

CHAPITRE 2

MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES

Auteurs

Justin Goodwin (Royaume Uni), Mike Woodfield (Royaume Uni)

Mirghani Ibnoaf (Soudan), Matthias Koch (Allemagne) et Hong Yan (Chine)

Contributeurs

Christopher Frey (Etats-Unis), Rosemary Montgomery (Division de statistique de l'ONU),
Tinus Pulles (Pays-Bas), Deborah Ottinger Schaeffer (Etats-Unis) et Karen Treanton (AIE)

Table des matières

2 Méthodes de collecte des données.....	2.4
2.1 Introduction	2.4
2.2 Collecter les données.....	2.5
2.2.1 Rassembler les données existantes	2.6
2.2.2 Produire de nouvelles données	2.9
2.2.3 Adapter les données pour les besoins de l'inventaire.....	2.11
2.2.4 Facteurs d'émission et mesures directes des émissions.....	2.13
2.2.5 Données sur les activités	2.20
Références	2.22
Annexe 2A.1 Protocole de sollicitation de l'opinion d'experts.....	2.23
Annexe 2A.2 Orientations générales pour la réalisation de sondages.....	2.25

Figures

Figure 2.1	Processus pour inclure les données dans la base de données des facteurs d'émission (EFDB) .	2.16
------------	---	------

Tableaux

Tableau 2.1	Éléments génériques d'un programme de mesure	2.10
Tableau 2.2	Sources potentielles de données documentaires	2.15
Tableau 2.3	Méthodes de mesure type des gaz résiduels	2.19
Tableau 2A.1	Exemple de documentation d'une opinion d'expert	2.25

Encadrés

Encadré 2.1	Exemple d'utilisation de données alternatives pour s'approcher des données sur les activités	2.8
Encadré 2.2	La différence entre les données de recensement et les données de sondage	2.20

2 MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES

2.1 INTRODUCTION

La collecte de données ¹ est une partie intégrante du développement et de l'actualisation d'un inventaire de gaz à effet de serre. Des activités de collecte de données formalisées doivent être établies, adaptées aux circonstances nationales des pays, et périodiquement révisées dans le cadre de la mise en œuvre de *bonnes pratiques*. Dans la plupart des cas, la création de nouvelles sources de données sera limitée par les ressources disponibles et il sera nécessaire de donner des priorités à celles-ci, en prenant en compte les résultats de l'analyse de *catégories de source clés* présentée au Chapitre 4, *Choix méthodologique et identification des catégories de source clés*. Des procédures de collecte de données sont nécessaires pour trouver et traiter les données existantes (c'est-à-dire des données collectées et stockées à des fins statistiques autres que l'inventaire), ainsi que pour produire de nouvelles données par le biais de sondages ou de campagnes de mesure. D'autres activités incluent le maintien des flux de données, l'amélioration des estimations, la création d'estimations pour de nouvelles catégories et/ou le remplacement de sources de données existantes lorsque celles actuellement utilisées ne sont plus disponibles.

Les principes méthodologiques de la collecte de données sur lesquels se fondent *les bonnes pratiques* sont les suivants :

- Se concentrer sur la collecte de données nécessaires à l'amélioration des estimations de *catégories de source clés* les plus importantes, avec le plus grand potentiel de changement ou avec la plus grande incertitude.
- Choisir des procédures de collecte de données qui améliorent itérativement la qualité de l'inventaire conformément aux objectifs de qualité des données.
- Mettre en place des activités de collecte de données (prioritisation des ressources, planification, mise en œuvre, documentation, etc.) qui mènent à une amélioration continue des ensembles de données utilisés dans l'inventaire.
- Collecter des données/informations à un niveau de détail approprié à la méthode utilisée.
- Examiner régulièrement les activités de collecte de données et les besoins méthodologiques, pour améliorer l'inventaire de manière progressive et efficace.
- Conclure des accords avec des fournisseurs de données pour assurer des flux d'information cohérents et continus.

Ce chapitre propose des orientations générales pour collecter des données nationales/internationales existantes et nouvelles. Ces informations visent aussi bien les pays établissant une stratégie de collecte de données pour la première fois et les pays avec des procédures de collecte de données déjà établies. Elles s'appliquent à la collecte de données sur les facteurs d'émission, les activités et les incertitudes. Elles couvrent :

- le développement d'une stratégie de collecte de données visant à respecter les objectifs de qualité des données en termes d'opportunité, mais également de cohérence, d'exhaustivité, de comparabilité, d'exactitude et de transparence en utilisant les directives proposées au Chapitre 6 de ce volume, AQ/CQ et vérification.
- Des activités d'acquisition de données, notamment la création de nouvelles sources de données, traitant de données limitées et de confidentialité, et ayant recours à l'opinion d'experts.
- La transformation de données brutes en une forme utile pour l'inventaire.

Les recommandations relatives à la sélection de facteurs d'émission cherchent à comprendre et à produire des données mesurées et abordent où trouver et comment utiliser les facteurs par défaut. Les directives sur les données sur les activités se penchent sur la création et l'utilisation de nouvelles données de recensement et de sondage et proposent également des directives sur l'utilisation d'ensembles de données internationaux existants.

Le chapitre se base sur des informations provenant d'une série d'institutions et, lorsque c'est possible, des documents supplémentaires ont été identifiés et référencés pour que les utilisateurs puissent trouver des

¹ L'expression « données » peut se définir comme des informations factuelles (par ex. des mesures ou des statistiques) utilisées comme base de raisonnement, de discussion ou de calcul. La collecte de données est l'action d'obtenir et de compiler des informations provenant de différentes sources.

informations plus détaillées. Les questions liées à la collecte de données portant sur un secteur spécifique – telle que la sélection de données sur les activités appropriées pour une catégorie particulière d'émissions par sources ou d'absorptions par puits – sont décrites aux volumes sectoriels 2 à 5.

2.2 COLLECTER LES DONNÉES

Cette section propose des orientations générales pour la collecte de données existantes, la création de données nouvelles et l'adaptation des données à l'inventaire. Elles s'appliquent à la collecte de données sur les facteurs d'émission, les activités et les incertitudes. Des questions spécifiques liées aux données nouvelles et données existantes sont abordées séparément. Des directives spécifiques pour la collecte/le calcul des facteurs d'émission et la collecte de données sur les activités et les incertitudes sont ensuite données. Durant les activités de collecte de données, l'organisme chargé de l'inventaire doit conserver des dossiers AQ/CQ sur les données collectées conformément aux directives fournies au Chapitre 6 du Volume 1. Tout en collectant les données, les *bonnes pratiques* recommandent de reconnaître les besoins futurs liés à la collecte de données.

Maintenir l'apport de données pour l'inventaire

Les *bonnes pratiques* recommandent d'engager les fournisseurs de données dans le processus de compilation et d'amélioration de l'inventaire en les impliquant dans des activités telles que :

- Proposer une estimation initiale pour la catégorie, montrer des incertitudes potentiellement importantes et inviter les fournisseurs de données potentiels à collaborer pour améliorer les estimations,
- Des ateliers scientifiques ou statistiques sur les entrées et les sorties de l'inventaire,
- Des contrats ou des accords spécifiques pour un apport régulier de données,
- Des actualisations informelles régulières/annuelles sur les méthodes qui utilisent leurs données,
- Établissement de termes de référence ou de mémorandums de compréhension pour le gouvernement et/ou les organisations commerciales qui fournissent des données pour clarifier quelles données sont nécessaires à l'inventaire, comment elles sont sélectionnées et fournies à l'organisme chargé de l'inventaire et quand.

Ces activités permettront d'assurer que les données les plus appropriées sont disponibles pour l'inventaire et que les données sont correctement comprises par l'organisme chargé de l'inventaire. Elles permettront également d'établir des liens avec les organisations qui fournissent des données.

Le cas échéant, il peut être utile d'examiner si des accords légaux existants ou nouveaux peuvent garantir l'apport de données dans l'inventaire.

Données restreintes et confidentialité

Les fournisseurs de données peuvent limiter l'accès à l'information parce que celle-ci est confidentielle, non éditée ou non encore finalisée. Il s'agit normalement d'un mécanisme visant à empêcher l'utilisation non appropriée de données et une exploitation commerciale non autorisée de celles-ci, ainsi qu'à sensibiliser à de possibles imperfections des données. Cependant, il arrive parfois que l'organisation ne dispose simplement pas des ressources nécessaires pour collecter et contrôler les données. Il est conseillé, lorsque ceci est possible, de coopérer avec les fournisseurs de données pour trouver des solutions afin d'apaiser leurs préoccupations en :

- Expliquant comment on envisage d'utiliser les données,
- Se mettant d'accord par écrit sur la quantité de données qui sera rendue publique,
- Identifiant comment l'utilisation des données dans les inventaires permettra d'augmenter l'exactitude,
- Proposant une coopération pour établir un ensemble de données mutuellement acceptable,
- Et/ou en accréditant et en reconnaissant les données fournies dans l'inventaire.

La protection de la confidentialité est un des principes fondamentaux d'une agence nationale de statistiques (ANS)² – voir : <http://unstats.un.org/unsd/methods/statorg/>). Les ANS s'engagent à protéger les informations qui exposent manifestement les opérations, les biens, les attitudes ou toute autre caractéristique des répondants individuels. Si les répondants ne sont pas convaincus que les informations qu'ils fournissent aux ANS sont absolument confidentielles, la qualité des informations collectées peut en souffrir. Les données individuelles détaillées doivent dès lors être traitées et rassemblées de manière à en tirer les informations qui sont importantes

² Toute organisation majeure de collecte de données, nationale et officielle, est ici appelée agence nationale de statistiques.

pour l'utilisateur, sans dévoiler les données individuelles. Cette question concerne plus spécialement les statistiques des entreprises, principalement lorsque quelques entreprises dominent le secteur.

Quelquefois, selon la taille et la structure de l'échantillon original, des données brutes peuvent être rassemblées de manière à protéger la confidentialité tout en produisant des informations utiles pour les besoins de l'inventaire des émissions. Si, cependant, il est nécessaire de protéger la confidentialité, les ANS, ou l'organisme qui a collecté les données au départ, sont normalement les seuls qui peuvent effectuer ce traitement supplémentaire des données brutes.

Certains pays ont des dispositions spéciales pour masquer les données (c'est-à-dire rendre les données anonymes en ce qui concerne les entreprises ou les installations) pour permettre l'accès des chercheurs à celles-ci. Les organismes chargés de l'inventaire peuvent étudier la possibilité de mettre en place de telles dispositions. Cependant, étant donné que ce traitement sera nécessaire régulièrement (annuellement si possible), une meilleure solution serait probablement que les ANS incorporent de telles dispositions dans leurs propres programmes de travail. Même si une telle mesure nécessite un investissement initial dans le traitement des données, elle s'avérera probablement plus rapide et moins onéreuse à long terme. Une fois que le système de traitement des données est mis en place, il peut être réutilisé chaque fois que l'enquête est répétée, avec de faibles coûts marginaux. Un autre avantage est que les informations passeront alors dans le domaine public et d'autres pourront ainsi valider les chiffres rapportés dans les inventaires.

De nombreuses agences profitent de ces enquêtes pour collecter des données auxiliaires à d'autres fins, telles que l'enregistrement des entreprises ou des véhicules, la perception des impôts, l'octroi de licences, l'attribution de subventions et de primes. De telles informations sont généralement également couvertes par des clauses de confidentialité. Généralement, de telles clauses prévoient l'utilisation des données à des fins statistiques, et les ANS ont le droit d'accès à de telles données. Ces données administratives forment souvent la base pour la stratification et la sélection de l'échantillon et les ANS auront de l'expérience dans le traitement de celles-ci, développant même peut-être un logiciel spécialisé qui permet d'extraire les informations nécessaires sans violer les règles de confidentialité.

Pour toutes ces raisons, lorsque des données existantes doivent être traitées de nouveau, il est fortement recommandé de travailler en collaboration avec les ANS ou le service statistique du ministère pertinent, non seulement pour préserver la confidentialité, mais également pour réaliser des économies.

Opinion d'experts

L'opinion d'experts sur le choix méthodologique et le choix des données d'entrée à utiliser est finalement la base de tout développement d'inventaire et les spécialistes des différents secteurs peuvent jouer un rôle particulièrement utile pour pallier aux informations non disponibles, pour sélectionner des données dans toute une série de valeurs possibles ou émettre des opinions sur les degrés d'incertitude tel que décrit à la Section 3.2.2.3. On peut trouver des experts qualifiés dans les gouvernements, les associations industrielles commerciales, les instituts techniques, l'industrie et les universités.

