

Signaux environnementaux 2000

Agence européenne pour l'environnement
Rapport périodique à base d'indicateurs
Evaluation



Sommaire

1. Introduction	6
Premier rapport d'une série	6
1.1. Sélection et présentation des indicateurs	7
1.2. Évolution continue des indicateurs environnementaux	8
1.3. La suite	10
1.4. Bibliographie et autres références	10
2. Intégration de l'environnement dans les politiques sectorielles	12
2.1. Progrès vers l'intégration	12
2.2. Bibliographie et autres références	14
3. Consommation d'énergie	15
3.1. Tendances en matière d'intensité énergétique	16
3.2. Tendances en matière de prix de l'énergie	18
3.3. Statistiques	19
3.4. Bibliographie et autres références	21
4. Le secteur de l'énergie	22
4.1. Éco-efficacité dans le secteur de l'énergie	22
4.2. Tendances dans le secteur de l'électricité	24
4.3. Évolution des indicateurs	26
4.4. Bibliographie et autres références	26
5. Transports	27
5.1. Éco-efficacité dans le secteur des transports	27
5.2. Tendances dans le secteur des transports	28
5.3. Prix et taxes	29
5.4. Élaboration d'indicateurs	31
5.5. Statistiques	32
5.6. Bibliographie et autres références	32
6. Agriculture	33
6.1. Aspects de l'éco-efficacité dans le secteur de l'agriculture	34
6.2. Tendances dans le secteur de l'agriculture	35
6.3. Élaboration d'indicateurs	39
6.4. Statistiques	40
6.5. Bibliographie et autres références	41
7. Industrie	42
7.1. Éco-efficacité dans le secteur de l'industrie	42
7.2. Tendances dans le secteur de l'industrie	44
7.3. Élaboration d'indicateurs	46
7.4. Statistiques	47
7.5. Bibliographie et autres références	47
8. Changement climatique	48
8.1. Le point sur les politiques relatives aux gaz à effet de serre	49
8.2. Tendances actuelles et futures en matière d'émissions de gaz à effet de serre dans les pays membres de l'AEE	52
8.3. Hausses de température : une indication du changement climatique	57
8.4. Politiques et mesures actuelles	59
8.5. Futures actions possibles	59
8.6. Élaboration d'indicateurs	61
8.7. Bibliographie et autres références	61
9. Appauvrissement de l'ozone stratosphérique	64
9.1. Concentrations potentielles totales de chlore et de brome dans la troposphère	66
9.2. Interaction entre le changement climatique et l'appauvrissement de la couche d'ozone	67
9.3. Production européenne des substances appauvrissant la couche d'ozone	68
9.4. Transfert de technologies vers les pays en développement	69
9.5. Amélioration des indicateurs	70
9.6. Bibliographie et autres références	71
10. Pollution atmosphérique	72

10.1.	Le point sur les politiques adoptées	73
10.2.	Effets multiples	75
10.3.	Polluants multiples	78
10.4.	Réalisation des objectifs par substance polluante	79
10.5.	Élaboration d'indicateurs	83
10.6.	Bibliographie et autres références	85
11.	Déchets	86
11.1.	Le découplage entre la production de déchets et l'activité économique a-t-il lieu ?	87
11.2.	Les objectifs stratégiques en matière de production et élimination des déchets municipaux sont-ils atteints ?	87
11.3.	Les objectifs de l'UE en matière de déchets d'emballages sont-ils atteints ?	90
11.4.	Élaboration d'indicateurs	91
11.5.	Statistiques	92
11.6.	Bibliographie et autres références	93
12.	Quantité des ressources en eau	94
12.1.	Ressources en eau en Europe	95
12.2.	Utilisation d'eau par secteur	96
12.3.	Utilisation d'eau à des fins agricoles	96
12.4.	Utilisation d'eau par les ménages et l'industrie	97
12.5.	Amélioration des indicateurs	98
12.6.	Statistiques	99
12.7.	Bibliographie et autres références	100
13.	Eutrophisation	101
13.1.	Qu'est-ce que l'eutrophisation ?	101
13.2.	Lutte contre les rejets de nutriments	102
13.3.	Flux d'azote	103
13.4.	Flux de phosphore	104
13.5.	Nutriments dans les eaux souterraines et de surface	105
13.6.	Phosphore dans les eaux côtières	107
13.7.	Azote dans les eaux côtières	108
13.8.	Amélioration des indicateurs	109
13.9.	Statistiques	109
13.10.	Bibliographie et autres références	110
14.	Zones humides	111
14.1.	Les pressions exercées sur les zones humides du fait de l'utilisation des sols	112
14.2.	Pressions exercées par les infrastructures sur les sites Ramsar	113
14.3.	Oiseaux d'eau et hivers doux	115
14.4.	Élaboration d'indicateurs	115
14.5.	Bibliographie et autres références	117
15.	Taxes environnementales	118
15.1.	Recettes fiscales	118
15.2.	Amélioration des indicateurs	120
15.3.	Bibliographie et autres références	121
16.	Évolution des indicateurs : Besoins totaux en matériaux (BTM)	122
16.1.	Besoins en matériaux	124
16.2.	Extraction de ressources nationales	125
16.3.	Besoins de l'UE en ressources provenant de pays étrangers	126
16.4.	"Apport en matières premières" : un indicateur de productivité des ressources	127
16.5.	Bibliographie et autres références	128

Préface

La première édition des 'Signaux environnementaux' marque le début d'une nouvelle ère en matière d'informations sur l'environnement mises à la disposition des responsables politiques et du public par l'Agence européenne pour l'environnement. Les rapports précédents tels que "L'environnement en Europe: deuxième évaluation" et "L'Environnement dans l'Union européenne à l'aube du XXI^{ème} siècle" sont des documents d'envergure qui, grâce aux informations détaillées qu'ils contiennent, soutiennent le développement de politiques stratégiques à long terme en matière d'environnement et informent le public en général. L'AEE prévoit de poursuivre la publication de ce type de rapports exhaustifs sur "l'état et les perspectives"; l'édition suivante étant prévue pour 2003/2004. Entre-temps, l'AEE publiera des rapports réguliers basés sur des indicateurs que nous avons intitulés 'Signaux environnementaux'.

Pourquoi 'Signaux environnementaux'? Les évaluations basées sur des indicateurs dans cette série annuelle fourniront des signaux sur l'état d'avancement de la mise en œuvre de politiques environnementales et leur intégration dans d'autres politiques (en relation avec des indicateurs annuels d'évolution économique et sociale). Les signaux seront à la fois positifs et négatifs – reflétant l'évolution dans le sens ou à l'encontre des objectifs fixés par les politiques actuelles en matière d'environnement.

Le présent rapport ne contient malheureusement pas que des signaux positifs. Il existe également des tendances négatives, concernant notamment la production de déchets, les rejets de nutriments, la consommation d'énergie et l'usage intensif de pesticides. Par ailleurs, un certain nombre d'indicateurs évoluent dans un sens positif mais de façon trop lente pour, d'une part, pouvoir réaliser avant l'échéance les objectifs politiques (par exemple en matière d'émissions de gaz à effet de serre et de qualité de l'air) ou, d'autre part, éviter des dégâts importants dans l'environnement (notamment les prélèvements de l'eau).

À mon avis, ces tendances négatives peuvent être attribuées à la lenteur d'intégration de l'environnement dans les politiques sectorielles. Les développements actuels dans certains secteurs – notamment les transports, le tourisme et l'agriculture – ne répondent pas aux exigences environnementales de ces secteurs, notamment au niveau de l'affectation du sol et du développement territorial. Ces secteurs ont par conséquent des difficultés à progresser de manière plus durable.

Les difficultés rencontrées dans le processus d'intégration démontrent qu'il existe un manque de référence et d'orientation concernant les questions fondamentales liées au développement durable. Qu'attendons-nous des politiques des transports: davantage de transports ou un accès plus facile au lieu de travail, aux écoles, aux magasins, à la famille et aux amis? Quelle est notre attente à l'égard du secteur agricole: une plus grande quantité ou une meilleure qualité des aliments, la préservation des ressources naturelles et la fourniture de services (eau, paysages, loisirs, etc.)? Et enfin quelles sont nos attentes vis-à-vis du secteur de l'énergie: plus d'énergie ou améliorations au niveau de la qualité de vie grâce à une meilleure conception de bâtiments et d'équipements, l'aménagement du territoire et des énergies renouvelables? Ces questions affectent non seulement les secteurs concernés mais se posent à chaque citoyen européen dans son rôle de consommateur. Qu'attendons-nous de l'avenir? Un développement économique au détriment du capital naturel ou une qualité de vie améliorée pour nous et pour les générations à venir grâce à une utilisation efficace et durable des ressources naturelles?

Comme l'indique le Traité d'Amsterdam, l'UE a d'ores et déjà décidé d'évoluer vers un environnement meilleur et un développement durable. Le sixième programme d'action pour l'environnement annoncé par Margot Wallström (Commissaire européenne responsable pour l'environnement), les contributions UE et nationales au processus de

Rio+10 ainsi qu'en particulier la participation de nombreux citoyens à ces processus, devraient indiquer la voie à suivre à l'aube du XXI^{ème} siècle.

Les rapports annuels 'Signaux environnementaux' de l'AEE – ainsi que les exercices en cours sur les indicateurs sectoriels (en matière de transport, d'énergie, d'agriculture, etc.) requis par le Conseil européen – devraient nous éclairer sur la façon dont nous évoluons. Ils devraient également nous informer sur les tendances et perspectives. Les exercices sur les indicateurs nous permettront d'identifier non seulement les cas les plus graves (en citant le nom de l'entreprise « coupable » et en leur faisant honte) mais aussi les meilleures pratiques et les plus grands succès (en citant le nom de l'entreprise concernée en guise de récompense) à l'égard de certains thèmes spécifiques. Il devrait être également possible de découvrir les actions entreprises aux niveaux sectoriel, national, régional et local. Les indicateurs devraient aussi favoriser une approche volontariste – permettant aux secteurs, pays, régions, communautés locales et sociétés d'atteindre une excellence environnementale, une meilleure qualité de vie et des entreprises commerciales plus durables.

Nous sommes à la hauteur du défi. Cela ne sera pas facile: un renforcement de notre système d'information s'impose pour garantir des données suffisantes et fiables et donner un aperçu des tendances et des perspectives. En revanche, les avantages sont énormes. J'espère que les indicateurs figurant dans le présent rapport constitueront une première étape utile dans cette voie.

*Domingo Jiménez-Beltrán
Directeur exécutif*

Novembre 1999

1. Introduction

Premier rapport d'une série

Le présent document est le premier d'une série de rapports, basés sur des indicateurs de l'Agence européenne pour l'environnement, destinés aux grands décideurs politiques des États membres de l'AEE et de l'UE. Ce rapport s'appuie sur des indicateurs environnementaux pour faire le point sur les progrès réalisés dans divers domaines de la politique de l'environnement. Ce rapport inaugure l'évaluation, en partant d'un nombre restreint d'indicateurs, des facteurs expliquant la lenteur ou la vitesse des progrès obtenus dans quelques-uns des principaux domaines de la politique de l'environnement.

Le présent rapport a également pour objectif de soulever un certain nombre de questions : pourquoi assiste-t-on par exemple à de tels progrès dans un pays X alors que les mesures prises pour un problème Y n'ont encore donné aucun résultat ?

Nécessairement limité, le présent rapport ne peut fournir toutes les données nécessaires pour répondre à ces questions. Pour plus de précisions sur les problèmes d'environnement en Europe, le lecteur pourra consulter les rapports sur l'environnement les plus récents de l'AEE (AEE, 1998 ; AEE, 1999a). Le site Web de l'AEE (<http://www.eea.eu.int>) fournit par ailleurs des informations environnementales détaillées aux niveaux européens, communautaire et national. Le service de données du site donne accès à la plupart des statistiques sur lesquels se basent les indicateurs du rapport, permettant ainsi au lecteur de créer sa propre version d'indicateurs. Un inventaire des objectifs actuels des politiques environnementales ainsi que des valeurs de référence (base de données STAR) fournissent des informations complémentaires sur les objectifs nationaux et internationaux.

Le présent rapport aborde une série de problèmes environnementaux faisant actuellement l'objet de débats et pour lesquels il existe des données récentes. D'autres thèmes, tels que la gestion des zones et des sols côtiers, seront abordés dans les éditions ultérieures tandis que certains sujets traités dans cette édition seront réétudiés moins fréquemment. Ainsi, le thème des zones humides, abordé ici du point de vue de la nature et de la biodiversité, pourra n'être de nouveau évoqué que dans trois ou quatre ans tandis que l'état d'autres habitats pourra être étudié dans des éditions intermédiaires. Dans chaque édition, un thème secondaire sera également choisi relativement à la gestion des déchets, le stress hydrique et les taxes environnementales. Une vue d'ensemble des thèmes futurs est fournie à la fin de chaque chapitre.

Certains indicateurs peuvent être revus moins fréquemment, d'autres peuvent ne pas réapparaître car il s'agit de données provisoires avant l'élaboration d'indicateurs plus stables. Plusieurs indicateurs de ce rapport, tels que ceux du chapitre consacré aux zones humides, sont en cours de développement. D'autres ont fait l'objet d'un accord international et sont en principe stables. Toutefois, pour certains pays, seule la première année ou la première version de certains indicateurs peut être présentée à cause du manque de données. Tel est par exemple le cas des indicateurs utilisés dans les chapitres relatifs aux déchets, au stress hydrique et à l'eutrophisation. Un dernier groupe d'indicateurs peut être considéré comme stable, et présenté sur plusieurs années. Ces données font référence à des objectifs et donnent une vue claire des progrès accomplis ou de l'absence de progrès : en d'autres termes, ces indicateurs peuvent être considérés comme fiables selon les critères de l'OCDE en matière d'environnement. Les indicateurs retenus pour les chapitres relatifs à la pollution de l'air et au changement climatique entrent dans cette catégorie.

L'AEE hésite toutefois à qualifier l'ensemble actuel des indicateurs (ou même le sous-ensemble d'indicateurs stables) "d'indicateurs environnementaux de l'AEE". L'AEE considère en effet que si les rapports relatifs à l'environnement en Europe exigent des ensembles communément acceptés d'indicateurs, chaque rapport n'en doit pas moins établir à son tour sa propre sélection et sa propre présentation d'indicateurs. Dans les années à venir, l'AEE et ses centres thématiques publieront des ensembles d'indicateurs pour chaque question environnementale traitée par l'AEE. Ces sélections devront faire l'objet d'un consensus, et des efforts seront entrepris afin de stabiliser les indicateurs retenus.

1.1. Sélection et présentation des indicateurs

Les deux principaux critères de sélection des indicateurs du présent rapport ont été les suivants: leur pertinence pour la politique de la majorité des États membres de l'AEE, et l'existence de données adéquates d'un nombre suffisant d'États membres.

Bien que les indicateurs et leur analyse entrent dans le cadre DPSIR (*D*riving forces (forces motrices) – *P*ressure (pressions) - *S*tate (état)- *I*mpact (impact) – *R*esponse (réponse) ; cf. la figure 1.1), l'objectif n'a pas été de fournir des indicateurs pour chacune des catégories D-P-S-I-R. L'action politique s'intéressant essentiellement aux côtés D et P de la chaîne causale, les indicateurs les plus pertinents d'un point de vue politique montrent une évolution des forces motrices ou des pressions. Certains indicateurs nationaux ont été inclus en réponse à un intérêt particulier du public (augmentation du rayonnement UV du fait de la destruction de la couche d'ozone, par exemple) ou aux objectifs qualitatifs de certaines politiques (pollution de l'air ou température globale de l'air, par exemple). Le manque de données ne permet pas toujours de disposer d'indicateurs apportant des réponses. Certains indicateurs sont toutefois proposés dans un certain nombre de chapitres traitant de la destruction de la couche d'ozone stratosphérique, des zones humides et, bien entendu, des taxes environnementales.

Figure 1.1 : Schéma DPSIR

Les indicateurs entrant dans les catégories DPSIR fournissent des indications sur les processus environnementaux et sur les liens existant entre l'activité de l'homme et l'environnement (AEE, 1999b). Les chapitres sectoriels de ce rapport (consommation d'énergie, secteur énergétique, transport, agriculture et industrie) contiennent un certain nombre d'indicateurs de rendement écologique associant D et P. Le chapitre sur l'eutrophisation (figures 13.2 et 13.4) recourt à une présentation combinée de D et P pour mettre en évidence les rapports existant entre les variables. Les graphiques pilotes des Pays-Bas (cf. figures 10.16 et 10.17) dans le chapitre traitant de la pollution de l'air associent D, R et P dans une seule et même analyse.

Les indicateurs fournis font la synthèse de différents types d'indicateurs (cf. AEE, 1999b). Afin de fournir une évaluation précise des progrès accomplis, des *indicateurs de performances* aussi nombreux que possible (incorporant ou associés à des objectifs) ont été inclus dans ce rapport. Toutefois, ce document contient également un nombre notable d'*indicateurs descriptifs*. Ces derniers montrent l'évolution d'une variable, mais ne sont liés à aucun objectif concret. Des objectifs qualitatifs ("indicateur à augmenter...", "à stabiliser...") peuvent être toutefois inclus dans les documents de politiques. Les *indicateurs d'éco-efficacité* sont, comme indiqué plus haut, inclus dans les chapitres sectoriels.

À l'intérieur du cadre évoqué ci-dessus, les indicateurs revêtent une forme type. Ils sont généralement fournis à l'échelle internationale, avec indication des totaux pour les États

membres de l'EU ou de l'AEE. Cette approche est particulièrement pertinente lorsque des accords internationaux ont été conclus pour lutter contre des problèmes continentaux ou mondiaux (émissions de gaz à effet de serre, par exemple) ou dans le cas de processus environnementaux généralisés (tels que la destruction de zones humides par des projets d'infrastructure). Chaque fois que c'est possible et lorsque cela présente un intérêt, des chiffres nationaux sont également fournis. Les graphiques peuvent jouer un rôle majeur dans l'évaluation des performances environnementales nationales, en posant des questions sur les écarts enregistrés entre les pays les plus performants et les pays les moins performants. Outre les statistiques détaillées qu'ils fournissent, les tableaux comparatifs à la fin de la plupart des chapitres jouent le même rôle.

Dans certains chapitres, des indicateurs montrant une évolution générale, par exemple dans l'approvisionnement énergétique, s'accompagnent de sous-indicateurs mettant en évidence des tendances spécifiques nécessitant une attention particulière. L'évolution observée pour ces sous-indicateurs est souvent rapide. Bien que l'ampleur de cette évolution, en termes absolus, puisse sembler réduite par rapport au total, elle peut refléter de nouvelles tendances significatives. La croissance rapide de l'agriculture biologique et la lente progression des énergies renouvelables constituent par exemple des "signaux significatifs".

Les visages en regard de chaque indicateur symbolisent la tendance de l'indicateur considéré :

- ☺ tendance positive, allant dans le sens de l'objectif
- ☹ des tendances positives mais insuffisantes pour atteindre l'objectif, ou présence de diverses tendances
- ☹ tendance défavorable

Sauf indication expresse, l'évaluation porte sur toute la période prise en considération dans l'indicateur.

Chaque chapitre contient également un encart décrivant une initiative nouvelle et intéressante pour la lutte contre la dégradation de l'environnement. Si ces "réussites" peuvent sembler modestes et sans grande incidence sur les statistiques européennes, leur effet ainsi que les efforts non recensés des ménages, des industries et des administrations renforcent les tendances positives observées pour de nombreux indicateurs du rapport.

L'utilisation des indicateurs pour l'évaluation des performances nationales ou sectorielles et les "signaux significatifs" seront étudiés plus en détail dans les éditions ultérieures de ce rapport.

1.2. Évolution continue des indicateurs environnementaux

Au cours des dernières années, les discussions relatives aux indicateurs environnementaux décrivant l'évolution de l'environnement se sont élargies à la notion de séries d'indicateurs en interaction (cf. figure 1.2).

Des indicateurs sectoriels ont été développés parallèlement à l'élargissement des politiques environnementales visant à intégrer les problèmes environnementaux dans d'autres secteurs. Ils font état des liens existant entre l'activité de secteurs tels que les transports, l'énergie, l'exploitation forestière, etc., et l'environnement. Outre le poids absolu d'un secteur sur l'environnement et l'évolution de son rendement écologique, les

indicateurs sectoriels prennent à la fois en considération l'évolution d'un secteur en termes d'importance et de caractéristiques, et les réponses spécifiques qu'il apporte aux problèmes environnementaux.

Au sein de l'UE, des groupes de travail ont été constitués afin de développer des séries d'indicateurs et de rapports intermédiaires à l'attention des Conseils respectifs. Ces travaux ont atteint différents stades.

Pour les *transports et l'environnement*, une liste d'environ 30 indicateurs a été retenue. Ces indicateurs ont été mis au point, et l'Office statistique des Communautés européennes (Eurostat) prépare actuellement un rapport, comportant le recueil statistique correspondant. Lors de l'édition du présent rapport, l'Agence européenne pour l'environnement a également procédé à une évaluation des progrès accomplis en matière d'intégration de l'environnement dans les politiques des transports (AEE, 2000). Le chapitre 5 inclut certains des principaux indicateurs de la liste de 30 indicateurs.

Une liste initiale d'indicateurs a été dressée pour l'*énergie et l'environnement*. Cette liste, qui n'a pas encore été approuvée de manière formelle, établit une distinction entre l'utilisation de l'énergie et la production d'énergie, distinction également reprise dans ce rapport : le chapitre 3 (Utilisation de l'énergie) et le chapitre 4 (Secteur énergétique) contiennent une sélection des principaux indicateurs. Eurostat a également édité un recueil statistique des indicateurs énergétiques incluant la plupart des indicateurs sélectionnés pour l'étude des rapports existant entre l'énergie et l'environnement (Eurostat, 1999).

En ce qui concerne l'*agriculture et l'environnement*, les discussions engagées sur un mécanisme d'étude n'ont débuté que récemment. Le chapitre 6 s'intéresse essentiellement aux travaux de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) sur les indicateurs agri-environnementaux.

D'autres secteurs et politiques, y compris l'industrie, le développement et le marché intérieur, ont été également invités à mettre au point des stratégies d'intégration des problèmes environnementaux et à élaborer des indicateurs permettant de mesurer les progrès accomplis. Les résultats en la matière demeurent toutefois limités à ce jour.

Les indicateurs sectoriels et les indicateurs environnementaux traditionnels cohabitent et sont intimement liés. Les indicateurs relatifs aux émissions polluantes peuvent faire état de facteurs sectoriels (cf. par exemple les chapitres consacrés au changement climatique et à la pollution de l'air), tandis que les indicateurs sectoriels peuvent montrer l'évolution de l'incidence d'un secteur donné sur certains problèmes environnementaux (cf. les profils sectoriels et les schémas d'éco-efficacité dans les chapitres sectoriels).

Figure 1.2 : Développement des indicateurs

L'élargissement du champ d'action des politiques environnementales a également créé le besoin de communiquer les principaux problèmes aux autres parties concernées. Ainsi, un ministre de l'environnement peut être amené à faire part de toutes ses préoccupations en cinq phrases à son collègue des transports. Cette nécessité a donné naissance au concept "d'indicateurs environnementaux de synthèse" (figure 1.2).

Ces indicateurs ont pour objet de fournir aux décideurs et au grand public des informations à la fois simples et claires sur les facteurs déterminants pour l'état de l'environnement et sur nos possibilités d'évolution vers un meilleur équilibre environnemental. Leur nombre est par définition limité. Une série d'indicateurs de synthèse proposés pour l'UE se compose par exemple de 10 indicateurs. Un nombre comparable d'indicateurs de synthèse pourrait être ajouté pour les secteurs.

Les indicateurs environnementaux de synthèse de l'UE ayant été développés pendant la compilation de ce rapport, il n'a pas été possible de les incorporer tous. Les indicateurs suivants figurent toutefois également dans la liste d'indicateurs de synthèse environnementaux de l'UE :

- les émissions des gaz à effet de serre que sont le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde d'azote (figure 8.1) ;
- le nombre de jours d'exposition des populations à des niveaux de pollution supérieurs aux normes de l'UE (figures 10.3 et 10.5) ;
- les émissions de gaz acidifiants (figure 10.6) ;
- les émissions de précurseurs d'ozone (figure 10.7) ;
- les concentrations d'azote et de phosphore dans les grands cours d'eau (figure 13.1) ;
- les prélèvements globaux d'eaux continentales (figure 12.2);
- la consommation intérieure brute d'énergie (figure 3.2) ;
- le transport de passagers, tous modes de transport confondus (figure 5.3).

1.3. La suite

L'AEE a en particulier pour mission la mise à disposition d'informations à jour, ciblées et fiables. L'une des conséquences pratiques du concept "d'informations ciblées" est la coordination des principaux rapports de l'AEE relatifs à des événements tels que conférences ministérielles, rédaction de livres blancs et processus de planification stratégique. Ce rapport a été préparé juste avant la tenue du Conseil européen d'Helsinki de décembre 1999. Son objectif était de faire la synthèse des mécanismes d'analyse sectorielle de l'UE relatifs à l'intégration et de la problématique de leur coordination avec les indicateurs environnementaux.

1.4. Bibliographie et autres références

AEE (1998). *Europe's environment. The second assessment*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (1999a). *L'environnement dans l'Union européenne à l'aube du XXIème siècle*. Environmental assessment report no 2. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (1999b). *Environmental indicators: typology and overview*. Technical report no 25. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (1999c). *A checklist for state of the environment reporting*. Technical report no 15. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (2000). *Are we moving in the right direction? Indicators on transport and environment integration in the EU*. (En cours d'élaboration). Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

Eurostat (1999). *Integration indicators for energy*. Key indicators series. Communautés européennes, Luxembourg.

Regroupements par pays dans ce rapport :
--

UE : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni et Suède

AEE : UE + Islande, Liechtenstein et Norvège

Pays nordiques : Finlande, Islande, Norvège et Suède

Europe centrale : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Irlande, Liechtenstein, Luxembourg, Pays-Bas et Royaume-Uni

Europe méridionale : Espagne, France, Grèce, Italie et Portugal

2. Intégration de l'environnement dans les politiques sectorielles

Lors de sa réunion à Cardiff en juin 1998, le Conseil européen a invité toutes ses formations concernées à définir leurs propres stratégies pour concrétiser l'intégration de l'environnement dans leurs domaines de compétence respectifs et à définir des indicateurs comparables de progrès. Les indicateurs sectoriels peuvent être utilisés pour montrer les progrès effectués secteur par secteur, mais ils servent également à établir une comparaison entre les différents secteurs. La sélection limitée d'indicateurs utilisés dans le présent rapport concerne les écarts vis-à-vis des objectifs dans le secteur des transports et de l'énergie ; dans ces deux secteurs, les incitations tarifaires vont à l'encontre des objectifs. Dans le secteur de l'agriculture, les indicateurs montrent une intensification continue d'un côté, et de l'autre une augmentation de la gestion agri-environnementale (dans certaines régions seulement).

