphère sous la forme d'un gaz à effet de serre, soit redirigé (p. ex. hausse des stocks de combustibles). L'approche de référence est mise en œuvre selon une méthodologie en cinq étapes :

Étape 1 : estimation de la consommation apparente de combustibles en unités d'origine

Étape 2 : conversion en une unité d'énergie commune

Étape 3 : multiplication par la teneur en carbone pour calculer la quantité totale de carbone

Étape 4 : calcul du carbone exclu

Étape 5 : correction pour prendre en compte le carbone non oxydé et conversion en émissions de  $\text{CO}_2$

L'approche de référence nécessite des statistiques sur la production, le commerce extérieur et l'évolution des stocks de combustibles. Elle nécessite également de disposer de certaines données sur la consommation de combustibles utilisés à des fins non énergétiques.

### 3. Émissions liées à l'énergie et statistiques énergétiques

11.42. Dans la définition du GIEC, le « secteur de l'énergie » comprend l'exploration et l'exploitation des sources d'énergie primaire, la conversion des sources d'énergie primaire en formes d'énergie plus exploitables dans les raffineries et les centrales électriques, le transport et la distribution des combustibles et la consommation de combustibles dans les applications fixes et mobiles. En termes de sources d'émissions, on distingue deux grandes catégories :

- (a) les émissions issues de la combustion de combustibles (qui sont ensuite désagrégées en sous-catégories : industries de l'énergie, industries de la fabrication et de la construction, transport, autres secteurs et non spécifié) ;
- (b) les émissions fugitives, qui sont des rejets intentionnels ou non intentionnels de gaz au cours de la production, du traitement, de la transmission, du stockage et de l'utilisation de combustibles (subdivisées en émissions provenant de combustibles solides [comme les émissions de méthane provenant de l'extraction du charbon] et émissions provenant du pétrole et du gaz naturel).

11.43. Le secteur de l'énergie est la principale source d'émissions de GES. Selon le cinquième rapport d'évaluation du GIEC, en 2010 près de 70 % des émissions mondiales de GES étaient liées à l'approvisionnement et à la consommation d'énergie, les émissions de CO<sub>2</sub> issues de la combustion des combustibles en représentant une part importante. Il est donc fondamental d'estimer avec précision les émissions liées à l'énergie, et les émissions de CO<sub>2</sub> en particulier.

11.44. Les estimations sont normalement faites au niveau des différentes sources d'émissions, qui peuvent correspondre à une installation physique (p. ex. une centrale électrique) ou à un groupe industriel ou économique (p. ex. la production de ciment). Ces estimations sont ensuite additionnées pour obtenir les totaux sectoriels et nationaux pour chaque gaz, ainsi que le total pour l'ensemble des gaz, calculé en tant que moyenne pondérée en termes d'équivalent CO<sub>2</sub>. Le nombre de catégories de sources peut varier selon la disponibilité des données, les cadres organisationnel et méthodologique de l'évaluation et les ressources disponibles. Pour chaque catégorie de sources, les émissions de CO<sub>2</sub> sont la plupart du temps estimées à l'aide d'une équation du type :

$$\text{Émissionscombustible} = \text{CombustibleBrûlécombustible} \times \text{Facteurd'émissioncombustible, tech}$$

où *Émissionscombustible* sont les émissions de CO<sub>2</sub> par type de combustible (pour une catégorie de source donnée) *CombustibleBrûlécombustible* est la quantité de combustibles brûlée, et *Facteurd'émissioncombustible, tech* est le facteur d'émission de CO<sub>2</sub> par type de combustible et de technologie de combustion utilisée.

Un facteur d'oxydation du carbone est parfois ajouté à cette équation. Si cette équation est simple, il peut être difficile d'estimer les quantités de combustible brûlées et de choisir des facteurs d'émission conformes aux définitions des catégories d'émissions du GIEC.

