



## Conseil économique et social

Distr. générale  
17 juin 2013  
Français  
Original: anglais

---

### Commission économique pour l'Europe

Organe exécutif de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance

### Document d'orientation sur les bilans d'azote nationaux

#### *Résumé*

À sa trente et unième session, tenue du 11 au 13 décembre 2012 à Genève, l'Organe exécutif de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance a adopté un document d'orientation sur les bilans d'azote nationaux correspondant à celui qui est mentionné au paragraphe 3 d) de l'article 7 du Protocole de Göteborg de 1999 relatif à la réduction de l'acidification, de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique, tel que modifié (ECE/EB.AIR/113/Add.1, décision 2012/10).

Le présent document reproduit le document d'orientation tel qu'il a été adopté. Celui-ci a été conçu dans le souci d'aider à calculer les bilans de l'azote, l'efficacité de l'utilisation de l'azote et les surplus d'azote ainsi que les améliorations correspondantes dans la zone géographique des activités du Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe.

## Table des matières

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
I. Préambule .....	1–2	3
II. Introduction.....	3–6	3
III. Terminologie.....	7	4
IV. Les réservoirs d'azote dans les bilans d'azote nationaux.....	8–12	6
V. Description des réservoirs.....	13–26	8
A. Énergie et combustibles.....	13–14	8
B. Matériaux et produits dans l'industrie.....	15–16	8
C. Humains et établissements.....	17–18	9
D. Agriculture.....	19–22	9
E. Forêts et végétation semi-naturelle y compris les sols .....	23	11
F. Déchets .....	24	11
G. Atmosphère .....	25	11
H. Hydrosphère .....	26	11
VI. Orientations spécifiques pour chaque réservoir d'azote considéré dans le bilan d'azote national.....	27	12
Références.....		13

## I. Préambule

1. La communication d'informations sur les bilans d'azote, sur l'efficacité de l'utilisation de l'azote et ses améliorations ainsi que sur les surplus d'azote et leur réduction est prévue au paragraphe 3 d) de l'article 7 (Informations à communiquer) du Protocole de Göteborg de 1999 révisé à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, relatif à la réduction de l'acidification, de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique. Le groupe d'experts des bilans d'azote de l'Équipe spéciale de l'azote réactif a élaboré un document d'orientation pour l'établissement des bilans d'azote à l'échelle nationale, lequel est présenté ici.

2. L'objet des présentes orientations est de donner au Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe (EMEP) et à d'autres organes subsidiaires de la Convention des indications claires pour le calcul des bilans d'azote, de l'efficacité de l'utilisation de l'azote et de ses améliorations ainsi que des surplus d'azote et de leur réduction dans la zone géographique des activités de l'EMEP. Il importe de comprendre que les «bilans» définis ici ne se bornent pas à décrire les flux à travers les limites d'un système donné mais rendent compte également des variations des stocks et des flux internes. Toutes les notions ont été définies de façon à ce que les orientations puissent aussi s'appliquer à une gamme plus large de bilans d'azote à des échelles différentes, ainsi qu'à des entités économiques.

## II. Introduction

3. L'établissement de bilans d'azote permet aux décideurs et aux experts nationaux de coordonner les activités d'évaluation des flux azotés qui sont potentiellement néfastes pour l'environnement.

4. Les réglementations nationales et internationales prescrivent la collecte d'informations pertinentes sur ces flux ou sur l'état environnemental qui en résulte. Ce type d'informations est souvent collecté spécifiquement pour le secteur agricole, eu égard à l'importance de l'azote (N) en tant que substance nutritive pour les plantes, mais ne rend pas pleinement compte de la cascade de l'azote dans l'environnement. Les bilans d'azote sont un moyen de remédier à ce problème (Leip *et al.*, 2011):

a) Ils sont un outil efficace pour visualiser la cascade de l'azote et son impact potentiel et contribuent donc à une meilleure sensibilisation;

b) Ils fournissent aux décideurs des informations utiles pour l'identification des points d'intervention et l'élaboration de mesures efficaces de réduction des émissions;

c) Ils peuvent constituer un outil pour contrôler l'impact et l'intégrité environnementale des politiques mises en œuvre;

d) Ils sont utiles pour effectuer des comparaisons entre les pays;

e) Ils peuvent aider à déterminer les lacunes qui existent en matière de connaissances et contribuer ainsi à améliorer la compréhension scientifique de la cascade de l'azote.

5. On trouvera dans le présent document des orientations pour l'établissement des bilans d'azote à l'échelle nationale (bilans d'azote nationaux). Les bilans d'azote nationaux permettront de valider les flux d'azote dans l'environnement (en faisant apparaître les incohérences) et aideront à déterminer les points nécessitant une intervention pour réglementer les émissions ou les rejets d'azote dans l'environnement et optimiser

l'utilisation de l'azote. Afin d'atteindre ces objectifs, il faut prendre en considération un nombre minimal de réservoirs et de flux, ce qui suppose également une certaine harmonisation entre les pays.