L'opinion d'experts peut permettre de choisir la méthodologie appropriée, la valeur de paramètre parmi la plage de valeurs fournie, les données sur les activités les plus appropriées, la manière la plus appropriée d'appliquer une méthodologie, ou d'établir la combinaison appropriée de technologies en usage. Il est nécessaire d'obtenir l'opinion d'experts, même si l'on applique des méthodes statistiques classiques aux ensembles de données, étant donné que l'on doit juger si les données sont un échantillon aléatoire représentatif et, dans l'affirmative, choisir les méthodes d'analyse des données. Ceci nécessite une opinion en matière de méthodes et de statistiques. Une interprétation est particulièrement nécessaire pour les ensembles de données de petite taille, à biais élevé ou incomplets³. Dans tous les cas, l'objectif est d'être aussi représentatif que possible pour réduire les biais potentiels et augmenter l'exactitude. Le terme *sollicitation de l'opinion d'experts* désigne les méthodes officielles pour obtenir des données en consultant des experts. Voir annexe 2A.1 pour plus de détails.

2.2.1 Rassembler les données existantes

Bien que la liste ci-dessous ne soit pas exhaustive, elle propose des pistes pour des sources possibles de données spécifiques à un pays :

- Agences nationales de statistiques
- Experts par secteur, organisations parties prenantes

³ Des méthodes de caractérisation des distributions de probabilité pour la moyenne sont décrites par Cullen et Frey (1999), Frey et Rhodes (1996), et Frey et Burmaster (1999).

- Autres experts nationaux
- Base de données des facteurs d'émission du GIEC
- Autres experts internationaux
- Organisations internationales publiant des statistiques comme, par ex., les Nations Unies, Eurostat ou l'Agence internationale de l'énergie, l'OCDE et le FMI (qui conserve une activité internationale ainsi que des données économiques).
- Bibliothèques de référence (bibliothèques nationales)
- Articles scientifiques et techniques dans des livres, journaux et rapports sur l'environnement.
- Universités
- Recherche sur internet d'organisations et de spécialistes
- Rapports nationaux des inventaires des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

Filtrage des données disponibles

Les activités de collecte des données doivent commencer par un filtrage initial des sources de données disponibles. Il s'agira d'un processus itératif dans lequel s'accumulent les détails des données disponibles. Ce filtrage peut être lent et nécessiter un questionnement jusqu'à ce qu'une opinion finale puisse être faite quant à l'utilité d'un ensemble de données pour un inventaire.

L'objectif pour lequel les données ont été collectées à l'origine peut être un indicateur important de la fiabilité de ces données. Les organismes de régulation et les organes statistiques officiels sont responsables de la représentativité des échantillons et de l'exactitude des mesures et adoptent ainsi souvent des normes convenues. Parce qu'elles sont soumises à une procédure d'examen plus élaborée, les statistiques officielles ne sont souvent disponibles qu'après une longue période de temps mais les données préliminaires peuvent être disponibles plus tôt. Ces données préliminaires peuvent être utilisées si leur validité est documentée et peut être vérifiée par rapport aux objectifs de qualité des données établis par le système de gestion de la qualité décrit au Chapitre 6.

Affiner les besoins en données

Une fois que l'organisme chargé de l'inventaire a sélectionné un ensemble de données, à moins que les données publiées ne puissent être utilisées sous leur forme originale, l'étape suivante consistera à développer une demande de spécification et de données plus officielle. Cette formalisation permet une actualisation annuelle efficace (on sait ce qu'on demande, à qui et où) qui respecte les conditions AQ/CQ pour la documentation (voir Chapitre 6, AQ/CQ et vérification). Une définition claire des besoins en données garantira que les données fournies correspondent à ce qui est attendu. Les spécifications doivent comprendre des détails tels que :

- Définition de l'ensemble de données (par ex. séries temporelles, détails sur les secteurs et sous-secteurs, portée nationale, besoins en données sur les incertitudes, facteurs d'émission et/ou unités de données sur les activités),
- Définition du format (par ex., feuilles d'analyse) et structure (par ex., quels différents tableaux sont nécessaires et quelle est leur structure) de l'ensemble de données,
- Description de toute hypothèse concernant la portée nationale, les secteurs inclus, l'année représentative, le niveau de technologie/de gestion, et les facteurs d'émission ou paramètres d'incertitude,
- Identification des routines et des échelles de temps pour des activités de collecte de données (par ex. à quelle fréquence l'ensemble de données est-il actualisé et quels éléments sont actualisés),
- Référence à la documentation et aux procédures AQ/CQ,
- Nom de contact et organisation,
- Date de disponibilité.

Il peut être utile d'obtenir un engagement vis-à-vis de ces spécifications de la part de l'organisation qui fournit les données. Maintenir et actualiser ces spécifications régulièrement, en cas de changement de besoins en données, aide également à documenter les sources de données et offre des directives actualisées pour des activités régulières de collecte de données. Il n'est pas inhabituel que les ensembles de données soient retardés. Aussi, il peut être utile d'incorporer systématiquement des alertes rapides pour détecter et gérer les retards.

Choisir entre données nationales et internationales publiées

Dans la plupart des cas il est préférable d'utiliser des données nationales car celles-ci sont généralement mieux actualisées et donnent de meilleurs liens vers ceux qui ont fourni les données. La plupart des ensembles de données internationaux se basent sur des données nationales et, dans certains cas, les données émanant d'organes internationaux réputés peuvent être plus accessibles et mieux s'appliquer à l'inventaire. Dans certains cas, des groupes comme des associations professionnelles internationales ou des organes statistiques internationaux disposeront d'ensembles de données nationales spécifiques pour les industries ou d'autres secteurs économiques que n'auront pas les organisations nationales. Souvent les données internationales ont été soumises à un examen et une vérification supplémentaires et peuvent avoir été ajustées pour améliorer la cohérence, bien que ceci n'améliore pas nécessairement les estimations si les données ajustées sont recombinaisonnées avec des informations nationales. Les pays sont encouragés à développer et à améliorer les sources de données nationales pour éviter de dépendre des données internationales. Recouper les données nationales avec toutes données internationales disponibles permet d'évaluer l'exhaustivité et d'identifier des problèmes possibles avec un ensemble de données.

Données de substitution

Il est préférable d'utiliser des données qui sont directement liées à l'objet quantifié plutôt que d'utiliser des données de substitution (c'est-à-dire des données alternatives qui ont une corrélation avec les données qu'elles remplacent). Cependant, dans certains cas, des données directement applicables peuvent ne pas être disponibles ou présenter des lacunes (par ex., si les enquêtes ou les programmes d'échantillonnage ne sont pas fréquents). Dans ces cas, des données de substitution peuvent permettre de combler les lacunes et produire une série temporelle cohérente ou une moyenne nationale. Par exemple, lorsqu'un pays dispose des informations pour appliquer un niveau méthodologique supérieur pour certaines de ses installations mais non pour toutes, des données de substitution peuvent alors être utilisées pour combler les lacunes. Les données de substitution doivent être liées physiquement et statistiquement aux émissions de l'ensemble des installations pour lesquelles les informations ne sont pas disponibles. Ces données alternatives doivent être choisies selon les informations et les circonstances spécifiques à un pays et une relation entre les données et les émissions (c'est-à-dire un facteur d'émission) doit être développée en utilisant des informations d'un sous-ensemble représentatif d'installations dont les émissions sont connues. L'utilisation de données de substitution pour obtenir une estimation initiale d'une émission ou d'une absorption peut aider à prioriser les ressources.

Lors de la sélection et de l'utilisation des données de substitution pour évaluer les émissions ou les absorptions, les *bonnes pratiques* recommandent aux pays de procéder aux étapes suivantes :

- (i) Confirmer et documenter la relation physique entre les émissions/absorptions et les données de substitution sur les activités.
- (ii) Confirmer et documenter une corrélation significative sur un plan statistique entre les émissions/absorptions et les données de substitution sur les activités.
- (iii) En utilisant une analyse de régression, développer un facteur spécifique à un pays liant les émissions/absorptions aux données de substitution.

Un exemple de cette approche est donné à l'Encadré 2.1 et des explications et une équation (Équation 5.2) supplémentaires sont données à la Section 5.3 du Chapitre 5, Cohérence des séries temporelles.

ENCADRE 2.1

EXEMPLE D'UTILISATION DE DONNEES ALTERNATIVES POUR S'APPROCHER DES DONNEES SUR LES ACTIVITES

Les États-Unis reçoivent des estimations d'émission de SF₆ en rapport avec l'équipement électrique basées sur une méthode des facteurs d'émission pour les systèmes électriques représentant environ 35 pour cent de la longueur totale des lignes de transmission dans le pays. (Aux États-Unis, les lignes de transmission sont définies comme les lignes transportant de l'électricité à ou au-dessus de 34,5 kV). Pour estimer les émissions des autres systèmes, les États-Unis utilisent les kilomètres de lignes de transmission comme données de substitution. Aux États-Unis, le SF₆ est principalement utilisé dans des équipements à ou au-dessus de 34,5 kV, et il est dès lors attendu que les kilomètres de lignes de transmission soient un bon prédicteur d'émissions.

De plus, une analyse statistique a montré une grande corrélation entre les émissions et les kilomètres de ligne de transmissions. Étant donné ces relations, les États-Unis utilisent des facteurs de régression liant les kilomètres de transmission aux émissions. Ces facteurs sont ensuite appliqués à la totalité des kilomètres de transmission des systèmes dont les émissions sont estimées. L'Allemagne a également utilisé la longueur des lignes de transmission pour estimer les émissions de systèmes de pression fermée pour un ensemble d'installations n'ayant pas répondu à une enquête d'industrie. Les estimations sont basées sur les systèmes électriques provenant d'installations pour lesquelles à la fois les kilomètres de transmission et les données sur les émissions étaient disponibles. Les émissions résultantes ont ensuite été confirmées par des enquêtes plus complètes les années suivantes. Des informations sur des banques d'équipements, disponibles au niveau national des fabricants et des distributeurs d'équipement ont été utilisées pour estimer les émissions de systèmes avec pression hermétique. Les kilomètres de transmission devraient être un bon prédicteur d'émissions là où la plupart du SF₆ est utilisé dans l'équipement de transmission à haute tension, comme aux États-Unis. Lorsqu'un important pourcentage du SF₆ est utilisé dans un équipement de distribution à moyenne tension ou dans des postes électriques à isolation gazeuse, un autre type de données peut être approprié comme la longueur combinée des lignes de transmission et de distribution ou le nombre de postes électriques. Les combinaisons de ces types de données ou d'autres peuvent également être utilisées bien que cela augmente la probabilité qu'un ou plusieurs de ces types de données ne sera(ont) pas disponible(s) pour tous les systèmes dont on estime les émissions.

2.2.2 Produire de nouvelles données

Il peut être nécessaire de produire de nouvelles données si des facteurs d'émission, des données sur les activités ou d'autres paramètres d'estimation représentatifs n'existent pas ou ne peuvent pas être estimés à partir des sources existantes. La génération de nouvelles données peut entraîner des programmes de mesure des émissions imputables aux procédés industriels ou à l'énergie, un échantillonnage des combustibles pour le contenu en carbone, des activités d'échantillonnage relatives au changement d'affectation des terres et à la foresterie, ou de nouveaux recensements ou sondages pour les données sur les activités. Il est préférable que la production de nouvelles données soit entreprise par ceux disposant de l'expertise appropriée (par ex., mesures effectuées par les organisations compétentes utilisant un équipement correctement calibré ou sondages et recensements effectués par toute autorité statistique nationale). Ces activités nécessitent souvent des ressources importantes et sont envisagées à juste titre lorsque la catégorie de source est *clé* et qu'aucune autre option n'est possible. Pour optimiser l'utilisation des ressources, il est recommandé, autant que possible, de produire les données requises dans le cadre d'une extension d'un programme existant plutôt que d'initier des programmes totalement nouveaux. Des détails plus spécifiques relatifs aux facteurs d'émission et aux données sur les activités sont présentés aux sections respectives du présent chapitre. Lorsque des directives existent pour des activités définies en détail par d'autres organes officiels, tels que les bureaux statistiques et les comités de normes de mesure, elles sont également expliquées dans ces sections.