11.45. Quel que soit le niveau utilisé, estimer la consommation de combustibles par type de combustible/de produit est la première étape fondamentale de l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion de combustibles. Si cette étape de base n'est pas menée à bien correctement, les étapes suivantes ne pourront donner lieu à des estimations précises. Les données sur la production et la consommation de combustibles et de produits énergétiques font partie des statistiques énergétiques nationales, généralement sous la forme des bilans énergétiques nationaux. Il est donc sans équivoque que la qualité des estimations des GES dépend très fortement de la qualité des statistiques énergétiques nationales. Cette dépendance est pleinement reconnue par les lignes directrices du GIEC, qui incitent à utiliser les statistiques sur les

combustibles collectées par les organismes nationaux officiels, car ce sont généralement elles qui fournissent les données les plus adaptées et les plus accessibles.

11.46. Si des sources de données nationales ne sont pas disponibles ou si elles présentent des lacunes, le GIEC suggère d'utiliser les données provenant d'organisations internationales (basées normalement sur les soumissions nationales des pays). Les deux principales sources de statistiques internationales sur l'énergie sont la DSNU et l'AIE. Toutes deux recueillent des données auprès des administrations nationales de leurs pays membres via des questionnaires (collectant ainsi des « données officielles ») et échangent des données pour s'assurer de leur cohérence et éviter la duplication des efforts des pays déclarants.

11.47. L'estimation des émissions des autres GES liées à la combustion de combustibles nécessite en général des méthodes plus spécifiques et des informations plus détaillées, par exemple sur les caractéristiques de composition des combustibles, les conditions de combustion, les technologies de combustion et les méthodes de contrôle des émissions. Des méthodes et des données spécifiques sont également utilisées pour estimer les émissions fugitives de CO<sub>2</sub> et des autres GES. Ces méthodes et les besoins en données correspondants figurent dans les sections correspondantes des Lignes directrices du GIEC. Les Lignes directrices du GIEC soulignent également clairement que les statistiques énergétiques nationales sont indispensables pour obtenir des estimations solides de ces émissions.

11.48. Un certain nombre de références relatives à l'estimation des émissions de GES sont fournies dans la bibliographie de la présente publication.

## Annexe A

## Produits primaires et secondaires ; renouvelables et non renouvelables

Les statistiques énergétiques distinguent traditionnellement les produits énergétiques primaires et secondaires, ainsi que les produits renouvelables et non renouvelables (voir le chapitre II pour les définitions et de plus amples détails). La classification croisée de ces catégories de produits énergétiques ainsi que leur liste sont fournies ci-dessous.

### Classification croisée des produits primaires/secondaires et renouvelables/non renouvelables

	Produits primaires	Produits secondaires	
Non renouvelables	01 – Houille 02 – Houille brune 11 – Tourbe 20 – Schistes bitumineux 30 – Gaz naturel 41 – Pétrole brut conventionnel 42 – Liquides du gaz naturel (LGN) 44 – Additifs et composés oxygénés 61 – Déchets industriels 62 (en partie) <sup>89</sup> – Déchets municipaux Chaleur nucléaire Chaleur provenant des procédés chimiques	03 – Produits du charbon  12 – Produits de la tourbe  43 – Produits d'alimentation des raffineries 46 – Produits pétroliers  Électricité et chaleur provenant de combustibles d'origine fossile Électricité dérivée de la chaleur provenant des procédés chimiques et de la chaleur nucléaire Tout autre produit dérivé de produits primaires/secondaires non renouvelables	
	Renouvelables	5 – Biocarburants (à l'exception du charbon de bois) 62 (en partie) – Déchets municipaux Chaleur provenant de sources renouvelables, à l'exception des biocarburants brûlés Électricité produite à partir de sources renouvelables, à l'exception de la géothermie, du solaire thermique ou des biocarburants brûlés <sup>90</sup>	516 – Charbon de bois  Électricité et chaleur provenant de biocarburants brûlés  Électricité géothermique et solaire thermique Tout autre produit dérivé de produits primaires/secondaires renouvelables

<sup>89</sup> La partie des déchets municipaux provenant de la biomasse est considérée comme renouvelable, tandis que la partie d'origine fossile est considérée comme non renouvelable.