6. On trouvera donc dans le présent document: a) une définition précise des termes à employer pour l'établissement des bilans d'azote nationaux; et b) une description des éléments (réservoirs) devant être inclus dans tout bilan d'azote national compte tenu de la nécessité d'unifier les structures existantes et la documentation disponible. Lorsque les bilans d'azote nationaux seront opérationnels, des descriptions et précisions supplémentaires seront formulées pour chacun des réservoirs.

### III. Terminologie

7. Les termes et expressions ci-après sont définis pour permettre une meilleure compréhension des bilans d'azote. Ils sont donc présentés dans un ordre logique plutôt qu'alphabétique:

a) Un *bilan d'azote* est la quantification de l'ensemble des principaux flux d'azote dans tous les secteurs et milieux dans des limites données et au-delà de ces limites, pour une période donnée (généralement un an), ainsi que des variations des stocks d'azote dans les secteurs et milieux respectifs. Des bilans d'azote peuvent être établis pour n'importe quelle entité géographique, par exemple au niveau supranational (l'Europe), au niveau infranational (régions, districts), au niveau des bassins versants ou des ménages, ou pour des entités économiques (par exemple, les exploitations agricoles). Pour l'établissement des bilans d'azote nationaux, les limites du système à considérer sont les frontières du pays, y compris les eaux côtières, de façon à inclure également l'atmosphère au-dessus du pays et le sol en dessous;

b) *Réservoirs*: Les réservoirs d'azote sont des éléments d'un bilan d'azote. Ils représentent des «conteneurs» qui servent à stocker des quantités d'azote (les stocks d'azote). L'échange d'azote entre différents réservoirs se produit via les flux d'azote. Les réservoirs d'azote peuvent être des milieux environnementaux (atmosphère, eau), des secteurs économiques (industrie, agriculture) ou d'autres éléments sociétaux (humains et établissements). Le choix des réservoirs peut différer selon les bilans mais tous les réservoirs qui sont nécessaires à l'établissement du bilan d'azote à l'échelle du pays devraient être inclus;

c) *Sous-réservoirs*: Les réservoirs peuvent être subdivisés en sous-réservoirs lorsque l'on dispose de données suffisantes à cet effet. Par exemple le réservoir «Eaux intérieures» peut être subdivisé en eaux souterraines, lacs, cours d'eau, etc., ce qui suppose la quantification supplémentaire des flux d'azote entre ces sous-réservoirs;

d) *Stocks*: Les stocks d'azote représentent les accumulations concrètes. Chaque réservoir peut stocker une certaine quantité d'azote, par exemple sous la forme d'azote minéral ou organique dans les sols (agriculture, terres/réservoirs semi-naturels). Cette quantité constitue le stock d'azote. Les stocks d'azote peuvent être très importants en fonction des flux d'azote (pour les sols, par exemple) et sont souvent difficiles à quantifier. Cependant, le paramètre le plus utile pour les bilans d'azote est non pas tant le stock d'azote proprement dit que sa variation potentielle, c'est-à-dire la variation dans le temps des accumulations respectives. Les stocks d'azote peuvent être composés de toutes les formes d'azote. Pour les bilans d'azote, seuls les stocks d'azote réactif, et leurs variations, sont à considérer;

e) *Flux*: Les flux d'azote décrivent le transport de cette substance au fil du temps entre les différents réservoirs du bilan d'azote, ou entre les sous-réservoirs. Ils relient également chaque réservoir à ceux qui sont situés au-delà des limites du système, c'est-à-dire le «reste du monde», sous forme d'importations ou d'exportations (commerce, transport atmosphérique, exportation par les cours d'eau). Il peut s'agir de flux d'azote réactif (Nr) ou d'azote moléculaire (N<sub>2</sub>). Il convient en outre de considérer les flux au cours desquels l'azote passe d'une forme réactive (Nr) à une forme moléculaire (N<sub>2</sub>) ou vice-versa. Ces flux sont notamment liés à la fixation de l'azote (fixation biologique de l'azote par les végétaux et fixation technique par des procédés de combustion ou la synthèse de l'ammoniac) ainsi qu'à la conversion de Nr en N<sub>2</sub> (par dénitrification et procédé anammox dans la biologie des sols, ou par recombinaison lors de la combustion). Les flux doivent être exprimés à l'aide de la même unité, par exemple en tonnes de N par an, ou en tonnes de N par kilomètre carré (km<sup>2</sup>) par an;

f) *Formes d'azote*: L'azote peut prendre diverses formes, certaines étant réactives et d'autres inertes;