L'intégration de l'environnement dans les politiques sectorielles avait déjà fait figure de priorité dans le cinquième programme d'action pour l'environnement. À Cardiff, le Conseil européen a invité à définir au plan pratique des stratégies d'intégration et à faire rapport des progrès accomplis dans ce domaine. Les progrès par secteur sont évalués dans les chapitres suivants en fonction de quelques indicateurs choisis. Ce chapitre tend à évaluer la façon dont les différents secteurs progressent les uns par rapport aux autres.

Même si les secteurs montrent des différences considérables, certains points communs en matière du processus d'intégration ont pu être identifiés (AEE, 1999a et 1999b):

- Quels sont les facteurs déterminants dans l'importance et la forme du secteur en matière d'environnement? Comment ont-ils évolué au fil du temps? Par exemple, le problème principal en ce qui concerne les transports est le développement de la mobilité totale et la répartition entre les différents modes de transport; pour l'énergie, les inquiétudes se tournent vers le développement de l'utilisation d'énergie et le choix entre les combustibles fossiles, les énergies renouvelables et le nucléaire; pour l'agriculture, les facteurs principaux sont le volume de la production agricole et le système de production utilisé.
- Comment les influences - bénéfiques et nocives - pour l'environnement du secteur ont-elles changé?
- Comment l'éco-efficacité du secteur s'est-elle développée, ou autrement dit: le secteur fournit-il ses produits et services en utilisant moins de ressources d'énergie et en engendrant moins de pollution par unité de production?
- Quels ont été les progrès accomplis grâce à la mise en œuvre de mesures d'intégration: intégration du marché, intégration de la gestion et intégration institutionnelle?

2.1. Progrès vers l'intégration

L'évolution des secteurs, en termes de dimension et de forme, est hétérogène. Dans les transports, on note une tendance nette à s'écarter des objectifs politiques: les transports de passagers et de marchandises ont augmenté de façon régulière, le transport routier connaissant une augmentation plus rapide que les autres moyens de transport (voir les figures 5.3 et 5.4). Il en va de même pour l'énergie: la quantité d'énergie consommée a augmenté. L'énergie produite à partir de combustibles fossiles présente la plus grande augmentation; l'utilisation d'énergies renouvelables progresse très lentement (voir les figures 3.3 et 3.4). Dans le secteur de l'agriculture, les indicateurs montrent une différence entre les zones de culture intensive – avec une utilisation croissante de fertilisants et de pesticides par hectare (voir les figures 6.3 et 6.5) – et les autres zones faisant l'objet de contrats de gestion spécifiques. Pour l'industrie, les données sont

insuffisantes pour une telle évaluation qui devrait prendre en considération les développements du commerce international et la mondialisation.

Les progrès en matière d'efficacité environnementale montrent des tendances communes à tous les secteurs. Le lien entre l'évolution de la production et les émissions n'a pas été rompu de façon significative, sauf pour ce qui est des émissions de dioxyde de soufre (figure 2.1). Les émissions de dioxyde de soufre et d'oxyde d'azote ont baissé, mais moins de progrès ont été enregistrés en ce qui concerne la réduction d'émissions de dioxyde de carbone. La consommation d'énergie et les émissions de dioxyde de carbone sont étroitement liées dans le secteur des transports. Quant au secteur de l'énergie, la légère rupture du lien entre la production et les émissions de dioxyde de carbone est principalement due au fait que les centrales sont passées du charbon et du pétrole au gaz naturel, et à la production croissante d'énergie nucléaire. Les progrès accomplis en matière d'éco-efficacité dans les secteurs cruciaux des transports et de l'agriculture ont été moins marqués que ceux dans les secteurs de l'industrie et de l'énergie.

Malheureusement, les évaluations de l'éco-efficacité se limitent actuellement à la pollution de l'air et à une sélection de facteurs de production utilisés dans les différents secteurs. Les données importantes et systématiques sur la production de déchets et autres influences sur l'environnement ne sont pas encore disponibles.

Figure 2.1 : Éco-efficacité dans les quatre secteurs sur la base des émissions des principaux gaz polluants

INSÉRER LES QUATRE FIGURES D'EFFICACITE des chapitres des secteurs

Source : AEE

La communication d'informations sur l'état d'avancement de la mise en œuvre de mesures d'intégration est actuellement limitée au thème de "l'atteinte du juste prix" (instruments économiques). Une vision plus qualitative du progrès en matière d'intégration est en préparation (AEE, 2000b).

Même si les taxes constituent une grande partie des prix de l'énergie, le prix réel de la quasi-totalité des carburants a baissé ces dix dernières années (figure 3.5). Aucune incitation économique ne permet donc d'économiser de l'énergie. On constate une évolution similaire dans le secteur des transports. Les données du Danemark et du Royaume-Uni (AEE, 2000a) montrent que le prix des transports publics a augmenté plus rapidement et de façon plus importante que celui des transports privés. L'incitation inhérente aux prix des transports s'oppose donc aux objectifs fixés dans le cadre de la politique. Un plus grand nombre d'initiatives politiques sont donc nécessaires à la fois dans le secteur de l'énergie et des transports afin de renverser ces tendances.

Pour ce qui est de l'agriculture, des instruments économiques sont utilisés depuis de nombreuses années par le biais de contrats de gestion pour la préservation de l'environnement et du paysage. Ces mesures agri-environnementales sont faibles par rapport à la totalité des fonds destinés à l'agriculture. Inclure dans le prix des produits agricoles les coûts des effets pervers de l'agriculture sur l'environnement est une technique beaucoup moins expérimentée. Seuls trois États membres de l'UE et la Norvège ont introduit des taxes sur les pesticides et seulement deux (dont la Norvège) sur les engrais (voir Chapitre 6). Étant donné la tendance potentielle à l'intensification locale de l'agriculture, les taxes et redevances sur les facteurs de production et la production agricoles pourraient augmenter à l'avenir.

Le secteur industriel est avant tout soumis à des redevances qui ne sont pas comprises dans les statistiques disponibles sur les taxes (voir chapitre 15). La plupart de ces redevances portent sur la production industrielle et, comme dans le secteur agricole, sur les intrants (c'est-à-dire sur les ressources) sont rares.

2.2. Bibliographie et autres références

AEE (1999a), *L'environnement dans l'Union européenne à l'aube du XXI^{ème} siècle*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (1999b), *Towards a common framework for the assessment of progress in environment-sector integration*. (En préparation). Rapport technique. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (2000a), *Are we moving in the right direction ? Indicators on transport and environment integration in the EU*. (En préparation). Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (2000b), *Monitoring progress towards integration*. (En préparation). Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

3. Consommation d'énergie

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
Intensité de l'énergie	La croissance économique requiert-elle plus de consommation d'énergie ?	force motrice	☹
Approvisionnement d'énergie	Avons-nous réussi à réduire l'énergie totale consommée ?	force motrice	☹
Part de l'énergie renouvelable dans la fourniture d'énergie	La part des énergies renouvelables augmente-t-elle ?	force motrice	☹
Prix de l'énergie	Les prix tendent-ils à réduire la consommation d'énergie ?	force motrice	☹
Taxes sur l'énergie	Les taxes tendent-elles à réduire la consommation d'énergie ?	réponse	☺

La consommation d'énergie dans les pays membres de l'AEE a augmenté entre 1985 et 1997. Les prix réels étaient bas pour pratiquement tous les combustibles au cours de cette période, ce qui pourrait en partie expliquer pourquoi nous consommons tant d'énergie. En revanche, les taxes sur l'énergie n'ont pas compensé la baisse sous-jacente des prix de l'énergie.

Ce chapitre traite de l'énergie telle qu'elle est générée, transformée et consommée dans tous les secteurs de la société. Le chapitre suivant traite du secteur de l'énergie, c'est-à-dire le secteur économique responsable de la production d'énergie nécessaire aux autres secteurs (transports, ménages, industrie).

La politique générale relative à l'énergie de l'UE repose sur trois "piliers" ou objectifs fondamentaux : la compétitivité générale, la sécurité de l'approvisionnement et la protection de l'environnement (Commission européenne, 1995). Le plus important en ce qui concerne le dernier objectif est d'atteindre les objectifs fixés au niveau international pour les émissions de gaz à effet de serre (voir chapitre 8) et les polluants de l'air (chapitre 10) ; la consommation d'énergie est à l'origine de la plupart des émissions pour lesquelles des objectifs ont été fixés (figure 3.1).

Figure 3.1 : Pourcentage des émissions atmosphériques inhérentes à la consommation d'énergie sur l'ensemble des émissions atmosphériques dans les États membres de UE, 1996.

INSÉRER EN4 (En use eme share)

Source: AEE-ETC/AE

Les émissions de dioxyde de soufre dues à la consommation d'énergie ont sensiblement baissé entre 1980 et 1996 (voir également la figure 10.8). En 1996, l'ensemble de l'UE a atteint les objectifs de réduction des émissions de dioxyde de soufre pour 2000, fixés par le second protocole relatif au soufre adopté dans le cadre de la convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance de l'UNECE (Commission économique pour l'Europe des Nations unies). Les émissions d'oxyde d'azote dans l'UE inhérentes à la consommation d'énergie – la source principale de ce gaz à effet de serre – ont augmenté de près de 1,5% entre 1990 et 1996. Cette augmentation met en évidence le besoin d'efforts supplémentaires dans ce domaine dans le but d'atteindre l'objectif du protocole de Kyoto.

Les facteurs qui contribuent à la réduction des émissions sont répertoriés dans les chapitres 8 et 10.

3.1. Tendances en matière d'intensité énergétique

La consommation d'énergie dans les pays membres de l'AEE a continué d'augmenter ces dix dernières années (figure 3.1). L'intensité énergétique, à savoir la quantité d'énergie nécessaire pour produire une unité du produit intérieur brut (PIB), n'a baissé que légèrement. Cette baisse s'est avérée insuffisante pour permettre au PIB de croître sans une augmentation de la consommation d'énergie (figure 3.2). Entre 1985 et 1997, le PIB des pays membres de l'AEE a crû, en termes réels, de 34% par rapport à une augmentation de 13% de la production d'énergie. L'intensité énergétique a baissé de 1,4% en moyenne par an entre 1985 et 1997. La plus grande baisse de l'intensité énergétique est survenue entre 1985 et 1990, lorsque la baisse annuelle moyenne était de 2%. On constate beaucoup moins de progrès (-0,9%) entre 1991 et 1997. Des niveaux similaires ont été observés au sein de l'UE.

Figure 3.2 : Approvisionnement en énergie par rapport au produit intérieur brut des pays membres de l'AEE, 1985-1997

INSÉRER ENI Eurostat

Remarque : La consommation intérieure brute d'énergie est définie comme la totalité de l'approvisionnement utilisé pour sa transformation en d'autres produits (notamment l'électricité et le chauffage) et pour la consommation d'énergie.

Source: Eurostat

⊗ La croissance économique nécessite encore plus de consommation d'énergie. Il n'y a pas eu de découplage entre la croissance du produit intérieur brut et la consommation accrue d'énergie.

Il est difficile de déterminer l'effet des initiatives relatives aux économies d'énergie, comme les programmes THERMIE et SAVE de l'UE, les accords sur l'environnement et l'éco-labellisation, sur l'ensemble de la baisse d'intensité énergétique. La baisse constatée dans les pays membres de l'AEE n'est pas plus importante que l'amélioration normale inhérente à un investissement de "gestion courante" dans du nouveau matériel et des mesures pour l'économie d'énergie, à savoir l'amélioration de la capacité à économiser l'énergie de manière autonome. La baisse limitée au sein de l'UE de 1991 à 1997 se situe en dessous des prévisions du programme conventionnel initial pour la sécurité de la Commission européenne pour 1999-2000 (Commission européenne, 1996). Ceci montre que plus d'initiatives relatives aux économies d'énergie et une meilleure exploitation des initiatives existantes peuvent être mises en œuvre.

Pendant la période 1985-1997, la principale source d'énergie dans les pays membres de l'AEE a été le pétrole (figure 3.3). Le charbon arrive en deuxième position en tant que combustible dans les années 1980, mais il est remplacé par le gaz depuis 1992. La consommation de gaz est passée de 16% de la consommation intérieure brute d'énergie en 1985 à 21% en 1997, soit une hausse d'environ 50%. En 1997, l'énergie nucléaire s'élevait à presque 15% de la consommation intérieure brute. La part des sources d'énergie renouvelables était à peine supérieure à 6% (et 5,8% dans l'UE) en 1997 (figure 3.4 et tableau 3.2).

Figure 3.3 : Approvisionnement en énergie dans les pays membres de l'AEE, 1985-1997

INSÉRER EN2 Eurostat/figure principale

Source: Eurostat

⊗ L'approvisionnement en énergie dans les pays membres de l'AEE dépend toujours des combustibles ayant des impacts ou des risques d'impact importants sur l'environnement (combustibles fossiles et énergie nucléaire).

Malgré une augmentation de la consommation d'énergies renouvelables, le potentiel de ces sources d'énergie à réduire les émissions de dioxyde de carbone et d'autres polluants est loin d'être atteint. L'objectif de l'UE d'atteindre une consommation d'énergie renouvelable de l'ordre de 12% d'ici 2010 nécessitera quelques initiatives importantes.

Figure 3.4 : Part de production des énergies renouvelables dans les pays membres de l'AEE, 1985-1997

INSÉRER EN2 Eurostat/figure en2_supp

Source: Eurostat

⊗ Il n'est que peu recouru aux sources d'énergie renouvelables dans les pays membres de l'AEE.

En raison d'un démarrage lent, la part des énergies renouvelables "à haut potentiel" (éoliennes et solaires) dans la production d'énergie est faible. Cependant, on a pu observer une forte croissance dans les pays membres de l'AEE. L'augmentation de l'utilisation d'énergie solaire et éolienne a été relativement forte en Allemagne, au Danemark et en Grèce. Ceci est le résultat de l'intérêt public et des particuliers pour le développement de l'énergie éolienne en Allemagne et au Danemark et de chauffe-eau en Grèce.

Parmi les politiques visant à augmenter la part des énergies renouvelables figurent les programmes THERMIE et ALTENER de l'UE et les programmes de financement national pour le soutien des énergies renouvelables. Dans certains États membres de l'UE, le prix de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables est garanti. Actuellement, la Commission européenne élabore une proposition de directive pour que les systèmes nationaux actuels de soutien à l'électricité issue d'énergies renouvelables soient compatibles dans le contexte de la libéralisation des marchés de l'électricité de l'UE. Il existe également des initiatives prises dans le cadre d'une approche ascendante dans certains États membres par lesquelles les consommateurs peuvent avoir accès à "l'électricité verte" à un prix avantageux, soit par des fonds, soit directement (voir l'encadré "Clients habilités" dans le chapitre 4).

En 1996, les énergies renouvelables participaient à hauteur de 9,3% en moyenne à la production d'électricité dans l'UE; de grandes disparités étaient cependant observées entre les différents États membres de l'UE (voir figure 4.5).

3.2. Tendances en matière de prix de l'énergie

L'une des raisons vraisemblables expliquant une telle consommation d'énergie est que les prix sont relativement faibles (figure 3.5). Historiquement, la demande d'énergie a considérablement baissé après la hausse des prix provoquée par les chocs pétroliers de 1973 et 1979.

La baisse des prix des combustibles depuis 1985 était en partie due à l'effondrement des prix du pétrole en 1986 et au fait que les prix des autres combustibles étaient souvent indexés sur celui du pétrole. Parmi les autres facteurs, on peut citer le processus de libéralisation du marché de l'énergie dans certains États membres de l'UE et la libéralisation accrue du commerce mondial avec l'ouverture de nouveaux sites de production de combustibles. La libéralisation continue du marché de l'énergie au sein l'UE devrait aussi entraîner une baisse des prix, dans le cadre de la politique actuelle.

Figure 3.5 : Prix réels moyens (1990) de l'énergie dans les États membres de l'UE, 1985-1996

INSÉRER EN3 (prix constants CH)

Remarques : Les prix affichés sont les prix réels, c'est-à-dire que l'effet de l'inflation n'est pas pris en compte. Les valeurs de 1990 ont été ajustées pour les exprimer en prix constants. La plupart des prix sont les prix finaux, toutes taxes comprises. La TVA a été retirée pour l'industrie et pour le diesel. Voir Eurostat (1999) pour une explication des calculs des prix moyens de l'UE.

Source: DGXVII

⊕ Entre 1985 et 1996, les prix de tous les combustibles sont restés, en termes réels, relativement bas. Ceci n'a donc pas stimulé la baisse de la consommation de combustibles.

Les prix du fuel lourd et du gaz naturel dans l'industrie ont subi la baisse la plus importante entre 1985 et 1996 (en moyenne 7,9% et de 7,3% respectivement par an). L'électricité domestique et le supercarburant plombé sont ceux dont les prix ont le moins baissé, le premier ayant baissé de 1% par an en termes réels sur toute la période, et le deuxième de 1,3%.

Dans les années 90, les prix des carburants pour les transports ont augmenté en termes réels. Cependant, la demande en carburants dans le secteur des transports n'en a pas été affectée – ce qui prouve la faible influence des prix sur la demande dans ce secteur. Le diesel reste beaucoup moins cher que l'essence sans plomb. Ceci n'encourage donc pas les particuliers à passer du diesel à l'essence sans plomb, moins polluante.

Sans l'augmentation des taxes sur de nombreux combustibles (figure 3.6), les prix finaux des combustibles auraient encore plus baissé entre 1990 et 1997 et l'incitation à une augmentation de la consommation de combustibles aurait pu être plus forte.

Cependant, les taxes sur les combustibles reflètent davantage un intérêt à faire du profit qu'à réduire leur consommation. Les recettes des taxes sur l'énergie au sein de l'UE sont passées de 100 milliards d'écus en 1990 à 158 milliards d'écus en 1997 (voir chapitre 15). Outre l'augmentation des niveaux de taxation, cette hausse reflète une consommation accrue.

Figure 3.6 : Taxes en pourcentage des prix finaux de l'énergie dans les États membres de l'UE, 1990-1997

INSÉRER EN3 Chtax as%

Remarque: La taxe comprise dans les prix des combustibles à usage industriel comporte tant les taxes non déductibles que la TVA.

Source: Eurostat

☹ Les taxes, en pourcentage des prix finaux, ont augmenté pour presque tous les combustibles. Cependant, la baisse des prix sous-jacents et/ou le faible lien entre la demande et le prix n'ont pas entraîné de réduction de la consommation d'énergie.

Les politiques de taxation diffèrent suivant le type de combustible et selon qu'il s'agit du secteur domestique, industriel ou des transports. Les taxes les plus élevées sont celles sur les carburants pour le transport et les plus faibles sont celles sur les combustibles pour l'industrie – souvent avec des avantages fiscaux pour les industries consommant beaucoup d'énergie. Les faibles taxes pour l'industrie reflètent la volonté des politiques gouvernementales de ne pas nuire à la compétitivité des industries nationales sur les marchés internationaux.

Les taxes domestiques sur le gaz naturel (16% de leur prix final) étaient les plus faibles de toutes les taxes sur les combustibles en 1997. Les taxes sur le gaz de chauffage étaient beaucoup plus élevées. Ces faibles taxes reflètent en partie l'inquiétude des politiques vis-à-vis d'une augmentation des coûts du chauffage domestique due à une hausse des taxes. L'énergie est souvent considérée comme étant un droit fondamental du consommateur ; les gouvernements sont chargés d'en assurer la disponibilité, l'approvisionnement et un prix raisonnable par le biais d'instruments de réglementation et de taxation.

3.3. Statistiques

Tableau 3.1 : Consommation intérieure brute d'énergie par habitant dans les pays membres de l'AEE

Unité : Tonnes équivalent pétrole (TEP) par habitant

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Allemagne	4,6	4,5	4,3	4,2	4,1	4,1	4,1	4,3	4,2
Autriche	3,1	3,3	3,5	3,2	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5
Belgique	4,4	4,7	4,9	5,0	4,8	4,9	5,0	5,3	5,4
Danemark	3,8	3,5	3,9	3,7	3,8	3,9	3,9	4,4	4,1
Espagne	1,9	2,3	2,4	2,4	2,3	2,5	2,6	2,6	2,7
Finlande	5,5	5,7	5,8	5,6	5,8	6,0	5,7	6,0	6,4
France	3,7	3,9	4,1	4,0	4,1	3,9	4,0	4,2	4,1
Grèce	1,8	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4

Irlande	2,5	2,9	2,9	2,9	2,9	3,1	3,1	3,2	3,4
Islande	7,2	8,2	7,7	7,7	7,9	7,9	8,0	8,4	n.d.
Italie	2,4	2,7	2,8	2,8	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9
Luxembourg	8,5	9,3	9,7	9,7	9,7	9,3	8,1	8,2	8,0
Norvège	4,9	5,1	5,2	5,2	5,4	5,4	5,4	5,3	5,6
Pays-Bas	4,2	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	4,8	4,9	4,8
Portugal	1,2	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1
Royaume-Uni	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	4,0	3,8
Suède	5,6	5,5	5,6	5,3	5,3	5,6	5,7	5,8	5,7
UE	3,46	3,61	3,67	3,62	3,60	3,60	3,67	3,80	3,76
AEE	3,48	3,63	3,69	3,64	3,63	3,62	3,70	3,82	3,78

Remarques : Le Liechtenstein est exclu des totaux de l'AEE, l'Islande n'est pas comprise dans le total de l'AEE en 1997.

Source: Eurostat

Tableau 3.2 : Part des énergies renouvelables dans la consommation intérieure brute d'énergie dans les pays membres de l'AEE

	Part en % (toutes sources renouvelables confondues)								Part en % en 1997		
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Hydraulique	Biomasse, déchets	Géothermie éolienne, solaire, autre
Allemagne	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,8	2,3	0,4	1,7	0,1
Autriche	22,4	20,7	23,3	24,3	22,4	23,1	23,4	23,3	10,9	12,4	0,0
Belgique	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,6	1,5	1,4	0,0	1,1	0,2
Danemark	6,3	6,4	6,7	6,9	7,0	7,3	6,8	8,0	0,0	7,1	0,8
Espagne	6,7	6,6	5,7	6,5	6,5	5,7	7,2	6,5	2,8	3,6	0,1
Finlande	18,5	18,2	19,2	19,7	19,2	21,4	19,8	20,7	3,2	17,0	0,5
France	5,4	7,0	7,2	6,9	7,4	7,3	6,9	6,6	2,2	4,3	0,1
Grèce	5,0	5,5	5,0	5,2	5,1	5,4	5,4	5,3	1,3	3,6	0,5
Irlande	1,6	1,7	1,6	1,6	2,2	2,0	1,6	1,8	0,5	1,3	0,0
Islande	63,2	65,5	64,3	63,4	62,8	64,4	61,8		18,1	0,0	43,7
Italie	5,4	5,9	5,9	6,1	6,4	5,6	6,0	7,9	2,1	4,0	1,8

Luxembourg	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4	1,2	1,4	0,2	1,2	0,0
Norvège	52,2	46,6	48,2	47,4	45,1	47,6	42,5	41,2	38,3	2,9	0,1
Pays-Bas	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,7	2,0	0,0	1,9	0,1
Portugal	15,8	15,6	13,2	15,9	16,0	13,9	17,9	16,9	5,3	11,3	0,3
Royaume-Uni	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	1,0	0,9	0,9	0,2	0,7	0,0
Suède	24,6	22,7	26,4	27,3	23,8	25,6	22,7	26,7	11,8	14,9	0,0
UE	4,7	5,0	5,2	5,3	5,4	5,3	5,4	5,8	1,8	3,7	0,3
AEE	5,5	5,7	5,9	6,0	6,0	6,0	5,9	6,4	2,4	3,7	0,3

Remarques : Le Liechtenstein est exclu des totaux de l'AEE, l'Islande n'est pas comprise dans le total de l'AEE en 1997 et les données de 1996 utilisées pour la part spécifique des énergies renouvelables.

Source: Eurostat

3.4. Bibliographie et autres références

Commission européenne (1995), Une politique de l'énergie pour l'Union européenne – Livre Blanc de la Commission européenne. COM(95)682 final. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne (1996), European Energy to 2020. A scenario approach. Energy in Europe, special issue. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne (1997), Livre Blanc établissant une stratégie et un plan d'action communautaires. COM(97)599 final. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne (1998a), Renforcer l'intégration de la dimension environnementale dans la politique énergétique communautaire. COM(1998)571 final. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne, DGXVII (1998b). Energy in Europe. 1998 annual energy review, special issue. Commission européenne, Bruxelles.

Eurostat (1999), Integration indicators for energy. Série d'indices clés. Communautés européennes, Luxembourg.

4. Le secteur de l'énergie

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Evaluation
Efficacité des centrales thermiques	Le secteur a-t-il amélioré l'efficacité globale de son processus principal ?	force motrice	☺
Intensité des émissions du secteur de l'énergie	Le secteur est-il parvenu à un découplage entre les émissions et son activité économique ?	pression	☺
Production d'électricité par source	Le secteur est-il devenu moins dépendant des combustibles fossiles ?	force motrice	☹
Part des énergies renouvelables dans la production d'électricité	... et a-t-il augmenté la part des énergies renouvelables ?	force motrice	☺
Part de la cogénération dans la production d'électricité	... et exploité tout le potentiel de cogénération ?	force motrice	☺

Les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) demeurent la source principale d'énergie pour la production d'électricité. L'énergie nucléaire est une source importante dans un certain nombre de pays de l'AEE. Malgré la hausse récente des taux de croissance de l'énergie éolienne et solaire dans quelques États membres, les sources d'énergie renouvelables contribuent faiblement à la production d'électricité. L'énergie hydraulique (essentiellement grandes centrales hydrauliques) reste la source principale d'énergie renouvelable. Malgré d'importants développements dans quelques États membres, l'utilisation de la cogénération reste faible comparée aux objectifs de l'UE.

La production d'électricité est la principale activité du secteur de l'énergie, avec près de la moitié de l'électricité produite dans des centrales thermiques utilisant des combustibles fossiles. Le fil conducteur de ce secteur est la politique européenne et nationale tendant à libéraliser les marchés de l'énergie et à encourager la concurrence. Une concurrence accrue pourrait entraîner des techniques de production plus efficaces. Cependant, tout bénéfique pour l'environnement associé à ce développement pourrait être compromis étant donné qu'une concurrence féroce pourrait faire baisser le prix de l'énergie. Ceci pourrait à son tour augmenter la demande d'énergie et donc accroître les émissions. Dans ces macro-développements, et étant donné la hausse de la consommation d'énergie actuelle, l'un des objectifs internes primordiaux est d'augmenter l'efficacité environnementale de sa propre production.