Produire des données par des mesures

Des mesures doivent être utilisées, conformément aux recommandations des volumes sectoriels 2 à 5, par exemple, pour déterminer ou réviser des facteurs d'émission, des facteurs de rendement de destruction/de réduction et des taux d'activité. Des mesures peuvent également être utilisées pour directement quantifier les émissions de gaz à effet de serre ou pour calibrer et vérifier les modèles utilisés pour produire des données.

Lorsque l'utilisation des données de mesure est envisagée, les *bonnes pratiques* recommandent de vérifier si elles couvrent un échantillon représentatif, c'est-à-dire typique d'une proportion raisonnable de la catégorie entière, et également si une méthode de mesure appropriée a été utilisée. Les meilleures méthodes de mesure sont celles qui ont été développées par des organisations de normalisation officielles et testées sur le terrain pour déterminer leurs caractéristiques opérationnelles.⁴ L'utilisation de méthodes de mesure normalisées améliore la cohérence des données mesurées et fournit à l'organisme chargé de l'inventaire des informations supplémentaires sur la méthode telles que les niveaux d'incertitude statistique, les limites de détection plus faibles, la sensibilité et les limites supérieures de mesure, etc. Les normes de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), les normes européennes ou toute norme nationale validée et appropriée émanant, par ex., de l'Agence américaine de protection de l'environnement ou de l'Association des ingénieurs allemands (Verein Deutscher Ingenieure, VDI), peuvent répondre à ces critères. Les *bonnes pratiques* recommandent à l'organisme

⁴ Par exemple, la répétabilité, la limite de détection de la reproductibilité, la tolérance à l'interférence, etc.

chargé de l'inventaire de documenter toute mesure ou toute norme de gestion de la qualité qui a été utilisée et de garder à l'esprit les besoins en données de l'analyse de l'incertitude du Chapitre 3 du Volume 1, Incertitudes.

Des résultats fiables et comparables peuvent être obtenus en utilisant un programme de mesure bien conçu avec des objectifs définis, des méthodes appropriées, des instructions claires au personnel chargé des mesures, des procédures de traitement des données et d'établissement des rapports bien définies et une documentation appropriée. Le Tableau 2.1 donne les éléments d'une telle approche.

TABLEAU 2.1 ÉLÉMENTS GÉNÉRIQUES D'UN PROGRAMME DE MESURE	
Objectif de mesure	Énoncé clair du ou des paramètre(s) à déterminer, par ex. les émissions de HFC-23 émanant de la production de HCFC-22.
Protocole de méthodologie	Description de la méthodologie de mesure à utiliser. Celle-ci doit inclure : <ul style="list-style-type: none"> • Les composés à mesurer et toute autre condition de référence associée ; • Les méthodes pour garantir que des échantillons représentatifs sont choisis qui reflètent la nature de la catégorie de source clé et l'objectif de la mesure^a; • L'identification de toute technique normalisée à utiliser ; • L'équipement analytique requis et ses conditions opérationnelles ; • Toute source/puits ou conditions d'accès à l'installation ; • Toutes conditions d'exactitude, de précision ou d'incertitude ; • Besoins en capture de données à satisfaire ; • Régimes AQ/CQ à suivre.
Plan de mesure avec des instructions claires au personnel chargé des mesures	Plan de mesure pour le personnel chargé des mesures incluant : <ul style="list-style-type: none"> • Le nombre de points d'échantillonnage pour chaque paramètre à mesurer et comment ceux-ci doivent être sélectionnés ; • Nombre de mesures individuelles à réaliser pour chaque point d'échantillonnage et ensemble de conditions ; • Dates et périodes de mesure de la campagne de mesure ; • Arrangements relatifs à l'établissement des rapports ; • Informations supplémentaires liées à la source ou au procédé à collecter pour permettre le traitement des données ou l'interprétation des résultats ; • Conditions (ou ensemble de conditions) de la source (ou pour une usine industrielle la capacité, la charge, le combustible ou l'intermédiaire) à respecter durant la mesure ; • Personnel responsable des mesures, autres personnes impliquées et ressources à utiliser.
Procédures de traitement des données et d'établissement des rapports, et documentation	Procédures traitement des données, y compris; <ul style="list-style-type: none"> • Procédures d'établissement des rapports qui rendront compte des mesures, de la description des objectifs de mesure et du plan de mesure ; • Documentation nécessaire pour permettre, par des calculs, de tracer les données de base collectées et les conditions d'opération des procédés à partir des résultats.
<p>^a Lors de mesures relatives à un écosystème, il convient de porter une attention particulière à la définition des conditions d'échantillonnage - voir Volume 4.</p>	

Des directives générales pour garantir la qualité des données mesurées afin de déterminer de meilleurs facteurs d'émission et autres paramètres sont présentées à la Section 2.2.2.

Relation entre les données et les modèles

Bien que des modèles soient fréquemment utilisés pour évaluer des systèmes complexes et puissent être utilisés pour produire des données, les modèles sont un moyen de transformer les données et n'éliminent pas le besoin des données de les diriger.

2.2.3 Adapter les données pour les besoins de l'inventaire

Lorsque l'on utilise des données existantes, que l'on réalise de nouvelles mesures ou que l'on combine les deux, il est important de garantir que le niveau de détail et la portée des données correspondent, y compris en ce qui concerne les secteurs/procédés/réduction, les lieux, le type de sol, les composés et les années comprises.

Lacunes dans les ensembles de données

Les inventaires de gaz à effet de serre nécessitent des estimations cohérentes entre séries temporelles et entre catégories. Cette section introduit des méthodes permettant de combler les lacunes si des données manquent pour un an ou plus ou si les données ne représentent pas l'année ou la portée nationale requise. Des exemples de lacunes dans les données ou d'incohérence et des directives pour y remédier sont présentés ci-dessous.

- **Comblent les lacunes des données périodiques :** Des lacunes apparaîtront dans les séries temporelles si les données ne sont pas disponibles annuellement. Par exemple, les longues et coûteuses enquêtes sur les ressources naturelles, comme les inventaires sur les forêts nationales, sont compilés tous les cinq ou dix ans. On peut devoir inférer des données de séries temporelles pour compiler une estimation annuelle complète pour les années entre les enquêtes, ainsi que pour les prévisions et les rétrodictions (par ex. lorsque des estimations sont nécessaires pour 1990-2004 et les données de sondage ne sont disponibles que pour 1995 et 2000). Le Chapitre 5, Cohérence des séries temporelles, fournit des détails sur les méthodes de raccordement et d'extrapolation pour combler ces lacunes.
- **Révision des séries temporelles :** Afin de respecter les délais, les organisations statistiques peuvent utiliser la modélisation et les hypothèses pour compléter les années les plus récentes de leurs estimations. Ces estimations sont ensuite affinées l'année suivante lorsque toutes les données ont été traitées. Les données peuvent avoir été soumises à un examen ultérieur des données historiques pour corriger les erreurs ou actualiser de nouvelles méthodologies. Il est important que l'organisme chargé de l'inventaire recherche ces changements dans les séries temporelles des données source et les intègre dans l'inventaire. Le Chapitre 5 de ce volume contient davantage de directives sur cette question.
- **Incorporer des données améliorées :** Alors que la capacité des pays à collecter des données s'améliore généralement avec le temps si bien que les pays mettent en œuvre des méthodes de niveau supérieur, les données ne sont pas nécessairement acceptables pour les années précédentes avec des méthodes de niveau supérieur. Par exemple, lorsque des programmes d'échantillonnage et de mesure directs sont introduits, il peut se produire des incohérences dans les séries temporelles car le nouveau programme ne peut pas mesurer les conditions passées. Quelquefois cette question peut être réglée si les nouvelles données sont assez détaillées (par ex., si les facteurs d'émission pour une usine moderne faisant l'objet de mesures de réduction peuvent être distinguées de celles d'usines plus anciennes ne faisant pas l'objet de réduction) et les données sur les activités historiques peuvent être stratifiées en utilisant l'opinion d'experts ou des données de substitution. Le Chapitre 5 donne plus de détails sur les méthodes pour incorporer des données améliorées de manière cohérente dans les séries temporelles.
- **Compenser pour des données détériorées :** Les techniques de raccordement, telles que décrites dans le Chapitre 5 sur la cohérence des séries temporelles, peuvent être utilisées pour gérer des ensembles de données qui se sont détériorées dans le temps. La détérioration peut être due à des changements de priorité dans les gouvernements, une restructuration économique ou une diminution des ressources. Par exemple, certains pays avec des économies en transition ne collectent plus certains ensembles de données qui étaient disponibles au cours de l'année de référence, ou ces ensembles de données peuvent contenir différentes définitions, classifications et niveaux d'agrégation. Les sources de données internationales discutées dans la section sur les données sur les activités (voir Section 2.2.5) peuvent fournir une autre source de données sur les activités pertinentes.
- **Couverture incomplète :** Lorsque les données ne sont pas entièrement représentatives de tout le pays, par ex., mesures prises pour 3 usines sur 10 ou données de sondage sur les activités agricoles pour 80 pour cent du pays, elles peuvent toujours être utilisées mais elles doivent être combinées avec d'autres données pour calculer une estimation nationale. Dans ces cas, l'opinion d'experts (voir Section 2.2 ci-dessus pour plus de détails) ou la combinaison de ces données avec d'autres ensembles de données (données de substitution ou données exactes) peuvent être utilisés pour calculer un total national. Dans certains cas, les données de

sondage ou de recensement sont collectées dans un programme national évolutif qui échantillonne différentes provinces ou sous-secteurs annuellement avec un cycle répété qui établit un ensemble de données complet après quelques années. En gardant à l'esprit cette cohérence des séries temporelles, il est recommandé que les hypothèses faites une année s'applique également les autres années, et que l'on demande aux fournisseurs de données de calculer des données annuelles représentatives avec une couverture complète.

Combiner des ensembles de données de manière numérique

Un organisme chargé de l'inventaire recevra parfois plusieurs ensembles de données potentiels pour la même estimation, par exemple, une série de mesures indépendantes sur le contenu en carbone d'un combustible. Si les données font référence à la même quantité et ont été collectées de manière relativement uniforme, alors leur combinaison augmentera l'exactitude et la précision. On peut également combiner des données en mettant en commun des données brutes et en réestimant la moyenne et les limites de confiance de 95 pour cent, ou en combinant les résumés de statistiques en utilisant la relation établie dans les livres de statistique. Il est également possible de combiner des mesures d'une seule quantité réalisée avec différentes méthodes qui produisent des résultats avec différentes distributions de probabilité sous-jacentes. Cependant, les méthodes pour cela sont plus complexes, et dans la plupart des cas, il suffira probablement d'utiliser l'opinion d'experts pour décider si les résultats doivent être moyennés ou si des estimations plus fiables doivent être privilégiées par rapport à d'autres.

Lorsque l'on utilise des données qui ne sont pas homogènes (par ex. à cause de la présence de technologie de réduction dans certaines usines mais non dans d'autres), les estimations de l'inventaire doivent être stratifiées (sous-divisées) pour que toutes les strates soient homogènes et que le total national pour la catégorie source représente la somme des strates. Les estimations d'incertitude peuvent alors être obtenues en utilisant les méthodes décrites au Chapitre 3 en traitant chaque strate comme une catégorie individuelle. L'inhomogénéité peut être identifiée par une connaissance spécifique des circonstances des usines individuelles ou des types de technologie, ou par une analyse détaillée des données, par ex. des nuages de points des émissions/absorptions estimées par rapport aux données sur les activités.

Les ensembles de données empiriques peuvent contenir des observations aberrantes, des données qui s'écartent de la principale distribution de probabilité et sont considérées comme non représentatives. Celles-ci peuvent être identifiées par certaines règles, par exemple s'écarter de plus de trois déviations standards de la moyenne. Avant d'emprunter cette voie, l'organisme chargé de l'inventaire doit considérer si les données apparemment anormales indiquent en réalité d'autres ensembles de circonstances (par ex. une usine dans des conditions de démarrage) qui devraient réellement être représentées séparément dans les estimations de l'inventaire.