g) *Azote réactif (Nr)*: L'azote réactif (Nr) inclut toutes les formes d'azote relativement facilement assimilables par les organismes vivants via des processus biochimiques. Ces composés incluent l'ammoniac (NH<sub>3</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), les nitrates (NO<sub>3</sub>), et l'azote organique présent dans les végétaux, les animaux, les êtres humains et le sol ainsi que bon nombre d'autres formes chimiques;

h) *Azote non réactif*: Certaines formes d'azote peuvent être considérées comme inactives ou inertes dans la mesure où elles ne sont pas assimilables par des substrats biologiques. Il s'agit essentiellement de l'azote moléculaire (N<sub>2</sub>), qui est l'espèce d'azote dominante. Il n'y a pas lieu de quantifier dans les bilans d'azote les flux de N<sub>2</sub> d'un réservoir à l'autre. Une énorme quantité d'énergie est nécessaire pour que ces flux se transforment en flux d'azote réactif biodisponible, processus d'activation qui entraîne leur comptabilisation dans le bilan d'azote. De la même manière, d'autres formes naturelles inactives d'azote sont exclues des bilans d'azote tant qu'elles ne sont pas activées (par exemple, l'azote contenu dans l'huile minérale et ses dérivés);

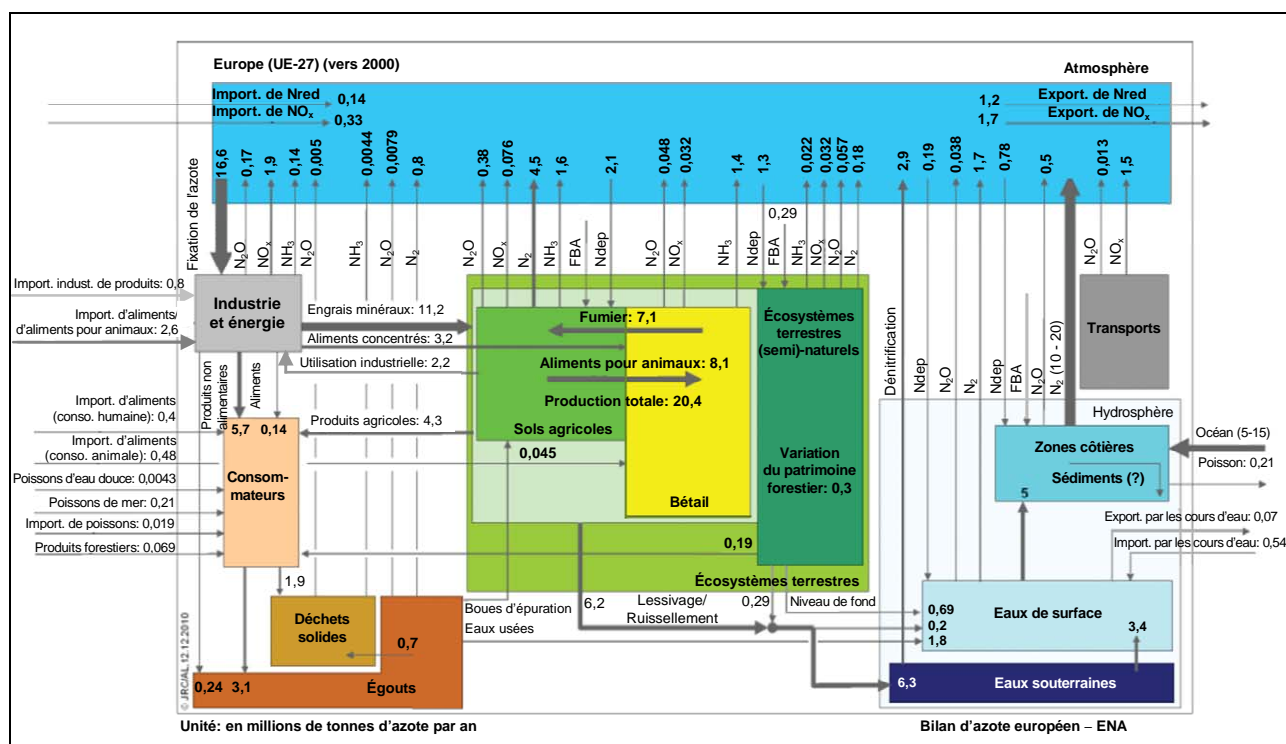
i) *Solde*: En principe, le solde d'un réservoir, d'un sous-réservoir ou d'un bilan complet d'azote est équilibré, c'est-à-dire que tous les flux d'azote sont attribuables à une entrée, une sortie ou une variation de stocks. L'équation du solde se présente donc comme suit:  $N_{\text{sorties}} + N_{\text{variation des stocks}} - N_{\text{entrées}} = 0$ . Théoriquement, il est possible d'obtenir un solde équilibré pour chaque réservoir défini et pour le bilan d'azote complet. Dans la pratique, cela n'est pas nécessaire, et le solde différera de zéro, la différence rendant compte des flux d'azote non comptabilisés, y compris d'éventuelles erreurs. Les flux d'azote non comptabilisés sont dus à l'utilisation de sources de données contradictoires/incompatibles ou à l'absence de certaines données. Que ce soit pour l'une ou l'autre de ces raisons, une meilleure unification de la compréhension scientifique est nécessaire;