4.1. Éco-efficacité dans le secteur de l'énergie

L'efficacité de la production d'électricité thermique conventionnelle n'a présenté qu'une légère amélioration, de 36% en 1985 à 39% en 1996, en partie grâce à l'amélioration de la "gestion courante" et au renouvellement des installations (figure 4.1). En d'autres termes, près de 60% de l'énergie entrante est "perdue" en chaleur pendant le processus de production d'électricité. Toute la chaleur produite n'est cependant pas perdue car une partie de la chaleur générée est utilisée pour des applications locales. De plus, certains pays ont investi dans des installations de cogénération pour le chauffage urbain et l'utilisation industrielle (voir la figure 4.6). Étant donné l'importance limitée de ces applications, l'ordre de grandeur des pertes d'énergie au sein de l'UE ne change pas beaucoup. Des améliorations limitées qui ont été réalisées en matière d'éco-efficacité signifient que les traitements en fin de chaîne et les modifications de procédés (y compris la conversion à d'autres combustibles) ont joué un rôle important dans la réduction de l'impact de ce secteur sur l'environnement. Jusqu'à maintenant, cette approche s'est avérée efficace pour la plupart des polluants atmosphériques, mais pas pour le dioxyde

de carbone (figure 4.2). Le secteur de l'énergie occupe une place importante pour ce qui est de la lutte contre le changement climatique et des problèmes de pluies acides, étant donné qu'il constitue la source principale d'émissions de dioxyde de soufre, et une source importante d'émissions de dioxyde de carbone et d'oxyde d'azote (figure 4.3).

Figure 4.1 : Éco-efficacité des centrales d'énergie thermique dans les États membres de l'UE

INSÉRER fsens5f (chinout)

Remarque : La production d'énergie thermique est définie comme étant le processus de production d'électricité à partir des sources de combustible (charbon, gaz naturel, pétrole, déchets ou biomasse) ou des sources de chaleur existantes (géothermie).

Source: Eurostat

⊖ L'éco-efficacité moyenne des centrales d'énergie thermique augmente de façon stable mais lentement.

Figure 4.2 : Éco-efficacité du secteur de l'énergie, États membres de l'UE

INSÉRER : EN5

Remarques : Émissions provenant de la production publique d'électricité et de chaleur, du raffinage de pétrole et de la fabrication de combustibles solides. Cette définition du secteur de l'énergie correspond à la catégorie 1A1 des industries d'énergie selon le modèle d'analyse du GIEC. Selon la définition utilisée dans ce rapport, le secteur de l'énergie ne comprend pas les émissions fugitives. Lorsque les émissions fugitives issues de l'exploration, de la production, du stockage et du transport de combustibles sont prises en compte, les niveaux de méthane baissent par rapport à la valeur ajoutée brute et en termes absolus.

Source: AEE-ETC/AE; NTUA

⊖ Même si le lien entre les émissions de gaz acidifiants (dioxyde de soufre et oxyde d'azote) et les productions économiques et d'électricité du secteur de l'énergie a été rompu, les émissions de gaz à effet de serre de ce secteur ont très peu baissé.

La baisse des émissions de dioxyde de soufre (figure 4.2) est en partie due à la directive relative aux grandes installations de combustion qui fixe des limites en matière d'émissions de dioxyde de soufre, d'oxyde d'azote et de poussières provenant de ces installations, entraînant de ce fait des améliorations techniques. En outre, le passage du charbon au gaz pour la production d'électricité a contribué à la réduction des émissions de dioxyde de carbone et de gaz acidifiants. Le passage du charbon au gaz est en partie le résultat d'une plus grande disponibilité d'approvisionnement en gaz, des modifications législatives au sein de l'UE et, dans certains États membres, de l'utilisation du gaz pour générer de l'électricité, de la réduction des aides financières pour le charbon dans un grand nombre d'États membres, ainsi que de la libéralisation des marchés de l'électricité et du gaz européens. La restructuration du secteur de l'énergie dans l'ex-Allemagne de l'Est a également contribué aux réductions des émissions de dioxyde de carbone et de gaz acidifiants.

La directive sur la prévention et la réduction intégrées de la pollution (IPPC) fait obligation aux centrales électriques d'utiliser les meilleures techniques disponibles

(MTD) pour lutter contre la pollution ; ainsi, ceci pourrait aider à réduire un peu plus les émissions de ce secteur. Cependant, la directive vient tout juste d'entrer en vigueur pour les nouvelles centrales et ne prendra effet pour les centrales existantes qu'en 2007.

Figure 4.3 : Part des émissions du secteur de l'énergie dans les émissions totales dans les États membres de l'UE, 1996

INSÉRER EN4 (graph_emis%)

Remarques : Émissions provenant de la production publique d'électricité et de chaleur, du raffinage de pétrole et de la fabrication de combustibles solides. Cette définition du secteur de l'énergie correspond à la catégorie 1A1 des industries d'énergie selon le modèle d'analyse du GIEC. Selon la définition utilisée dans le présent rapport, le secteur de l'énergie ne comprend pas les émissions fugitives. Les émissions fugitives sont celles issues de l'exploration, de la production, du stockage et du transport de combustibles.

Source: AEE-ETC/AE

Le secteur de l'énergie produit également de grandes quantités de déchets et les activités passées ont entraîné la contamination des sols. Ce secteur est le plus grand utilisateur de ressources naturelles : les combustibles fossiles eux-mêmes, l'eau pour le refroidissement (voir la figure 12.3), l'énergie hydraulique, l'emprise au sol et les matières premières. Les centrales nucléaires présentent un risque d'accident nucléaire et de retombées radioactives ; elles produisent également des déchets radioactifs. La pollution de l'eau et les rejets d'eaux usées sont autant de problèmes pour le secteur.

4.2. Tendances dans le secteur de l'électricité

En 1996, 48% de l'électricité dans les pays membres de l'AEE était généré par l'énergie thermique (en utilisant essentiellement des combustibles fossiles), 34% par l'énergie nucléaire et le reste par l'énergie hydraulique ou éolienne (mais essentiellement hydraulique) (voir la figure 4.4). Les chiffres pour l'UE s'élèvent respectivement à 52% et 35%.

Figure 4.4 : Production d'électricité dans les pays membres de l'AEE

INSÉRER 2b4

Remarque : Les combustibles fossiles sont les plus utilisés pour la production thermique d'électricité. Moins de 5% d'électricité thermique est produite à partir de la biomasse et de la géothermique.

Source: DGXVII

⊗ Les combustibles fossiles restent la source principale de combustible pour l'énergie thermique. L'énergie nucléaire, avec ses impacts et ses risques particuliers pour l'environnement, est devenue une source importante d'électricité dans un grand nombre de pays membres de l'AEE.

Figure 4.5 : Part des énergies renouvelables dans la production d'électricité dans les États membres de l'UE, 1996

INSÉRER 2b5

Source: DGXVIII

⊖ Les sources d'énergie renouvelables ne génèrent une grande quantité d'électricité que dans certains États membres de l'UE. Malgré un taux de croissance élevé, l'énergie éolienne n'est que très peu utilisée et ce, dans seulement quelques États membres. L'énergie solaire l'est encore moins.

L'Autriche, le Portugal et la Suède enregistrent le plus fort pourcentage d'énergies renouvelables dans la production de leur électricité (figure 4.5), alors que la part la plus importante d'électricité produite dans l'UE à partir des énergies renouvelables est assurée par la Suède, la France et l'Italie. L'énergie hydraulique est de loin la plus importante source d'énergie renouvelable pour la production d'électricité dans l'UE. La plus grande partie de l'énergie hydraulique est produite dans de grandes centrales qui peuvent avoir des conséquences graves sur les écosystèmes.

De grands progrès dans la production d'électricité à partir de sources éoliennes et solaires ont été enregistrés, tels que l'énergie éolienne au Danemark et en Allemagne. Cependant, le potentiel de l'électricité 'verte' est loin d'être exploité et on pourrait faire bien davantage dans le secteur de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables pour aider à atteindre l'objectif de l'UE, qui est de 12% de la consommation d'énergie intérieure brute produite à partir d'énergies renouvelables d'ici 2010.

Clients responsabilisés

La plupart d'entre nous apprécient de se prélasser dans un grand bain chaud de temps en temps, mais combien réalisent qu'un seul bain par semaine en plus d'une douche tous les jours ajoute 223 kWh à la facture d'énergie annuelle d'un foyer moyen ?

Ces chiffres évoqueront peu de choses à la plupart d'entre nous. Les clients de Vattenfall AB, une compagnie d'énergie suédoise, peuvent maintenant utiliser des modèles sur le Web afin de calculer leur consommation et de minimiser l'impact néfaste de leur foyer sur l'environnement. Ils peuvent ensuite prendre une décision après avoir pris connaissance de leur impact réel sur l'environnement.

Vattenfall offre à ses clients différents sortes d'électricité. Outre l'électricité produite à partir de sources mixtes (option par défaut), ils peuvent acheter de l'électricité générée par le vent et l'énergie hydraulique avec différents niveaux de certification environnementale.

De nombreux foyers et entreprises suédois passent à l'électricité éolienne ou hydraulique agréée pour la protection de l'environnement même si les prix sont un peu plus élevés. Vattenfall a multiplié ses ventes d'énergie d'origine éolienne par cinq et ses ventes d'électricité produite par l'énergie hydraulique par 2,5 depuis juin 1998.

Source: www.vattenfall.se; voir 'huset'

La cogénération n'a généré que 10% de l'électricité dans les États membres de l'UE en 1996. Des objectifs d'augmentation de la production par la cogénération ont été fixés par l'UE et certains États membres ; l'objectif de l'UE pour 2010 est de 18% de la production d'électricité européenne par la cogénération. Plusieurs États membres font un usage considérable de celle-ci – notamment le Danemark, la Finlande et les Pays-Bas, et à moindre échelle, l'Autriche (figure 4.6).

Figure 4.6 : Part de la cogénération dans la production d'électricité dans les États membres de l'UE, 1996

INSÉRER CHP241199

Source: Eurostat

☹ Le recours à la cogénération est important dans quelques États membres de l'UE, mais pour l'ensemble de l'UE, il reste faible par rapport aux objectifs européens.

4.3. Évolution des indicateurs

Ce chapitre traite essentiellement de la production d'énergie. L'analyse des raffineries, une partie importante du secteur, fournirait une vue d'ensemble plus complète du secteur de l'énergie. Bien qu'il y ait, en général, beaucoup de données disponibles, les indicateurs de réponse pour la cogénération, les énergies renouvelables, l'utilisation de mécanismes tarifaires et l'efficacité de l'énergie, et l'analyse de leur efficacité en matière de réduction des effets sur l'environnement, nécessitent une analyse plus approfondie.

À l'avenir, les indicateurs du secteur en matière de production de déchets, d'utilisation des ressources naturelles, de pollution de l'eau et de rejets d'eaux usées doivent également être pris en considération.

4.4. Bibliographie et autres références

Commission européenne, DGXVIII (1998), *Energy in Europe, 1998 annual energy review, special issue*. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne (1997), *Une stratégie communautaire pour promouvoir la production combinée de chaleur et d'électricité (PCCE) et supprimer les obstacles à son développement*. COM(97)514 final. Commission européenne, Bruxelles.

AIE/OCDE (1999), *International Energy Agency/OECD balances 1996-97*. Agence internationale de l'énergie / OCDE, Paris.

5. Transports

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
Eco-efficacité dans le secteur des transports	Ce secteur a-t-il progressé sur le plan de l'environnement ?	Pression	☺
Demande en matière de transport de passagers	Le transport multimodal a-t-il favorisé des modes de transport plus respectueux de l'environnement ?	Force motrice	☹
Demande en matière de transport de marchandises	Le transport multimodal a-t-il favorisé des modes de transport plus respectueux de l'environnement ?	Force motrice	☹
Prix des carburants	L'évolution des prix des carburants est-elle susceptible de réduire le transport routier ?	Force motrice	☺

Au cours des dernières décennies, la progression rapide du volume des transports, en particulier des transports routier et aérien, a contrebalancé les progrès environnementaux réalisés grâce aux améliorations technologiques. Des politiques de maîtrise de la demande sont nécessaires pour découpler la croissance du secteur des transports de la croissance économique et mieux équilibrer les différents modes de transport. Les recettes des transports ne couvrent que partiellement les coûts externes élevés de ce secteur, et les prix actuels ont tendance à favoriser le transport routier privé au détriment du transport public.

Essentiels à l'activité économique et au bien-être, les transports contribuent de plus en plus à un certain nombre de problèmes pour l'environnement et la santé de l'homme tels que le changement climatique, l'acidification, la formation d'ozone troposphérique, la pollution atmosphérique locale, le bruit, l'occupation des sols, et la destruction des habitats. La politique commune des transports (Commission européenne, 1998) offre un cadre destiné à concilier l'offre des systèmes transport sûrs avec des améliorations pour l'environnement et la sécurité. Dans une déclaration politique récente sur la politique commune des transports pour 2000-2004, la Commission européenne s'est exprimée en ces termes : *"nous accorderons une attention particulière aux mesures visant à dissocier la croissance économique de l'augmentation des transports et de la consommation d'énergie dans le secteur des transports, ainsi qu'à développer des sources énergétiques moins nocives pour l'environnement"*.

5.1. Eco-efficacité dans le secteur des transports

Les transports reposent largement sur l'utilisation de combustibles fossiles non renouvelables et contribuent largement aux émissions de gaz à effet de serre (de dioxyde de carbone en particulier, figure 5.1). L'efficacité en termes d'énergie et de dioxyde de carbone (c'est-à-dire la consommation énergétique par passager et par unité de transport de marchandises) n'a connu qu'une amélioration minimale, voire nulle depuis le début des années 1970 (figure 5.2). Le recours croissant à des véhicules de plus en plus lourds et plus puissants, ainsi que la baisse des taux d'occupation et des facteurs de charge, l'ont emporté sur les améliorations de l'efficacité énergétique obtenues grâce aux avancées technologiques. La progression des volumes transportés a entraîné une augmentation d'environ 14 % de la consommation énergétique, ainsi qu'une augmentation de 12 % des émissions de dioxyde de carbone entre 1990 et 1996. Ces tendances montrent que, pour réduire la consommation énergétique et les émissions de ce secteur, les politiques

devraient maintenant privilégier des mesures de maîtrise de la demande afin de mettre l'augmentation des volumes transportés en phase avec les améliorations techniques.

Figure 5.1 : Profil environnemental des transports dans les États membres de l'UE, 1996

INSERT TR5

Sources : AEE-ETC/AE et Eurostat

Selon les prévisions, le secteur des transports devrait devenir, d'ici 2010, le plus grand facteur d'émissions de gaz à effet de serre de l'UE. Il pourrait ainsi, à lui seul, compromettre les objectifs du protocole de Kyoto visant une réduction de 8 % des émissions de l'UE d'ici 2008-2012 (cf. chapitre 8).

Un aspect positif doit être toutefois évoqué : les émissions de composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) et d'oxydes d'azote sont en baisse depuis 1990 (figure 5.2), principalement depuis l'introduction des pots catalytiques. Cette baisse demeure toutefois plus modérée que prévu, car l'intensification des transports a partiellement contrebalancé les progrès des moteurs. Les transports demeurent l'un des principaux facteurs d'acidification et de qualité de l'air (figure 5.1). À l'avenir, les émissions imputables au transport routier devraient être sensiblement réduites grâce à la mise en œuvre des directives adoptées dans le cadre du programme Auto-Oil (cf. chapitre 10).

Le bruit constitue un problème urbain de taille, mais le manque d'informations nationales harmonisées est à déplorer. On estime toutefois que plus de 30 % des habitants de l'UE sont exposés à des niveaux sonores élevés dus au trafic routier, ± 10 % au trafic ferroviaire, et vraisemblablement un nombre comparable au transport aérien. L'infrastructure des transports occupe des terres et peut constituer un obstacle au déplacement des espèces. Elle a donc un effet direct sur la présence et la répartition des espèces animales et végétales (figure 14.3).

Figure 5.2 : Eco-efficacité des transports (émissions dans l'air) dans les États membres de l'UE

INSERT TR4

Sources : AEE-ETC/AE et Eurostat

⊖ Les améliorations en matière d'éco-efficacité des transports dans les États membres de l'UE demeurent limitées.

5.2. Tendances dans le secteur des transports

Le transport de passagers et de marchandises a plus que doublé au cours des 25 dernières années, en particulier dans le secteur du transport aérien et routier (figures 5.3 et 5.4 et tableau 5.1). On a assisté, au cours des dernières décennies, à un glissement très net vers le transport routier : le transport automobile est passé de 65 % à 74 % du nombre de passagers transportés entre 1970 et 1997, et les camions représentent maintenant 45 % du transport total de marchandises, contre 30 % en 1970.

Entre 1970 et 1997, le transport de passagers et de marchandises dans l'UE a respectivement augmenté de 2,8 % et 2,6 % par an en moyenne pour une progression de

2,5 % du PIB pendant la même période. En ce qui concerne le transport routier et le transport aérien de passagers, l'explosion de la demande peut être imputée à une augmentation des revenus, à une baisse des prix des transports en termes réels, ainsi qu'à une évolution des modes de déplacement (par exemple du fait de l'étalement urbain). La demande et l'intensité du transport de marchandises sont à leur tour étroitement liées à l'évolution du volume et de la structure de l'économie, ainsi qu'à la disponibilité des infrastructures.

Les stratégies d'extension des infrastructures au cours des dernières décennies (qui se sont traduites par une progression de 195 % du réseau autoroutier entre 1970 et 1996, parallèlement à un léger recul de l'infrastructure ferroviaire) ont renforcé la tendance vers le recours au transport routier. Les actions entreprises dans le cadre de la politique commune des transports de l'UE pour redynamiser le transport ferroviaire et promouvoir les voies fluviales, le transport combiné et les transports en commun, n'ont pas encore réussi à inverser cette tendance. Des signes positifs peuvent toutefois être notés, tels qu'une amélioration des transports maritimes courts et la multiplication de voies ferroviaires ultrarapides. Une meilleure coordination des transports et de l'aménagement du territoire (urbain et régional) ainsi que l'usage des télécommunications devraient également améliorer l'accessibilité tout en réduisant les besoins de mobilité. Ces mesures de maîtrise de la demande sont toutefois peu représentées dans la politique commune des transports.

Figure 5.3 : Transport de passagers dans les États membres de l'UE

INSERT TR2 TERMpassengers

Source : Eurostat

Figure 5.4 : Transport de marchandises dans les États membres de l'UE

INSERT TR2 TERMfreight

Source : Eurostat

⊗ Le transport de passagers et de marchandises a plus que doublé au cours des 25 dernières années. Le transport routier est devenu le mode de transport le plus utilisé.

5.3. Prix et taxes

La tarification constitue l'un des principaux outils pour promouvoir un équilibre favorable à l'environnement entre les différentes formes de transport. Toutefois, les prix actuels ont tendance à favoriser le transport routier privé au détriment des transports publics. Ainsi, les tarifs des trains et des bus ont progressé plus rapidement que le produit intérieur brut (PIB) au cours des dix dernières années, tandis que le coût d'utilisation d'une voiture particulière demeure particulièrement stable (AEE, 2000). Cette répartition des prix entre le transport privé et les transports publics s'explique en partie par la faible augmentation des prix du carburant (coût marginal perçu lors de l'utilisation d'une voiture particulière) au cours des années 1990 (figures 3.5 et 5.5). Diverses stratégies visant à instaurer une tarification juste et efficace ont été mises en oeuvre dans le cadre du plan d'action de la politique commune des transports pour 1995-2000.

Les recettes actuelles découlant du secteur des transports ne couvrent que partiellement les coûts externes élevés de ce secteur. Les coûts externes liés au bruit de la route et du

rail, à la pollution atmosphérique locale, au changement climatique et aux accidents sont estimés à environ 4 % du PIB ; l'usure, l'endommagement et l'encombrement de l'infrastructure s'ajoutent à ces pertes économiques. Les coûts non pris en charge par les usagers en 1991 sont évalués à 70 % du total pour la route et 62 % pour le rail (AEE, 1999). On prévoit que l'internalisation des coûts externes entraînerait des progrès technologiques ainsi qu'un gain d'efficacité en termes de fonctionnement et d'organisation. L'impact général sur la demande en mobilité et sur la répartition des modes de transport risque de demeurer modeste et dépendra également de l'existence de modes de transport plus attrayants que le transport routier en particulier. On estime que les volumes de transport (passagers et marchandises confondus) enregistrés avec la mise en œuvre d'une politique d'internalisation des coûts seraient de 10 à 15% inférieurs à ceux prévisibles si les tendances actuelles se maintenaient (CEMT, 1998).

Les taxes sur les carburants constituent la plus grande source de revenu parmi toutes les taxes environnementales (taxes sur l'énergie, la pollution et les transports, cf. chapitre 15). Le prix des carburants varie sensiblement d'un État membre à l'autre, avec des tendances à la hausse ou à la baisse selon les pays. Ces taxes servent essentiellement à encourager le passage à des carburants plus respectueux de l'environnement. La différenciation des taxes a constitué par exemple un facteur essentiel d'abandon de l'essence plombée au sein de l'UE. En 1998, ce carburant était de 4 à 17 % plus cher que l'essence sans plomb, et jusqu'à 58 % plus cher que le diesel. La part de marché de l'essence sans plomb est ainsi passée à 75 % en 1997, et l'essence plombée devrait être entièrement abandonnée d'ici 2005. L'augmentation des taxes sur les carburants favorise les économies d'énergie en suscitant des améliorations techniques et donc une réduction de la demande en carburants.

Figure 5.5 : Prix des carburants dans les États membres de l'UE

INSERT TR3

Prix de l'essence plombée

Prix de l'essence sans plomb

Prix du diesel

NB : Sur la base du taux de l'écu en 1990. L'essence plombée n'est plus commercialisée en Allemagne, en Autriche, au Danemark, en Finlande, aux Pays-Bas et en Suède.

Source : Eurostat

☺ Le prix des carburants a peu augmenté depuis 1990.

L'une des méthodes possibles pour rendre plus efficaces les taxes sur les transports consiste à transférer des charges nationales (telles que l'acquittement annuel d'une "vignette" en France) vers un domaine plus territorial (taxes sur la distance ou péages, par exemple). L'introduction de charges basées sur les coûts marginaux, telles que des taxes kilométriques électroniques pour les camions, s'imposera en complément des taxes sur les carburants (CEMT, 1999). La taxation des autoroutes ainsi que, parfois, des axes urbains intérieurs, est déjà en vigueur dans certains pays. Toutefois, la part du revenu issu des taxes sur les transports (à l'exclusion des taxes sur les carburants) dans les recettes fiscales globales n'a pas évolué entre 1980 et 1997 (figure 15.2), ce qui prouve l'absence d'un passage net à une réforme de la taxe verte dans ce domaine.

En matière de transports, l'évolution des prix n'est que l'un des facteurs influant sur la demande. Le confort et la sécurité ont également une forte incidence sur le choix des modes de transport.

Promotion du vélo par des entreprises de Nottingham

Le transport automobile augmente à travers l'Europe, mais plus de 50% des trajets par véhicule privé sont inférieurs à 6 km, voire à 1 000 mètres dans 10 % des cas. Ces petits déplacements sont particulièrement néfastes pour l'environnement.

Au Royaume-Uni, 20% des véhicules en circulation transportent des personnes voyageant entre leur domicile et leur lieu de travail. Plusieurs grands organismes de promotion du vélo, dont Sustrans et le Cycle Touring Club, se sont associés pour fournir aux employeurs des informations sur la manière d'établir des programmes de "transport vert" pour leurs employés. Ils dispensent en particulier des conseils sur les voies d'accès, le gardiennage des aires de stationnement, la sensibilisation des employés, la mise à disposition de vestiaires, ainsi que sur les incitations susceptibles de promouvoir le vélo et les transports publics pour les trajets professionnels.

L'insécurité de la route est souvent prise comme argument par les détracteurs de ce mode de transport. À Nottingham, la Boots Company plc a contribué à la création d'une voie cycliste/pédestre jusqu'à l'un de ses sites. D'autres entreprises de Nottingham ont également investi dans l'amélioration de l'infrastructure cycliste de la ville.

*Source : page d'information de Sustrans consacrée aux initiatives d'entreprises adeptes du cycle.
www.sustrans.org.uk*

Résultats d'une étude analysant les facteurs de promotion du vélo pour les trajets professionnels à Nottingham

INSERT 'nottingham' in box

5.4. Élaboration d'indicateurs

Ce chapitre contient quelques-uns des 31 indicateurs relatifs au secteur des transports et à son intégration dans l'environnement, actuellement développés dans le cadre du mécanisme de communication des données sur les transports et l'environnement de l'UE (TERM) (AEE, 2000). Il est essentiel d'améliorer la précision et la cohérence des estimations relatives aux émissions dans l'air, en particulier pour les gaz à effet de serre. Un décompte plus précis par mode de transport demeure nécessaire pour de nombreux indicateurs de pression sur l'environnement.

Parmi les travaux futurs, on peut citer l'amélioration ou l'ajout d'indicateurs TERM mesurant l'impact de la pollution de l'air sur la santé, les nuisances sonores, la fragmentation des habitats, les prix, taxes et coûts externes des transports ainsi que l'efficacité énergétique du transport de passagers et de marchandises. L'analyse de l'efficacité des mesures telles que le recours à des instruments économiques (prix, subventions, taxes) serait également souhaitable.

5.5. Statistiques

Tableau 5.1 : Transport automobile annuel moyen par habitant

Unité : milliers de voyageurs-km

	1980	1990	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Allemagne	6,6	8,6	8,9	9,0	8,9	8,9	8,9	9,0
Autriche	6,3	8,1	8,8	8,5	8,5	8,5	8,2	8,3
Belgique	6,6	8,1	8,4	8,6	8,8	9,0	9,1	9,2
Danemark	7,4	10,4	10,9	11,1	11,4	11,7	12,1	12,4
Espagne	5,1	7,3	7,8	8,0	8,1	8,4	8,6	8,9
Finlande	7,1	10,3	10,0	9,8	9,7	9,8	9,8	10,0
France	8,4	10,3	10,8	11,0	11,2	11,4	11,6	11,7
Grèce	2,9	4,8	4,9	5,2	5,4	5,6	5,9	6,1
Irlande	8,2	10,4	10,9	11,2	11,5	11,8	12,1	12,5
Italie	5,7	9,2	10,6	10,6	10,5	10,7	10,8	11,0
Luxembourg	7,4	10,5	11,0	11,3	11,4	11,5	11,3	11,5
Pays-Bas	7,6	9,1	9,1	9,2	9,5	9,5	9,4	9,7
Portugal	4,2	6,6	7,3	8,4	9,1	10,0	10,6	11,0
Royaume-Uni	7,0	10,4	10,3	10,2	10,3	10,4	10,6	10,7
Suède	8,0	10,5	10,6	10,4	9,6	9,9	10,5	10,6
UE	6,6	9,1	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,1

Source : DGVII ; Eurostat

5.6. Bibliographie et autres références

CEMT (1998). *Efficient transport for Europe – policies for internalisation of external costs*. Conférence européenne des ministres des Transports, Paris.