Moyenne pluriannuelle : Les pays doivent présenter des estimations annuelles d'inventaire basées sur les meilleures estimations pour les émissions et absorptions réelles cette année. En général, les estimations d'une seule année fournissent la meilleure approximation des émissions/absorptions réelles et une série temporelle des estimations d'une seule année préparées conformément aux *bonnes pratiques* peut être considérée comme cohérente. Les pays doivent, si possible, éviter d'utiliser une moyenne pluriannuelle des données résultant dans des sous- ou surestimations des émissions dans le temps, une augmentation de l'incertitude ou une diminution de la transparence, de la comparabilité ou de la cohérence des séries temporelles des estimations. Cependant, dans certains cas spécifiques décrits pour des secteurs spécifiques aux Volumes 2 à 5, la moyenne pluriannuelle peut être le meilleur moyen, voire le seul, d'estimer des données pour une année unique. Dans le cas de variabilité annuelle élevée ou incertaine, comme la croissance de diverses espèces d'arbre au cours d'une année, et lorsque le taux de croissance annuel moyen sur une période de plusieurs années jouit d'une plus grande confiance, alors la moyenne pluriannuelle permet d'améliorer la qualité de l'estimation totale.

Données ne portant pas sur une année civile : Ce sont des *bonnes pratiques* d'utiliser des données portant sur une année civile lorsque les données sont disponibles. Si ces données ne sont pas disponibles, alors d'autres types de données annuelles (par ex., données portant sur une année fiscale et non une année civile, soit d'avril à mars) peuvent être utilisées pour autant qu'elles soient utilisées de manière cohérente dans les séries temporelles et que la période de collecte des données soit expliquée. De même, différentes périodes de collecte des données peuvent être utilisées pour différentes catégories d'émission et d'absorption, encore une fois pour autant qu'elles soient utilisées de manière cohérente dans le temps et suffisamment expliquées. Les *bonnes pratiques* recommandent d'utiliser les mêmes périodes de collecte de manière cohérente dans les séries temporelles pour éviter des biais dans les tendances. Par exemple, des données sur les populations animales ayant été collectées en été ne peuvent correspondre à la moyenne annuelle. Les données doivent être corrigées si possible pour représenter l'année civile. Si des données erronées sont utilisées, les *bonnes pratiques* recommandent à l'organisme chargé de l'inventaire d'utiliser de manière cohérente soit des données de l'année civile, soit des données de l'année fiscale pour toutes les années des séries temporelles.

Données d'inventaire régionales

Dans certaines circonstances, les statistiques sur les activités et les ensembles de données sur les émissions régionales sont plus détaillées, mieux actualisées, plus exactes et/ou complètes qu'au niveau national. Dans ces cas, un inventaire compilé et ensuite regroupé au niveau régional peut donner un inventaire de meilleure qualité pour un pays qu'un inventaire compilé en utilisant des statistiques et des ensembles de données nationaux moyennés. Dans de tels cas, et afin de se conformer aux *bonnes pratiques*, les inventaires peuvent être compilés entièrement ou en partie au niveau régional pour autant que :

- Chaque composé régional est compilé conformément aux *bonnes pratiques* relatives au AQ/CQ, au choix des niveaux, à la cohérence des séries temporelles et à l'exhaustivité.
- L'approche utilisée pour regrouper les inventaires régionaux et combler toute lacune au niveau national est transparente et conforme aux méthodes de *bonnes pratiques* présentées dans les *Lignes directrices*.
- L'inventaire final du pays est conforme aux exigences de qualité des *bonnes pratiques* en matière d'exhaustivité, de cohérence, de comparabilité, d'opportunité, d'exactitude et de transparence. En particulier les estimations de secteur calculées dans différentes régions, et ensuite regroupées dans l'inventaire final, doivent être autocohérentes. Aucune émission ou absorption ne doit être omise ou comptée deux fois dans l'inventaire final et les différentes parties de l'inventaire doivent utiliser les hypothèses et les données de manière cohérente pour autant que cela soit pratique et approprié.

2.2.4 Facteurs d'émission et mesures directes des émissions

Cette section propose des conseils généraux pour la dérivation ou l'examen de facteurs d'émission ou d'autres paramètres d'estimation ; ceci inclut des sources de littérature spécialisées, l'utilisation de données mesurées et des remarques complémentaires sur la combinaison des ensembles de données. Conformément aux *bonnes pratiques*, le développement de facteurs d'émission ou d'autres paramètres d'estimation doit suivre l'approche évolutive à la collecte de données décrite ci-dessus :

- Etablir des priorités,
- Développer une stratégie pour accéder aux données,
- Collecter et traiter les données.

Les Volumes 2-5 proposent des conseils sur la sélection et l'utilisation des facteurs d'émission et d'autres paramètres d'estimation pour des catégories spécifiques.

Sources de littérature

Les organismes chargés de l'inventaire se fient généralement à la littérature disponible pour trouver des facteurs d'émission ou d'autres paramètres d'estimation. Le Tableau 2.2 donne une liste de diverses sources de littérature possibles en ordre décroissant par rapport à la représentativité et au caractère approprié de celles-ci pour les circonstances nationales. Les *bonnes pratiques* recommandent aux pays d'utiliser leur propre littérature publiée et évaluée par les pairs parce que celle-ci devrait être la représentation la plus exacte des pratiques et des activités du pays. Si aucune étude évaluée par les pairs et spécifique à un pays n'est disponible, alors l'organisme chargé de l'inventaire peut utiliser les facteurs par défaut du GIEC et les méthodes de niveau 1 comme indiqué dans les diagrammes décisionnels des Volumes 2 à 5, ou les méthodes de niveau 2 avec des données provenant de la base de données des facteurs d'émission (EFDB), ou d'autres valeurs de littérature comme, par ex., les données sur l'énergie modélisées/estimées émanant d'organes internationaux et qui reflètent les circonstances nationales. L'ordre de présentation au Tableau 2.2 est seulement indicatif, et l'organisme chargé de l'inventaire doit évaluer chaque source de données de manière individuelle pour déterminer son applicabilité.

Un examen de la littérature est une approche utile pour rassembler et sélectionner parmi une variété de sources de données possibles. Des examens de la littérature peuvent s'avérer longs car nombre d'entre eux mènent à des données anciennes et, de plus, l'utilisation d'unités de conversion peut produire des différences artificielles. Les revues peuvent quelquefois être accessibles sur internet sans abonnement et les bibliothèques peuvent faciliter la recherche et l'accès. Les sources de littérature spécialisées pertinentes pour les facteurs d'émission sont :

- Installations d'essai nationales et internationales (par ex., installations d'essai sur le trafic routier),
- Associations industrielles (documents techniques tels que des rapports, des directives, des normes, des enquêtes de secteur ou du matériel technique similaire),
- Autorités nationales responsables de réguler les émissions des procédés industriels.

Les examens de littérature doivent être entièrement documentés pour que les données utilisées pour l'inventaire soient transparentes (voir Chapitre 6, AQ/CQ et vérification). Il est également utile d'enregistrer les sources non utilisées, en expliquant pourquoi, pour gagner du temps dans des activités ultérieures d'examen de la littérature.

TABLEAU 2.2
SOURCES POTENTIELLES DE DONNEES DOCUMENTAIRES

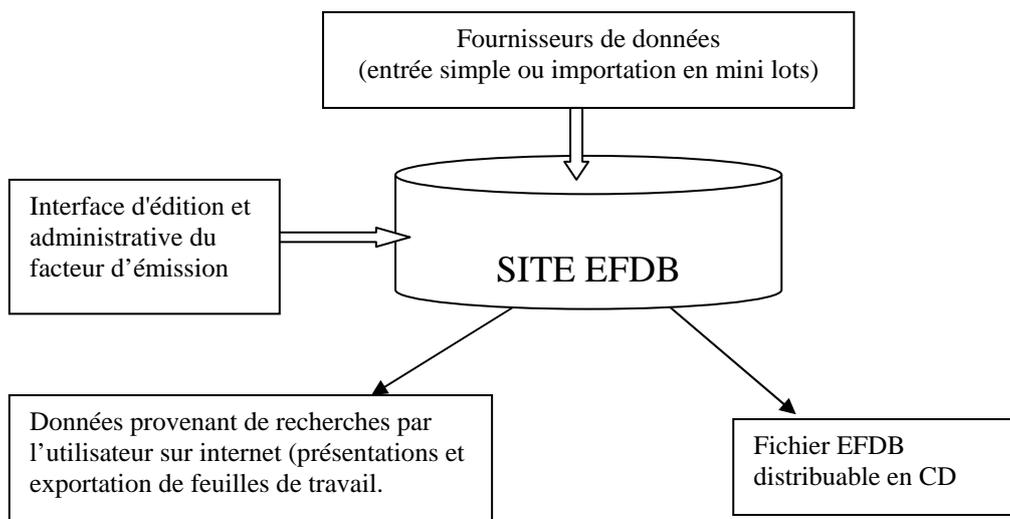
Type de littérature	Où la trouver	Commentaires
Lignes directrices du GIEC	Site internet du GIEC	Présente des facteurs par défaut convenus pour des méthodes de niveau 1 mais peut ne pas être représentatif des circonstances nationales.
Base de données des facteurs d'émission du GIEC	Site internet du GIEC	Décrit en plus de détails ci-dessous. Peut ne pas être représentatif des procédés dans votre pays ni approprié pour les estimations de <i>catégories de source clés</i> .
Guide d'inventaire des émissions EMEP/CORINAIR	AEE (site internet de l'Agence européenne pour l'environnement)	Données par défaut utiles ou pour vérification par recoupement. Peut ne pas être représentatif des procédés dans votre pays ni approprié pour les estimations de <i>catégories de source clés</i> .
Bases de données internationales des facteurs d'émission : Agence américaine de protection de l'environnement (USEPA)	Site internet de l'USEPA	Données par défaut utiles ou pour vérification par recoupement. Peut ne pas être représentatif des procédés dans votre pays ni approprié pour les estimations de <i>catégories de source clés</i> .
Données spécifiques à un pays provenant de revues nationales et internationales évaluées par les pairs	Bibliothèques de référence nationales, presse et journaux environnementaux	Fiable si représentatif. Peut prendre du temps avant d'être publié.
Installations d'essai nationales (par ex., installations d'essai sur le trafic routier)	Laboratoires nationaux	Fiable. Nécessité de s'assurer que les facteurs sont représentatifs et que des méthodes normalisées sont utilisées.
Dossiers et documents de l'autorité de régulation des émissions, ou registre d'émission et de transfert des polluants	Autorité de régulation des procédés industriels	Régulièrement actualisé et spécifique à chaque usine. La qualité dépend des exigences réglementaires, qui peuvent ne pas s'étendre aux méthodes utilisées pour les estimations/les mesures.
Documents industriels, techniques et commerciaux	Association professionnelle spécifique Publications, bibliothèques et internet	Spécifique par secteur et actualisé. Des procédures de AQ/CQ sont nécessaires pour vérifier si des biais sont présents dans les données et pour garantir que les conditions d'essai et les normes de mesure sont bien comprises.
Autres études, recensement, enquête, données de mesure et de contrôle spécifiques	Universités (départements en charge de l'environnement, des mesures et du contrôle)	Nécessité de s'assurer que les facteurs sont représentatifs et que des méthodes normalisées sont utilisées.
Bases de données internationales des facteurs d'émission : OCDE	Site internet de l'OCDE	Données par défaut utiles ou pour vérification par recoupement. Peut ne pas être représentatif des procédés dans votre pays ni approprié pour les estimations de <i>catégories de source clés</i> .
Facteurs d'émission ou autres paramètres d'estimation pour d'autres pays	Rapports nationaux d'inventaire des Parties à la CCNUCC, autre documentation sur les inventaires, recherche sur internet, bibliothèque nationale	Appropriées pour utilisation dans l'inventaire. Données par défaut utiles ou pour vérification par recoupement. Peut ne pas être représentatif des procédés dans votre pays ni approprié pour les estimations de <i>catégories de source clés</i> .

Base de données des facteurs d'émission du GIEC

La base de données des facteurs d'émission (EFDB) est un forum d'échange d'informations sur les facteurs d'émission et autres paramètres pertinents pour l'estimation des émissions ou des absorptions de gaz à effet de serre au niveau national. Elle est disponible sur internet et est continuellement révisée. La base de données peut être consultée sur internet par le biais des pages d'accueil du GIEC, du GIEC-NGGIP ou directement à l'adresse <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>.⁵ Le GIEC distribue régulièrement un CD-ROM avec une copie de la base de données et un outil de recherche.⁶ Elle est conçue comme une plateforme où experts et chercheurs communiquent des nouveaux facteurs d'émission et autres paramètres à une audience mondiale d'utilisateurs potentiels. La base de données EFDB devrait devenir une bibliothèque reconnue où les utilisateurs pourront trouver des facteurs d'émission et autres paramètres avec de la documentation de base ou des références techniques. Les critères d'inclusion dans la base de données (voir Figure 2.2) sont :

- *Robustesse* : Si l'activité de modélisation ou le programme de mesure original devait se répéter, il est peu probable que la valeur change, avec la marge d'incertitude acceptée pour la méthodologie.
- *Applicabilité* : Un facteur d'émission n'est applicable que si, lors de la mesure ou de la modélisation de celui-ci, la source et son mélange de technologie, les conditions de fonctionnement et environnementales, ainsi que les technologies de réduction et de contrôle, sont claires et permettent à l'utilisateur de voir comment il peut être appliqué.
- *Documentation* : Des informations sur l'accès à la référence technique originale sont fournies pour évaluer la robustesse et l'applicabilité comme décrit ci-dessus.