j) *Incertitude*: L'incertitude donne une estimation quantitative des effets d'informations imparfaites sur la valeur du flux d'azote ou de la variation du stock. L'évaluation de l'incertitude, qui aide à fixer des priorités pour l'amélioration des bilans d'azote, est un élément important de l'assurance de la qualité des bilans. Conformément aux normes du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), qui doivent être également utilisées ici, la description quantitative de la marge d'incertitude devrait s'appliquer à un volume d'échantillonnage total de 95 %. En principe, la quantification de l'incertitude ne tiendra pas compte des biais puisque tout biais constaté devra être immédiatement corrigé.

## IV. Les réservoirs d'azote dans les bilans d'azote nationaux

8. Un bilan d'azote national doit inclure tous les réservoirs importants qui stockent de l'azote et en échangent avec d'autres réservoirs ou le reste du monde. La contribution de Leip *et al.* (2011) à l'Évaluation de l'azote à l'échelle européenne (processus ENA) en donne un exemple, présentant une série de bilans d'azote nationaux, ainsi qu'un bilan pour l'Europe (voir la figure ci-dessous).

### Bilan d'azote ENA



Source : Leip *et al.* (2011).

9. Le bilan d'azote européen, qui donne une image exhaustive des flux d'azote en Europe, peut servir de référence. Cependant, l'objectif du présent document d'orientation est de tirer parti de systèmes existants bien établis, qui fournissent des informations appropriées à différentes échelles. Il importe que les bilans d'azote nationaux mettent à profit les structures existantes et restent pleinement compatibles avec chacune de ces activités tout en réduisant autant que possible les ressources, afin de combler les lacunes qui subsistent. Les soldes nationaux sont particulièrement intéressants à cet égard, tout comme l'obligation de communiquer des informations sur les émissions nationales d'azote réactif pour lesquelles des orientations ont déjà été élaborées et sont appliquées de manière probante dans de nombreux pays :

a) L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), en coopération avec Eurostat, a établi un manuel sur les bilans d'azote bruts (OCDE et Eurostat, 2007) et estime régulièrement l'excédent brut d'azote dans l'agriculture pour les pays de l'OCDE;

b) Le guide EMEP/AEE<sup>1</sup> des inventaires des émissions de polluants atmosphériques (AEE, 2009) fournit des orientations pour l'estimation des émissions anthropiques et naturelles de NO<sub>x</sub> et de NH<sub>3</sub>;

c) Les Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (GIEC, 1997, 2006) donnent des indications sur la quantification des émissions anthropiques de N<sub>2</sub>O.

10. Afin de tirer le meilleur parti des données détaillées figurant dans les inventaires des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre établis au titre de l'EMEP (AEE, 2009) et de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (Convention-cadre sur les changements climatiques) (voir GIEC, 2006 et 1997), leur structure reste très proche. Le système de notation du GIEC doit en outre être conservé par souci de cohérence, si ce n'est que la classification porte ici sur des réservoirs et non pas, comme c'est le cas avec les Lignes directrices du GIEC, sur des secteurs économiques.

11. Un bilan d'azote national doit inclure huit réservoirs essentiels (voir le tableau ci-après). Dans certains cas, des informations doivent également être fournies sur les sous-réservoirs. C'est le cas des réservoirs «Énergie», «Agriculture» et «Déchets», pour lesquels on a besoin de précisions supplémentaires pour pouvoir tenir compte des flux importants qui se produisent en direction ou à partir des sous-réservoirs et obtenir un système national pleinement comparable. Les sous-réservoirs ayant été définis conformément aux définitions du GIEC, il sera facile de disposer de données à cet égard.

12. La liste des réservoirs doit être complète, c'est-à-dire que tout flux d'azote significatif susceptible de se produire entre des réservoirs (sous-réservoirs) doit pouvoir être pris en compte dans le système.