<sup>90</sup> Les sources renouvelables d'électricité comprennent : l'énergie hydraulique, éolienne, solaire (photovoltaïque et thermique), la géothermie, l'énergie houlomotrice, marémotrice et les autres énergies marines, ainsi que la combustion de biocarburants. Les sources de chaleur renouvelables sont : le solaire thermique, la géothermie et la combustion de biocarburants.

Il convient de noter qu'au moment de la publication, il n'existait aucune définition internationalement admise des produits renouvelables et non renouvelables. La liste ci-contre est donc indicative et sujette à modification.

### Liste des produits primaires/secondaires et renouvelables/non renouvelables

Titres CITE		Primaire (P) / secondaire (S)	Renouvelable (R)/ non renouvelable (NR)
0	Charbon		NR
01	Houille	P	NR
011	0110 Anthracite	P	NR
012	Charbon bitumineux	P	NR
	0121 Charbon à coke	P	NR
	0129 Autres charbons bitumineux	P	NR
02	Houille brune	P	NR
021	0210 Charbon sous-bitumineux	P	NR
022	0220 Lignite	P	NR

Titres CITE		Primaire (P) / secondaire (S)	Renouvelable (R)/ non renouvelable (NR)
03	Produits du charbon	S	NR
031	Coke de houille	S	NR
	0311 Coke de cokerie	S	NR
	0312 Coke de gaz	S	NR
	0313 Poussier de coke	S	NR
	0314 Semi-coke	S	NR
032	0320 Combustibles agglomérés	S	NR
033	0330 BKB (briquettes de lignite)	S	NR
034	0340 Goudron de houille	S	NR
035	0350 Gaz de cokerie	S	NR
036	0360 Gaz d'usine à gaz (et autres gaz manufacturés destinés à la distribution)	S	NR
037	Gaz récupérés	S	NR
	0371 Gaz de haut fourneau	S	NR
	0372 Gaz de four à oxygène	S	NR
	0379 Autres gaz récupérés	S	NR
039	0390 Autres produits du charbon	S	NR
1	Tourbe et produits de la tourbe		NR
11	Tourbe	P	NR
	111 1110 Tourbe en mottes	P	NR
	112 1120 Tourbe broyée	P	NR
12	Produits de la tourbe	S	NR
	121 1210 Briquettes de tourbes	S	NR
	129 1290 Autres produits de la tourbe	S	NR
2	Schistes bitumineux/sables bitumineux	P	NR
20	Schistes bitumineux/sables bitumineux	P	NR
	200 2000 Schistes bitumineux/sables bitumineux	P	NR
3	Gaz naturel	P	NR
30	Gaz naturel	P	NR
	300 3000 Gaz naturel	P	NR
4	Pétrole		NR
41	Pétrole brut conventionnel	P	NR
	410 4100 Pétrole brut conventionnel	P	NR
42	Liquides du gaz naturel (LGN)	P	NR
	420 4200 Liquides du gaz naturel (LGN)	P	NR
43	Produits d'alimentation des raffineries	S	NR
	430 4300 Produits d'alimentation des raffineries	S	NR
44	Additifs et composés oxygénés	S	NR
	440 4400 Additifs et composés oxygénés	S	NR
45	Autres hydrocarbures		
	450 4500 Autres hydrocarbures		
46	Produits pétroliers	S	NR
	461 4610 Gaz de raffinerie	S	NR
	462 4620 Éthane	S	NR
	463 4630 Gaz de pétrole liquéfié (GPL)	S	NR
	464 4640 Naphta	S	NR