CEMT (1999). *Efficient transport taxes: international comparison of the taxation of freight and passenger transport by road and rail*. (En cours d'élaboration). Paris.

AEE (1999). *L'environnement dans l'Union européenne à l'aube du XXIème siècle*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (2000). *Are we moving in the right direction? Indicators on transport and environment integration in the EU*. (En cours d'élaboration). Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

Commission européenne (1995). *Vers une tarification équitable et efficace dans les transports*. (COM(95)691. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne (1998). *The Common Transport Policy – sustainable mobility: perspective for the future*. Commission européenne, Bruxelles.

6. Agriculture

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
Eco-efficacité du secteur de l'agriculture	Des progrès ont-ils été enregistrés dans ce secteur ?	Pression	☺
Cheptel	Quelle est l'évolution des aspects environnementaux de l'agriculture : ... en termes d'eutrophisation ?	Force motrice	☺
Consommation d'engrais par hectare	''	Force motrice	☺
Irrigation des sols	... en termes de stress hydrique ?	Force motrice	☹
Consommation de pesticides par hectare	... en termes de qualité des eaux ?	Force motrice	☹
Surfaces dédiées à l'agriculture biologique	... en termes de modes d'agriculture plus respectueux de l'environnement ?	Réponse	☺

L'agriculture se montre globalement plus respectueuse de l'environnement que par le passé, mais les pressions semblent demeurer aussi fortes, malgré de grandes disparités régionales. Ce constat s'explique par le renforcement de l'agriculture intensive et donc le recours massif aux pesticides et aux engrais, nocifs pour l'environnement. Les surfaces agricoles sous contrat de gestion ou cultivées selon les principes de l'agriculture biologique ont par ailleurs augmenté.

Le secteur de l'agriculture, qui représente 2,3 % du PIB de l'UE et 5,3 % de l'emploi, fait clairement l'objet de changements structurels sous l'effet de la politique agricole commune (PAC) et des réformes qui en résultent. L'importance et la diversité de l'agriculture ont connu et continueront de connaître de profondes mutations sous l'effet conjugué de l'évolution de la demande des consommateurs et des tendances rurales, des avancées technologiques et de la mondialisation de l'économie. Ces tendances semblent avoir des effets à la fois positifs et négatifs sur les résultats du secteur en termes de qualité de l'environnement et de conservation de la nature.

Le concept de "multifonctionnalité" de l'agriculture, tel que souligné par l'Agenda 2000, tente de faire la synthèse des différents défis auxquels se trouve confronté le secteur : produire des aliments, des fibres et des sources énergétiques, préserver l'environnement et les paysages ruraux, et contribuer à la viabilité des zones rurales et à un développement régional équilibré. Du point de vue de l'environnement, l'équilibrage de ces différents objectifs équivaut à améliorer l'éco-efficacité, c'est-à-dire à limiter le poids de l'agriculture sur l'environnement tout en maintenant un certain niveau de rendement. Ce rapport tente d'exprimer l'éco-efficacité de l'agriculture en mettant en relation les émissions de méthane et de divers produits et l'évolution de la valeur ajoutée brute (qui correspond approximativement aux revenus totaux) de l'agriculture (figure 6.1).

6.1. Aspects de l'éco-efficacité dans le secteur de l'agriculture

INSERT AG6

Figure 6.1 : Eco-efficacité dans le secteur de l'agriculture dans les États membres de l'UE

Source : EMEP, GIEC, ECPA, OCDE, FAO et Eurostat

☹ L'éco-efficacité globale de l'agriculture n'a que peu augmenté depuis 1990.

Depuis 1980, la valeur ajoutée brute de l'agriculture a augmenté d'environ 25 %, soit un taux de croissance inférieur à celui d'autres secteurs. Cette augmentation est due en partie aux gains de productivité et à l'augmentation de la demande en produits de luxe à valeur ajoutée élevée. Simultanément, l'emploi des engrais a baissé, puis s'est stabilisé (figure 6.3) sans altération des rendements. Ces derniers ont été renforcés par des technologies de culture qui augmentent la partie consommable des récoltes par rapport à la partie non consommable. En outre, le recours aux engrais organiques s'est développé. La baisse des émissions de méthane est liée à l'amélioration de l'utilisation des aliments pour animaux dans les unités d'élevage intensif, ainsi qu'à la réduction du cheptel (figure 6.2).

Ces changements laissent penser que les améliorations enregistrées dans l'éco-efficacité du secteur agricole sont largement dues à une évolution indépendante de l'efficacité de la production, résultant de la recherche agricole et du comportement des agriculteurs.

Toutefois, malgré une amélioration du rendement en termes économiques, la quantité de produits utilisés par hectare est demeurée constante ou a progressé au cours des dernières années (figures 6.3 et 6.5). Ceci est dû à deux tendances : la diminution constante des surfaces agricoles, et l'intensification de la production (avec une valeur ajoutée par hectare supérieure). Cette évolution est conforme aux principes de la politique agricole commune (PAC). Au début de la PAC, le principal axe retenu était le soutien des prix de production ; depuis les réformes de 1992 et de 1999, les fonds de la PAC sont essentiellement alloués au soutien des revenus agricoles et au versement de montants compensatoires, les programmes agri-environnementaux ne bénéficiant que d'une part relativement modeste du budget. Le régime de production protégé avec éventuellement un recours renforcé à des ressources non agricoles, a stimulé l'intensification. Dans ces conditions, l'intégration et la mise en œuvre de politiques environnementales destinées à réduire les excédents d'azote, les résidus de pesticides, ainsi que les consommations d'eau constituent un défi. Cette tendance peut expliquer en partie la lenteur des progrès réalisés pour l'intégration de l'environnement dans le secteur agricole.

L'ampleur de ces évolutions et la manière dont elles sont gérées diffèrent sensiblement d'un pays à l'autre. Les tendances et la diversité de l'agriculture reflètent la géographie et l'histoire politique de l'Europe. Le nord-ouest se caractérise généralement par une production et des élevages à grande échelle, extrêmement productifs, tandis que les systèmes de production mixtes et fragmentés sont typiques du sud de l'Allemagne et de la France, ainsi que du nord et du centre de l'Italie (Potter, 1997). Dans les pays méridionaux, l'agriculture a tendance à être moins intensive. Toutefois, des régions d'Europe du nord se caractérisent également par des systèmes d'exploitation extensifs,

en particulier dans les hautes terres et les régions montagneuses, tandis que l'Europe du sud compte des exploitations intensives, en particulier dans le secteur horticole.

Le bilan net des aspects positifs de l'agriculture (entretien de paysages cultivés et de zones rurales, « piégeage » du carbone, gestion des eaux par exemple) et des aspects négatifs (altération de la qualité des eaux, surutilisation de l'eau, pollution de l'air, appauvrissement de la biodiversité, dégradation des sols et production de déchets) diffère d'une région à l'autre. Ce bilan dépend d'un certain nombre de facteurs, allant des facteurs naturels (sols, disponibilité en eau, climat) aux pratiques de gestion des exploitations agricoles (intensification/extensification, mesures agri-environnementales).

6.2. Tendances dans le secteur de l'agriculture

Au cours des dernières décennies, l'agriculture de l'Union de l'Européenne est devenue plus spécialisée et concentrée dans les régions présentant les coûts de production les plus faibles. Cette évolution, largement stimulée par les avancées technologiques et des transports moins coûteux et plus rapides, s'est produite à la suite d'une intensification accrue des meilleures terres et de zones de production clés proches de marchés importants. Ainsi, 80 % de la production intensive de l'UE est concentrée sur le littoral de la Mer du nord et de la Manche. L'augmentation des coûts de main-d'œuvre et la baisse des prix ont également contribué à rendre l'agriculture moins viable dans des régions marginales, parfois caractérisées par la déforestation, l'abandon progressif, voire complet, des activités agricoles.

Au cours des 20 dernières années, la superficie des terres cultivées a baissé de 5 %, tandis que celle des terres arables augmentait aux dépens des prairies permanentes. Les agriculteurs gèrent toutefois 44 % de la superficie totale du territoire européen, ce qui souligne le rôle essentiel de l'agriculture dans la société.

Parmi les efforts entrepris pour atténuer les pressions sur l'environnement, on peut citer l'élaboration de codes de bonnes pratiques agricoles formulant, à l'attention des agriculteurs et de leurs conseillers, des recommandations destinées à réduire les émissions de produits nocifs pour l'environnement (MAFF, 1988). De nombreux États membres ont mis en oeuvre des mesures dans le cadre de la directive sur les nitrates, sans satisfaire globalement aux exigences de cette directive. Certains États membres ont également introduit des taxes sur les pesticides et les engrais ainsi que des mesures agri-environnementales à la suite de la réforme de la PAC de 1992. Aux termes de l'Agenda 2000, les États membres doivent élaborer des codes de bonnes pratiques agricoles visant l'ensemble des apports agricoles ayant une incidence sur l'environnement.

6.2.1. Cheptel

Outre les bovins, le nombre global de porcins, de volailles, d'ovins et de caprins a augmenté (figure 6.2), mais la superficie totale des terres agricoles consacrées à ces types d'élevage a baissé. Cette tendance reflète le renforcement de la spécialisation et de l'intensification. Les récents scandales concernant le secteur alimentaire et les inquiétudes relatives à la santé et à l'alimentation des animaux d'élevage ont soulevé des questions sur certains systèmes agricoles modernes.

Figure 6.2 : Le cheptel dans les États membres de l'AEE

INSERT AG1

NB: Le nombre de volailles est exprimé par 10 millions de têtes.
Le cheptel caprin n'est pas indiqué pour le Danemark, l'Irlande, le Royaume-Uni et la Suède.
Le nombre de volailles n'est pas indiqué pour le Liechtenstein.

Source : FAO

☹ Le cheptel a globalement augmenté dans les pays membres de l'AEE. Dans certaines régions, les exploitations agricoles sont devenues plus concentrées, et on note une amélioration de l'éco-efficacité des élevages.

Les élevages intensifs entraînent des concentrations excessives de fumier ainsi qu'un risque accru de pollution des eaux (cf. chapitre 13). La contribution des élevages aux émissions gazeuses est également significative : environ 80 à 90 % de la production totale d'ammoniaque et 45 % des émissions de méthane de l'UE sont imputables aux élevages (figures 10.12 et 8.4).

6.2.2. Engrais

On observait, récemment encore, un recul des engrais non organiques (azote et phosphore). Cette tendance s'est récemment inversée (figure 6.3 et tableau 6.1). L'emploi de fumier en complément ou en remplacement des engrais non organiques peut expliquer en partie cette diminution.

La législation communautaire telle que la directive sur les nitrates et le règlement «agri-environnemental» n° 2078/92 ont également pour objectif de limiter les apports de nutriments dans les eaux continentales. Au milieu des années 1990, la Norvège et la Suède ont introduit des taxes sur les engrais, avec pour objectif, en Suède, une diminution de 20 % de la consommation d'azote d'ici l'an 2000 (Pretty, 1998). Les opinions quant à l'effet de ces instruments sur les consommations d'engrais demeurent partagées.

L'agriculture est la principale source de pollution par les nitrates en Europe. Les excédents d'azote dans l'UE n'ont pas baissé entre 1990 et 1995 (figure 13.3), ce qui a eu une incidence sur la qualité des eaux, constituant ainsi un danger potentiel pour la santé humaine.

Figure 6.3 : Consommation d'engrais par ha de SAU dans les pays membres de l'AEE

INSERT AG2

NB : hors le Liechtenstein.

Source : FAO

☹ L'emploi d'engrais à base d'azote et de phosphore a globalement diminué, mais cette tendance s'est inversée depuis 1992. Cette diminution n'a pas freiné l'augmentation des rendements agricoles.

6.2.3. Irrigation des terres

L'agriculture est grande consommatrice d'eau (30 % de la consommation totale dans les États membres de l'AEE ; cf. figure 12.3). Entre 1980 et 1996, les superficies irriguées se sont considérablement étendues (d'environ 15 %), en particulier dans le sud de l'Europe (figure 6.4). Les surfaces irriguées en France ont par exemple plus que triplé pour passer de 870 000 hectares à 2,5 millions d'hectares entre 1980 et 1995.

En termes de superficie, le maïs constitue la principale culture irriguée. L'irrigation est également pratiquée sur d'autres cultures annuelles ou permanentes afin de renforcer ou de stabiliser les rendements et d'obtenir des produits de haute qualité. L'augmentation des surfaces irriguées a renforcé la demande et l'utilisation de ressources non agricoles,

exerçant ainsi d'autres pressions sur l'environnement, outre celles liées à l'eau. Des méthodes d'irrigation plus efficaces, telles que l'irrigation par infiltration ont réduit les dosages, mais ces améliorations demeurent souvent contrebalancées par une augmentation des superficies irriguées.

La destruction des habitats agricoles caractéristiques des systèmes d'agriculture plus secs et traditionnellement moins intensifs de l'Europe du sud est également inquiétante.

Figure 6.4 : Part des surfaces irriguées par rapport à la superficie du territoire national des pays membres méridionaux de l'AEE ainsi qu'à celle de l'ensemble des pays membres de l'AEE

INSERT AG3

NB : Les données relatives à l'Irlande, à l'Islande et au Liechtenstein ne sont pas incluses dans le total.
En ce qui concerne le Danemark et les Pays-Bas, les données prennent en considération toutes les superficies irrigables (exploitations dotées d'équipements d'irrigation) et ne font aucune distinction entre ces superficies et l'irrigation effective.

Source : FAO, Eurostat/NewCronos

⊕ Les superficies irriguées ont légèrement augmenté, en particulier dans le sud de l'Europe.

6.2.4. Pesticides

Les quantités de pesticides utilisées (y compris les insecticides, fongicides, herbicides et autres produits phytosanitaires) ont baissé depuis le début des années 1990, tant en termes de quantité absolue qu'en quantités de matières actives utilisées (figure 6.5). La réforme de la PAC de 1992 a peut-être contribué à une diminution de l'utilisation moyenne de pesticides par hectare. Cette tendance a été renforcée par l'amélioration des pesticides, plus efficaces et mieux ciblés, mais également plus toxiques. Une légère augmentation des quantités utilisées a été toutefois observée depuis 1995. L'Allemagne, le Danemark, la Finlande, la France, les Pays-Bas et la Suède se sont fixé des objectifs de réduction de l'utilisation des pesticides. Le cinquième programme d'action pour l'environnement de la Commission européenne fixe également des objectifs de réduction. L'agriculture moderne n'en continue pas moins de recourir largement à ces produits non agricoles.

À quelques exceptions près, telles que l'atrazine, les concentrations de résidus ne semblent pas baisser, malgré la réglementation de l'UE relative aux résidus et pesticides dans les cultures traitées, les eaux de surface destinées à la consommation et les eaux souterraines (AEE, 1999).

Figure 6.5 : Consommation moyenne de pesticides par ha de SAU dans les pays membres de l'AEE

INSERT AG4

NB : en poids de matières actives.

Source : Eurostat ; FAO ; ECPA ; OCDE

⊗ Malgré une plus grande prise de conscience des dangers présentés par les pesticides tant pour l'environnement que pour la santé, le recours aux pesticides n'a pas diminué.

6.2.5. Méthodes agricoles plus respectueuses de l'environnement

Les progrès techniques ont fait baisser les coûts de la plupart des produits agricoles, et de nombreux consommateurs expriment maintenant une préférence pour des aliments issus de méthodes plus traditionnelles et donnent la priorité au bien-être des animaux d'élevage. Simultanément, la réforme de la PAC de 1992 a introduit des mesures destinées à récompenser les agriculteurs pour des services rendus tels que l'entretien des paysages, ainsi que pour les encourager à réduire l'impact de leurs activités sur l'environnement par des choix tels que l'agriculture biologique.

Les surfaces exploitées selon les méthodes d'agriculture biologique dans les pays membres de l'AEE ont été multipliées par dix entre 1985 et 1997 (figure 6.6). Cette évolution se poursuit actuellement. Toutefois, la superficie totale des terres ainsi cultivées (2,9 millions d'hectares) demeure limitée puisqu'elle représente à peine 2 % de la SAU totale. Il est peu probable que la progression de l'agriculture biologique ait déjà un effet significatif sur l'impact global de l'agriculture sur l'environnement.

L'agriculture biologique ne peut être considérée comme la panacée pour tous les problèmes environnementaux liés à l'agriculture. Les exploitations biologiques sont très diverses, et les avantages de ce type d'agriculture pour l'environnement varient d'une exploitation à l'autre. D'autres formes de systèmes agricoles, telles que l'agriculture raisonnée, contribuent également à réduire l'impact de l'agriculture sur l'environnement. L'augmentation des surfaces cultivées selon les méthodes biologiques demeure toutefois révélatrice des progrès accomplis dans le sens d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement.

Figure 6.6 : Part des surfaces cultivées selon les méthodes biologiques dans la SAU totale des pays membres de l'AEE

INSERT AG5

NB : La précision des données varie selon les pays.

Source : FAO ; Eurostat ; Lampkin

⊗ La progression de l'agriculture biologique dans les pays membres de l'AEE a sensiblement augmenté. Toutefois, rares sont les pays à s'être fixé des objectifs d'augmentation des surfaces en agriculture biologique. La part des surfaces ainsi cultivées demeure faible (moins de 2 % de la SAU totale).

Les terres sous contrat de gestion spécifique constituent un autre signe d'évolution vers une agriculture plus respectueuse de l'environnement. Des contrats mettant l'accent sur le maintien de la biodiversité et du paysage couvrent maintenant plus de 22 millions d'hectares (soit 20 % de la SAU de l'UE). Ce résultat dépasse les objectifs de 15 % fixés par le cinquième programme d'action pour l'environnement de l'UE.

Si l'ensemble des États membres tire parti des possibilités offertes par le règlement agri-environnemental n°2078/92, le niveau de couverture varie considérablement : de plus de 60 % des exploitations en Autriche, en Finlande et en Suède à 7 % ou moins en Belgique, en Espagne, en Grèce et en Italie. Toutefois, la superficie totale en agriculture biologique

ne fournit aucune indication sur les résultats effectifs pour l'environnement, car bon nombre de programmes manquent de précisions quant à leurs objectifs et ne prévoient aucun suivi des résultats (Birdlife International, 1996).

Les dépenses consacrées à ces contrats de gestion demeurent extrêmement modestes par rapport à l'ensemble du budget de la PAC (seulement 4 % du Fonds européen d'orientation et de garantie agricole). Il est souvent plus rentable pour les agriculteurs de percevoir des primes de mise en jachère de terres arables que de participer à des programmes environnementaux. Malgré ces restrictions, la réforme de 1992 de la PAC a renforcé la prise de conscience du rôle de l'agriculture dans l'environnement.

Repères statistiques

La population de l'Europe croît (près de 375 millions d'habitants à ce jour), tandis que la superficie totale des terres agricoles recule. Simultanément, la consommation de viande par habitant a augmenté de 0,5 kg depuis 1990. Chaque kilo de viande produit nécessite de 5 à 21 kg d'aliments pour animaux, qui doivent être préalablement cultivés. De nombreux pays font appel à l'importation de fourrage. Les Pays-Bas constituent un exemple très révélateur de cette tendance : la production du fourrage qui y est consommé occupe dans d'autres pays l'équivalent de 2,5 fois la surface des terres agricoles disponibles aux Pays-Bas.

En outre, les 94 kg par an de viande consommés en moyenne par les adultes européens excèdent largement les 12 à 15 % d'apports recommandés en protéines. Cette surconsommation constitue l'un des facteurs d'augmentation de l'obésité, l'une des principales causes de maladies pouvant être évitées.

L'association néerlandaise De Kleine Aarde s'efforce depuis 25 ans de promouvoir ces informations.

De Kleine Aarde a créé un centre d'expérimentation et d'information sur l'agriculture biologique, l'alimentation et la santé par l'alimentation. Ce centre a élaboré un "menu" végétarien équilibré en 10 points, ainsi qu'un diagramme en secteurs proposant une alimentation saine à partir de produits non carnés. Ce diagramme, qui illustre les proportions d'aliments nécessaires pour un régime équilibré, fait partie de la campagne menée par le centre afin de réduire la consommation de viande aux Pays-Bas. Il a été également adopté dans les campagnes d'information sur l'alimentation et la santé des organismes officiels.

Source : <http://ificinfo.health.org/brochure/pyramid.htm> ; <http://www.pz.nl/dekleineaarde/huis.htm>



6.3. Élaboration d'indicateurs

Ce chapitre met largement l'accent sur les apports de l'agriculture, et donc ses impacts négatifs sur l'environnement. Dans des éditions ultérieures, des indicateurs agri-

environnementaux (en cours d'établissement), dont des indicateurs sur le rôle des agriculteurs en matière de gestion des paysages, mettront également en évidence les effets positifs de l'agriculture sur les paysages et la biodiversité. Des exemples similaires d'activités des agriculteurs ainsi que des indicateurs de prix pourraient contribuer à une meilleure prise en considération des indicateurs de réponse. Une attention toute particulière pourrait être portée à la diversité géographique de l'agriculture, avec de meilleurs indicateurs sur les processus d'intensification et d'extensification.

Parallèlement, les indicateurs existants seront affinés : ainsi, celui sur les surfaces irriguées pourrait inclure les quantités d'eau utilisées et leur origine, celui sur les quantités d'engrais utilisées pourrait s'accompagner de bilans de nutriments, et celui sur les consommations de pesticides pourrait faire état de données de toxicité.

6.4. Statistiques

Tableau 6.1 : Consommation d'engrais à base d'azote et de phosphore par ha de SAU dans les pays membres de l'AEE

Unités : kg/ha

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Allemagne			132,9	130,7	128,0	118,1	129,3	125,2	125,4
Autriche	70,5	72,6	60,6	58,7	54,5	53,1	52,2	52,1	48,7
Belgique + Luxembourg	191,6	188,6	177,9	167,4	155,1	148,3	146,8	145,8	145,8
Danemark	167,0	172,1	173,4	160,9	144,0	138,8	136,4	124,7	125,6
Espagne	50,6	52,4	59,31	56,6	47,0	54,5	57,8	55,2	57,8
Finlande		139,9	126,6	95,5	101,3	111,1	110,9	119,2	117,8
France	123,5	123,2	125,5	125,6	105,0	107,4	111,1	113,9	119,2
Grèce	126,1	160,4	156,2	148,5	145,0	119,7	120,2	123,9	127,4
Irlande	73,6	78,2	112,1	111,2	111,0	121,9	125,6		
Islande	10,18	8,7	7,70	8,0	8,5	7,8	7,2		
Italie	99,9	98,2	88,1	92,6	90,7				
Norvège	184,4	168,4	149,2	143,4	140,3	137,0	137,6		
Pays-Bas	280,0	287,8	231,4	234,5	230,8	221,6	237,2	229,7	233,8
Portugal		45,5	57,3	51,5	51,2	50,1	50,3	52,1	56,5
Royaume-Uni	89,0	110,5	106,6	97,7	89,1	96,0	102,0	100,6	101,2

Uni		5	5				2	6	
Suède		132,2	78,77	65,0	77,0	83,3	78,7	85,6	79,3
AEE	108,2	111,5	104,0	100,9	92,6	93,4	97,2	96,1	96,8
UE	109,3	112,7	105,3	102,1	93,7	94,1	98,5	98,1	98,0

NB: Total des engrais à base d'azote et de phosphore.
Hors le Liechtenstein.
Les totaux pour l'UE et l'AEE incluent des estimations pour les années et les pays manquants.

Source : FAO ; Eurostat/NewCronos

6.5. Bibliographie et autres références

AEE (1999). *Groundwater quality and quantity in Europe*. Environmental assessment report No 3. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

Birdlife International (1996). *Nature conservation benefits of plans under Agri-environment Regulation 2078/92*. Birdlife International, RSPB, The Lodge, Sandy, Beds, SG19 2DL, Royaume-Uni.

MAFF (1998). *Code of Good Agricultural Practice for the Protection of Water*. MAFF Publications, Admail 6000, Londres, Royaume-Uni.

Potter, C. (1970). "Europe's changing farmed landscapes" in *Farming and birds in Europe: the Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation*. Eds: D. J. Pain and M.W. Pienkowski. Academic Press, Londres.

Pretty, J. (1998). *The Living Land*. Earthscan Publications Ltd, Londres.

Isart J. and Llerena J.J. (eds) (1996). *Biodiversity and land use: the role of organic farming*. Proceedings of 1st ENOF workshop, Bonn, 1995. European Network for Organic Farming, Barcelone, Espagne.

7. Industrie

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
Eco-efficacité dans le secteur de l'industrie	Le secteur est-il parvenu à devenir plus respectueux de l'environnement ?	Pression	😊

Le secteur des services supplante peu à peu les industries manufacturières pour devenir la pierre angulaire des économies européennes. Simultanément, les industries manufacturières deviennent plus spécialisées et axées sur des produits à valeur ajoutée élevée. Cette évolution, ainsi que de nombreuses années de contrôles réglementaires, ont renforcé l'éco-efficacité des principaux polluants de l'air.

7.1. Eco-efficacité dans le secteur de l'industrie

Le secteur des industries manufacturières englobe un large éventail d'activités de production et de transformation allant de la fabrication de produits bruts à celle de biens de consommation. En 1997, la fabrication et la construction représentaient environ 27 % de la valeur ajoutée totale de l'UE, soit un peu moins que les 30 % enregistrés en 1990. La part de ce secteur en termes d'emploi représente également environ 27 %.

Les émissions des nombreux polluants d'origine industrielle ont traditionnellement fait l'objet de réglementations visant à les réduire. Si le choix des instruments destinés à réduire la pollution générée par d'autres secteurs s'est élargi pour inclure des taxes ainsi que divers instruments visant à internaliser les coûts environnementaux, la législation communautaire sur la pollution industrielle repose en grande partie sur une approche par milieu (air, eaux et déchets, par exemple). Parmi les récentes mesures, on peut citer la politique sur les éco-produits, les progrès en matière d'éco-efficacité, les accords environnementaux ainsi que le management environnemental.