#### **Réservoirs et sous-réservoirs d'azote essentiels à inclure dans les bilans d'azote nationaux**

<i>Réservoir</i>	<i>Sous-réservoir</i>	<i>Désignation du (sous-)réservoir</i>
<b>1</b>		<b>Énergie et combustibles</b>
1	A1 + B	Conversion d'énergie (y compris brûlage de gaz à la torche et émissions fugaces imputables aux combustibles)
1	A2	Industries manufacturières et construction
1	A3	Transports
1	A4	Autres énergies et combustibles (par exemple, énergie domestique)
<b>2</b>		<b>Matériaux et produits dans l'industrie (procédés)</b>
<b>3</b>		<b>Humains et établissements</b>
<b>4</b>		<b>Agriculture</b>
4	A	Animaux
4	B	Fumier/gestion du fumier
4	C/D/E/F	Cultures et sols agricoles

<sup>1</sup> Agence européenne pour l'environnement (AEE).

<i>Réservoir</i>	<i>Sous-réservoir</i>	<i>Désignation du (sous-)réservoir</i>
<b>5</b>		<b>Forêts et végétation semi-naturelle, y compris les sols</b>
<b>6</b>		<b>Déchets</b>
6	A	Élimination des déchets solides
6	B	Traitement des eaux usées
6	C	Incinération des déchets
6	D	Autres déchets
<b>7</b>		<b>Atmosphère</b>
<b>8</b>		<b>Hydrosphère</b>
8	A	Eaux intérieures (y compris eaux souterraines)
8	B	Eaux côtières et marines

## V. Description des réservoirs

### A. Énergie et combustibles

13. Le réservoir «Énergie et combustibles» englobe les flux d'azote provenant des sites de conversion d'énergie, de l'industrie, des transports et d'autres utilisations de l'énergie et des combustibles. Les flux d'azote à quantifier comprennent les flux entrants (fixation d'azote) et les flux sortants (émissions d'azote réactif). Les entrées d'azote se produisent tant par «activation» de l'azote contenu dans les combustibles que par la génération thermique d'azote réactif à haute température lors du processus de combustion. Il est toutefois difficile de distinguer ces deux types de flux, et ce n'est d'ailleurs pas nécessaire.

14. Les émissions d'azote réactif sont liées à l'utilisation de combustibles dans les sous-réservoirs, ainsi qu'il ressort des statistiques nationales de l'énergie communiquées dans les rapports soumis au titre de la Convention-cadre sur les changements climatiques. Cela concerne des flux de pollution et d'émission d'azote qui sont généralement bien pris en compte dans les inventaires des émissions de gaz à effet de serre. Ces inventaires portent même sur la question du transport international et la répartition des émissions dans le transport transfrontière.

### B. Matériaux et produits dans l'industrie

15. Généralement, les données statistiques (statistiques de l'énergie) font une distinction entre la combustion de combustibles et l'utilisation de combustibles comme matières premières. Pour le GIEC, ce dernier cas fait partie des «procédés industriels», convention reprise dans les bilans d'azote nationaux.

16. Les principaux flux entrants résultent de procédés de fixation de l'azote, tels le procédé de synthèse de l'ammoniac Haber-Bosch. Les procédés industriels utilisent également l'azote de produits agricoles et de produits importés. Les flux sortants à quantifier sont les engrais, les aliments composés, les produits d'alimentation et les produits chimiques non alimentaires (acide nitrique, mélamine, caprolactame, etc., utilisés par exemple dans les explosifs, les plastifiants et le nylon).



## C. Humains et établissements

17. Les Lignes directrices du GIEC prévoient un secteur distinct pour l'utilisation de composés ultérieurement rejetés dans l'atmosphère. Dans le cas des bilans d'azote nationaux, cette notion doit être élargie pour inclure le réservoir «Humains», qui englobe plusieurs sous-réservoirs:

a) Le corps humain, qui absorbe de l'azote via les produits alimentaires issus de l'agriculture, de la pêche et de l'industrie, et qui en rejette principalement dans les réseaux d'égouts;

b) Le «monde matériel», fait de produits chimiques issus de l'industrie qui s'accumulent dans le réservoir «Humains» ou sont éliminés, incinérés ou traités d'une autre manière dans le circuit des déchets;

c) Le «monde organique», fait de produits issus de l'agriculture et de la sylviculture, y compris les aliments non consommés, le bois et les produits en papier, mais aussi les fleurs, les matériaux d'emballage, etc. Ces produits s'introduisent dans divers flux de déchets (réseaux d'égouts, décharges, incinérateurs), ou sont compostés ou déposés par d'autres moyens;

d) Les animaux autres que les animaux d'élevage (animaux de compagnie) qui se nourrissent de produits agricoles.

18. Le réservoir «Humains» est lié au reste du monde via le commerce des produits. On pourra aussi considérer les flux en direction et à partir de l'atmosphère (dépôts, émissions). Les flux sortants doivent être quantifiés au niveau des différents sous-réservoirs du réservoir «Déchets». Pour les autres réservoirs, les flux sortants sont généralement minimes, mais ceux dont le volume n'est pas négligeable doivent être quantifiés.