Titres CITE		Primaire (P) / secondaire (S)	Renouvelable (R)/ non renouvelable (NR)
465	Essence	S	NR
4651	Essence aviation	S	NR
4652	Essence moteur	S	NR
4653	Carburacteur type essence	S	NR
466	Kérosène	S	NR
4661	Carburacteur type kérosène	S	NR
4669	Autres kérosènes	S	NR
467	Gazole/diesel et gazoles lourds	S	NR
4671	Gazole/diesel	S	NR
4672	Gazoles lourds	S	NR
468	4680 Fioul	S	NR
469	Autres produits pétroliers	S	NR
4691	White spirit et autres essences industrielles à point d'ébullition spécial	S	NR
4692	Lubrifiants	S	NR
4693	Paraffine	S	NR
4694	Coke de pétrole	S	NR
4695	Bitume	S	NR
4699	Autres produits pétroliers n.c.a.	S	NR
5	Biocarburants		R
51	Biocarburants solides		R
511	Bois-énergie, résidus et sous-produits du bois	P	R
5111	Granulés de bois (pellets)	P	R
5119	Autres bois-énergie, résidus et sous-produits du bois	P	R
512	5120 Bagasse	P	R
513	5130 Déchets d'origine animale	P	R
514	5140 Liqueur noire	P	R
515	5150 Autres matières et résidus végétaux	P	R
516	5160 Charbon de bois	S	R
52	Biocarburants liquides	P	R
521	5210 Bio-essence	P	R
522	5220 Biodiesels	P	R
523	5230 Biokérosène	P	R
529	5290 Autres biocarburants liquides	P	R
53	Biogaz	P	R
531	Biogaz issus de la fermentation anaérobie	P	R
5311	Gaz de décharge	P	R
5312	Gaz de digestion des boues	P	R
5319	Autres biogaz issus de la fermentation anaérobie	P	R
532	5320 Biogaz issus de procédés thermiques	P	R
6	Déchets	P	
61	Déchets industriels	P	NR
610	6100 Déchets industriels	P	NR
62	Déchets municipaux	P	R/NR
620	6200 Déchets municipaux	P	R/NR

Titres CITE		Primaire (P) / secondaire (S)	Renouvelable (R)/ non renouvelable (NR)
7	Électricité		
70	Électricité		
700 7000	Électricité		
8	Chaleur		
80	Chaleur		
800 8000	Chaleur		
9	Combustibles nucléaires et autres combustibles n.c.a.		
91	Uranium et plutonium		
910	Uranium et plutonium		
9101	Minerais d'uranium		
9109	Autres uranium et plutonium		
92	Autres combustibles nucléaires		
920 9200	Autres combustibles nucléaires		
99	Autres combustibles n.c.a.		
990 9900	Autres combustibles n.c.a.		

## Annexe B

## Tableaux additionnels sur les facteurs de conversion, les pouvoirs calorifiques et les unités de mesure

Tableau 1  
Équivalences de masse

VERS	Kilogrammes	Tonnes métriques	Tonnes longues	Tonnes courtes	Livres
À PARTIR	MULTIPLIER PAR				
Kilogrammes	1,0	0,001	0,000984	0,001102	2,2046
Tonnes métriques	1 000	1,0	0,984	1,1023	2 204,6
Tonnes longues	1 016	1,016	1,0	1,120	2 240,0
Tonnes courtes	907,2	0,9072	0,893	1,0	2 000,0
Livres	0,454	0,000454	0,000446	0,0005	1,0

Exemple : conversion des tonnes métriques (tonnes) en tonnes longues : 1 tonne = 0,984 tonne longue.

Tableau 2  
Équivalences de volume

VERS	Gallons US	Gallons impériaux	Barils	Pieds cubes	Litres	Mètres cubes
À PARTIR	MULTIPLY BY					
Gallons US	1,0	0,8327	0,02381	0,1337	3,785	0,0038
Gallons impériaux	1,201	1,0	0,02859	0,1605	4,546	0,0045
Barils	42,0	34,97	1,0	5,615	159,0	0,159
Pieds cubes	7,48	6,229	0,1781	1,0	28,3	0,0283
Litres	0,2642	0,220	0,0063	0,0353	1,0	0,001
Mètres cubes	264,2	220,0	6,289	35,3147	1 000,0	1,0

Exemple : conversion de barils en mètres cubes : 1 baril = 0,159 mètre cube.