La directive sur la prévention et la réduction intégrées de la pollution (IPPC), qui devra être entièrement mise en œuvre dans les installations existantes d'ici 2007, constitue le nouvel instrument clé de lutte contre les pollutions industrielles de l'UE. Bien que réservée aux grandes installations, elle ouvre de nouvelles perspectives en établissant un cadre réglementaire intégré qui prend globalement en considération les émissions dans l'air, dans l'eau et les déchets dans le cadre d'une autorisation unique délivrée par une seule autorité de contrôle. Cette directive exige également le recours aux meilleures techniques disponibles et au management environnemental, ainsi qu'aux technologies propres et la réduction des quantités de déchets produits.

Les politiques existantes sont déjà parvenues à limiter les émissions des principaux polluants (figure 7.1). Évalué sur la base de la consommation d'énergie et de certaines données sur les émissions dans l'air, l'éco-efficacité dans le secteur de l'industrie semble s'être légèrement amélioré entre 1990 et 1996. L'indicateur de production industrielle a diminué régulièrement depuis 1993, pour revenir au niveau de 1990 en 1996. Les tendances en matière de consommation énergétique et d'émissions de dioxyde de carbone suivent une évolution similaire, bien que ces dernières aient baissé en 1996. Les émissions de dioxyde de soufre dans l'ensemble de l'UE ont régulièrement baissé pendant cette période.

Bien que ces émissions totales montrent une évolution positive en matière d'éco-efficacité dans l'industrie, elles masquent des résultats contrastés entre les différents États membres : les émissions d'oxyde d'azote d'origine industrielle ont par exemple augmenté en France et en Italie pendant cette période. En outre, les polluants sont particulièrement caractéristiques d'industries lourdes telles que la sidérurgie, le raffinage

pétrolier, la production de papier et de pâte à papier et la chimie organique. Les émissions de polluants, telles que celles des métaux lourds, plus représentatives de l'industrie européenne et en particulier des petites et moyennes entreprises (PME), ne sont pas connues. Les données relatives aux eaux usées et aux déchets dangereux n'étant pas encore harmonisées, elles ne sont pas prises en considération.

Figure 7.1 : Eco-efficacité dans le secteur de l'industrie dans les États membres de l'UE

INSERT INDI

NB : 1990 = 100

Source : AEE ; Eurostat

© L'éco-efficacité de l'industrie s'est améliorée sur le plan des principaux polluants de l'air, mais pas en termes de consommation énergétique.

Proportionnellement à sa part de production économique, l'industrie a représenté environ 30 % de la consommation énergétique totale et 20 % des émissions de dioxyde de carbone et de dioxyde de soufre en 1996 (figure 7.2). Ces chiffres font de ce secteur un facteur important de changement climatique et d'acidification. En ce qui concerne les émissions d'oxyde d'azote et de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), la contribution de l'industrie à des problèmes tels que les 'smogs' d'été demeure limitée.

Figure 7.2 : Profil environnemental de l'industrie dans les États membres de l'UE, 1996

INSERT IND2

Source : AEE

Les industries de l'UE consomment environ 25,4 milliards de m³ d'eau par an, soit 10 % des eaux prélevées (cf. figure 12.3). Les quantités utilisées varient considérablement d'un pays à l'autre, mais l'inclusion non systématique des eaux de refroidissement des installations de production d'énergie dans les statistiques nationales limite l'intérêt des comparaisons. Dans de nombreux pays européens (tels que la France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni), la demande en eaux industrielles a baissé au cours des années 1980 et 1990. Cette tendance est principalement due à la récession économique qui a entraîné la fermeture d'usines dans des secteurs industriels gros consommateurs d'eau (tels que les usines textiles et les aciéries) ainsi qu'à un glissement vers des activités de services, moins consommatrices. Les économies d'eau et un recours accru au recyclage ont également contribué à cette baisse. L'internalisation des coûts environnementaux de l'eau devrait renforcer très sensiblement les économies d'eau. Les redevances sur l'approvisionnement en eau et sur le traitement des eaux usées ont augmenté régulièrement à travers l'UE, en partie pour financer l'amélioration des équipements et en partie du fait de la privatisation.

Les statistiques de l'UE sur les déchets demeurent limitées actuellement. On estime toutefois que les industries manufacturières représentent plus d'un quart des déchets générés au sein de l'UE (AEE, 1999).

Papier blanc = mauvais papier ?

L'industrie du papier recourt traditionnellement aux propriétés de blanchiment du chlore pour la production de papier blanc. Une usine à papier classique rejette environ 35 tonnes par jour d'organochlorés, tandis qu'une usine utilisant du dioxyde de chlore en rejette environ 7 à 10 tonnes par jour. De nombreux organochlorés sont des polluants organiques persistants (POP), caractérisés par leur rémanence dans l'environnement et leur accumulation dans les organismes vivants. Il est toutefois possible d'éviter les émissions d'organochlorés en recourant à des méthodes de blanchiment sans chlore telles que la délignification à l'oxygène. Les méthodes de traitement sans chlore permettent par ailleurs aux usines à papier de s'acheminer vers un système en circuit fermé, et de réduire ainsi leur consommation d'eau et de produits chimiques. Selon les estimations, les économies ainsi réalisées peuvent compenser en quelques années seulement les coûts de conversion aux technologies sans chlore.

Dans le monde, au moins 55 usines à papier utilisent actuellement des technologies sans chlore. La plupart de ces installations se trouvent en Scandinavie, mais ces technologies se répandent à travers l'Europe ; plusieurs usines portugaises et espagnoles notamment sont en train de passer à des méthodes de production entièrement sans chlore.

7.2. Tendances dans le secteur de l'industrie

Ce secteur a connu des changements significatifs du fait de la mondialisation, de l'innovation et de l'évolution de la demande des consommateurs. Entre 1985 et 1995, l'emploi n'a progressé que dans trois secteurs de production (industries chimiques, plastiques, ordinateurs et équipements bureautiques) et ce, dans des proportions limitées (tableau 7.1). Dans le secteur des services, l'emploi a en revanche progressé de près de 15 % pendant la même période, cette évolution traduisant à la fois un glissement économique général vers les services et les incidences des technologies sur l'emploi. Cette évolution a été à la fois stimulée par la libéralisation des marchés (tant à l'échelle mondiale qu'au sein du marché unique) et l'innovation technologique. Toutefois, la production demeure le fondement de la plupart des activités de services et restera donc au cœur de l'économie européenne. Bien qu'il ne soit pas possible d'établir un lien direct entre l'emploi et la pollution industrielle, les statistiques suivantes reflètent des tendances importantes dans ce secteur.

Tableau 7.1 : Niveaux et évolution des emplois salariés dans l'UE, 1985-1995

Secteur	Emplois en 1995 (1 000)	Évolution des emplois 1985-1995 (%)
Fer et acier	769	-31.3
Métaux non ferreux	216	-22.9
Produits minéraux non métalliques	1 388	-6.3
Produits pharmaceutiques	1 344	-9.9
Produits chimiques de base et produits dérivés	362	2.5

base et spécialisés		
Produits métalliques	2 539	-2,5
Ingénierie mécanique	2 781	-11,2
Équipements bureautiques, ordinateurs et instruments de précision	732	0,3
Ingénierie électrique	2 729	-11,7
Véhicules motorisés	1 967	-8,9
Équipement aérospatial	356	-20,6
Alimentation, boissons et tabac	3 069	-8,6
Textiles et habillement	2 831	-25,7
Papier, impression, et publication	2 059	-0,6
Industries manufacturières diverses	2 234	-17,4
Caoutchouc et plastiques	1 205	3,0
Production totale	26 581	-11,4

Source : DGIII ; Eurostat

Malgré le recul de l'emploi dans les secteurs de fabrication, les revenus nationaux, mesurés en termes de produit intérieur brut (PIB), progressent régulièrement depuis 1970. De manière générale, le revenu disponible des familles à travers l'UE a également augmenté. La consommation a glissé vers des produits finis plus élaborés, tandis que les industries lourdes de base (fer et acier, par exemple) cèdent de plus en plus le pas à des processus de fabrication de produits à valeur ajoutée supérieure.

Les pays extérieurs à l'UE caractérisés par des coûts de main-d'œuvre et de ressources inférieurs pourront prendre en charge une plus grande part de la production industrielle lourde à mesure que le secteur industriel européen deviendra plus spécialisé et moins consommateur de ressources et que l'on assistera à la croissance du secteur des services.

L'amorce d'un glissement des produits vers les services se fait également sentir au sein du secteur de production proprement dit : les fabricants prennent en effet de plus en plus en charge la réutilisation et la récupération des matériaux (dans le cas des véhicules et des équipements bureautiques, par exemple), en partie du fait des réglementations renforçant la responsabilité des fabricants. L'achat de produits inclut parfois des services de maintenance, de recyclage des composants, de réutilisation et de recyclage des emballages, etc. L'un des objectifs des politiques de développement durable est de mettre l'accent sur la fourniture de services (protection des installations et services de

dégraissage, par exemple) plutôt que sur la vente proprement dite (pesticides et solvants, par exemple) afin de dissocier la croissance économique d'une consommation accrue de ressources naturelles.

La nécessité de mettre en place des mesures de protection de l'environnement se fait particulièrement sentir dans le secteur chimique, secteur pour lequel l'Europe vient en tête à l'échelle internationale avec 38 % du chiffre d'affaires global. Jusqu'en 1993, la production chimique de l'UE a augmenté dans des proportions équivalentes à celles du PIB, avant d'entamer une progression plus rapide. Cette évolution soutenue s'est accompagnée d'un certain nombre d'incertitudes : le nombre exact de produits chimiques actuellement sur le marché est inconnu (les estimations varient de 20 000 à 70 000), et il n'existe pas de données de toxicité pour la plupart d'entre eux (ce qui limite les possibilités d'évaluation des risques). La poursuite prévue de la croissance économique, associée à une augmentation de la production agricole, pourrait entraîner une progression de 30 à 50 % de la production chimique dans la plupart des pays de l'UE d'ici 2010. Le volume croissant et la variété des substances rejetées qui s'accumulent dans l'environnement augmentent les risques pour la santé comme pour les écosystèmes.

Le critère de "durabilité" des entreprises

L'entreprise suisse Sustainable Asset Management s'est associée à Dow Jones pour créer un indicateur de santé globale des entreprises, le Dow Jones Sustainability Group Index (DJSGI). Cet indicateur est à la fois destiné à guider les choix des investisseurs et à servir d'outil d'évaluation des entreprises à travers les différents secteurs industriels. Il est basé sur des critères dont l'utilisation efficace, effective et économique des ressources humaines et naturelles, la gestion des entreprises, la production, la croissance, la compétitivité ainsi que la capacité de réaction aux mutations sociales.

Le DJSGI est entièrement intégré au Dow Jones Global Index dont il est dérivé. Il couvre actuellement les 200 entreprises (10%) les mieux placées, en termes de "durabilité", de 73 groupes industriels distincts dans 33 pays. Bien que cet indicateur n'ait été introduit qu'en septembre 1999, les résultats pilotes ont montré que les entreprises les mieux placées en termes de "durabilité" ont également tendance à afficher une meilleure rentabilité des investissements.

Source : DJSGI www.sustainability-index.com. (remerciements à Alois Flatz, DJSGI)

7.3. Élaboration d'indicateurs

Par manque d'harmonisation des méthodes de collecte et de traitement des données environnementales à l'échelle de l'UE, l'indicateur étudié dans ce chapitre est limité à la consommation d'énergie et aux émissions de polluants dans l'air. Il est indispensable de disposer d'estimations plus précises et plus cohérentes. D'autres aspects doivent en outre être étudiés tels que la production et l'élimination des déchets, la pollution des eaux, et l'efficacité en matière d'utilisation des ressources.

À l'avenir, il sera nécessaire d'établir des distinctions par secteur industriel, en particulier en termes d'évolution de l'éco-efficacité. Une attention particulière devra être également portée aux petites et moyennes entreprises (PME). Des indicateurs de réponse englobant les prix, les taxes, les subventions et les accords volontaires ainsi que l'analyse de leur efficacité seraient également souhaitables.

7.4. Statistiques

Tableau 7.2 : Indice de production dans les États membres de l'UE - évolution annuelle

Unité : pourcentage

<i>Pays</i>	<i>1985</i>	<i>1990</i>	<i>1991</i>	<i>1992</i>	<i>1993</i>	<i>1994</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>
<i>Allemagne</i>	4	5	2	-1	-7	4	1	0	3	4
<i>Autriche</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Belgique</i>	1	8	-4	4	-8	3	6	1	4	3
<i>Danemark</i>	5	-1	-2	2	-4	10	5	2	6	1
<i>Espagne</i>	*	1	0	-5	-5	6	5	-1	5	7
<i>Finlande</i>	*	-1	-9	-3	1	9	6	4	9	7
<i>France</i>	*	2	-1	-1	-4	3	2	-1	3	4
<i>Grèce</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Irlande</i>	3	5	3	9	6	12	19	8	15	16
<i>Italie</i>	7	0	0	-1	-3	3	5	-1	3	0
<i>Luxembourg</i>	3	1	1	0	-3	3	0	-3	5	3
<i>Pays-Bas</i>	*	1	1	-1	-2	3	2	2	2	1
<i>Portugal</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Royaume-Uni</i>	*	0	-4	0	1	5	2	1	*	*
<i>Suède</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>UE</i>	*	2	-1	-1	-4	4	3	0	3	3

NB : Industrie = NACE Révision 1 sections C à F (bâtiment compris)
* Données disponibles insuffisantes.

Source : Eurostat

7.5. Bibliographie et autres références

Commission européenne, DGIII (1997). *Panorama de l'industrie de l'UE, 1997*. Bruxelles/Luxembourg.

AEE (1999). *Environnement dans l'Union européenne à l'aube du XXIème siècle*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

8. Changement climatique

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
Émissions de gaz à effet de serre	Les objectifs du protocole de Kyoto sont-ils en passe d'être atteints ?	Pression	☹
Émissions de dioxyde de carbone	Quelle est l'évolution des émissions de chacun des gaz, et quels sont les secteurs qui y contribuent ?	Pression	☹
Émissions de méthane	''	Pression	☺
Émissions d'oxyde d'azote	''	Pression	☹
Émissions de fluorocarbones	''	Pression	☹
Températures mondiales et européennes moyennes	L'évolution des températures moyennes demeure-t-elle en dessous des objectifs fixés ?	Impact	☹

L'évolution climatique est largement considérée comme une menace potentielle grave pour l'environnement mondial. Ce problème est pris en considération par la convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique (CCNUCC) et a été reconnu par l'UE comme l'un des principaux problèmes environnementaux actuels. Les émissions totales de gaz à effet de serre augmentent depuis 1990 dans la plupart des États membres de l'AEE, et cette augmentation devrait se poursuivre dans l'UE, si l'on s'en tient à un scénario optimiste, dans des proportions de 6 % entre 1990 et 2010. Des politiques et mesures complémentaires s'imposeront pour respecter les objectifs du protocole de Kyoto. Il sera également nécessaire d'opérer des réductions supplémentaires sensibles en matière d'émissions globales pour atteindre des températures et des concentrations de gaz à effet de serre acceptables dans l'atmosphère.

L'effet de serre est un phénomène naturel. Toutefois, au cours du siècle dernier, les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre anthropogéniques – dioxyde de carbone (CO₂), méthane, oxyde d'azote et composés halogénés tels que les chlorofluorocarbones (CFC), hydrofluorocarbones (HFC), perfluorocarbones (PFC) et l'hexafluorure de soufre – ont augmenté, et l'on a pu observer une élévation considérable des températures moyennes à l'échelle mondiale. Une évidence s'impose de plus en plus : les émissions de gaz à effet de serre liées aux activités de l'homme renforcent l'effet de serre. Cet effet revêt la forme d'un réchauffement global entraînant des changements climatiques (GIEC, 1996). Ces changements devraient avoir des conséquences importantes : élévation du niveau des mers avec inondation éventuelle des terres les plus basses, fonte des glaciers et de la banquise, modification du régime des précipitations avec pour conséquence des inondations et des sécheresses, ainsi que des phénomènes climatiques extrêmes (avec en particulier des températures élevées). Ces effets auront des incidences majeures sur les écosystèmes, la santé, les ressources en eau ainsi que des secteurs économiques clés tels que l'agriculture.

D'une manière générale, le dioxyde de carbone est considéré comme le principal facteur de réchauffement de la planète (64 %), suivi du méthane (20 %), de l'oxyde d'azote (6 %) et des composés halogénés (10 %) (GIEC, 1996). L'ozone troposphérique (cf. chapitre 10) renforce également le réchauffement global. Les aérosols peuvent avoir un effet refroidissant en contrebalançant partiellement le réchauffement global, mais cet effet demeure limité et de courte durée. Outre le réchauffement global, les CFC appauvrissent également la couche d'ozone (cf. chapitre 9).

Le protocole de Kyoto de l'UE vise pour 2008-2012 une diminution de 8 % des émissions de six gaz à effet de serre par rapport aux niveaux de 1990. Les émissions totales de l'UE

pour les trois principaux gaz à effet de serre ont baissé de 1 % entre 1990 et 1996 (figure 8.1). Le dioxyde de carbone constitue la majeure partie des émissions de l'UE (79 %), suivi du méthane (11 %) et de l'oxyde d'azote (9 %). Le protocole de Kyoto inclut également les HFC et PFC, ainsi que l'hexafluorure de soufre. Les émissions de ces substances ne sont pas représentées dans la figure 8.1 par manque de données de la part de tous les États membres de l'UE. Les estimations initiales évaluent toutefois les émissions de ces gaz à environ 1 % de l'ensemble des gaz à effet de serre de l'UE.

Figure 8.1 : Émissions totales de dioxyde de carbone, méthane et oxyde d'azote pour l'UE

INSERT CC5 Andre : replace with new CC5

NB : Potentiels de réchauffement global utilisés : dioxyde de carbone 1, méthane 21 et oxyde d'azote 310.

Source : AEE

⊕ Les émissions globales de gaz à effet de serre de l'UE sont en légère baisse depuis 1990 (dans quelques États membres uniquement) tandis que le PIB a augmenté. Ces émissions devraient toutefois progresser de 6 % entre 1990 et 2010, ce qui nécessitera la mise en œuvre de politiques et mesures supplémentaires pour atteindre les objectifs du protocole de Kyoto.

La principale activité humaine à l'origine du changement climatique est l'utilisation des combustibles fossiles (qui entraîne des émissions de dioxyde de carbone). D'autres activités favorisent également l'émission de gaz à effet de serre : l'agriculture, les modifications d'affectation des sols (y compris le déboisement), la mise en décharge, ainsi que des processus industriels tels que la production de ciment, la réfrigération, la projection de mousse et l'utilisation de solvants.

Les gaz et particules directement émis par les avions dans la haute troposphère et la basse stratosphère contribuent également au changement climatique. En 1992, les émissions de dioxyde de carbone des avions ont représenté 2 % des émissions totales de dioxyde de carbone anthropogénique (soit environ 13 % de l'ensemble des émissions de dioxyde de carbone imputables aux transports). L'aviation a progressé rapidement au cours des 30 dernières années. Cette tendance devrait se poursuivre avec une augmentation annuelle de 5 % des vols aériens de passagers, et de 3 % de la consommation de carburants pour l'aviation entre 1990 et 2015 (transport de passagers, de marchandises et vols militaires confondus) (GIEC, 1999). Si l'on s'en tient au scénario de base du Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les émissions de dioxyde de carbone pour l'ensemble de l'aviation devraient être multipliées par trois d'ici 2050. Le rôle joué par l'aviation dans le réchauffement de la planète devrait ainsi passer de 3,5 % en 1992 à 5 % en 2050.

8.1. Le point sur les politiques relatives aux gaz à effet de serre

La convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique (CCNUCC) a été adoptée en 1992 lors de la conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement de Rio de Janeiro, conférence à l'occasion de laquelle les pays industrialisés se sont engagés à ramener d'ici 2000 leurs émissions de gaz à effet de serre

non réglementés par le protocole de Montréal aux niveaux de 1990. En septembre 1999, 180 pays ou groupes de pays avaient ratifié la convention, y compris l'UE, l'ensemble des 15 États membres, et la plupart des autres pays européens.

Lors de la troisième conférence des parties de la CCNUCC qui s'est tenue à Kyoto en décembre 1997, les pays industrialisés ont convenu de réduire d'ici 2008-2012 leurs émissions de dioxyde de carbone, de méthane, d'oxyde d'azote, de HFC, de PFC et d'hexafluorure de soufre d'environ 5 % par rapport aux niveaux de 1990 (les niveaux étant exprimés en équivalents de dioxyde de carbone sur la base des potentiels de réchauffement global à l'horizon de 100 ans). Les quantités que chaque pays sera autorisé à émettre entre 2008 et 2012 sont exprimées sur la base des émissions équivalentes de dioxyde de carbone des six gaz à effet de serre pour l'année de référence 1990 (l'année de référence pour les HFC et PFC et l'hexafluorure de soufre est 1990 ou 1995). Chaque pays est tenu de réaliser des progrès tangibles en respectant ses engagements d'ici 2005.

Aux termes du protocole de Kyoto, les changements nets observés dans les stocks de carbone du fait de la modification depuis 1990 de la couverture forestière (forêts qualifiées de "forêts de Kyoto"), ainsi que d'autres puits de carbone, peuvent être pris en considération pour atteindre les objectifs de réduction fixés. Toutefois, les différents pays doivent encore convenir de définitions et de règles de comptabilisation appropriées, en particulier pour d'autres types de puits de carbone tels que le sol.

En septembre 1999, 84 pays signataires de la CCNUCC, y compris l'UE et les États-Unis, avaient signé le protocole de Kyoto. Toutefois, seuls 16 pays l'ont ratifié, dont aucun ne compte parmi les grands pays industrialisés. Le protocole n'est donc pas encore entré en vigueur. Pour devenir un texte international contraignant, il doit être ratifié par 55 pays, et les pays industrialisés qui l'ont signé doivent représenter au moins 55 % des émissions totales de dioxyde de carbone des pays développés en 1990.

L'UE et ses États membres s'engagent à réduire leurs émissions de 8 % par rapport aux niveaux de 1990, contre 0 à 8 % pour les pays d'Europe centrale et orientale. En juin 1998, un système de "répartition des efforts de réduction" ou de "répartition des objectifs" au sein de l'UE a été convenu par les États membres (Commission européenne, 1998). Le tableau 8.1 fait la synthèse de cet accord.

Un niveau d'émissions d'environ 3 840 millions de tonnes d'équivalents de dioxyde de carbone doit être atteint en 2008-2012 pour respecter les objectifs de l'UE (tableau 8.1). Pour atteindre ce chiffre, une réduction de près de 600 millions de tonnes est requise sur la base des émissions prévues pour 2010 dans le scénario de base de 4 420 million de tonnes d'équivalents de dioxyde de carbone (cf. section 8.2.1).

Tableau 8.1 : Émissions totales de dioxyde de carbone, méthane et oxyde d'azote par les États membres de l'UE et accord sur la "répartition des efforts de réduction" de l'UE

	Émissions 1990 (millions de tonnes d'équivalents de CO ₂)	Émissions 1996 (millions de tonnes d'équivalents de CO ₂)	Evolution 1990-1996 en %	Répartition des efforts de réduction 2008-2012 (% par rapport à 1990)	Répartition des efforts de réduction Émissions annuelles 2008-2012 (millions de tonnes d'équivalents de CO ₂)
Allemagne	1 201	1 063	-11	-21	949
Autriche	74	76	3	-13	64
Belgique	137	153	12	-7.5	127
Danemark	70	90	29	-21	55
Espagne	301	311	3	15	347
Finlande	70	78	11	0	70
France	546	550	0	0	546
Grèce	104	111	7	25	130
Irlande	57	60	5	13	64
Italie	521	552	6	-6.5	487
Luxembourg	14	8	-43	-28	10
Pays-Bas	209	233	12	-6	196
Portugal	68	77	13	27	87
Royaume-Uni	726	684	-6	-12.5	636
Suède	69	77	11	4	72
Total UE	4 167	4 123	- 1	-8	3 840

NB : Les HFC et PFC ainsi que l'hexafluorure de soufre sont exclus par manque de données. Les valeurs pour le Danemark ne tiennent pas compte des importations ou exportations d'électricité du Danemark. L'objectif de répartition des efforts de réduction pour le Danemark s'applique à des estimations d'émissions corrigées (année de référence et années d'engagement). Si cet objectif est pris en considération, les estimations pour le Danemark seront les suivantes : 76 millions de tonnes pour 1990 et 1996. Les émissions et leur élimination dues à des modifications de l'occupation des sols et des forêts sont exclues de ce tableau et du reste du chapitre du fait de la grande imprécision des estimations.

Source : CCNUCC, 1998 ; CCNUCC, 1999a ; AEE, 1999b

Le protocole de Kyoto a introduit trois nouveaux "mécanismes flexibles" importants (connus sous le nom de mécanismes de Kyoto) afin de faciliter la réalisation des objectifs. Les mécanismes sont le système d'échange de droits d'émissions entre pays industrialisés, la mise en œuvre conjointe des pays industrialisés, ainsi qu'une collaboration entre les

pays industrialisés et les pays en développement dans le cadre d'un "mécanisme de développement propre".

Le système d'échange des droits d'émissions permet aux parties au protocole de Kyoto, qui parviennent à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre au-dessous des droits qui leur sont alloués, de revendre une partie de leurs droits d'émission aux autres pays. Le cas pourrait par exemple se produire pour des pays tels que la Russie. Les détracteurs de ce mécanisme soulignent que l'on risque ainsi d'obtenir des échanges "d'air chaud" sans diminution réelle des émissions, et ce d'autant plus que les résultats dépendront de l'avenir économique de pays tels que la Russie. Certains États membres ont annoncé leur intention de recourir aux mécanismes de Kyoto pour atteindre leurs objectifs. Tel est le cas par exemple des Pays-Bas qui ont indiqué qu'ils comptaient remplir ainsi à 50 % leurs objectifs d'émissions imposés. Afin d'inciter les pays à prendre les mesures nécessaires pour réduire de manière effective leurs émissions, le Conseil de l'UE a proposé d'établir des limites chiffrées au recours aux mécanismes de Kyoto (Commission européenne, 1999a).

Le plan d'action de Buenos Aires, adopté lors de la quatrième conférence des États membres en novembre 1998 (CCNUCC, 1999b), inclut des travaux à finaliser courant 2000 : élaboration des aspects pratiques des mécanismes de Kyoto ; transfert de technologies vers les pays en développement, et mécanismes financiers destinés à aider les pays en développement à combattre les effets néfastes des changements climatiques (par des mesures d'adaptation, par exemple). Les travaux n'ont que peu progressé du fait de nombreuses complications. Ils ont été évoqués lors de la cinquième conférence des États membres à Bonn en novembre 1999, conférence qui a fixé pour objectif ambitieux de finaliser la majeure partie du plan de travail lors de la prochaine conférence aux Pays-Bas en novembre 2000.