## D. Agriculture

19. L'agriculture est un réservoir essentiel pour les bilans d'azote nationaux et un des principaux moteurs du cycle de l'azote au niveau mondial. Les émissions d'azote réactif provenant de sources agricoles sont des éléments importants dans les évaluations environnementales. Les flux de l'agriculture sont généralement considérables et associés à une forte incertitude. On doit distinguer dans les bilans d'azote nationaux les sous-réservoirs ci-après, qui sont définis par analogie avec les directives concernant le secteur «Agriculture» pour la communication des données au titre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et au titre de la Convention-cadre sur les changements climatiques<sup>2</sup>:

<sup>2</sup> Voir les Directives pour la communication des données d'émission au titre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (ECE/EB.AIR/97): <http://www.unece.org/env/lrtap/executivebody/welcome.26.html>; la liste des annexes aux directives susmentionnées: <http://www.ceip.at/reporting-instructions/annexes-to-the-reporting-guidelines/>; le Guide EMEP/AEE des inventaires des émissions atmosphériques (pour les informations à donner au titre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance) (AEE, 2009); les Directives FCCC actualisées pour la notification des inventaires annuels suite à l'incorporation des dispositions de la décision 14/CP.11 (FCCC/SBSTA/2006/9): [http://unfccc.int/documentation/documents/advanced\\_search/items/6911.php?preref=600003988](http://unfccc.int/documentation/documents/advanced_search/items/6911.php?preref=600003988); les Lignes directrices du GIEC de 1996 pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (GIEC, 1997); et les Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux des émissions de gaz à effet de serre: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/french/index.html>.

a) L'élevage (correspondant à la catégorie 4A)<sup>3</sup>. Les apports d'azote au niveau du bétail se produisent par le biais du pâturage ainsi que par l'alimentation avec des cultures/fourrages et des aliments importés (concentrés). Les sorties d'azote provenant du bétail se trouvent dans les produits (viande, lait, œufs, laine, etc.), l'azote retenu par le corps des animaux (vivants) et le fumier. Des émissions d'azote réactif provenant des bâtiments d'élevage peuvent également se produire;

b) Les systèmes de gestion et de stockage du fumier (correspondant à la catégorie 4B). L'apport d'azote au niveau des systèmes de gestion et de stockage du fumier vient avant tout de l'élevage. Ce concept s'entend également des entrées d'azote dans les unités de méthanisation, même limitées à l'utilisation des cultures énergétiques (conformément à l'approche adoptée par l'AEE, 2009). Les principaux flux sortants sont les émissions vers l'atmosphère et l'hydrosphère et l'application de fumier sur les sols. Lorsque l'importation/l'exportation de fumier constitue un flux significatif dans le pays, elle doit être également quantifiée. Les systèmes de gestion et de stockage du fumier sont d'une grande importance pour les mesures de réduction des émissions;

c) Les réservoirs agricoles liés au sol. Cela inclut la riziculture (catégorie 4C), la culture d'altitude, y compris le pâturage des ruminants (catégorie 4D), et le brûlage dirigé des savanes et la combustion des résidus de cultures (catégories 4E et 4F). Les flux entrants viennent de l'application d'engrais minéraux, de l'azote se trouvant dans le fumier appliqué dans les champs (après l'épandage ou provenant des animaux de pâturage, par exemple), de l'azote contenu dans d'autres engrais organiques (y compris les résidus de cultures), des semences, et de l'azote provenant des dépôts atmosphériques et de la fixation biologique. Les flux de sortie sont les produits récoltés, les résidus de cultures et les émissions d'azote vers l'atmosphère et l'hydrosphère.

20. Au-delà de la définition de l'agriculture donnée par le GIEC, les bilans d'azote nationaux considèrent non seulement les processus liés au sol, mais aussi les variations des stocks dans l'élevage, les systèmes de gestion et de stockage du fumier, ainsi que les sols cultivés et les herbages.

21. À la différence de la méthode utilisée par le GIEC, les émissions *indirectes* provenant de sources agricoles ne sont pas incluses ici dans la mesure où elles ne sont pas considérées comme un flux sortant de l'agriculture. Les émissions d'azote liées à la volatilisation et au dépôt d'azote réactif sont au contraire quantifiées au niveau du réservoir recevant le dépôt atmosphérique (forêts et autres types de végétation et de sol non agricoles, établissements, ou eaux intérieures ou côtières/marines). De même, les émissions d'azote agricole dans l'hydrosphère sont «suivies» tout au long de leur itinéraire. Cette méthode, tout en s'écartant de l'approche du GIEC, permet de préserver la cohérence des bilans d'azote nationaux.