Figure 2.1 **Processus pour inclure les données dans la base de données des facteurs d'émission (EFDB)**



La EFDB invite les experts et les chercheurs du monde entier à entrer leurs données dans la EFDB. Les propositions de nouveaux facteurs d'émission (et autres paramètres) provenant de fournisseurs de données seront évaluées par le Comité de rédaction de la EFDB pour inclusion dans la base de données. Lorsque les nouvelles données soumises répondent aux critères bien définis de robustesse, applicabilité et documentation, elles sont incluses dans la base de données. Ces procédures permettent à l'utilisateur de juger de l'applicabilité du facteur d'émission ou d'autres paramètres dans son inventaire. Cependant, l'utilisateur demeurera toujours responsable de l'utilisation appropriée de ces informations.

⁵ Des informations (manuels, etc.) expliquant comment trouver des données dans la base de données EFDB et comment y enregistrer de nouvelles données sont également disponibles sur ce site internet.

⁶ Pour recevoir une copie du CD-ROM de la base de données EFDB, veuillez contacter l'Unité de soutien technique du GIEC NGGIP.

Données obtenues par mesure

Cette section applique les directives de la Section 0 pour évaluer la qualité des données de mesure pour la détermination des émissions, des facteurs d'émission et des rendements de réduction ou de destruction. Le Volume 4 fournit des directives spécifiques sur l'utilisation des échantillons et des enquêtes dans le secteur de l'agriculture, foresterie et autres affectations des terres (AFAT).

Selon cette approche les émissions peuvent être déterminées directement (c'est-à-dire en utilisant des systèmes de contrôle en continu des émissions) ou calculées. Lorsque les émissions dépendent de conditions variables de combustion, de procédés et de fonctionnement, et des technologies (par ex. le méthane et l'oxyde nitreux provenant de la combustion), le contrôle direct est le moyen le plus exact de déterminer les émissions.

Lors de l'examen des données des usines énergétiques ou industrielles, il est important d'assurer que les mesures sont représentatives de l'activité spécifique et ne comprennent pas de composés parasites. Par exemple, les mesures d'émissions des cheminées peuvent exclure des pertes dans l'atmosphère dues à l'évaporation ou un combustible mal brûlé (qui est émis comme composé organique volatil, COV) ; celles-ci devraient être comprises dans les totaux reportés des émissions. Des questions relatives aux mesures sont abordées en plus de détails dans le volume sur les procédés industriels et l'utilisation des produits.

Lors de la mise en œuvre des éléments du programme de mesure identifié dans la Section 2.2.2, les *bonnes pratiques* recommandent de :

- Faire une distinction entre les différents composés dans une alimentation mixte de combustible et de matières premières, par ex. charbon et bois dans une chaudière mixte;
- Spécifier comment la composition chimique des combustibles et des matières premières devra être déterminée à partir des analyses d'échantillon pris des camions et des camions-citernes de livraison, des pipelines ou des stocks ;
- Assurer un échantillonnage représentatif des gaz résiduels ;
- Utiliser des instruments avec des caractéristiques de fonctionnement connues ou effectuer des audits afin de vérifier l'exactitude relative par rapport aux méthodes de référence normalisées établies.

La plupart des analyseurs de gaz déterminent la concentration volumétrique des composés gazeux (volume/volume). Aussi, à moins qu'il ne soit possible de montrer que les conditions sont stables, il sera nécessaire de mesurer le débit massique, la pression, la température et le contenu en vapeur d'eau des gaz résiduels afin que les émissions de gaz à effet de serre puissent être converties en conditions de référence pour la température et la pression (par ex., 273 K et 101.3 kPa, sec) ou données sur la base d'une émission massique. D'autres mesures sont généralement nécessaires pour calculer les facteurs de rendement de conversion et d'oxydation spécifiques à un procédé et, si le carburant/les matières premières utilisés ne sont pas secs, une analyse d'humidité sera nécessaire. Des mesures liées doivent être réalisées simultanément, ou de telle manière qu'une relation fonctionnelle correcte entre les variables échantillonnées soit assurée, faute de quoi les débits intégrés ou émissions dérivés des mesures seront probablement incorrects.

Ce sont des *bonnes pratiques* d'utiliser des échelles et des débitmètres de bonne qualité, bien calibrés, entretenus, et régulièrement inspectés, lorsque des mesures sont utilisées pour calculer les taux d'activité, par ex. les taux d'activité du combustible mesuré ou les vitesses d'alimentation des matières premières (ou quelquefois des données de production). L'équipement de mesure peut être de qualité variable et il est important de procéder régulièrement à un entretien et de mettre en place des procédures de calibration qui sont régulièrement soumis à un examen AQ/CQ. Lorsque des enregistrements sont effectués de manière continue, ce sont des *bonnes pratiques* de contrôler et d'enregistrer tout moment durant lequel les mesureurs ne fonctionnent pas et le taux de capture des données est réduit. Cependant, les conseils pour combler les lacunes dans les données (dans la Section 2.2.3, Adapter les données pour les besoins de l'inventaire) peuvent permettre de réparer suffisamment des ensembles de données pour certains usages, tels que la production de facteurs d'émission.

Dans le cadre du programme de mesure, ce sont également des *bonnes pratiques* d'inclure dans un protocole de contrôle des informations sur quelles autres mesures doivent être prises et comment, si le combustible/les matières premières ne sont pas sèches ou des contaminants pouvant affecter de manière négative le processus de mesure, tel que l'humidité, sont présents.

La gestion de la qualité est un facteur important à prendre en compte. La norme ISO 17025:2005 « Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais » décrit un régime AQ/CQ utile pour les essais et les mesures. Elle encourage l'utilisation de méthodes normalisées par un personnel qualifié et l'utilisation d'un équipement adapté. Elle encourage également un système de gestion de qualité qui doit couvrir des artefacts de calibration traçables, prendre et stocker des échantillons, toute analyse ultérieure et les résultats

de celles-ci. Les normes présentées dans le Tableau 2.3 sont pertinentes pour les mesures des émissions de gaz à effet de serre et doivent être utilisées lorsque cela est possible.

TABLEAU 2.3 METHODES DE MESURE TYPE DES GAZ RESIDUELS		
	Méthodes normalisées internationales existantes	Autres méthodes normalisées largement utilisées⁴
CO ₂	<p>ISO 12039:2001 Émissions de sources fixes – Détermination de la concentration de monoxyde de carbone, de dioxyde de carbone et d’oxygène – Caractéristiques de fonctionnement et étalonnage de systèmes automatiques de mesure¹</p> <p>ISO 10396 : 2006 Émissions de sources fixes – Échantillonnage pour la détermination automatique des concentrations de gaz</p>	<p>Méthode 3 de l’US EPA (Agence américaine de protection de l’environnement) : analyse de gaz pour la détermination du poids moléculaire sec</p> <p>Méthode 3A de l’US EPA : détermination des concentrations en oxygène et en dioxyde de carbone dans les émissions provenant de sources fixes (procédure d’analyseur instrumental)</p>
N ₂ O	<p>ISO 11564:1998 Émissions de sources fixes - Détermination de la concentration en masse des oxydes d’azote – Méthode photométrique à la naphthyléthylène</p>	<p>Norme développée par le Comité technique Iso 264 – Qualité de l’air</p>
Vitesse du gaz	<p>ISO 10780:1994 Qualité de l’air – Émissions de sources fixes – Mesurage de la vitesse et du débit volume des courants gazeux dans des conduites. <i>Tube pitot de type-S</i></p> <p>ISO 3966:1977 Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées – Méthode d’exploration du champ des vitesses au moyen de tubes de Pitot doubles². <i>Tube pitot de type-L</i></p> <p>ISO 14164:1999 Émissions de sources fixes. Détermination du débit-volume des courants gazeux dans des conduites – méthode automatisée. <i>Méthode de pression dynamique pour des mesures continues, in situ ou dans les conduites</i></p>	<p>Méthode 1 de l’US EPA – Échantillon et traverses de vitesse pour sources fixes</p> <p>Méthode 1A de l’US EPA : Échantillon et traverses de vitesse pour sources fixes avec petites cheminées ou conduites</p> <p>Méthode 2 de l’US EPA : Détermination de la vitesse des gaz de cheminée et débit volumétrique (tube de pitot de type S) (ou alternativement méthodes 2F, 2G, 2H et CTM-041)⁵</p>
Général ³	<p>ISO/IEC 17025:2005 Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d’étalonnages et d’essais</p> <p>ISO 10012:2003 Systèmes de management de la mesure – Exigences pour les processus et les équipements de mesure</p>	<p>PrEN 15259:2005 Qualité de l’air – Mesure des émissions de source fixe : stratégie de mesure, planification et établissement des rapports relatifs aux mesures, conception des sites de mesure</p> <p>EN61207-1:1994 Expression de la performance des analyseurs de gaz : Partie 1 : Général</p>
	Normes en développement	
CH ₄	Aucune	<p>Méthode 3C de l’US EPA : Détermination du dioxyde de carbone, du méthane, de l’azote et de l’oxygène provenant de sources fixes (c’est-à-dire des décharges)</p> <p>Norme développée par le Comité technique Iso 264 – Qualité de l’air</p>
H ₂ O		<p>EN 14790⁶</p> <p>Méthode 4 de l’US EPA : Détermination de la teneur en humidité des gaz de cheminée</p>
PFC, SF ₆ , HFC, FC	Aucune	<p>(N.B. Lorsqu’elles sont disponibles, des méthodologies spécifiques au secteur sont présentées dans les volumes sectoriels)</p>

¹ Cette norme décrit les caractéristiques de performance, les principes de détection et les procédures de calibration pour les systèmes de mesure automatisés pour la détermination du dioxyde de carbone et d’autres substances dans les émissions de gaz de cheminée provenant de sources fixes. La marge de concentration rapportée pour cette norme est 6 - 62500 mg m⁻³ avec une incertitude de mesure de <10 pour cent de la valeur mesurée.

² Cette norme a été retirée en attendant sa révision. Elle est néanmoins largement utilisée en l’absence de mieux.

³ Bien que ces normes ne soient pas associées à une méthode de référence pour une catégorie spécifique de gaz à effet de serre, elles sont directement appliquées à des activités de CQ associées à des estimations basées sur des valeurs d’émission mesurées.

⁴ Les méthodes de l’US EPA, telles que les méthodes 1, 1A, 2, 3, etc., sont des méthodes de test de l’EPA disponibles dans la partie 60 du Titre 40 du Code des réglementations fédérales (CFR), Appendices. Ces méthodes d’essai sont développées par le Bureau de la planification et de la normalisation de la qualité de l’air, Bureau de l’air et la radiation. La partie 60 du 40 CFR est publiée chaque année par le Bureau du registre fédéral et est disponible auprès du Bureau de l’édition du gouvernement américain. Bien que ces méthodes ne changent généralement pas d’année en année, les utilisateurs doivent vérifier qu’ils sont en possession de la version la plus récente de la partie 60 du 40 CFR, Appendices.

⁵ Les méthodes 2F et 2G corrigent le débit massique mesuré des débits angulaires (non axiaux). La méthode 2H (pour cheminées circulaires) et la méthode d’essai conditionnelle CTM-041 (pour cheminées et conduites rectangulaires) sont utilisées pour corriger les débits massiques mesurés pour le ralentissement près du mur de la cheminée, en utilisant un « facteur d’ajustement des effets liés au mur ».

⁶ La mesure de l’eau est nécessaire pour corriger le volume gazeux mesuré en conditions normalisées « sèches ».

2.2.5 Données sur les activités

Cette section fournit des conseils généraux pour la production ou l'examen des données sur les activités. Ceux-ci comprennent :

- Des informations sur des sources de données spécialisées,
- Des enquêtes et des recensements,
- Le cas échéant, l'utilisation de données liées aux mesures.