8.2. Tendances actuelles et futures en matière d'émissions de gaz à effet de serre dans les pays membres de l'AEE

8.2.1. Émissions totales de gaz à effet de serre

Les émissions totales de l'UE pour les trois principaux gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane et oxyde d'azote) ont baissé de 1 % entre 1990 et 1996, tandis que le PIB augmentait de manière sensible (cf. figures 8.1 et 8.2 et tableau 8.1). Ces chiffres indiquent un certain découplage entre les émissions et la croissance économique. Les raisons expliquant la faible baisse des émissions sont décrites ci-dessous pour les différents gaz évoqués. Les émissions de gaz à effet de serre issues des États membres de l'UE ont représenté 25 % des émissions totales des pays industrialisés en 1990 (AEE, 1999b ; CCNUCC, 1998 ; CCNUCC, 1999a).

La figure 8.2 présente l'évolution en pourcentage des émissions totales de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde d'azote (classées selon leur potentiel de réchauffement global) par rapport aux objectifs des différents pays aux termes du protocole de Kyoto. Entre 1990 et 1996, les émissions totales de gaz à effet de serre n'ont baissé que dans trois États membres de l'AEE (Allemagne, Luxembourg et Royaume-Uni).

Figure 8.2 : Évolution en pourcentage des émissions totales de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde d'azote dans les États membres de l'AEE depuis 1990, et objectifs fixés par le protocole de Kyoto

INSERT CC5 Andre : replace with new CC5

NB: Potentiels de réchauffement global utilisés : dioxyde de carbone 1, méthane 21 et oxyde d'azote 310.

Source : AEE

⊗ En Islande, en Norvège ainsi que dans la plupart des États membres de l'UE, les émissions de gaz à effet de serre sont en hausse depuis 1990. Afin de respecter les objectifs du protocole de Kyoto, la plupart des pays membres de l'AEE doivent réaliser d'importantes réductions d'émissions des six gaz à effet de serre.

En 2010, les émissions totales de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde d'azote de l'UE seront, selon les estimations les plus modérées, d'environ 6 % supérieures aux niveaux de 1990, à raison de 4 420 millions de tonnes d'équivalents de dioxyde de carbone (AEE, 1999a). Ce scénario de base part du principe d'une évolution des principaux paramètres socio-économiques (tels que le PIB) et d'une utilisation de l'énergie conforme au scénario tendanciel de la Commission européenne avant Kyoto. Ce scénario part également du principe que les politiques et mesures convenues avant août 1997 seront mises en œuvre.

La réduction de 8 % des émissions de l'UE exigée par le protocole de Kyoto correspond aux émissions totales, pour les trois principaux gaz à effet de serre, s'élevant à 3 840 millions de tonnes d'équivalent dioxyde de carbone d'ici 2008-2012 (cf. tableau 8.1). Cette réduction nécessite une diminution de près de 600 millions de tonnes par rapport aux prévisions de base pour 2010 (AEE, 1999a). D'autres politiques et mesures devront donc être mises en œuvre dans l'UE pour atteindre l'objectif du Protocole de Kyoto, en plus des mesures en vigueur depuis 1997.

8.2.2. Dioxyde de carbone

Les émissions de dioxyde de carbone des États membres de l'UE ont commencé à diminuer au début des années 90 pour progresser de nouveau en 1994 (figure 8.3). Le secteur de l'énergie (essentiellement la production d'électricité et de chaleur) constitue le principal facteur d'émissions de l'UE (32 %), suivi des transports (22 %) et de l'industrie (21 %). Les émissions de 1996 ont été presque au même niveau que celles de 1990 du fait des diminutions obtenues en Allemagne, au Luxembourg et au Royaume-Uni. Elles ont par ailleurs progressé de manière sensible dans tous les autres États membres. Entre 1990 et 1996, les principales diminutions sont intervenues en Allemagne, principalement du fait de la restructuration économique de l'ancienne RDA et d'une meilleure éco-efficacité. La diminution sensible observée au Royaume-Uni est essentiellement due au passage du charbon au gaz naturel (le gaz naturel se caractérise en effet par des émissions plus faibles par unité d'énergie utilisée). Les tendances des émissions de dioxyde de carbone dans les États membres de l'AEE sont présentées au tableau 8.2.

Ces tendances peuvent être mises en parallèle avec le développement économique pendant la même période. Entre 1990 et 1996, le PIB de l'UE a progressé de près de 9 % (soit près de 6 % entre 1990 et 1995). Si l'on omet la crise du pétrole au début des années 1980, la progression quinquennale moyenne du PIB pour la période 1960-1990 a été d'environ 16 %. Ces chiffres donnent à penser que la diminution des émissions de dioxyde de carbone entre 1990 et 1996 est due à la fois à la croissance relativement faible du PIB pendant cette période, à une meilleure éco-efficacité, et aux politiques et mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Dans le cadre de son cinquième programme d'action pour l'environnement (5PAE), l'UE a fixé pour objectif une stabilisation des émissions de dioxyde de carbone aux niveaux de 1990 d'ici 2000. Les émissions de l'UE prévues pour l'an 2000 devraient s'apparenter aux niveaux de 1990, avec une marge de $\pm 2\%$ (AEE, 1999a et 1999b).

Figure 8.3 : Emissions totales de dioxyde de carbone de l'UE

INSERT CC1 Andre : replace with new CC1

NB : L'objectif fixé pour l'an 2000 par le cinquième programme d'action pour l'environnement est une stabilisation des émissions de dioxyde de carbone aux niveaux de 1990 d'ici l'an 2000.

Source : AEE

⊖ Les émissions totales de dioxyde de carbone de l'UE pour 1996 étaient conformes aux objectifs SPAE qui préconisaient une stabilisation aux niveaux de 1990 d'ici 2000. Entre 1990 et 1996, les émissions n'ont diminué de manière sensible qu'en Allemagne et au Royaume-Uni du fait de circonstances spécifiques. Une augmentation de 8 % des émissions totales de l'UE entre 1990 et 2010 est prévue, le secteur des transports devant enregistrer la hausse la plus importante.

Tableau 8.2 : Émissions de dioxyde de carbone des pays membres de l'AEE

	1990 (million tonnes d'équivalent CO ₂)	1996 (million tonnes d'équivalent CO ₂)	Évolution (%)
Allemagne	1 015	919	-9
Autriche	62	64	3
Belgique	115	130	13
Danemark	53	74	40
Espagne	226	229	1
Finlande	59	66	12
France	396	409	3
Grèce	85	92	8
Irlande	31	35	13
Italie	431	448	4
Luxembourg	13	7	- 47
Pays-Bas	161	186	15
Portugal	47	51	8
Royaume-Uni	584	567	-4
Suède	55	63	14
Total UE	3 333	3 340	0
Islande	2,1	2,3	10
Norvège	35	41	17

NB: Si les corrections imputables aux importations et exportations d'électricité étaient prises en considération, les estimations pour le Danemark seraient de 59 millions de tonnes en 1990 et 61 millions de tonnes en 1996. Les émissions liées aux changements dans l'utilisation des sols et des forêts sont incluses, mais les éliminations sont exclues (cf. tableau 8.1).

Source : CCNUCC, 1998 ; CCNUCC, 1999a ; AEE

Les émissions de dioxyde de carbone de l'UE prévues pour 2010 selon le scénario de base antérieur à Kyoto sont de 8 % supérieures aux niveaux de 1990 (AEE, 1999a). Les transports sont le secteur en plus forte progression, avec des prévisions de progression des émissions de 39 % au-dessus du niveau de 1990 d'ici 2010. L'accord négocié avec le secteur automobile pour réduire les émissions de dioxyde de carbone des voitures particulières neuves n'est pas pris en considération dans le scénario de base antérieur à Kyoto. En revanche, les émissions de dioxyde de carbone provenant de l'industrie devraient diminuer de 15 % entre 1990 et 2010. Les émissions issues du secteur domestique/tertiaire devraient demeurer stables du fait de l'évolution des appareils électriques et de chauffage. Les émissions imputables au secteur de production d'électricité et de chaleur devraient se maintenir aux niveaux de 1990 jusqu'en 2010, avant de progresser de nouveau du fait de changements d'infrastructure tels que la fermeture de centrales nucléaires en fin de vie. Seuls l'Allemagne, le Luxembourg et le Royaume-Uni devraient voir leurs émissions de dioxyde de carbone diminuer en 2010 en dessous des niveaux de 1990.

Tant en 1995 que dans le scénario de base pour 2010, près de 50 % des émissions de dioxyde de carbone sont liées à l'utilisation de combustibles liquides. L'augmentation relativement faible (+8 %) des émissions totales de dioxyde de carbone, comparé à l'augmentation plus forte prévue pour la consommation totale d'énergie entre 1995 et 2010, s'explique par le fait que l'on observe un passage important des combustibles solides aux combustibles gazeux.

8.2.3. Méthane

Les émissions totales de méthane dans l'UE ont baissé de 12% entre 1990 et 1996 (figure 8.4), mais à des degrés très divers selon les États membres. Ainsi, les émissions ont diminué respectivement de 36% et 23% en Allemagne et au Royaume-Uni mais elles ont connu une nette augmentation en Italie et en Espagne.

Les principales sources d'émission de méthane dans l'UE durant cette période ont été l'agriculture (45%), en particulier les ruminants (fermentation entérique et gestion du fumier), le traitement et l'élimination des déchets (36%) et encore d'autres sources (17%), à savoir principalement les activités d'extraction de charbon et les fuites des réseaux de distribution de gaz naturel. Les principales sources d'émission de méthane (agriculture et traitement des déchets) n'étant pas bien quantifiées, les estimations en la matière sont beaucoup moins fiables que celles pour les émissions de dioxyde de carbone.

La réduction d'émissions la plus importante semble être due à la diminution des activités d'extraction souterraine au Royaume-Uni – et dans une moindre mesure en Allemagne – et au remplacement des anciennes canalisations de distribution de gaz. Les émissions provenant de l'agriculture ont également baissé, principalement en raison d'une réduction du nombre de vaches laitières (AEA, 1998a).

Selon le scénario de base, les émissions de méthane dans les États membres de l'UE devraient diminuer de 8% entre 1990 et 2010 (AEE, 1999a; AEA, 1998a), grâce essentiellement à une baisse considérable des émissions provenant des activités d'extraction de charbon (la production de charbon est en déclin) et de l'agriculture (le

cheptel bovin est en diminution). Ce scénario de base ne prend pas en considération les réductions d'émissions en provenance du secteur des déchets, à attribuer par exemple à des mesures de récupération et d'évacuation du biogaz.

Figure 8.4: Émissions totales de méthane dans l'UE

Insert CC2

NB: Le terme 'autres' désigne l'extraction de charbon, les fuites de réseaux de distribution de gaz naturel ainsi que le traitement/l'élimination des déchets.

Source: AEE

© Les émissions totales de méthane dans l'UE sont en diminution depuis 1990, mais le phénomène est à attribuer principalement à la situation particulière de l'Allemagne et du R-U. Selon les estimations, les émissions devraient baisser de 8% entre 1990 et 2010.

8.2.4. Protoxyde d'azote

En 1996, Les émissions totales de protoxyde d'azote dans l'UE étaient inférieures de 2% par rapport à celles de 1990 (figure 8.5). Cependant, cette évolution varie fortement d'un État membre à l'autre. Les principales sources d'émission du protoxyde d'azote dans l'UE sont les terres agricoles fertilisées (46%), l'industrie (28%), en particulier la fabrication d'acide adipique et d'acide nitrique, les transports (5%) et l'énergie (5%). Les émissions liées au secteur des transports sont à attribuer aux pots catalytiques à trois voies des voitures particulières, car s'ils permettent une réduction des émissions d'oxydes d'azote, de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures, ces dispositifs entraînent en revanche un accroissement des émissions de protoxyde d'azote. La principale source d'émissions de ce polluant (agriculture) n'étant pas bien quantifiée, les estimations en la matière sont beaucoup moins fiables que celles pour les émissions de dioxyde de carbone et de méthane

La baisse d'émissions la plus significative semble être due à la diminution des niveaux de production d'acide adipique et d'acide nitrique dans l'industrie et à l'usage moins intensif d'engrais azotés non organiques dans l'agriculture. Ces diminutions ont été partiellement contrebalancées par une hausse d'émissions provenant des transports, le nombre de voitures équipées d'un pot catalytique ayant quant à lui augmenté (AEA, 1998b).

Selon le scénario de base, les émissions totales de protoxyde d'azote dans les États membres de l'UE devraient augmenter de 9% entre 1990 et 2010 (Ecofys, 1998b; AEE, 1999a), essentiellement en raison d'une augmentation des émissions provenant des voitures dotées d'un pot catalytique. Ce scénario de base ne prévoit aucune baisse dans le secteur de l'industrie, et seulement d'infimes diminutions dans l'agriculture.

Figure 8.5: Émissions totales d'hémioxyde d'azote dans l'UE

Insert CC3

Source: AEE

⊕ Depuis 1990, les émissions totales de protoxyde d'azote dans l'UE sont en légère diminution. Selon les estimations, ces émissions devraient baisser de 9% entre 1990 et 2010.

8.2.5. Fluorocarbones

Les pays du Protocole de Kyoto devront s'engager à réduire leurs émissions de fluorocarbones par rapport aux niveaux d'une année de référence de leur choix, à savoir 1990 ou 1995. La plupart des États membres de l'UE devraient opter pour 1995.

Les émissions totales de fluorocarbones dans l'UE pour l'année 1995 sont difficiles à estimer, tous les États membres n'ayant pas fourni de données à ce sujet. Selon les estimations initiales, les émissions totales de l'UE des trois groupes de fluorocarbones cités dans le Protocole de Kyoto (HFC, PFC et hexafluorure de soufre) pour l'année 1995 s'élèvent à environ 58 millions de tonnes d'équivalent CO₂ (AEE, 1999a), soit environ 1% du total des émissions de dioxyde de carbone, de méthane et de protoxyde d'azote de l'UE en 1990, exprimées en équivalent CO₂ (Ecofys, 1998a).

Parmi les trois groupes de fluorocarbones visés, les HFC sont les principaux responsables (64%) des émissions, suivis par l'hexafluorure de soufre (25%). À présent, les HFC sont principalement émis sous la forme d'un produit dérivé au cours du processus de production d'un hydrochlorofluorocarbure, le HCFC-22. Les HCFC ne sont pas réglementés par le Protocole de Kyoto, mais par le Protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone (chapitre 9). Les émissions d'hexafluorure de soufre trouvent principalement leur origine dans les commutateurs utilisés dans la distribution d'électricité. Les émissions de PFC proviennent essentiellement des processus de production d'aluminium et de l'industrie de l'électronique.

Des estimations relatives aux émissions de gaz halogénés ont été calculées à titre indicatif pour la Commission européenne sur la base des quelques informations disponibles et ont ainsi donné lieu à un scénario de base (Ecofys, 1998a; March Consulting Group, 1998). En 2010, les émissions totales de fluorocarbones dans l'UE devraient atteindre quelque 82 millions de tonnes d'équivalent CO₂, soit une augmentation d'environ 40% par rapport à 1995 (58 millions de tonnes). La part des HFC dans ces émissions devrait augmenter pour passer à 79%, tandis que celles de l'hexafluorure de soufre et des PFC devraient baisser pour passer respectivement à 15% et 6% d'ici à 2010. L'importante hausse des émissions de HFC est due à leur utilisation comme substituts de CFC et d'autres substances qui appauvrissent la couche d'ozone et dont l'usage est progressivement supprimé (voir Chapitre 9).

LAYOUTER: THIS SMILEY BOX IS NOT CONNECTED TO A DIAGRAM> Place next to text

⊕ Les émissions de fluorocarbones correspondent actuellement à 1% des émissions totales de gaz à effet de serre de l'UE. D'ici à 2010, elles devraient s'accroître de 40% par rapport à 1990.

8.3. Hausses de température : une indication du changement climatique

Entre 1856 et 1998, les écarts annuels de température par rapport à la température moyenne mondiale et de l'Europe pour la période allant de 1960 à 1990 (figure 8.6)

indiquent une hausse de 0,3 à 0,6°C. Les variations naturelles de température pour l'Europe sont plus importantes que celles observées pour la moyenne mondiale.

Globalement, 1998 a été l'année la plus chaude, ce qui était également le cas de 1997. Cela est en partie dû au phénomène d'oscillation climatique austral d'El Niño de 1997-1998, le plus important que l'on ait jamais connu. Ce phénomène consiste en un cycle de fluctuations naturelles des températures dans l'océan Pacifique, qui se traduit par des modifications de grande ampleur du régime des pluies tropicales et des vents. Parmi d'autres facteurs, le fait que les températures à la surface de la mer dans la zone tropicale du Pacifique soient entrées dans une phase froide d'El Niño entraînera en 1999 - comme prévu - une baisse substantielle de la température superficielle moyenne mondiale par rapport à l'année record de 1998. Toutefois, il est probable que cette température reste l'une des 10 plus élevées jamais enregistrées (DETR, 1999).

Selon le scénario tendanciel (maintien du status quo) élaboré par le Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les émissions de dioxyde de carbone à l'échelle mondiale devraient augmenter, par rapport aux niveaux de 1990, d'un facteur équivalent plus ou moins à deux d'ici à 2050 et d'un facteur de trois d'ici à 2100 (GIEC, 1996). Les hausses d'émissions de méthane et de protoxyde d'azote devraient être moins importantes, mais substantielles quand-même. Sur cette base, le GIEC prévoit une hausse de 2°C de la température moyenne mondiale d'ici à 2100 par rapport à 1990 (la marge d'incertitude est de 1-3,5°C). D'importantes variations régionales sont toutefois possibles.

Il n'existe pas de consensus scientifique sur des valeurs-cibles "durables" pour les principaux indicateurs de l'impact de l'évolution du climat. L'UE a adopté une valeur-cible provisoire durable correspondant à une hausse moyenne de la température mondiale de 2°C par rapport au niveau préindustriel (Communauté européenne, 1996). Ce chiffre est en deçà des prévisions du groupe GIEC, soit une hausse de température de 2°C d'ici à 2100 par rapport à 1990. Une autre valeur-cible "durable" provisoire est une hausse de température de 0,1°C par décennie (Leemans & Hootsman, 1998). Cependant, le rythme de réchauffement prévu par le GIEC est plus de deux fois supérieur à cette valeur-cible "durable" provisoire. Selon le scénario de base sur les émissions élaboré en 1996 par le GIEC, il est peu probable que l'on arrive à des concentrations stables, potentiellement "durables", des principaux gaz à effet de serre dans l'atmosphère d'ici à 2100. Une réduction de 50 à 70% des émissions globales de dioxyde de carbone serait nécessaire afin de stabiliser, d'ici à 2100, les concentrations de dioxyde de carbone dans l'atmosphère pour les amener aux niveaux de 1990.

Recourir à des scénarios pour prévoir l'évolution future du climat comporte différentes sources d'incertitude. Parmi celles-ci, citons les hypothèses concernant les développements socio-économiques et sectoriels; les prévisions en matière de réductions potentielles des émissions de gaz à effet de serre; le processus de transformation des émissions en changement climatique; et enfin les processus, mal compris, dans les modèles climatiques actuels. Les connaissances scientifiques les plus récentes en matière de changement climatique seront décrites dans le troisième rapport d'évaluation du GIEC, lequel devrait être publié en 2000/2001.

Figure 8.6: Écarts de la température moyenne annuelle observés à l'échelle mondiale et en Europe, 1856-1998

INSERT CC6

NB: Variations de température par rapport à la moyenne de 1960-1990. Les colonnes montrent la moyenne annuelle de l'écart par rapport à la moyenne de 1960 à 1990. La ligne montre quant à elle la tendance sur 10 ans.

Source: CRU, 1998

⊗ La température moyenne mondiale a augmenté d'environ 0.3-0.6°C au cours des 100 dernières années. Les modèles climatiques prévoient des hausses de température, au-dessus des niveaux de 1990, d'environ 2°C d'ici à 2100, dépassant ainsi la **valeur-cible "durable" provisoire** de l'UE.

8.4. Politiques et mesures actuelles

Un certain nombre des politiques et mesures actuelles de l'UE et des États membres visent soit à réduire les émissions de gaz à effet de serre, soit à augmenter le nombre de puits de carbone.

Ces politiques et mesures comprennent:

- des taxes sur l'énergie et/ou le carbone dans divers États membres (aucun consensus n'a été trouvé sur une éventuelle taxe globale sur les produits énergétiques à appliquer à l'échelle européenne);
- un accord négocié entre la Commission européenne et l'industrie automobile visant à réduire de 25% les émissions de dioxyde de carbone produites par les voitures particulières neuves entre 1995 et 2008;
- la directive sur la prévention et la réduction intégrées de la pollution (IPPC) imposant l'utilisation des meilleures techniques disponibles et une meilleure efficacité énergétique;
- la directive sur la mise en décharge des déchets, qui impose la réduction de la quantité des déchets organiques mise en décharge (afin de réduire les émissions de méthane) et la récupération du biogaz en vue d'une valorisation énergétique;
- des programmes visant la promotion de l'efficacité énergétique dans l'UE (ALTERNER, SAVE et JOULE-THERMIE);
- plusieurs directives imposant des exigences en matière d'efficacité énergétique pour les appareils et divers accords conclus avec des fabricants et des importateurs en matière de normes énergétiques minimums.

8.5. Futures actions possibles

Selon les dernières estimations, les efforts que doit encore fournir l'UE pour atteindre l'objectif qu'elle s'est fixé dans le cadre du Protocole de Kyoto correspondent à quelques 600 millions de tonnes d'équivalent CO₂ (cf. section 8.2.1; AEE, 1999a; Commission européenne, 1999b). Un élément important de la politique de l'UE en matière de changement climatique sera le rapport coût/efficacité des différentes politiques et mesures. Parmi les autres critères importants pour la sélection et la mise en œuvre de mesures, on retrouve l'acceptabilité politique, l'équité (p. ex. entre les secteurs), les obstacles sociaux et la compétitivité industrielle.

Comme souligné dans la communication sur la préparation de la mise en œuvre du Protocole de Kyoto, il sera probablement nécessaire de compléter les initiatives nationales (Commission européenne, 1999b) par des politiques et des mesures communes coordonnées au niveau communautaire. D'éventuelles nouvelles politiques et mesures, qui viendraient s'ajouter à celles déjà adoptées, sont résumées dans le tableau 8.3. Certaines d'entre elles sont déjà prévues ou mises en œuvre par divers États membres.

La réduction potentielle imposée par les mesures nationales et communautaires pourrait être largement suffisante pour atteindre l'objectif de l'UE dans le cadre du Protocole de Kyoto (Commission européenne, 1999b). Environ la moitié des réductions requises pourraient être réalisées à faible coût (moins de 5 euros par tonne d'équivalent CO₂). Toutefois, la répartition des coûts variera de façon significative en fonction des secteurs économiques et des États membres.

Selon une analyse préliminaire (AEE, 1999b; AEE, 1999c), l'ensemble des puits à carbone des forêts des États membres fixent au total entre 1 et 10 millions de tonnes de carbone par an (entre 0.1 et 1% du total des émissions de dioxyde de carbone dans l'UE). Dès lors, l'utilisation des forêts comme puits à carbone ne peut constituer qu'une petite partie des politiques et mesures nécessaires afin de respecter les engagements du Protocole de Kyoto. Néanmoins, le potentiel de fixation du carbone par les forêts est plus important dans certains pays que dans d'autres.

Table 8.3: Futures politiques et mesures éventuelles de l'UE visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre

Gaz à effet de serre	Secteur	Politiques et mesures	Lien avec indicateur
Dioxyde de carbone	Transports	Voitures particulières: négociation d'accords avec fabricants au Japon et en Corée et avec sociétés non affiliées à l'Association des constructeurs européens d'automobiles (ACEA)	Fig.5.3
		Transport de marchandises par route: transport de marchandises intermodal; fixation des prix équitables et efficaces Avions: taxes sur les carburants; mesures opérationnelles	Fig. 5.4, 5.5
	Industrie	Amélioration de l'efficacité énergétique par des accords environnementaux Usage plus intensif de la cogénération	Fig. 7.1 Fig. 4.6
	Énergie	Réduction/suppression des subventions sur les combustibles fossiles Recours accru aux combustibles plus propres Amélioration de l'efficacité énergétique Usage plus intensif de la cogénération Accroissement de la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie primaire (à savoir 12% en 2010)	Fig. 3.3 Fig. 3.2 Fig. 4.6 Fig. 3.4
	Équipements ménagers	Application des normes d'efficacité énergétique à d'autres équipements	
Méthane	Agriculture	Gestion plus raisonnée des engrais et gestion plus efficace de la conversion des aliments	Fig. 6.1
	Déchets	Récupération et valorisation énergétique du biogaz . Réduction des quantités de déchets biodégradables mis	Fig. 11.3

		en décharge (obligation déjà établie dans la directive sur la mise en décharge des déchets)	
	Énergie	Réduction des fuites de gaz naturel	Fig 3.1
Protoxyde d'azote	Agriculture	Réduction de l'utilisation des engrais et gestion plus raisonnée du fumier	Fig. 6.3
	Industrie	Recours aux meilleures techniques disponibles pour la production d'acide adipique et d'acide nitrique	
	Transports	Réduction des émissions provenant des pots catalytiques des voitures particulières	
Fluorocarbones	Industrie	Réduction de la formation des HFC sous forme de produits dérivés résultant de la production de HCFC-22 Mesures spécifiques visant la réduction des émissions d'autres fluorocarbones	

8.6. Élaboration d'indicateurs

La principale exigence est d'améliorer la fiabilité des séries chronologiques et de réduire le degré d'incertitude des estimations relatives aux émissions de gaz à effet de serre. Dans l'état actuel des connaissances, on peut dire que le degré d'incertitude est de $\pm 5\%$ pour le dioxyde de carbone produit par les combustibles fossiles, de $\pm 10\%$ pour les émissions totales de dioxyde de carbone (en ce compris les données très peu fiables relatives aux émissions résultant des modifications d'utilisation des sols et de la sylviculture), de $\pm 20\%$ pour les fluorocarbones, de $\pm 20-50\%$ pour le méthane et de $\pm 50-100\%$ pour le protoxyde d'azote. Cependant, les prévisions relatives aux émissions bénéficient d'un moindre degré d'incertitude et sont considérées comme plutôt fiables.

Par ailleurs, des efforts doivent être réalisés au niveau national si l'on veut rendre les séries chronologiques plus complètes pour les estimations relatives aux émissions de gaz à effet de serre et gagner en cohérence en appliquant la même méthodologie à l'ensemble des années.