22. Les *bilans bruts de l'azote* de l'OCDE (2007) ont été utilisés de manière probante pour décrire les flux d'azote dans l'agriculture. Les autorités nationales s'appliquent à rassembler des informations plus détaillées, étayant l'établissement de certains des coefficients nationaux utilisés dans l'approche de l'OCDE, en vue de satisfaire aux exigences des inventaires nationaux de gaz à effet de serre ou de polluants atmosphériques. Le projet DireDate (Oenema *et al.*, 2011) examine en détail les différentes prescriptions concernant la communication d'informations ainsi que les données sur l'azote dans l'agriculture et contribue aux travaux menés par Eurostat pour faire cadrer la méthode d'évaluation des bilans bruts de l'azote avec d'autres obligations internationales en matière de communication de données. Les orientations fournies ici tiennent compte de ces travaux

<sup>3</sup> Ce code, ainsi que les suivants, renvoie aux codes utilisés dans les documents énumérés ci-dessus dans la note 1.

et s'efforcent d'harmoniser autant que possible les différents besoins tout en tirant parti des activités en cours. Cela permettra de réévaluer les besoins en données à tous les niveaux non seulement pour les flux d'azote existants mais aussi pour les flux potentiels dans des conditions de réduction des émissions. Il importe d'assurer la cohérence de ces options pour que les bilans d'azote puissent aider à déterminer les points d'intervention.

## **E. Forêts et végétation semi-naturelle y compris les sols**

23. Alors que le secteur défini par le GIEC sous le titre «Utilisation des terres, changement d'affectation et foresterie» envisage les variations des stocks de carbone, le réservoir correspondant des bilans d'azote nationaux évalue la variation des stocks d'azote dans la biomasse et les sols non agricoles. Tous les écosystèmes terrestres naturels et semi-naturels sont pris en compte, conformément au niveau 3 de la nomenclature CORINE de l'occupation des sols «Forêts et milieux semi-naturels» (AEE, 2007). Les flux entrants sont les dépôts atmosphériques, la fixation biologique de l'azote et l'application d'engrais minéraux ou organiques. Les flux sortants correspondent à la récolte de produits pour l'«industrie» ou pour les «humains et établissements», ou aux combustibles pour «l'énergie» ou ainsi qu'aux émissions dans l'«atmosphère» et l'«hydrosphère».

## **F. Déchets**

24. Ce secteur contribue lui aussi largement aux apports d'azote dans l'environnement. En distinguant expressément l'élimination des déchets, le traitement des eaux usées, l'incinération des déchets et d'autres flux de déchets, les bilans d'azote nationaux suivent une méthode identique à celle du GIEC. Mais dans la mesure où ils couvrent des milieux écologiques multiples, ils doivent aussi tenir compte de plusieurs flux qui ne sont pas considérés par le GIEC, à savoir notamment les déchets et effluents produits par les humains, l'épandage de boues d'épuration dans les champs et le déversement d'eaux usées dans les eaux de surface.

## **G. Atmosphère**

25. L'atmosphère est surtout utilisée comme un milieu de transport, servant à collecter, déposer et acheminer l'azote réactif sous des formes chimiques diverses. Bien que l'essentiel de l'azote disponible soit stocké dans l'atmosphère sous la forme d'azote moléculaire inerte ( $N_2$ ), seule la fraction présente sous la forme réactive ( $N_r$ ) ou convertie en  $N_r$  ou à partir de  $N_r$  doit être quantifiée. Il n'est pas nécessaire de quantifier les conversions entre différentes espèces chimiques (azote oxydé et azote réduit, par exemple), hormis la fixation de l'azote moléculaire ( $N_2$ ) en oxydes d'azote ( $NO_x$ ) par la foudre, considérée comme un flux entrant. Les autres flux entrants sont les importations atmosphériques de  $N_r$ , ainsi que les émissions provenant de tous les autres réservoirs du bilan d'azote national. Les flux de  $N_2$  des autres réservoirs vers l'atmosphère sont aussi considérés comme des entrées. Les flux sortants sont la fixation biologique et technique de l'azote, l'exportation de  $N_r$  par le transport atmosphérique et le dépôt de  $N_r$  dans les réservoirs terrestres.