Lors de la production de données sur les activités appropriées, les *bonnes pratiques* recommandent de suivre l'approche progressive pour établir des priorités d'action conformément à l'importance du secteur, en mettant en place une stratégie pour accéder aux données requises, collectant les données requises et traitant et produisant les données requises pour l'inventaire. Cette section propose des conseils généraux pertinents pour les données sur les activités choisies.

Les Volumes 2-5 proposent des conseils sur la sélection et l'utilisation des données sur les activités pour des catégories spécifiques.

Sources de données

Littérature nationale et internationale

Comme décrit dans la Section 2.2.1, il est préférable d'utiliser les données d'organes tels que les agences nationales de statistique (ANS) et les autorités nationales de régulation en charge d'autoriser les procédés industriels et autres selon la législation sur les émissions polluantes.

Cependant, il est possible que d'autres sources de littérature spécialisées donnent des données sur les activités, c'est-à-dire les statistiques de l'ONU, les rapports du service national de géologie américain (USGS), ainsi que les rapports techniques, directives, normes et enquêtes sectorielles d'associations industrielles professionnelles.

Informations de sondage et de recensement

Les informations de sondage et de recensement (voir Encadré 2.2) donnent les meilleures statistiques possibles sur l'agriculture, la production et l'énergie pour les inventaires de gaz à effet de serre. Généralement, ces données sont collectées par des agences nationales de statistique ou des ministères pertinents à des fins de politique nationale ou pour répondre aux demandes internationales en données, ou pour d'autres activités qui ne sont pas sous le contrôle direct de l'organisme chargé de l'inventaire bien que les besoins de l'inventaire peuvent quelquefois déclencher ou influencer des sondages ou des recensements.

ENCADRE 2.2

LA DIFFERENCE ENTRE LES DONNEES DE RECENSEMENT ET LES DONNEES DE SONDEGE

Les *données de sondage* proviennent de l'échantillonnage et n'incluent pas des données réelles pour toute la population. Dans les sondages, un échantillon représentatif doit être évalué (selon l'objectif de l'enquête), pour que les résultats puissent être élargis et fournissent une estimation pour toute la population. Un sondage peut, par exemple, évaluer le nombre d'animaux dans un pays ou une région en réalisant une enquête auprès d'une petite sélection de fermes et de groupes de fermes dans un pays ou une région. En utilisant des données de substitution et des hypothèses plus générales, le total national ou régional peut alors être déterminé. La représentativité de l'échantillon et les méthodes de majoration doivent être examinées avec attention.

Les *données de recensement* sont basées sur un dénombrement complet de toute la population, c'est-à-dire le dénombrement réel de tous les animaux de la région ou du pays. Un recensement est généralement limité en détail et en diversité aux statistiques nationales les plus importantes uniquement, telles que la population humaine et le bétail. Le recensement prend du temps et coûte cher, ce sont des facteurs restrictifs importants pour des applications spécifiques dans les inventaires nationaux. Les données de recensement sont souvent utilisées comme données de substitution fiables pour extrapoler des données de sondage aux statistiques nationales.

Utilisation des données de recensement et des données de sondage : Dans certains pays, l'ANS est une agence unique responsable de toutes les statistiques nationales, alors que dans d'autres la tâche est répartie entre plusieurs agences qui collectent chacune les statistiques officielles relatives à leur domaine. Par exemple, le Ministère de l'agriculture peut être responsable des enquêtes et recensements liés à l'agriculture. L'avantage est que le Ministère a probablement l'expertise nécessaire pour définir de manière appropriée les données à collecter et dispose des informations administratives permettant de stratifier et de sélectionner l'échantillon à analyser, par exemple, un registre des entreprises travaillant dans le domaine couvert par le Ministère. Dans de tels cas, les ministères peuvent avoir leurs propres départements de statistiques (ou travailleront en étroite collaboration avec les ANS) pour fournir au spécialiste la connaissance statistique essentielle pour éviter nombre des pièges habituels dans la collecte de données.

Lorsqu'ils sont disponibles, ces ensembles de données peuvent être utilisés directement (s'ils sont représentatifs de la zone géographique ou du secteur requis) ou en tant qu'ensemble de données hybride en combinaison avec d'autres informations nécessaires pour dériver le détail et la zone géographique requis.

Développement de nouvelles enquêtes : Le développement de nouvelles enquêtes, principalement des enquêtes de consommateurs ou de ménages, coûte assez cher car la taille de l'échantillon, la bonne réalisation du travail sur le terrain, le traitement et l'analyse des données et l'établissement des rapports sont tous des étapes exigeantes. Des efforts considérables sont requis pour vérifier la fiabilité et la cohérence des données, même lorsque les taux de réponse apparaissent satisfaisants. À moins qu'elles ne soient répétées de manière cohérente, les enquêtes ne peuvent donner que des mesures relatives à un point précis dans le temps. En prenant ceci en compte, ainsi que le temps nécessaire pour concevoir, effectuer et analyser de telles enquêtes (la planification débute généralement 18 mois avant la collecte de données et les résultats sont disponibles un an ou plus après la période de collecte des données), il convient de considérer au préalable la possibilité d'obtenir des données régulières et cohérentes provenant de sources existantes, telles que recombinaison des données collectées à d'autres fins ou utilisation des données administratives.

Lorsqu'il est inévitable de collecter de nouvelles données, l'ANS et/ou le ministère pertinent peut identifier quelles enquêtes sont permanentes ou planifiées et peut explorer la possibilité de rajouter de nouvelles questions ou modules à ces enquêtes pour combler les lacunes dans les données. Un des nombreux avantages à travailler avec une ANS ou un ministère est qu'ils conçoivent la méthode de collecte des données et le questionnaire pour prendre en compte les besoins du plus grand nombre d'utilisateurs possible. Ceci permet de réduire les coûts et la charge sur les entreprises et les autres répondants, augmentant ainsi la probabilité qu'ils remplissent le questionnaire. De même, la sélection de l'échantillon de l'enquête nécessite une base de sondage fiable, telle que des données de recensement ou des registres d'entreprises. L'ANS ou le ministère pertinent auront un accès immédiat à de telles sources, et l'expérience de celles-ci. Elles auront des équipes de statisticiens qualifiés et expérimentés, d'experts en sélection d'échantillon, en conception de questionnaire, en traitement et vérification des données, et les logiciels nécessaires pour traiter les données. Elles peuvent également disposer d'équipes d'intervieweurs expérimentés en enquêtes par téléphone ou personnelles. Tous ces facteurs contribuent à la réussite de toute enquête et, tout aussi important, permet de maintenir les coûts plus bas.

Orientations générales pour la planification des enquêtes et des recensements : Conformément aux *bonnes pratiques*, il faut planifier chaque étape en ayant à l'esprit toutes les étapes ultérieures, à partir de la collecte, du traitement et de l'analyse des données jusqu'à la dissémination des résultats. Par exemple, le questionnaire et les autres procédures de collecte de données ne doivent être développés qu'après avoir réfléchi comment les données seront traitées et analysées, et quelle est la nature des informations statistiques qui seront finalement présentées. La planification doit couvrir en particulier :

- Les questions budgétaires : L'examen des coûts aura toujours une grande importance. Le budget total doit être calculé et les ressources doivent être attribuées à chaque étape du processus. Des dépenses non contrôlées lors de chaque étape jusqu'à l'épuisement du budget peut mener à une collecte de données sans les ressources nécessaires pour produire et disséminer des résultats de bonne qualité.
- Les questions de personnel, y compris la gestion de l'effectif de l'intervieweur : Les ressources humaines doivent être planifiées pour garantir la disponibilité des personnes disposant des compétences requises au bon moment dans toutes les phases du processus. Si l'enquête a recours à des intervieweurs plutôt qu'à des questionnaires à remplir, il est probable que l'effectif de l'intervieweur soit le coût unique le plus important de la collecte de données.
- Gestion de projet et calendrier : Une bonne gestion du projet est essentielle pour assurer le bon déroulement de la collecte de données. Du temps doit être accordé en suffisance à chaque phase du processus de collecte de données. Le questionnaire doit être préalablement testé avec minutie pour assurer que les données collectées sont fiables et valides.

La brochure de l'Association américaine de statistiques portant sur la planification d'une enquête est une source d'informations utile lorsqu'il s'agit de créer une nouvelle enquête. Elle peut être téléchargée à l'adresse suivante : <http://www.amstat.org/sections/srms/brochures/survplan.pdf>.

Les directives de l'ONU relatives aux enquêtes de ménage dans les pays en développement et à l'économie en transition fournissent des informations détaillées pour créer des enquêtes par sondage basées sur des questions directes aux ménages. Elles sont disponibles à l'adresse suivante : http://unstats.un.org/unsd/HHsurveys/part1_new.htm. Une autre source utile est le document « Basic Steps in Conducting Surveys » (Premiers pas pour mener une enquête). Il est disponible à l'adresse suivante : http://www.energy.ca.gov/marketinfo/documents/98-10_LANG2.PDF.

De plus, de nombreuses organisations contribuent à la création de la capacité statistique et fourniront de l'aide aux pays en développement qui désirent créer de nouvelles enquêtes ; le PNUE, le PNUD et la banque mondiale sont les agences de mise en œuvre du Fonds pour l'environnement mondial.

Des références à des directives sur des enquêtes ou des recensements dans le domaine de l'énergie, des procédés industriels, de l'agriculture, de la foresterie et des déchets sont données à l'annexe 2A.2.

Trois étapes importantes sont nécessaires avant de décider si une enquête est nécessaire, et quels modules elle devrait comporter :

- Examiner quelles données doivent être disponibles par le biais des systèmes de données existants, y compris des enquêtes planifiées. Se rappeler que les statistiques publiées sont fondées sur des données détaillées qui ont été traitées et agrégées pour extraire les informations importantes pour l'utilisateur principal. Dans certains cas, selon la taille et la structure de l'échantillon original, ces données brutes peuvent être recombinaisonnées de différente manière pour produire des données appropriées pour un autre utilisateur.
- Examiner les sources de données administratives. Alors que les documents administratifs peuvent initialement ne pas être aisés à utiliser pour les besoins de l'inventaire, une fois que le système a été réorganisé et restructuré pour produire des données pertinentes, il peut devenir une source régulière d'informations pertinentes, à petit coût. De plus en plus de pays commencent à réaliser quels sont les avantages financiers de l'utilisation de données administratives pour les statistiques et, dans certains cas, les agences nationales de statistique (ANS) sont obligées par la loi d'examiner l'utilisation de données administratives à des fins statistiques avant de décider de lancer une nouvelle enquête coûteuse.
- Explorer la possibilité d'incorporer de nouvelles questions ou modules dans des enquêtes existantes.

Si, après avoir exploré la possibilité d'utiliser des données existantes, il reste des lacunes dans les données, approcher alors l'ANS ou un ministère pour mener une nouvelle enquête. Si les ressources financières sont disponibles, l'ANS ou le ministère pourra fournir la très importante expertise. Explorer également si d'autres partenaires seraient intéressés de partager le travail et les ressources nécessaires à l'enquête.

Références

- Cullen A.C. and Frey H.C. (1999). *The Use of Probabilistic Techniques in Exposure Assessment: A Handbook for Dealing with Variability and Uncertainty in Models and Inputs*. Plenum: New York, 335 pages.
- Frey H.C. and Burmaster D.E. (1999). 'Methods for characterizing variability and uncertainty: comparison of bootstrap simulation and likelihood-based approaches,' *Risk Analysis*, 19(1):109-130, February 1999.
- Frey H.C. and Rhodes D.S. (1996). 'Characterizing, simulating, and analyzing variability and uncertainty: an illustration of methods using an air toxics emissions example', *Human and Ecological Risk Assessment: an International Journal*, 2(4):762-797, December 1996.

Annexe 2A.1 Protocole de sollicitation de l'opinion d'experts

Si possible, on sollicitera l'opinion d'experts au moyen d'un protocole approprié. Le protocole Stanford/SRI est un exemple connu de protocole de sollicitation de l'opinion d'experts. Celui-ci a été adapté et est présenté ci-dessous.