Tableau 3  
Équivalences énergétiques

VERS	TJ	Millions Btu	Gcal	GWh	Ktep	Ktec
À PARTIR	MULTIPLY BY					
Térajoule (TJ)	1	947,8	238,84	0,2777	$2,388 \times 10^{-2}$	$3,411 \times 10^{-2}$
Millions Btu	$1,0551 \times 10^{-3}$	1	0,252	$2,9307 \times 10^{-4}$	$2,52 \times 10^{-5}$	$3,6 \times 10^{-5}$
Giga calorie (Gcal)	$4,1868 \times 10^{-3}$	3,968	1	$1,163 \times 10^{-3}$	$10^{-4}$	$1,429 \times 10^{-4}$
Gigawattheure (GWh)	3,6	3 412	860	1	$8,6 \times 10^{-2}$	$1,229 \times 10^{-1}$
Ktep	41,868	$3,968 \times 10^4$	104	11,630	1	1,429
Ktec	29,308	$2,778 \times 10^4$	$0,7 \times 10^{-4}$	8,14	0,7	1

Exemple : Conversion de gigawattheures (GWh) en térajoules (TJ) : 1 GWh = 3,6 TJ.

**Tableau 4**  
**Différence entre les pouvoirs calorifiques inférieurs et supérieurs de certains combustibles**

Combustibles	Pourcentage
Coke	0
Charbon de bois	0-4
Anthracite	2-3
Charbons bitumineux	3-5
Charbon sous-bitumineux	5-7
Lignite	9-10
Pétrole brut	5-8
Produits pétroliers	3-9
Gaz naturel	9-10
Gaz naturel liquéfié	7-10
Gaz d'usines à gaz	8-10
Coke-oven gas	10-11
Bagasse (taux d'humidité de 50 %)	21-22
Bois-énergie (taux d'humidité de 10 %)	11-12
(taux d'humidité de 20 %)	22-23
(taux d'humidité de 30 %)	34-35
(taux d'humidité de 40 %)	45-46

Source : Nations Unies (1987).

**Tableau 5**  
**Influence de l'humidité sur le volume solide et le poids du bois-énergie standard**

	Taux d'humidité du bois-énergie (%)								
	100	80	60	40	20	15	12	10	0
Volume solide en m <sup>3</sup> par tonne	0,80	0,89	1,00	1,14	1,33	1,39	1,43	1,45	1,60
Poids en tonnes par m <sup>3</sup>	1,25	1,12	1,00	0,88	0,75	0,72	0,70	0,69	0,63

Source : Nations Unies (1987).

**Tableau 6**  
**Table de conversion du bois-énergie en charbon de bois**

	Influence de la densité du bois d'origine sur la production de charbon de bois (poids (kg) de charbon de bois produit par mètre cube de bois-énergie)						
	Bois de conifères	Bois durs tropicaux ordinaires	Bois durs tropicaux préférés	Mangrove (rhizophore)			
Charbon de bois	115	170	180	285			
	Influence de l'humidité du bois sur la production de charbon de bois (quantité de bois nécessaire pour produire 1 tonne de charbon de bois)						
Taux d'humidité (base sèche)	100	80	60	40	20	15	10
Volume de bois nécessaire (mètres cubes)	17,6	16,2	13,8	10,5	8,1	6,6	5,8
Poids de bois nécessaire (tonnes)	12,6	11,6	9,9	7,5	5,8	4,7	4,1

Source : Nations Unies (1987).

**Tableau 7**  
**Bois-énergie nécessaire pour la production de charbon de bois en fonction du type de four**  
 (mètres cubes de bois-énergie par tonne de charbon de bois)

Type de four	Taux d'humidité du bois-énergie					
	15	20	40	60	80	100
Four en terre	10	13	16	21	24	27
Four métallique portable	6	7	9	13	15	16
Four en briques	6	6	7	10	11	12
Cornue	4,5	4,5	5	7	8	9

Les données se basent sur l'hypothèse d'un bois dur standard comme intrant dans le processus.  
 Source : Nations Unies (1987).