## **H. Hydrosphère**

26. L'hydrosphère est une catégorie qui n'est pas prise en compte par le GIEC. Les masses d'eau constituent non seulement des voies majeures de transport dans l'environnement mais aussi un élément important de la cascade de l'azote. Certains

processus de transformation, comme la formation aqueuse du gaz à effet de serre  $N_2O$ , s'y produisent. Il est donc logique d'attribuer à l'hydrosphère les émissions «indirectes» dues au lessivage de l'azote agricole (selon la terminologie du GIEC), ainsi que la transformation similaire d'autres formes d'azote réactif présentes dans l'eau. Là encore, c'est dans un souci de cohérence que l'on s'écarte de la méthode du GIEC. Plusieurs autres flux, dont la plupart ont une responsabilité déterminante dans la pollution de l'eau, sont particulièrement pertinents pour les bilans d'azote nationaux, de même que la division en différents sous-réservoirs correspondant aux eaux intérieures (eaux souterraines et eaux de surface) et aux eaux marines (lagunes côtières et estuaires). Il est particulièrement important pour l'établissement des bilans nationaux d'azote de quantifier les importations et les exportations via les eaux de surface et les eaux souterraines. Ces processus peuvent jouer un rôle déterminant dans l'équilibre des équations de bilan pour le réservoir «Hydrosphère».

## VI. Orientations spécifiques pour chaque réservoir d'azote considéré dans le bilan d'azote national

27. Le présent document d'orientation définit le cadre devant permettre l'élaboration d'orientations spécifiques pour chacun des huit réservoirs considérés, y compris les sous-réservoirs correspondants (celles-ci figureront dans des annexes au document d'orientation). Pour chaque réservoir, il conviendrait de prévoir les rubriques ci-après:

- a) Présentation, principales caractéristiques connues du réservoir (par rapport aux autres réservoirs);
- b) Définition: description détaillée des activités/flux englobés par le réservoir; délimitation précise du réservoir; et description distincte de chacune des espèces d'azote pouvant être concernées;
- c) Structure interne: mention éventuelle de sous-réservoirs et de leur structure;
- d) Description du réservoir: flux de  $N_r$  entrants et sortants; flux de  $N_2$  formés ou utilisés lors de leur conversion (par exemple, fixation ou dénitrification); variation des stocks à l'intérieur du réservoir; «libération» (d'autres formes pertinentes d'azote fixé) sous forme de  $N_r$ , le cas échéant; et conversion de certaines espèces de  $N_r$ , s'il y a lieu. La définition du réservoir suppose que le solde du réservoir reste théoriquement équilibré;
- e) Données de base: suggestions concernant les sources de données à utiliser (référence à d'autres lignes directrices, par exemple);
- f) Coefficients et modèles: descriptions détaillées des algorithmes de calcul pour les informations quantitatives concernant les flux (et les variations des stocks), désignation des flux considérés comme résiduels d'après les équations de bilan;
- g) Incertitudes, questions relatives à la qualité des données et autres éléments affectant les résultats d'une façon déterminante; indication des flux éventuellement manquants;
- h) Références, bibliographie et lectures complémentaires;
- i) Version du document, coordonnées de l'auteur.

## Références

- Agence européenne pour l'environnement (2007). CORINE Land Cover 2006 (base de données), CORINE Land Cover classes (illustrated nomenclature). Dernière modification le 9 septembre 2012. Disponible à l'adresse suivante: <http://sia.eionet.europa.eu/CLC2000/classes> (consultation effectuée le 17 avril 2013).
- Agence européenne pour l'environnement (2009). Guide EMEP/AEE des inventaires des émissions atmosphériques. Orientations techniques pour l'établissement des inventaires nationaux d'émissions. Rapport technique de l'AEE n° 9/2009, Copenhague. Disponible à l'adresse suivante: <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009> (consultation effectuée le 17 avril 2013).
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (1997). Version révisée des Lignes directrices 1996 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (vol. 1 à 3). Bracknell, Royaume-Uni, United Kingdom Meteorological Office. Disponible à l'adresse suivante: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html> (consultation effectuée le 17 avril 2013).
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2006). Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (vol. 1 à 5), Hayama, Japon, Institute for Global Environmental Strategies. Disponible à l'adresse suivante: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html> (consultation effectuée le 17 avril 2013).
- Leip, Adrian *et al.* (2011). Integrating nitrogen fluxes at the European scale. In *The European Nitrogen Assessment* (Évaluation européenne sur l'azote), Mark A. Sutton *et al.*, dir. publ. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni.
- OCDE et Eurostat (2007). Manuel sur les bilans d'azote bruts. OCDE, Paris. Disponible à l'adresse suivante: <http://www.oecd.org/greengrowth/sustainable-agriculture/40820234.pdf> (consultation effectuée le 17 avril 2013).
- Oenema O. *et al.* (2011). «Farm data needed for agri-environmental reporting. Document technique résumant les conclusions du projet DireDate pour le séminaire final organisé à Luxembourg le 28 mars 2011». Eurostat Methodologies and Working Papers 1977-0375, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg. Disponible à l'adresse suivante: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-RA-11-005/EN/KS-RA-11-005-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-RA-11-005/EN/KS-RA-11-005-EN.PDF) (consultation effectuée le 17 avril 2013).