À l'avenir, les indicateurs de l'impact du changement climatique pris en considération seront plus nombreux et meilleurs. Par ailleurs, ils seront axés tout particulièrement sur l'Europe. Parmi ces indicateurs, lesquels devront être sélectionnés sur la base des recherches européennes en cours et sur la base des activités du GIEC, pourraient figurer la hausse de la température, le forçage radiatif, les précipitations, la hausse du niveau de la mer et les ressources en eau.

Il sera nécessaire à l'avenir, pour évaluer l'efficacité des mesures, de procéder à une analyse portant sur l'impact des taxes sur l'énergie et des subventions destinées à encourager l'utilisation de combustibles plus propres et à réduire les émissions, ainsi que sur d'autres aspects des programmes de réduction des émissions.

8.7. Bibliographie et autres références

AEA (1998a). *Options to reduce methane emissions*. Rapport préparé pour la Commission (DGXI). Royaume-Uni.

AEA (1998b). *Options to reduce nitrous oxide emissions*. Rapport préparé pour la Commission (DGXI). Royaume-Uni.

- CRU (1998). Climate Research Unit University of East Anglia, Royaume-Uni.
www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperat.htm.
- DETR (1999). *Climate change and its impact: stabilisation of carbon dioxide in the atmosphere*. Préparé par le Hadley Centre, The Meteorological Office, UK for the Department of the Environment, Transport and the Regions, Royaume-Uni.
- Ecofys (1998a). *Reduction of the emissions of HFCs, PFCs and sulphur hexafluoride in the EU*. Rapport préparé pour la Commission européenne par Ecofys, Pays-Bas.
- Ecofys (1998b). *Emission reduction potential and costs for methane and nitrous oxide emissions in the EU*. Rapport préparé pour la Commission européenne par Ecofys, Pays-Bas.
- AEE (1999a). *Environment in the European Union at the turn of the century*. Agence européenne de l'environnement, Copenhague.
- AEE (1999b). *Overview of national programmes to reduce greenhouse gas emissions*. Topic report no 8. Agence européenne de l'environnement, Copenhague.
- AEE (1999c). *Case study on carbon dioxide sinks of forests*, European Forest Institute. Technical Report no 35. Agence européenne de l'environnement, Copenhague.
- Commission européenne (1998). *Communication de la Commission au Conseil et au Parlement européen sur la mise en œuvre de la stratégie communautaire visant à réduire les émissions de CO₂ des voitures particulières: un accord environnemental avec l'industrie automobile européenne*. COM(1998)495. Commission européenne, Bruxelles.
- Commission européenne (1999a). *Communication sur le changement climatique – préparation de la mise en œuvre du Protocole de Kyoto*. COM(99)230. Commission européenne, Bruxelles.
- Commission européenne, (1999b). *Directive du Conseil 1999/31/CE du 26 avril 1999 sur la mise en décharge des déchets*. Journal officiel L 182 , 16.07.1999. Commission européenne, Bruxelles.
- Communauté européenne (1996). *Council conclusions on climate change*, Juin 1996. Commission européenne, Bruxelles.
- Communauté européenne (1998). *Council conclusions on climate change*. Juin 1998. Commission européenne, Bruxelles.
- Communauté européenne (1999). *Council conclusions on climate change*. Mai 1999. Commission européenne, Bruxelles.
- GIEC (1996). *Second assessment climate change 1995, report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 'The Science of Climate Change', Contribution of the Working Group II. 'Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change', Contribution of the Working Group 2. 'Economic and Social Dimensions of Climate Change', Contribution of the Working Group III*. Organisation météorologique mondiale. Programme des Nations unies pour l'environnement. Cambridge University Press.
- GIEC (1999). *Aviation and the global atmosphere, a special report of working groups 1 and 3 of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Organisation météorologique mondiale. Programme des Nations unies pour l'environnement. Genève.
- GIEC/OCDE/AIE (1999). *Programme for national greenhouse gas inventories: good practice in inventory management*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Organisation de coopération et de développement économiques. Agence internationale de l'énergie. Paris.
- Leemans, R. et Hootsman, R. (1998). *Ecosystem vulnerability and climate protection goals*. Rapport n° 481508004. RIVM, Pays-Bas.

March Consulting Group (1998). *Opportunities to minimise emissions of hydrofluorocarbons from the EU*. Projet de rapport préparé pour la Commission. Royaume-Uni.

CCNUCC (1998). *Second compilation and synthesis of second national communications from Annex I Parties*, 6 octobre 1998, FCCC/CP/1998/11/Add.1 and Add.2) and *Summary compilation of annual greenhouse gas emissions inventory data from Annex I Parties*, 31 octobre 1998, FCCC/CP/1998/INF.9, Secrétariat de la CCNUCC, Bonn.

CCNUCC (1999a). *Report on national greenhouse gas inventory data from Annex I Parties for 1990 to 1997*, Secrétariat de la CCNUCC, Bonn.

CCNUCC (1999b). *Report of the Conference of Parties on its fourth session, held at Buenos Aires 2-14 November 1998, part 2: Action taken by the conference of Parties*, FCCC/CP/1998/16/Add.1., Secrétariat de la CCNUCC, Bonn.

9. Appauvrissement de l'ozone stratosphérique

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
colonne d'ozone moyenne en mars	améliorations quelconques?	état	☹
concentrations potentielles totales de chlore et de brome dans la troposphère	améliorations quelconques?	état	☺
augmentation du rayonnement UV	indicateur d'intérêt public: quel est le degré de gravité du problème?	état	☹
forçage radiatif des substances appauvrissant la couche d'ozone	quel est l'effet résiduel des substances appauvrissant la couche d'ozone sur le changement climatique?	force motrice	☺
production de substances appauvrissant la couche d'ozone	les substances appauvrissant la couche d'ozone sont-elles supprimées conformément au calendrier? est-il utile de décourager l'utilisation des HCFC?	force motrice	☺
contribution au Fonds multilatéral pour aider les pays en développement à mettre en œuvre le Protocole de Montréal	pouvons-nous nous assurer que les pays en développement atteignent leurs objectifs?	réponse	☺

L'épaisseur de la couche d'ozone au-dessus de l'Europe a considérablement diminué depuis le début des années 1980; elle s'amincit à un taux allant jusqu'à 8% par décennie. La diminution progressive des concentrations de chlore dans la troposphère (avant d'atteindre la stratosphère) montre que les politiques internationales de contrôle des substances appauvrissant la couche d'ozone sont en train de porter leurs fruits. La production et la vente dans les pays membres de l'AEE de substances appauvrissant la couche d'ozone connaissent un fort ralentissement depuis 1989. Cependant, la durée de vie longue de ces substances dans l'atmosphère fait que la couche d'ozone ne pourra pas être entièrement rétablie avant 2050. Les pays européens doivent encore relever un certain nombre de défis politiques: renforcer les mesures de contrôle, réduire la production et l'utilisation des HCFC et du bromure de méthyle, gérer les stocks des substances appauvrissant la couche d'ozone et soutenir les pays en développement dans leurs efforts de réduire l'utilisation et, donc, les émissions de ces substances.

L'ozone stratosphérique protège la surface terrestre des radiations nocives des ondes courtes du rayonnement UV. L'ozone est produit dans la haute stratosphère par les ondes courtes du rayonnement solaire, lequel, par des réactions chimiques, dissocie à nouveau l'ozone en créant un équilibre dynamique entre ces deux phénomènes. Mais cet équilibre est perturbé par les émissions anthropiques de composés inertes contenant du chlore et du brome. Un seul atome de chlore ou de brome peut détruire des milliers de molécules d'ozone avant de quitter l'atmosphère.

Les composés qui appauvrissent le plus fortement la couche d'ozone sont, notamment, les chlorofluorocarbones (CFC), le tétrachlorure de carbone, la chloroforme de méthyle, les halons, les hydrochlorofluorocarbones (HCFC), les hydrobromofluorocarbones (HBFC) et le bromure de méthyle. Ils sont utilisés comme solvants, agents réfrigérants, agents moussants, agents dégraissants, aérosols propulseurs, extincteurs d'incendie (halons) et pesticides dans l'agriculture (bromure de méthyle). L'effet néfaste qu'ont ces substances sur la couche d'ozone (c'est-à-dire leur potentiel d'appauvrissement de celle-ci) dépend des caractéristiques chimiques des composés. Les autres facteurs affectant la couche d'ozone sont, entre autres, les émissions naturelles, les éruptions volcaniques de

grande ampleur, le changement climatique, les gaz à effet de serre, le méthane et le protoxyde d'azote.

L'appauvrissement important que connaît la couche d'ozone stratosphérique dans les régions polaires est causée par une combinaison de plusieurs facteurs : émissions anthropiques des substances appauvrissant la couche d'ozone, stabilité de la circulation des masses d'air, températures extrêmement basses et rayonnement solaire. Les réactions à la surface de nuages de particules stratosphériques polaires, qui se forment à basses températures, enclenchent une série de réactions chimiques qui détruisent de nombreuses molécules d'ozone lors du printemps polaire, à savoir la période s'étendant de mars à avril dans l'Arctique et de septembre à octobre dans l'Antarctique.

La masse totale d'ozone au-dessus de l'Europe est le principal indicateur de l'état de la couche d'ozone au-dessus des pays membres de l'AEE. La colonne d'ozone (une mesure de l'épaisseur de la couche d'ozone) se réduit considérablement depuis le début des années 1980 (figure 9.1); la réduction observée en mars est d'environ 8% par décennie. La réduction globale aux moyennes latitudes de l'hémisphère nord pour l'ensemble de la période allant du printemps à l'hiver est de 5.4% par décennie (OMM, 1999).

Figure 9.1: Colonne d'ozone moyenne sur l'Europe en mars

INSERT SO4

NB: La colonne d'ozone est la quantité d'ozone dans une colonne allant du sol à la partie supérieure de l'atmosphère. Les données mensuelles moyennes relatives à l'ozone ont été fournies par des instruments satellites (Nimbus 7 TOMS, Meteor3 TOMS et GOME) et ont été mesurées entre 35° de latitude nord et 70° de latitude nord et entre 11.2° de longitude ouest et 21.2° de longitude est. Différents instruments ont été utilisés selon les années. 1 unité Dobson = couche de 0,01 mm d'épaisseur de la colonne d'ozone à la température et la pression de l'atmosphère normales.

Source: RIVM

⊗ L'épaisseur de la couche d'ozone au-dessus de l'Europe (moyennes pour mars) diminue considérablement depuis le début des années 1980 à un taux allant jusqu'à 8% par décennie.

La convention de Vienne de 1985 constitue le premier accord international destiné à protéger la couche d'ozone. Le Protocole de Montréal de 1987 (et ses amendements et modifications ultérieurs) vise l'élimination à l'échelle mondiale de la production et de l'utilisation des substances appauvrissant la couche d'ozone. Parmi les mesures et des politiques de l'UE ayant pour but de protéger la couche d'ozone, on peut notamment citer le règlement CEE du Conseil n°3093/94, lequel fait actuellement l'objet d'une révision et d'un renforcement (Commission européenne, 1999a). L'UE doit à présent relever les défis suivants:

- s'assurer que tous les pays en développement, de même que la Russie et d'autres pays à l'économie de transition, se conforment entièrement au Protocole;
- limiter la production de substances qui appauvrissent la couche d'ozone à deux fonctions : les utilisations dites essentielles et pour satisfaire aux besoins intérieurs fondamentaux des pays en développement ;
- mettre fin, dans les pays en développement, au 'dumping' d'équipements d'occasion fonctionnant aux CFC;
- prendre des mesures contre le trafic illégal des CFC et des halons;

- réduire les émissions de halons et de CFC provenant des équipements existants, en particulier dans les pays en développement;
- décourager l'utilisation de HCFC comme substances de remplacement des CFC;
- freiner l'utilisation de bromure de méthyle dans les pays en développement;
- prévenir la production et la mise sur le marché de nouvelles substances appauvrissant la couche d'ozone.

9.1. Concentrations potentielles totales de chlore et de brome dans la troposphère

L'effet des mesures prises se remarque d'abord dans la partie la plus basse de l'atmosphère terrestre: la troposphère. L'indicateur pertinent servant à montrer cet effet est désigné comme la 'concentration potentielle de chlore ou de brome' et est dérivé des concentrations de substances individuelles (prenant en considération le nombre d'atomes halogènes dans chaque composé) dans la troposphère. Cet indicateur nous donne une indication directe de l'impact potentiel de ces composés sur la couche d'ozone.

Les politiques internationales permettent, depuis 1994 (figure 9.2), une baisse de la concentration potentielle totale de chlore dans la *troposphère*. Ce phénomène peut s'expliquer principalement par une nette diminution de la concentration de chloroforme de méthyle. La concentration de certains CFC est en cours de diminution, tandis que la hausse des concentrations d'autres CFC est en train de se stabiliser. Toutefois, les concentrations de HCFC (utilisés comme substituts aux CFC) sont en augmentation.

La concentration potentielle de chlore dans la *stratosphère* devrait atteindre son niveau maximum d'ici à 2000 environ. Contrairement à ce que l'on prévoyait auparavant, la concentration potentielle totale de brome continue de croître, en raison de la hausse des concentrations des halons.

Figure 9.2: Concentrations potentielles totales de chlore et de brome dans la troposphère

INSERT SO3

NB: Le potentiel total de chlore/brome est défini comme la somme des concentrations de toutes les espèces de chlore/brome présentes dans la troposphère, multipliée par le nombre d'atomes de chlore/brome par molécule. La somme des composés de brome est multipliée par le facteur d'efficacité du brome, soit 60, pour obtenir le potentiel total du brome en tenant compte des différents degrés d'efficacité du brome en matière d'appauvrissement de la couche d'ozone.

Source: RIVM; ALE/GAGE/AGAGE network; NOAA/CMDL network

⊖ Bien que les concentrations potentielles totales de chlore dans la troposphère aient atteint leur maximum vers 1994, les concentrations potentielles totales de brome dans la troposphère continuent d'augmenter.

Les substances appauvrissant la couche d'ozone ayant une durée de vie longue dans la stratosphère, les effets du Protocole de Montréal sur la couche d'ozone ne devraient pas être visibles avant 2020. La couche d'ozone ne devrait pas se rétablir complètement avant 2050 (OMS, 1999). L'appauvrissement important de la couche d'ozone au-dessus des régions polaires continuera à s'observer au printemps des prochaines décennies.

Ces dernières années, les stations d'observation au sol ont enregistré des augmentations du taux de rayonnement ultraviolet. Les estimations modélisées (figure 9.3) montrent l'augmentation en pour cent du rayonnement UV, dont les longueurs d'ondes pouvant entraîner le rougissement de la peau humaine. En général, les données sur les UV fournies par satellites et les mesures prises au sol se concordent.

Cette augmentation du rayonnement ultraviolet ne s'arrêtera pas tant que la couche d'ozone ne sera pas rétablie dans sa totalité, mais les effets nocifs du rayonnement ultraviolet sur la santé de l'homme et sur les écosystèmes devraient persister plus longtemps encore. Les cancers de la peau, par exemple, ne se déclarent que plusieurs années après l'exposition aux UV. Toutefois, l'augmentation générale du nombre de cas de cancers de la peau en Europe ces 50 dernières années est plus que probablement due à l'évolution des modes de vie des citoyens, qui s'exposent davantage au soleil. Selon les prévisions, l'effet d'augmentation du rayonnement ultraviolet se superposera à l'effet d'exposition au soleil. Les campagnes de santé publique encourageant les gens à réduire leur exposition au soleil compenseront peut-être les effets néfastes de l'appauvrissement de la couche d'ozone (c, 1999).

Figure 9.3: Augmentation du rayonnement ultraviolet en Europe, 1980-1997

INSERT MAP 3.2.1 from EU98 report (page 108)

NB: La carte montre l'augmentation de la dose annuelle de rayonnement ultraviolet au cours d'une période de 17 ans, calculée sur la base de l'ensemble des valeurs relatives à l'ozone fournies par les instruments du satellite TOMS et partant de conditions de ciel clair.

Source: AEE, 1999; RIVM

⊗ Les observations suggèrent que le rayonnement ultraviolet ait augmenté au-dessus de l'Europe.

9.2. Interaction entre le changement climatique et l'appauvrissement de la couche d'ozone

Certaines substances appauvrissant la couche d'ozone, telles que les CFC et les HCFC, sont également de puissants gaz à effet de serre. L'appauvrissement de la couche d'ozone et le changement climatique (cf. chapitre 8) ont donc des sources communes. L'ozone est également un gaz à effet de serre, mais l'effet de réchauffement trouve principalement son origine dans l'ozone troposphérique.

Les CFC, les HCFC et les composés assimilés contribuent à raison de 13% environ au forçage radiatif total (le rayonnement complémentaire net responsable du réchauffement de la planète) provenant de tous les gaz à effet de serre (figure 9.4). Toutefois, leurs émissions n'entrent pas dans le champ d'application du Protocole de Kyoto (cf. sections 8.2 et 8.3), mais bien dans celui du Protocole de Montréal. Les HFC, qui sont de plus en plus utilisés comme substituts des substances appauvrissant la couche d'ozone, sont eux aussi de puissants gaz à effet de serre. Ils sont, eux, couverts par le Protocole de Kyoto et non par celui de Montréal.

Le forçage radiatif des substances appauvrissant la couche d'ozone continue d'augmenter, mais dans une moindre mesure que dans les années 1980. Cela peut s'expliquer de plusieurs manières. La suppression progressive du chloroforme de méthyle, conformément au Protocole de Montréal, est la principale cause de la diminution du potentiel total de chlore. Néanmoins, le chloroforme de méthyle contribue moins au

forçage radiatif que les CFC et HCFC. En outre, le rôle joué par les CFC se stabilise - conséquence directe du Protocole de Montréal - et le forçage radiatif des HCFC augmente à mesure que leur concentration dans la troposphère s'accroît.

Figure 9.4: Forçage radiatif des substances appauvrissant la couche d'ozone au niveau mondial

INSERT CX/SO5

NB: Le forçage radiatif est basé sur les concentrations troposphériques moyennes globales (figure 9.2) et sur les paramètres du forçage radiatif de l'OMS.

Source: RIVM

☹ Le forçage radiatif des substances appauvrissant la couche d'ozone continue d'augmenter. Ce phénomène est dû au fait que le forçage radiatif des HCFC est toujours en progression, tandis que celui des CFC se stabilise.

9.3 Production européenne des substances appauvrissant la couche d'ozone

La production des CFC, du tétrachlorure de carbone, du trichloroforme de méthyle et des halons en Europe a connu une baisse importante entre 1989 et 1997, tandis que la production des HCFC a crû (figures 9.5 et 9.6). La vente de substances appauvrissant la couche d'ozone a connu une évolution similaire. Cette baisse générale de la production et de la vente des substances appauvrissant la couche d'ozone dans les pays membres de l'AEE trouve directement son origine dans le Protocole de Montréal et dans la réglementation de l'UE. La production de halons dans l'UE est en effet interdite depuis 1994 et celle des CFC, du tétrachlorure de carbone et du chloroforme de méthyle l'est depuis 1995. La production et l'utilisation limitées de certains composés (principalement des CFC) sont toujours autorisées dans le cadre des utilisations essentielles spécifiques (p. ex. les inhalateurs-doseurs utilisés à des fins médicales) et pour satisfaire aux besoins intérieurs fondamentaux des pays en développement. La production destinée à la vente dans les pays en développement explique d'ailleurs l'augmentation enregistrée en 1997. La production et la vente de HCFC et de bromure de méthyle sont toujours autorisées dans l'UE moyennant le respect de limites obligatoires.

La production de substances qui appauvrissent la couche d'ozone dans les pays membres de l'AEE représentait environ 32% de la production mondiale en 1989, et 25% environ en 1996. Dans tous les pays membres, l'utilisation de substances appauvrissant la couche d'ozone a diminué à un rythme plus rapide que celui imposé par le Protocole de Montréal.

La production mondiale et les émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone ont elles aussi sensiblement baissé. Toutefois, les équipements et les produits existants contiennent toujours d'importantes quantités de CFC et de halons, qui génèrent des émissions lorsqu'ils sont libérés. Les émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone peuvent survenir dans les quelques mois suivant la production (p. ex. pendant la fabrication de mousses à cellules ouvertes) ou après plusieurs années (p. ex. dans le cas de réfrigérateurs, des mousses à cellules fermées et des extincteurs d'incendie).

Selon les estimations, le contrebande et la production illégale de ces substances représentent 10% de la production mondiale de 1995. Ces activités illégales retarderont de plusieurs années le rétablissement de la couche d'ozone.

Figure 9.5: Production dans les pays membres de l'AEE de substances appauvrissant la couche d'ozone

INSERT SO1

NB: Par production, on entend la fabrication à proprement parler dans l'UE destinée à des utilisations de dispersion, à l'exclusion des importations; de la production destinée à être utilisée comme matière première servant à la production d'autres produits chimiques; et les matériaux usagés destinés à être récupérés, recyclés ou régénérés. Les données relatives à la production sont pondérées en fonction du potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (PAO).

Source: Commission européenne 1999b; PNUE, 1998

Figure 9.6: Production de HCFC dans les pays membres de l'AEE

INSERT SO1 with single HCFC bars

Source: Commission européenne, 1999b; PNUE, 1998

© La production de substances appauvrissant la couche d'ozone dans les pays membres de l'AEE a diminué de presque 90 %. Toutefois, la production des HCFC – au faible potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone mais au potentiel de réchauffement global élevé – est en augmentation.

9.4 Transfert de technologies vers les pays en développement

Le succès des mesures et politiques européennes et le rétablissement de la couche d'ozone ne deviendront réalité que si les pays en développement respectent eux aussi les engagements qu'ils ont pris dans le cadre du Protocole de Montréal. Ceux-ci sont entrés en vigueur en 1999.

En 1990, un fonds multilatéral a été mis en place par les parties au Protocole de Montréal afin d'aider les pays en développement à mettre en œuvre ce même Protocole. Les pays développés contribuent au fonds tandis que les pays en développement peuvent demander une assistance financière pour mener à bien des projets particuliers.

Entre 1991 et 1998, les pays membres de l'AEE ont contribué au Fonds multilatéral à hauteur de 371.6 millions de dollars US. Cette somme représente plus ou moins 45% de la totalité des participations au Fonds (figure 9.8). Le montant total des capitaux libérés jusqu'à ce jour par le Fonds (936 millions de dollars US) devrait permettre la réduction progressive de l'utilisation de 122 millions de PAO kg (soit plus du double de la production des pays membres de l'AEE en 1997) et la réduction progressive de la production d'environ 42 millions PAO kg de substances appauvrissant la couche d'ozone.

Figure 9.8: Contribution relative des pays membres de l'AEE au fonds multilatéral afin d'aider les pays en développement à mettre en œuvre le Protocole de Montréal, 1991-1998

INSERT SO6

Source: PNUE, 1999

☺ Tous ensemble, les pays membres de l'AEE ont contribué à hauteur d'environ 45% au fonds multilatéral total afin d'aider les pays en développement à réduire leurs émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone.

Bromure de méthyle: aider les pays en développement

Douze ans après sa signature, le Protocole de Montréal est considéré comme une réussite. Le bromure de méthyle, qui possède un potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone de 0,6 en comparaison avec les CFC, a été ajouté à la liste des substances réglementées en 1992.

L'amendement de Copenhague exige des pays développés et des pays en développement qu'ils aient supprimé l'utilisation du bromure de méthyle respectivement d'ici à 2005 et à 2015.

Le bromure de méthyle est toujours utilisé comme fumigant par les pays en développement afin de protéger le sol, les constructions et les matières premières contre les insectes. Toutefois, on a trouvé - souvent dans le cadre d'un système intégré de lutte contre les espèces nuisibles - d'autres produits qui peuvent servir d'alternatives au bromure de méthyle dans 90% des cas, mais peu d'entre eux ont été utilisés jusqu'à présent.

Le GTZ, l'Office allemand de la coopération technique, conseille les pays en développement afin de les aider à choisir des substituts au bromure de méthyle. Il met l'accent sur des alternatives non chimiques telles que l'assolement et la lutte biologique. Le GTZ contribue également à l'élimination des anciens stocks de bromure de méthyle. Ainsi, il a récemment prêté son concours au gouvernement soudanais pour l'élimination de quelque huit tonnes de bromure de méthyle.

Source: PNUE

9.5 Amélioration des indicateurs

Une harmonisation de la communication, tant à la Commission européenne qu'au programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), des données sur la production et la vente actuelles des substances appauvrissant la couche d'ozone lèverait certaines incohérences au niveau des indicateurs. Les données sur les États membres de l'UE pris individuellement ne sont en effet pas disponibles.

Il serait souhaitable, à l'avenir, de procéder à de meilleures analyses sur les contributions des pays européens au fonds multilatéral destiné à aider les pays en développement à mettre en œuvre le Protocole de Montréal. Une analyse de la capacité de cet instrument politique à contribuer à une réduction de la production et de la consommation des substances appauvrissant la couche d'ozone dans les pays en développement serait également utile.

Enfin, il conviendrait, toujours dans une perspective d'avenir, de développer de meilleurs indicateurs et analyses en ce qui concerne les interactions entre le changement climatique et l'appauvrissement de la couche d'ozone. Le forçage radiatif, dont il est question dans le présent rapport, n'est qu'un exemple parmi d'autres d'un tel indicateur. Une autre interaction intéressante est la baisse de température dans la stratosphère due aux émissions de gaz à effet de serre, de même que son effet sur la couche d'ozone à des latitudes moyennes et au-dessus des régions polaires. Cette interaction est toutefois plus difficile à évaluer.

9.6. Bibliographie et autres références

AEE (1999). *Environnement dans l'Union européenne à l'aube du XXIème siècle*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

Commission européenne, DG XII (1997). *European research in the stratosphere*. EUR 169986 EN. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne (1999a). 'Position commune arrêtée par le Conseil en vue de l'adoption d'un règlement du Conseil relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone 5748/99.' *Journal officiel* C123/03.

Commission européenne (1999b). *Statistical factsheet – ozone-depleting substances*. Commission européenne, Bruxelles.

OMM (1999). *Scientific assessment of ozone depletion: 1998*. World Meteorological Organisation Global Ozone Research and Monitoring Project – Report 44. Organisation météorologique mondiale, Genève.

PNUE (1998). *Production and consumption of ozone-depleting substances 1986-1996*. Programme des Nations unies pour l'environnement, Nairobi, Kenya.

PNUE (1999), PNUE/OzL.Pro/ExCom/27/48 (Annex I, Page 5). Programme des Nations unies pour l'environnement, Nairobi, Kenya (<http://www.unmfs.org>).

United Kingdom Stratospheric Ozone Review Group (1999). *Stratospheric ozone 1999*. Department of the Environment, Transport and the Regions, Londres, Royaume-Uni.