**Tableau 8**  
**Valeurs énergétiques de certains déchets animaux et végétaux**

Déchets	Taux d'humidité moyen : base sèche (%)	Teneur approximative en cendres (%)	Pouvoir calorifique inférieur (MJ/kg)
Fumier animal	15	23-27	13,6
Cosses d'arachides	3-10	4-14	16,7
Coques de café	13	8-10	15,5-16,3
Bagasse	40-50	10-12	8,4-10,5
Cosses de coton	5-10	3	16,7
Coques de noix de coco	5-10	6	16,7
Balles de riz	9-11	15-20	13,8-15,1
Olives (pressées)	15-18	3	16,75
Fibre de palmiers à huile	55	10	7,5-8,4
Coques de palmiers à huile	55	5	7,5-8,4
Bagasse	30	10-12	12,6
Bagasse	50	10-12	8,4
Écorce	15	1	11,3
Coques de café, cerises	30	8-10	13,4
Coques de café, cerises	60	8-10	6,7
Rafles de maïs	15	1-2	19,3
Coques de noix	15	1-5	18,0
Paille et balle de riz	15	15-20	13,4
Paille et balle de blé	15	8-9	19,1
Déchets municipaux	..	..	19,7
Papier	5	1	17,6
Sciure de bois	50	1	11,7

Source : Nations Unies (1987).  
 Note : deux points (..) indiquent que les données ne sont pas disponibles.



## Bibliographie

- Agence internationale de l'énergie, Eurostat, Organisation de coopération et de développement économiques (2005). *Manuel sur les statistiques de l'énergie* Paris, France. Disponible en ligne : <https://webstore.iea.org/download/direct/707>
- Agence internationale de l'énergie atomique, Nations Unies, Agence internationale de l'énergie, Eurostat et Agence européenne pour l'environnement (2005). *Indicateurs énergétiques du développement durable : lignes directrices et méthodologies*. AIEA, Autriche.
- Commission économique pour l'Europe des Nations Unies (2004). *Classification-cadre des Nations Unies pour l'énergie fossile et les ressources minérales*. Disponible en ligne : <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFCemr.pdf> [en anglais].
- (2009). *Classification-cadre des Nations Unies pour l'énergie fossile et les réserves et ressources minérales*, série sur l'énergie n° 39. CEE-ONU, Genève. Disponible en ligne : [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/unfc2009/unfc2009\\_report\\_f.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/unfc2009/unfc2009_report_f.pdf).
- Commission européenne *et al.* (2009). *Système de comptabilité nationale 2008*, Publication des Nations Unies, Documents statistiques, série F, n° 2, rév. 5.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (1997). *Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre – version révisée de 1996*, vol. 1-3. GIEC, GIEC/OCDE/AIE, Paris, France. Disponible en ligne : <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/french.html>.
- (2000). *Recommandations en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*. GIEC, GIEC/OCDE/AIE/IGES, Hayama, Japon. Disponible en ligne : [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/french/gpgaum\\_fr.html](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/french/gpgaum_fr.html).
- (2003). *Recommandations en matière de bonnes pratiques pour le secteur de l'utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie*. GIEC, GIEC/IGES, Hayama, Japon. Disponible en ligne : [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.htm](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.htm) [en anglais].
- (2006). *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*. IGES, Japon. Disponible en ligne : <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/index.html>.
- International Labour Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Cooperation and Development, Economic Commission for Europe and World Bank (2009). *Export and Import Price Index Manual: Theory and Practice*. Washington, IMF. Available from <https://www.imf.org/en/Publications/Manuals-Guides/Issues/2016/12/31/Export-and-Import-Price-Index-Manual-Theory-and-Practice-19587>.
- Nations Unies (1982). *Concepts and Methods in Energy Statistics, with Special Reference to Energy Accounts and Balances: A Technical Report*, Documents statistiques, série F, n° 29. Disponible en ligne : <https://digitallibrary.un.org/record/44415?ln=en>.
- (1987). *Energy Statistics: Definitions, Units of Measure and Conversion Factors*, Documents statistiques, série F, n° 44. Disponible en ligne : [https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF\\_44F.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_44F.pdf).
- (1991). *Energy Statistics: A Manual for Developing Countries*, Documents statistiques, série F, n° 56. Disponible en ligne : [https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF\\_56F.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_56F.pdf).
- (2008a). *Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique*, Documents statistiques, série M, n° 4, rév. 4. Disponible en ligne : [https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/Download/In%20Text/ISIC\\_Rev\\_4\\_publication\\_French.pdf](https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/Download/In%20Text/ISIC_Rev_4_publication_French.pdf).
- (2008b). *Classification centrale des produits*, version 2, Documents statistiques, série M, n° 77, ver. 2. Disponible en ligne : <https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/cpc> [en anglais].