- **Motivation** : Etablir un rapport avec l'expert et décrire le contexte de la sollicitation. Expliquer la méthode de sollicitation à utiliser et les raisons sous-jacentes à sa conception. Expliquer également à l'expert les biais les plus courants et identifier les risques de biais de la part de l'expert.
- **Structuration** : Définir clairement les quantités pour lesquelles on souhaite obtenir une opinion, y compris, par exemple, l'année et le pays, la catégorie de source/de puits, la moyenne temporelle à utiliser (un an), l'accent mis sur les données sur les activités, le facteur d'émission ou, pour l'incertitude, la valeur moyenne des facteurs d'émission ou d'autres paramètres d'estimation, et la structure du modèle d'inventaire d'émission. Identifier clairement les facteurs relatifs aux conditions et aux hypothèses (par ex., les émissions ou les absorptions résultantes devront être pour des conditions typiques moyennées sur une année).
- **Conditionnement** : En collaboration avec l'expert, identifier et enregistrer la totalité des données, modèles et théories pertinentes concernant la formulation des opinions.
- **Codage** : Demander et quantifier l'opinion de l'expert. La qualification spécifique variera pour différents éléments et sera présente sous la forme d'une distribution de probabilité pour l'incertitude et une estimation d'activité ou de facteur d'émission pour les données sur les activités et les facteurs d'émission. Si elles sont correctement gérées, les informations sur l'incertitude (fonction de densité de probabilité) peuvent être rassemblées en même temps que les estimations d'activité ou de facteur d'émission. La section sur le codage dans le Chapitre 3 décrit d'autres méthodes utilisables pour coder l'incertitude.
- **Vérification** : Analyser la réponse de l'expert et informer l'expert sur les décisions prises au sujet de son opinion. Le codage correspond-il vraiment à ce que l'expert voulait dire ? L'opinion de l'expert contient-elle des contradictions ?

Possibilités de biais liés à la sollicitation de l'opinion d'experts

On établira des protocoles de sollicitation conçus pour supprimer les biais susceptibles d'être introduits par les méthodes générales (intitulées quelquefois règles heuristiques) utilisées par les experts pour formuler des opinions sur l'incertitude.

Les règles générales peuvent introduire les biais inconscients courants suivants :

- **Biais de disponibilité** : Base l'opinion sur des résultats dont on se souvient le plus facilement.
- **Biais de représentativité** : Base l'opinion sur des données et une expérience limitée, sans tenir compte complètement des preuves pertinentes.
- **Biais d'ancrage et d'ajustement** : Fixe une valeur particulière dans une plage de valeurs et effectue des ajustements insuffisants à partir de celle-ci lors de l'établissement d'une estimation représentative.

Pour contrebalancer les deux premières sources de biais, les protocoles de sollicitation devront inclure un examen des preuves pertinentes. Pour contrebalancer la troisième source potentielle de biais, il est important de demander à l'expert de formuler d'abord une opinion sur les valeurs extrêmes, avant de demander une opinion sur la meilleure estimation de valeurs centrales pour une distribution d'incertitude.

Il existe également des possibilités de biais plus conscients :

- Le biais motivationnel est le désir de l'expert d'influencer un résultat ou d'éviter des contradictions avant de formuler une opinion sur une question.
- Le biais d'expert est lié au désir d'un expert non qualifié d'apparaître comme un véritable expert dans le domaine examiné. En général, ce biais est à l'origine d'estimations d'incertitude entachées d'une confiance excessive.
- Le biais de gestion est une situation dans laquelle un expert formule des opinions qui répondent à des objectifs organisationnels plutôt que des opinions reflétant l'état réel des connaissances à propos des données d'un inventaire.
- Le biais de sélection se produit lorsque l'organisme chargé de l'inventaire choisit l'expert qui lui dira ce qu'il souhaite entendre.

La meilleure façon d'éviter ces biais est de choisir les experts avec le plus grand soin. On peut obtenir l'opinion d'experts en faisant appel à des particuliers ou à des groupes. Les groupes peuvent être utiles pour l'échange des connaissances et peuvent donc avoir un rôle lors des phases de motivation, structuration et conditionnement de la sollicitation. Mais les dynamiques de groupe peuvent produire d'autres biais. Il est donc préférable d'obtenir l'opinion d'experts individuels. Lorsque l'opinion de deux ou plusieurs experts est sollicitée de manière indépendante, il est possible que des avis différents sur les distributions (ou les marges) soient obtenus. Dans certains cas, les différences peuvent ne pas provoquer une différence importante dans l'estimation globale pour l'inventaire, comme lorsque l'inventaire n'est pas sensible à la quantité particulière. Aussi, dans ces cas, les désaccords entre les experts n'ont pas une grande importance pour l'évaluation générale. Cependant, lorsque les opinions diffèrent et que la quantité pour laquelle les opinions sont émises est importante pour la totalité de l'inventaire, deux approches peuvent être adoptées. La première consiste à estimer les émissions ou les absorptions résultantes, effectuer l'analyse d'incertitude séparément pour chaque opinion et comparer les résultats. La seconde consiste à demander aux experts de pondérer les opinions et de les combiner en une seule évaluation. Lorsque c'est possible, la première approche est privilégiée mais la seconde est acceptable si les opinions sont pondérées et non moyennées. Les méthodes sont différentes en ceci que la pondération permet l'échantillonnage de chacune des estimations d'expert, alors que le moyennage produit des valeurs intermédiaires qui ne sont soutenues par aucune des opinions d'experts. Une situation identique peut survenir lorsque des prédictions sont comparées avec des méthodes alternatives, comme décrit à la Section 2.2.3, « Combiner des ensembles de données de manière numérique ». La distinction entre échantillonnage et moyennage y est expliquée. Bien que le développement de modèles de pondération puisse s'avérer complexe, il est raisonnable de commencer par assumer des pondérations identiques pour chaque expert et affiner le développement des pondérations uniquement en cas de besoin ou si cela est approprié pour une situation donnée.

Documenter l'opinion d'experts

La subjectivité de l'opinion d'experts renforce l'importance des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité pour améliorer la comparabilité des estimations d'émissions et d'incertitudes entre les pays. En conséquence, l'opinion d'experts devra être documentée dans le cadre des processus d'archivage nationaux, et l'organisme chargé de l'inventaire est invité à examiner l'opinion d'experts, en particulier pour les *catégories de source clés*. Le Tableau 2A.1 ci-dessous donne un exemple des documents nécessaires pour la transparence de l'opinion d'experts (colonne 1) et un exemple des données à enregistrer (colonne 2).

Une telle documentation permettra à l'organisme chargé de l'inventaire de gagner un temps considérable en établissant et en documentant l'inventaire grâce à la plus grande transparence de celui-ci. On trouvera des textes plus généraux relatifs à la documentation, la vérification et l'examen des méthodes dans le Chapitre 6 du Volume 1, AQ/CQ et vérification. Ces principes doivent également s'appliquer à l'utilisation de l'opinion d'experts dans la compilation d'inventaire et l'évaluation de l'incertitude.

TABLEAU 2A.1
EXEMPLE DE DOCUMENTATION D'UNE OPINION D'EXPERT

Élément de documentation	Exemple de documentation
<i>Numéro de référence</i> pour l'opinion	<i>EJIPPU2005-001</i>
<i>Date</i>	<i>14 janvier 2005</i>
<i>Nom du ou des expert(s) participant</i>	<i>Dr Anne Dupont</i>
<i>Expériences de l'expert</i> (références, rôles, etc.)	<i>Expert industriel en émissions et réduction des procédés d'acide nitrique</i>
<i>Quantité objet de l'opinion</i>	<i>Facteur national d'émission de N₂O provenant d'usines d'acide nitrique</i>
<i>Base logique</i> de l'opinion, y compris les données prises en compte Celle-ci doit inclure la tendance vers le haut, vers le bas et centrale de toute distribution d'incertitude.	<i>Une absence de données de mesure pour 9 des 10 usines d'acide nitrique. Il a été recommandé que les estimations de l'unique usine servent de base pour un facteur national à appliquer à la production nationale d'acide nitrique.</i>
<i>Le résultat</i> : Par ex., la valeur d'activité, le facteur d'émission ou pour l'incertitude la distribution de probabilité, ou la plage et la valeur la plus probable et la distribution de probabilité inférée ultérieurement	<i>8.5 kg de N₂O/tonne d'acide nitrique produit pour 1990 – 2003</i>
Identification des <i>examineurs externes</i>	<i>Association professionnelle de l'acide nitrique</i>
<i>Résultats de tout examen externe</i>	<i>Voir document : e:/2003/ExpertJudgement/EJIPPU2005-001.doc</i>
<i>Approbation de l'organisme chargé de l'inventaire</i> , avec indication de date et de personne	<i>25 janvier 2005, Dr S.B Durant</i>

Annexe 2A.2 Orientations générales pour la réalisation de sondages

Les données de sondage sont souvent collectées en ayant recours à des incitants financiers/fiscaux pour l'établissement des rapports. Ceci peut introduire un possible biais si les incitants privilégient un certain biais dans l'établissement des rapports. Par exemple, la taxation peut entraîner des omissions dans l'établissement des rapports alors que des incitants encourageront l'effet inverse. De plus, la taxation différentielle de différentes catégories utilisant les mêmes combustibles peut fausser l'établissement des rapports, par ex. une surreprésentation des combustibles utilisés dans les catégories à faible taxation et des omissions dans les rapports des combustibles utilisés dans des catégories à taxation élevée.

ENQUÊTES DE L'ÉNERGIE

Les statistiques de l'énergie sont une partie fondamentale des inventaires d'émissions et les risques de double compte sont élevés. Le meilleur moyen d'éviter le double compte est de compiler les bilans énergétiques selon les principes, concepts et méthodes de base développés au niveau international. La publication des Nations Unies, *Statistiques de l'énergie : Un manuel pour pays en développement*, sert de guide pour les pays en développement pour la collection complète, fiable et régulière des statistiques de l'énergie. Diverses sources d'incohérences, telles que des sources de données, des concepts, des définitions et des périodes/couvertures, sont discutées en détail pour tous les types d'énergie et des recommandations sont émises pour les minimiser ou les éliminer. Les versions en anglais et en français peuvent être téléchargées à l'adresse suivante : <http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?ID=51>. Cette publication doit être utilisée simultanément avec deux autres publications de l'ONU :

- Concepts et méthodes d'établissement des statistiques de l'énergie et notamment des comptes et bilans énergétiques (1982) qui considère que : la nature des statistiques de l'énergie et les types de problèmes de politique pour lesquelles elles sont requises, les questions conceptuelles et méthodologiques que posent ces problèmes ; et les conventions possibles qui peuvent être adoptées pour traiter certaines de ces questions. Elle examine également le rôle principal joué par les bilans énergétiques globaux quantitatifs ; les caractéristiques souhaitables de ces bilans, qu'ils servent à analyser le passé ou à élaborer des conjonctures concernant l'avenir ; les problèmes de classification que posent les statistiques de l'énergie ; les rapports

entre ces données et les autres statistiques économiques et cadres comptables. Le document est épuisé mais des versions en anglais, français et russe peuvent être téléchargées du site : <http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?ID=20>.

- Statistiques de l'énergie : Définitions, unités de mesure et facteurs de conversion (1987), contient des informations détaillées sur la terminologie pour les produits de l'énergie, les unités de mesure et de conversion d'une unité à l'autre. Elle propose des définitions internationalement reconnues, des facteurs de conversion et des tableaux descriptifs pour l'analyse et la comparaison des statistiques internationales de l'énergie. Le document est épuisé mais des versions en anglais, français, russe et espagnol peuvent être téléchargées du site : <http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?ID=37>.

L'Agence internationale de l'énergie a également publié un Manuel de statistiques de l'énergie présentant des informations de base utiles pour collecter, présenter et comprendre des statistiques de l'énergie disponibles gratuitement sur le site suivant :

http://www.iea.org/Textbase/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=1461.

Le manuel de statistiques de l'ONU pour les pays en développement peut être téléchargé en anglais et en français à l'adresse : http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_56E.pdf.

Voir également <http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?mysearch=energy&sort=title> pour d'autres publications de l'ONU sur l'énergie

Enerdata, Eurostat proposent également des ensembles de données supplémentaires sur des statistiques de l'énergie et autres.

Au cas où certaines données de l'énergie ne sont pas disponibles au niveau de détail requis pour estimer les émissions, par ex., pour les émissions non-CO₂ provenant du transport routier où les émissions dépendent fortement de l'utilisation de pots catalytiques dans les véhicules à essence, alors des données de sondage ou de recensement supplémentaires doivent être utilisées pour réaliser des estimations, par ex. ventes de véhicules contre données de sondage sur le trafic.