- (2009a). *Recommandations internationales concernant les statistiques du commerce de distribution 2008*, Documents statistiques, série M, n° 89. Disponible en ligne : <https://unstats.un.org/unsd/trade/M89%20EnglishForWeb.pdf> [en anglais].
- (2009b). *Recommandations internationales concernant les statistiques industrielles 2008*, Documents statistiques, série M, n° 90. Disponible en ligne : [https://unstats.un.org/unsd/industry/Docs/IRIS\\_2008\\_Fr.pdf](https://unstats.un.org/unsd/industry/Docs/IRIS_2008_Fr.pdf).
- (2010). *Statistiques du commerce international de marchandises : Concepts et définitions 2010*, Documents statistiques, série M, n° 52, rév. 3. Disponible en ligne : [https://unstats.un.org/unsd/trade/eg-imts/IMTS%202010%20\(French\).pdf](https://unstats.un.org/unsd/trade/eg-imts/IMTS%202010%20(French).pdf).
- (2015). *Classification centrale des produits, Version 2.1*, Documents statistiques, série M, n° 77, ver. 2.1. Disponible en ligne : <https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/cpc> [en anglais].
- (2019). *Système de comptabilité environnementale et économique de l'énergie*, version finale. Disponible en ligne : [https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/seea-energy\\_final\\_web.pdf](https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/seea-energy_final_web.pdf) [en anglais].

Organisation internationale du travail, Fonds monétaire international, Organisation de coopération et de développement économiques, Eurostat, Commission économique pour l'Europe et Banque mondiale. (2004). *Manuel de l'indice des prix à la consommation : Théorie et pratique*. Genève, OIT. Disponible en ligne : [http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/guides/cpi/CPI\\_Manual.html](http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/guides/cpi/CPI_Manual.html).

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2004). *UBET : Terminologie unifiée de la bioénergie*. Disponible en ligne : <http://www.fao.org/3/j6439f/j6439f00.htm>.

---- (2010). *Annuaire des produits forestiers 2008*. Disponible en ligne : <http://www.fao.org/3/i1521m/i1521m00.htm>.

Organisation internationale du travail, Fonds monétaire international, Organisation de coopération et de développement économiques, Commission économique pour l'Europe et Banque mondiale (2004). *Manuel de l'indice des prix à la production : Théorie et pratique*. Washington, D.C, FMI. Disponible en ligne : [https://www.elibrary.imf.org/doc/IMF069/05446-9781589063051/05446-9781589063051/Other\\_formats/Source\\_PDF/05446-9781455214327.pdf](https://www.elibrary.imf.org/doc/IMF069/05446-9781589063051/05446-9781589063051/Other_formats/Source_PDF/05446-9781455214327.pdf).

Union européenne (2008). Règlement (CE) n° 1099/2008 du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2008 concernant les statistiques de l'énergie.

## Références pour les émissions de gaz à effet de serre

Site de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, disponible en ligne : <https://unfccc.int/fr>.

National Greenhouse Gas Inventory Submissions by Annex I Parties available from : <https://unfccc.int/fr/node/210513>.

Online data interface providing access to all GHG data reported under the Climate Change Convention available from : <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/greenhouse-gas-data/what-is-greenhouse-gas-data>.

*Rapport de la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au Protocole de Kyoto sur sa neuvième session, tenue à Varsovie du 11 au 23 novembre 2013. Additif. Deuxième partie: Mesures prises par la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties au Protocole de Kyoto à sa neuvième session (FCCC/KP/CMP/2013/9/Add.1)*, disponible en ligne : <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2013/cmp9/fre/09a01f.pdf>.

Site de l'Organisation météorologique mondiale, disponible en ligne : <https://public.wmo.int/fr>.

World Meteorological Organization statements on the status of global climate available from [www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/CA\\_2.php](http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/CA_2.php).

World Meteorological Organization Greenhouse Gas Emissions Bulletin available from <https://public.wmo.int/en/resources/library/wmo-greenhouse-gas-bulletin>.