ENQUÊTES DE L'INDUSTRIE

Les inventaires de gaz à effet de serre ont besoin de données sur la production de produits industriels et, si possible, sur les procédés de production. Afin de collecter des statistiques harmonisées sur la production industrielle, des listes de produits normalisés ont été établies au niveau international, et les pays sont encouragés à adopter ces listes pour leurs propres besoins car ceci sera le plus rentable. Ces listes sont régulièrement actualisées pour prendre en compte de nouveaux produits développés. La liste révisée sera basée sur la Classification centrale des produits (CPC) des Nations Unies et sera entièrement compatible avec la classification Industrielle Internationale Normalisée (ISIC), la liste des biens PRODCOM de l'Union européenne et le système harmonisé de nomenclature (SH) utilisé pour des statistiques commerciales étrangères. La liste révisée des biens industriels et les directives pour les pays seront disponibles sur le site de la division statistique des Nations Unies, <http://unstats.un.org/unsd/methods.htm> lorsqu'elle sera finalisée. Les classifications CPC, ISIC et SH sont disponibles à l'adresse suivante : <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regct.asp?Lg=1>. Des données détaillées de l'industrie chimique (production par pays de nombreux produits et données de procédé) peuvent être obtenues auprès de SRI Consulting (www.sriconsulting.com) : Des données de procédé sur la production d'aluminium peuvent être obtenues auprès de Aluminium Verlag (www.aluverlag.de); et des informations sur les procédés de l'acier sont disponibles auprès de IISI (www.worldsteel.com).

Il est plus difficile d'obtenir des informations sur les procédés de production utilisés par l'industrie. Les registres d'entreprise peuvent contenir ces informations mais la logistique à mettre en place pour actualiser ces informations est considérable. Les associations de l'industrie qui rassemblent les entreprises travaillant dans le même domaine sont souvent une source utile d'information. En tant que spécialistes dans leur domaine, ils disposeront d'informations privilégiées sur les procédés les plus courants utilisés, et désireront même peut-être sonder leurs membres à intervalles réguliers pour évaluer la pénétration de nouveaux procédés. Dans les années 1990, Eurostat a produit la liste NOSE-p, une nomenclature des sources d'émissions qui lie les procédés aux industries. Celle-ci doit être révisée mais demeure un point de départ intéressant pour les pays qui démarrent les travaux dans ce domaine.

Les données sur la production industrielle et les procédés de production sont également extrêmement utiles pour la production de statistiques sur les déchets industriels, comme expliqué ci-dessous.

Les données de production utilisées pour estimer les émissions liées à la consommation d'un produit ou d'un combustible devraient, si possible, incorporer les statistiques d'importation/d'exportation de ce produit. Les statistiques de production peuvent être utilisées, avec précaution, comme données de substitution pour la consommation lorsque les importations ou exportations nettes sont estimées importantes mais non quantifiables.

Cependant, étant donné que des omissions dans la présentation des importations et/ou des exportations sont possibles et peuvent mener à un manque d'exhaustivité ou une surestimation dans les statistiques d'importation et d'exportation, l'exhaustivité de celles-ci devrait être vérifiée avec le bureau des statistiques.

Lorsque des données de production sont utilisées, il convient de faire attention à identifier si les données représentent la production brute ou nette (c'est-à-dire avec ou sans recyclage interne). Pour certaines catégories, ces chiffres peuvent fluctuer de 5 à 10 pour cent par ex. pour l'acier, l'aluminium et le verre. Quelles que soient les statistiques de production utilisées, des facteurs d'émission appropriés doivent être appliqués et l'organisme chargé de l'inventaire doit être sensible à toute taxe ou influence financière qui peut mener à des omissions dans la présentation des émissions, ou à une surreprésentation de celles-ci.

ENQUÊTES ET RECENSEMENTS DE L'AGRICULTURE

Depuis sa création, l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) a encouragé les recensements nationaux de l'agriculture par le biais de son programme pour le recensement mondial de l'agriculture (voir <http://www.fao.org/es/ess/census/default.asp>). Le programme est préparé par la division de la statistique de la FaO en collaboration avec de nombreux statisticiens de l'agriculture expérimentés dans le monde entier. Voir « Recensement mondial de l'agriculture : programme 2000 » : Développement statistique de la FAO No. 5, 1995, <http://www.fao.org/es/ess/census/agcensp12.asp>.

Le programme est complété par des informations pratiques sur les étapes impliquées dans la réalisation d'un recensement de l'agriculture. Voir « Réalisation de recensements et de sondages de l'agriculture », FAO, 1995, <http://www.fao.org/es/ess/census/agcensus.asp>.

D'autres directives de la FAO sur la réalisation de sondages de l'agriculture sont notamment :

- « Méthodes d'échantillonnage pour les sondages de l'agriculture », Développement statistique de la FAO No. 3 (1989); qui présente les bases de la théorie de l'échantillonnage aléatoire et les concepts de base impliqués. Il se concentre sur la conception de l'échantillon, qui ne couvre qu'une partie de la conception globale des enquêtes agricoles par sondage. Les différentes méthodes d'échantillonnage y sont abordées, y compris l'échantillonnage au hasard, la stratification, l'échantillonnage systématique, la probabilité proportionnelle à la taille de l'échantillon, l'échantillonnage en grappes à un degré, l'échantillonnage à plusieurs degrés, le sondage à plusieurs phases et l'échantillonnage aérolaire. Y sont également abordés : les questions de plan d'échantillonnage, telles que la répartition de l'échantillon par couche et selon les différents degrés de l'échantillonnage ; les méthodes d'estimation par pondération et échantillon, comme les estimations sans biais et les estimations par la méthode du quotient ; ainsi que les méthodes d'estimation des erreurs d'échantillonnage, y compris les méthodes d'échantillonnage réitéré. Quelques problèmes pratiques apparaissant dans la conception et la réalisation d'enquêtes par sondage sont également discutées, y compris les problèmes du cadre de référence et l'évaluation des erreurs liées ou non à l'échantillonnage.
- « Collecter des données sur le bétail », Développement statistique de la FAO No. 4 (1992) ; qui présente un cadre général pour les statistiques sur le bétail dans le contexte d'un système national de statistiques agricoles. Différentes méthodes de collecte des données sont discutées, avec une attention particulière aux problèmes posés par le bétail nomade. Des directives pour la réalisation de recensements sur le bétail sont également proposées. Des concepts et des définitions pour la collecte de données sur les produits du bétail (viande, lait, œufs, laine et peaux) sont présentés, ainsi qu'une discussion sur les statistiques liées au coût de production et à l'alimentation/aliments fourrage.
- « *Enquêtes agricoles à base multiple* » : Volumes 1&2', Développement statistique de la FAO No. 7 et 10 (1996&1998). Les programmes nationaux d'enquête agricole actuels, établis pour obtenir des données de base fiables et rapides sur le secteur agricole, sont basés sur une des trois méthodes d'enquête par sondage : les plans d'échantillonnage sur liste (habituellement des plans d'échantillonnage des fermes), les plans d'échantillonnage aérolaires et les plans d'échantillonnage à base multiple. Les plans d'échantillonnage à base multiple combine un échantillon aérolaire avec des échantillons complémentaires sur liste (fermes). Ces méthodes devraient constituer la base statistique des programmes nationaux d'enquête agricole dans un plus grand nombre de pays, à cause de leurs avantages par rapport aux méthodes d'échantillonnage traditionnelles des fermes.

Le Volume 1 est une introduction complète à la création et à la réalisation de programmes d'enquête par sondage probabilistes aérolaires et à base multiple, avec un intérêt particulier pour les méthodes et les pratiques applicables dans les pays en développement. Il propose une classification générale des plans d'échantillonnage agricoles alternatifs avec une indication de leurs avantages et limites respectifs. Il examine divers aspects qu'il convient de considérer pour établir et mener un programme d'enquête agricole périodique basé sur des méthodes d'échantillonnage à base multiple, c'est-à-dire les méthodes de sélection et d'estimation de la probabilité, l'organisation de l'enquête, l'équipement et les matières nécessaires, la collecte, le récapitulatif et le traitement des données. L'ouvrage inclut une description détaillée d'une

catégorie de plans d'échantillonnage à cadre multiple considérée comme particulièrement utile pour les pays en développement.

Le Volume 2 présente les méthodes d'enquête aéroliques et à cadre multiple pour les programmes d'enquête agricole actuellement utilisés dans de nombreux pays. Il apporte des exemples réels de l'application des méthodes d'enquête présentées dans le premier volume.

ENQUÊTES FORESTIÈRES

La FAO est également l'organisation chargée de collecter des données sur la foresterie. Le département des forêts de la FAO entreprend un important programme de soutien aux évaluations nationales des forêts. Des informations sur ce programme, y compris le plan d'échantillonnage, l'intensité, la configuration des parcelles et les variables sont disponibles sur les sites internet suivants :

www.fao.org/forestry/site/24673/en (aperçu) et www.fao.org/forestry/site/3253/en (informations détaillées)

La FAO a également publié des connaissances de référence en ligne pour les évaluations des ressources forestières. Voir www.fao.org

D'autres publications pertinentes sont notamment :

- Manuel d'inventaire forestier, document 27 du département des forêts de la FAO (FAO, 1981), http://www.fao.org/icalog/search/dett.asp?aries_id=2587 (uniquement disponible en français).
- Estimation du volume des forêts et prédiction des résultats. Documents 22/1 et 22/2 du département des forêts de la FAO, (FAO, 1980), <http://www.fao.org/icalog/inter-e.htm>.
- La foresterie communautaire : évaluation rapide, Note 3 de la foresterie communautaire (FAO, 1989), http://www.fao.org/icalog/search/result.asp?subcat_id=16.

ENQUÊTES SUR LES DÉCHETS

En général, les industries auront une bonne idée du volume et de la composition des déchets qu'elles produisent chaque année, étant donné qu'elles doivent souvent payer pour les faire enlever et les traiter de manière appropriée. Dès lors, les enquêtes de l'industrie donneront des données fiables sur les déchets générés et leur composition. Cependant, il s'agit d'un domaine tellement sensible que le taux de réponse est souvent très faible et les données peuvent ne pas être fiables.

La plupart des déchets industriels sont des sous-produits inévitables, dont le type et le volume sont directement proportionnels au volume de production, et dépendent de la technologie utilisée dans le procédé de production. Dès lors, un facteur de déchet peut être produit pour chaque type de technologie. La plupart des statistiques disponibles sur les déchets industriels sont le résultat de modèles basés sur ces facteurs ainsi que sur les informations sur la production industrielle et la distribution des principaux procédés technologiques utilisés dans l'industrie évaluée. Une source utile d'informations est le rapport de l'Agence européenne pour l'environnement : « Développement et application des facteurs de déchets : un aperçu ». Voir http://reports.eea.eu.int/technical_report_37/en qui fournit un aperçu des facteurs de déchets, leur dérivation et application et les expériences d'utilisation de ceux-ci, basé sur des rapports et la littérature disponible. Pour les déchets urbains, les enquêtes directes ne sont pas le meilleur moyen d'estimer les volumes ou la composition. Leur principal inconvénient est qu'elles sont coûteuses et les répondants ont rarement une idée du volume réel de déchets qu'ils produisent, sans parler de leur composition, ce qui cause d'importantes incertitudes dans les résultats.

La méthode d'estimation la plus courante pour les déchets urbains est simplement de pondérer un échantillon des véhicules d'enlèvement des déchets urbains avant et après l'enlèvement des déchets et de les majorer pour couvrir toute la population. L'échantillon devra couvrir les véhicules d'enlèvement des déchets dans de nombreuses zones : urbaine et rurale, pauvre et aisée, avec ou sans jardins, etc. et couvrir diverses périodes de l'année, pour que l'échantillon soit représentatif de toute la population et de toute l'année. L'estimation de la composition des déchets urbains est plus compliquée. Des panels de ménages peuvent être créés pour contrôler plus étroitement leur production de déchets et la composition de ceux-ci dans le temps. Des panels sont des petits échantillons qui demeurent constants dans le temps, et sont dès lors appropriés pour surveiller les tendances. Étant donné que le panel devra être très activement impliqué dans la pondération et l'analyse des contenus de leurs poubelles, il est souvent nécessaire de rétribuer les participants pour leurs résultats, ce qui peut constituer un facteur limitatif important. Dès lors, les facteurs pour la composition sont souvent basés sur des projets de recherche et des études techniques menés par des instituts de recherche, parfois mais pas toujours à la demande de la municipalité ou du ministère pertinent.