10. Pollution atmosphérique

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
<i>Effets multiples :</i>			
superficie où les charges critiques d'acidité et d'eutrophisation ont été dépassées	dans quelle mesure avons-nous protégé l'environnement contre les pluies acides ?	état	☺/☹
jours où la valeur limite a été dépassée pour l'ozone troposphérique	la protection de la population contre l'exposition à des substances photochimiques est-elle efficace ?	état	☹
exposition des cultures et des forêts à l'ozone troposphérique	dans quelle mesure avons-nous protégé l'environnement contre les effets des substances photochimiques ?	état	☹
jours où la valeur limite a été dépassée pour les particules	la protection de la population contre l'exposition aux particules est-elle efficace ?	état	☹
<i>Polluants multiples :</i>			
émissions de gaz acidifiants	les objectifs seront-ils atteints ?	pression	☺
émissions de précurseurs de l'ozone	"	pression	☺
émissions de dioxyde de soufre	"	pression	☺
émissions d'oxydes d'azote	"	pression	☺
émissions d'ammoniac	"	pression	☺
émissions de composés organiques volatils non méthaniques	"	pression	☺

Malgré une diminution des émissions de polluants atmosphériques, l'objectif ultime visant à écarter tous les effets nuisibles sur la santé, la végétation, l'eau et le sol n'est pas encore atteint. La superficie où la charge critique d'émissions acidifiantes est dépassée s'est considérablement réduite ; toutefois, une grande partie de la population dans les pays membres de l'AEI reste exposée à des concentrations inacceptables d'ozone troposphérique et de particules fines. Les objectifs fixés pour 2000 par le cinquième programme d'action pour l'environnement de l'UE seront atteints pour le dioxyde de soufre, ce qui ne sera vraisemblablement pas le cas pour les oxydes d'azote et les composés organiques volatils (COV). Quant aux objectifs proposés pour 2010 au niveau européen et national, en ce qui concerne le dioxyde de soufre, ceux-ci semblent réalisables. Néanmoins, s'agissant des émissions d'oxydes d'azote, d'ammoniac et de COV, il faudra réaliser de nouvelles réductions substantielles et élaborer des mesures et des politiques supplémentaires dans la plupart des États membres pour atteindre les objectifs.

Les principaux problèmes d'environnement liés aux émissions dans l'atmosphère sont les risques pour la santé humaine, l'acidification, l'eutrophisation de l'eau et du sol ainsi que les dommages causés aux écosystèmes naturels, au patrimoine culturel et aux cultures. Souvent, ces effets traversent les frontières dans la mesure où les polluants atmosphériques ont la capacité de s'éloigner fortement de leur source d'émission. De plus, les émissions provenant de sources en milieu urbain peuvent avoir une influence significative sur la santé humaine à l'échelon local. La pollution atmosphérique locale et transfrontière est considérée comme un seul problème d'environnement dans le présent rapport, dès lors où les effets de la pollution de l'air sont liés entre eux par le biais de causes et d'incidences communes. Les politiques visant à limiter les émissions se

penchent de plus en plus sur plusieurs problèmes de pollution à la fois dans le cadre d'une approche multi-polluants et multi-effets (figure 10.1).

Figure 10.1 : Approche multi-polluants, multi-effets

Insert figure 3.4.1 from EU98, size 10 x 7 cm

Source : AEE

10.1. Le point sur les politiques adoptées

Le premier traité international axé sur les stratégies de lutte contre la pollution atmosphérique transfrontière était la convention de la CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CPATLD). Plusieurs protocoles ont été adoptés dans le cadre de la CPATLD, engageant de ce fait les parties européennes, dont l'UE et ses États membres. Les substances visées et les réductions requises sont énumérées dans le tableau 10.1. Le deuxième protocole relatif au soufre (CEE-ONU, 1994) a fait œuvre de pionnier en proposant une approche visant à fixer des objectifs d'émissions afin de limiter le dépassement des charges critiques dans les écosystèmes ("*gap closure*"). Ce protocole a donc donné lieu à des engagements nationaux vis-à-vis de la réduction des émissions, engagements qui varient en fonction de la sensibilité des écosystèmes.

En mai 1999, la Commission européenne a présenté une proposition de directive fixant des plafonds d'émission nationaux (PEN) (Commission européenne, 1999a) pour les mêmes polluants que ceux visés par la CPATLD et, pour la première fois, pour l'ammoniac. La proposition de directive s'inspire de l'approche adoptée par le deuxième protocole relatif au soufre, mais va plus loin en limitant le dépassement des valeurs limites critiques de l'ozone pour la santé humaine et les écosystèmes. Les objectifs fixés dans la proposition de directive sur les PEN, qui n'a pas encore été adoptée, sont beaucoup plus stricts que ceux actuellement en vigueur.

Parallèlement, le 1^{er} décembre 1999, la CPATLD a fixé, au sein d'un nouveau protocole multi-polluants visant les mêmes quatre polluants que la directive PEN, des plafonds d'émission nationaux pour un grand nombre de pays européens (y compris les États membres de l'UE). Pour plusieurs États membres, toutefois, ces objectifs demeurent en deçà des exigences imposées par la proposition de directive.

Le tableau 10.1 synthétise les principaux objectifs actuels et proposés pour l'UE.

Tableau 10.1 : Objectifs de réduction des émissions atmosphériques pour l'UE et ses États membres

Instrument/polluant	Année de référence	Année cible	Réduction (%)
CEE-ONU/CLRTAP			
Dioxyde de soufre ¹	1980	2000	62
Dioxyde de soufre ⁴	1990	2010	75
Oxydes d'azote ²	1987	1994	stabilisation
Oxydes d'azote ⁴	1990	2010	50
COV non méthaniques ³	1987	1999	30
COV non méthaniques ⁴	1990	2010	58
Ammoniac ⁴	1990	2010	12

SPAÉ

Dioxyde de soufre	1985	2000	35
Oxydes d'azote	1990	2000	30
COVNM	1990	1999	30

Dir. PEN (objectifs proposés)⁵

Dioxyde de soufre	1990	2010	78
Oxydes d'azote	1990	2010	55
COVNM	1990	2010	62
• Ammoniac	1990	2010	21

NB : ¹ Objectif visé dans le deuxième protocole sur le soufre de 1994. Les différents plafonds d'émission pour chaque État membre correspondent à une réduction de 62 % des émissions pour l'UE.

² Objectifs visés dans le premier protocole NOx. Ils sont identiques pour les États membres et l'UE.

³ Objectifs visés dans le protocole COVNM. Ils sont identiques pour les États membres et l'UE.

⁴ Objectifs visés dans le protocole "multi-polluants" (1^{er} décembre 1999). L'objectif de réduction des émissions pour l'UE correspondant aux différents plafonds d'émission pour chaque État membre est indiqué.

⁵ Objectifs visés dans la proposition de directive de la Commission européenne de 1999 fixant des plafonds d'émission nationaux (PEN). L'objectif de réduction des émissions pour l'UE correspondant aux différents plafonds d'émission pour chaque État membre est indiqué.

Source : AEE

Afin de faciliter la réalisation de ces objectifs, la législation européenne en vigueur visant à réduire les polluants acidifiants et les précurseurs de l'ozone s'appuie sur une directive relative à la réduction des émissions provenant des grandes installations de combustion ainsi que sur diverses directives sur les émissions des véhicules, la qualité des carburants (essence et diesel), et la teneur en soufre de certains combustibles liquides. Les directives relatives au stockage et à la distribution d'essence et à la réduction des émissions dues à l'utilisation industrielle de solvants organiques visent toutes deux à limiter les émissions de composés organiques volatils (COV). D'ici la fin 1999, de nouvelles propositions, basées sur le second programme Auto-Oil, devraient voir le jour en ce qui concerne la réduction des émissions provenant des voitures neuves, tout comme d'autres mesures, de nature technique ou non, visant à encourager le développement de modes de transport plus respectueux de l'environnement. À l'heure actuelle, aucune législation communautaire ne vise à réduire les émissions d'ammoniac. Une législation et des objectifs visant à limiter les émissions directes de particules fines font également défaut.

Par ailleurs, les mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre (notamment le dioxyde de carbone) pourraient avoir comme effet secondaire de limiter les substances acidifiantes et les précurseurs de l'ozone. L'une de ces mesures consisterait à privilégier le gaz naturel par rapport aux autres combustibles fossiles.

Les plafonds d'émission nationaux fixés pour 2010 doivent être considérés comme provisoires dans la mesure où ils n'offrent pas une protection totale pour les écosystèmes et la santé humaine. Si l'on considère le scénario de base (AEE, 1999), certains écosystèmes seront encore soumis en 2010 à des dépôts qui excèdent les charges critiques et les seuils pour l'ozone continueront à être dépassés. Dans les prochaines années, il est

probable que le développement de nouvelles politiques et mesures se fasse en parallèle avec la CEE-ONU/CPATLD et l'UE, s'inspirant de l'approche suivie dans le cas des plafonds d'émission proposés récemment.

Ce chapitre présente dans une première partie quatre indicateurs afin d'évaluer les progrès réalisés en ce qui concerne le respect des valeurs limites critiques. Ces indicateurs sont à mettre plus ou moins en équation avec les principaux impacts des polluants atmosphériques, à savoir l'acidification et l'eutrophisation de l'eau, du sol et des écosystèmes, les effets sur la santé humaine de l'ozone troposphérique, les effets de l'ozone sur les écosystèmes et l'impact des particules sur la santé humaine. Après ce bref survol des progrès accomplis sur la voie de la limitation des effets multiples, le rapport se penche sur deux indicateurs qui résument la situation à propos de la réduction de la plupart des polluants concernés. La situation par rapport aux différents objectifs d'émissions énumérés dans le tableau 10.1 donne une indication des efforts politiques qu'il reste à fournir. Le chapitre se termine par une série d'indicateurs concernant les émissions et l'écart existant, pour chaque polluant, entre les objectifs de réduction et les réductions réellement obtenues.

10.2. Effets multiples

10.2.1. Impact 1 : Acidification et eutrophisation de l'eau, du sol et des écosystèmes

Les zones où les charges critiques sont dépassées en raison des émissions d'oxydes de soufre et d'azote affectant l'eau et le sol (dépôt) se sont considérablement réduites depuis 1985 (figure 10.2). Tant les dépôts de soufre que d'azote contribuent à l'acidification de l'eau et du sol ; aussi les lignes représentées dans la figure 10.2, indiquant le dépassement des charges critiques pour le soufre et l'azote acidifiants, sont-elles parallèles. Toutefois, le recul des zones exposées à l'acidification semble être principalement dû à la baisse des émissions d'oxyde de soufre (cf. figure 10.6). Une grande partie de l'azote déposé s'accumule dans le sol ou est absorbée par la végétation, contribuant ainsi à un moment donné au phénomène d'eutrophisation. Les zones où les dépôts d'azote dépassent la charge critique demeurent importantes, signe d'une réduction insuffisante des émissions d'oxyde d'azote et d'ammoniac (cf. figure 10.10 et 10.12).

Figure 10.2 : Evolution de la superficie où les charges critiques d'acidité et d'eutrophisation sont dépassées (en pourcentage du territoire total des pays membres de l'AEE)

INSERT AP6

Note : La figure indique la superficie où les charges critiques au cinquième percentile sont dépassées pour l'acidité et l'eutrophisation.

Source : CCE pour les charges critiques et EMEP/MS-CW pour les estimations relatives aux dépôts

- | | |
|---|--|
| 😊 | Depuis 1985, les zones où les charges critiques d'acidité ont été dépassées a diminué d'environ 40 %. |
| 😞 | Les zones où les écosystèmes sont exposés à l'eutrophisation n'ont pas beaucoup varié et demeurent étendues. |

10.2.2. Impact 2 : Impacts de l'ozone sur la santé humaine

Une grande partie de la population dans les pays membres de l'AEE est exposée à des concentrations d'ozone troposphérique au-dessus du seuil limite proposé par l'UE (figure 10.3).

Les concentrations d'ozone troposphérique sont sensiblement plus élevées qu'elles ne le seraient naturellement du fait du surplus d'ozone créé dans l'atmosphère par réaction photochimique. Les principales substances responsables de la formation d'ozone troposphérique (à savoir les précurseurs de l'ozone) sont les oxydes d'azote, les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), le monoxyde de carbone et le méthane.

L'ozone est un oxydant pouvant représenter un risque pour la santé humaine (Commission européenne, 1999b). Des études épidémiologiques et toxicologiques démontrent que le dépassement des valeurs limites durant les épisodes de smog estival a entraîné des problèmes de santé, en particulier des phénomènes inflammatoires et d'insuffisance respiratoire. L'exposition pendant plusieurs années à de fortes concentrations d'ozone peut affecter la fonction pulmonaire chez les jeunes enfants (Frischer *et al.*, 1999).

En raison du manque de données et des fortes fluctuations annuelles dues aux épisodes sévères de concentrations en ozone, on ne peut pas tirer des conclusions claires quant aux tendances dans le temps. Cependant, les données disponibles, aussi limitées qu'elles soient, en provenance des stations de mesure suggèrent une diminution des pointes de concentration.

La réduction des émissions de précurseurs de l'ozone constatée au sein de l'UE (cf. figure 10.7) ne suffit pas encore à écarter tout risque pour la santé humaine. Les concentrations élevées que l'on trouve encore dans les pays membres de l'AEE s'expliquent en partie par l'augmentation des concentrations de fond – causées par les émissions dans l'ensemble de l'hémisphère Nord.

En dépit des nouvelles réductions d'émissions attendues, les concentrations d'ozone devraient dépasser les seuils limites fixés par l'UE dans la totalité des pays membres de l'AEE au cours de la prochaine décennie (EMEP, 1999). D'ici 2010, les régions du Nord-Ouest de l'Europe devraient respecter la valeur cible proposée par l'UE, qui est de 20 jours de dépassement maximum par an, une valeur qui s'inscrit dans le cadre de l'objectif à long terme visant la qualité de l'air (Commission européenne, 1999b).

Figure 10.3 : Exposition de la population dans les pays membres de l'AEE à des concentrations d'ozone supérieures aux limites fixées par l'UE

INSERT Indicator AP8

NB : Nombre de jours par an où la concentration moyenne sur 8 heures est supérieure à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Basé sur des données relevées dans des stations de mesure rurales. Les concentrations en ozone en milieu urbain sont souvent inférieures à celles que l'on observe dans les zones rurales ; cela est dû aux réactions, au niveau local, avec les oxydes d'azote provenant du trafic. Il se peut donc que l'exposition de la population soit quelque peu surestimée.

Source : AIRBASE

⊗ Une grande partie de la population dans les pays membres de l'AEE est exposée à des concentrations d'ozone supérieures aux seuils fixés par l'UE. Les mesures relevées suggèrent une diminution des pointes de concentration.

10.2.3. Impact 3 : Dommages causés aux forêts et aux cultures du fait de l'exposition à l'ozone
L'exposition à l'ozone peut entraîner des lésions foliaires au niveau des plantes et réduire ainsi le rendement agricole et sylvicole. La superficie boisée où les concentrations critiques d'ozone ont été dépassées est moins étendue que la superficie de terres arables touchées (figure 10.4). Cependant, le niveau critique à long terme proposé pour les forêts est moins sévère que la valeur proposée par l'UE dans le cas des cultures. En raison d'importantes fluctuations d'une année à l'autre et du manque de données pour plus de 50 % de la superficie concernée, il n'est pas possible de tirer des conclusions définitives quant aux tendances.

Malgré les réductions attendues, en ce qui concerne les émissions de précurseurs de l'ozone, suite à la mise en œuvre du protocole à la CPATLD et de la législation communautaire, les concentrations en ozone devraient se maintenir bien au-dessus des niveaux critiques au cours de la prochaine décennie. D'ici 2010, l'écart entre les concentrations actuelles et les valeurs critiques devrait s'être réduit de moitié (EMEP, 1999).

Figure 10.4 : Exposition des cultures et des forêts à l'ozone atmosphérique dans les pays membres de l'AEE

INSERT AP7

cultures

forêts

Note : La valeur limite à long terme proposée par l'UE est de 20 mg/m³h (AOT40) pour les forêts et de 6 mg/m³h (AOT40) pour les cultures.

Source : AEE-ETC/AQ et EMEP/CCC

⊗ Une grande partie des forêts et cultures dans les pays membres de l'AEE sont exposées à des concentrations en ozone supérieures aux niveaux critiques fixés par l'UE.

10.2.4. Impact 4 : Problèmes de santé humaine causés par l'exposition aux particules

Des études récentes ont montré que l'exposition aux particules fines contenues dans l'air avait une forte incidence sur la santé humaine (CEE-ONU/OMS, 1999). Les effets sur la santé attribués aux particules fines vont des affections respiratoires plus fréquentes et plus sévères à un risque accru de décès prématuré.

Dans le cadre de la préparation de la mise en œuvre de la directive fille de l'UE relative à la qualité de l'air, la plupart des pays n'ont que récemment mis en place un système de surveillance des particules de moins de 10 µm de diamètre (PM10). Les données concernant les concentrations de PM10 ne suffisent pas pour l'instant à dégager des conclusions définitives quant aux tendances en matière d'émissions. Cependant, les concentrations de particules en suspension totales et de fumées noires sont globalement en baisse (figure 10.5).

Les particules proviennent à la fois des émissions directes dans l'atmosphère (particules primaires) et des réactions atmosphériques entre les oxydes de soufre et d'azote, et l'ammoniac et les composés organiques (particules secondaires). Les émissions de précurseurs de particules secondaires sont limitées par la législation environnementale existante ; par contre, aucune réglementation européenne ne régit directement les émissions de particules primaires.

Les techniques de lutte contre la pollution atmosphérique visant à limiter les émissions de précurseurs agissent souvent sur les émissions de particules primaires. Toutefois, dans les dix prochaines années, les concentrations de PM10 devraient se maintenir bien au-dessus des valeurs limites dans la plupart des zones urbaines des pays membres de l'AEE.

Ce qui signifie que davantage de mesures devront être prises afin de réduire de façon considérable les risques pour la santé humaine (Commission européenne, 1999c).

Figure 10.5 : Exposition aux particules en milieu urbain dans les pays membres de l'AEE

INSERT AP12

NB : Indique le nombre de jours où la valeur limite moyenne de particules sur 24 heures est dépassée ; moyenne calculée sur l'ensemble des stations de mesure. La valeur limite considérée dépend du type de particules mesurées : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 (particules fines), 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les particules en suspension totales et 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les fumées noires. L'hypothèse implicite est qu'un jour de dépassement de la valeur limite pour les particules en suspension totales est aussi nuisible qu'un jour de dépassement pour celle des fumées noires ou les PM10. Seule une faible partie de la population est couverte par le réseau de surveillance.

Source : AIRBASE

⊗ Un grand nombre de personnes vivant en milieu urbain dans les pays membres de l'AEE sont exposées à des concentrations en particules supérieures aux valeurs limites imposées par l'UE.

10.3. Polluants multiples

Les émissions de gaz acidifiants et eutrophisants (dioxyde de soufre, oxydes d'azote et ammoniac) ont diminué sensiblement dans la plupart des États membres de l'UE. Le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote présentent également des risques pour la santé. Dans l'ensemble de l'UE, les émissions ont baissé de 27 % entre 1990 et 1996 (figure 10.6), malgré une augmentation du produit intérieur brut (PIB).

La réduction substantielle des gaz acidifiants est principalement due à la baisse de plus de 60 % des émissions de dioxyde de soufre provenant de l'industrie et du secteur énergétique depuis 1980 (cf. figure 10.8). Néanmoins, les émissions d'oxydes d'azote ont nettement moins diminué et ne parviendront manifestement pas à atteindre l'objectif fixé pour 2000 par le cinquième programme d'action pour l'environnement de l'UE (5PAE). Les émissions d'ammoniac, quant à elles, se stabilisent, (cf. figures 10.12 et 10.13). La baisse plus lente des émissions d'oxydes d'azote et d'ammoniac se traduit par une réduction moins prononcée des dépôts azotés et de la superficie où la charge critique d'eutrophisation est dépassée (cf. figure 10.2).

Il faudra réaliser d'autres réductions importantes des émissions de polluants acidifiants pour atteindre les objectifs fixés par la proposition de directive sur les PEN, voire même les limites moins strictes pour 2010 adoptées par le protocole à la CPATLD du 1^{er} décembre 1999.

Figure 10.6 : Émissions totales de gaz acidifiants dans l'UE

INSERT AP3b Andre : replace by new AP3b (3 Dec. 1999)

NB : Les objectifs de réduction des émissions concernent l'UE et sont combinés pour les trois gaz au moyen de facteurs de pondération. Les équivalents acidifiants par kg utilisés pour la pondération sont les suivants : dioxyde de soufre : 31,2 ; oxydes d'azote : 21,7 ; ammoniac : 58,8. Le tableau 10.1 fournit plus d'informations sur les objectifs.

Source : AEE-ETC/AE et CEE-ONU/EMEP

☺ Les émissions de gaz acidifiants dans les États membres de l'UE ont diminué sensiblement, révélant un découplage par rapport à la croissance du PIB. Cette diminution s'explique principalement par la réduction des émissions de dioxyde de soufre. Il faudra réduire encore les émissions d'oxydes d'azote et d'ammoniac pour atteindre les objectifs de 2010.

Les émissions de gaz susceptibles d'entraîner la formation d'ozone troposphérique ont baissé dans la plupart des États membres de l'UE, ainsi que dans toute l'UE (de 15 % en l'occurrence), entre 1990 et 1996 (figure 10.7). Ces résultats ont été obtenus malgré une augmentation du produit intérieur brut. Cette réduction est en grande partie due à une diminution des émissions de COV de l'ordre de 13 % entre 1990 et 1996, stimulée par les limites imposées aux émissions industrielles et aux mesures visant à limiter les émissions provenant des voitures (figure 10.14). Bien que ces réductions semblent avoir fait baisser les pointes de concentration d'ozone, elles n'ont pas suffi à écarter totalement les risques pour la santé humaine et les écosystèmes (cf. figures 10.3 et 10.4). Des initiatives supplémentaires s'imposent afin de satisfaire aux objectifs du 5^e PAE pour 2000.

Les émissions de précurseurs de l'ozone doivent encore être considérablement réduites si l'on veut atteindre les objectifs de la proposition de directive sur les PEN, voire respecter les obligations moins strictes de la CPATLD pour 2010.

Figure 10.7 : Émissions totales de précurseurs de l'ozone dans l'UE

INSERT AP5b Andre : replace by new AP5b

NB : Cet indicateur constitue une première tentative visant à mesurer les émissions totales de précurseurs de l'ozone au sein de l'UE, quoique simplifiée à l'extrême. Dans beaucoup de régions, les émissions d'oxydes d'azote contribuent à la formation de l'ozone, tandis que dans les zones urbaines, elles peuvent appauvrir l'ozone. Une baisse des émissions agrégées ne se traduit pas nécessairement par une baisse similaire des concentrations en ozone. Les émissions sont combinées pour quatre précurseurs de l'ozone, mais on ne dispose d'objectifs de réduction que pour deux d'entre eux, les plus importants (les oxydes d'azote et les COVNM). Les facteurs de pondération (potentiel des précurseurs de l'ozone troposphérique) utilisés sont les suivants : oxydes d'azote : 1,22 ; COV non méthaniques : 1,00 ; monoxyde de carbone : 0,11 et méthane : 0,014. Le tableau 10.1 fournit plus d'informations sur les objectifs.

Source : AEE-ETC/AE et CEE-ONU/EMEP

☺ Les émissions de précurseurs de l'ozone dans les États membres de l'UE ont diminué, révélant un découplage par rapport au PIB. Toutefois, les émissions devront encore être réduites substantiellement afin d'atteindre les objectifs pour 2010.

10.4. Réalisation des objectifs par substance polluante

Cette section passe en revue l'évolution des émissions, en dressant une comparaison avec les différents objectifs fixés, et cela pour chacun des quatre polluants qui contribuent à l'acidification, à l'eutrophisation et à la formation d'ozone troposphérique.

10.4.1. Dioxyde de soufre

Principales sources : énergie (60 %), industrie (25 %), transports (6 %) et ménages (1 %) (figure 10.8).

Evolution des émissions : diminution de 60 % à partir de 1980 (de plus de 40 % depuis 1990) dans l'UE. Réduction la plus marquée dans les secteurs énergétique et industriel en raison d'un passage du charbon au gaz naturel, de la construction de nouvelles centrales électriques, de l'utilisation de charbon à basse teneur en soufre et d'un recours accru à la désulfuration des gaz de combustion.

Situation par rapport aux objectifs : objectif du 5PAE de l'UE (-35 % par rapport aux émissions de 1985, d'ici 2000) atteint par les pays membres de l'AEE en 1992. En 1996, les émissions étaient tombées à 55 % en dessous des niveaux de 1985. En 1996, l'ensemble des États membres de l'UE avaient rempli l'objectif fixé par le deuxième protocole à la CPATLD sur le soufre (-62 % par rapport aux émissions de 1980, d'ici 2000). La manière de réaliser les objectifs fixés par la proposition de directive sur les PEN et par la CPATLD pour 2010 diffère considérablement d'un État membre à l'autre (figure 10.9).

Perspectives : estimation à partir du scénario de base de l'UE (AEE, 1999) : -70 % pour 2010 par rapport aux niveaux de 1990. Pour certains pays, des mesures complémentaires s'imposeront afin de respecter les objectifs proposés dans la directive sur les PEN et ceux fixés par le protocole à la CPATLD.

Figure 10.8 : Comparaison entre les émissions totales de dioxyde de soufre dans l'UE provenant de sources principales et les objectifs communautaires et de la CPATLD

INSERT AP1 top Andre : replace by new AP1

Note : L'objectif pour 2000 se rapporte à l'objectif visé dans le 5PAE de l'UE. L'objectif fixé dans la proposition de directive sur les PEN est une réduction de 78 % par rapport aux émissions de 1990, d'ici 2010 ; le protocole à la CPATLD (du 1^{er} décembre 1999) vise une réduction de 75 % par rapport aux niveaux de 1990, d'ici 2010.

Source : AEE-ETC/AE et CEE-ONU/EMEP

Figure 10.9 : Evolution (en pourcentage) des émissions nationales de dioxyde de soufre dans les États membres de l'UE, 1990-1996

INSERT AP1 bottom Andre : replace by new AP1

Note : Un pourcentage négatif indique une réduction des émissions à partir de 1990.

Source : AEE et CEE-ONU/EMEP

© Depuis 1980, les pays membres de l'AEE ont réduit leurs émissions de dioxyde de soufre de plus de 60 %. Les objectifs de réduction pour 2000 ont déjà été atteints par l'UE dans son ensemble. Les objectifs pour 2010 semblent réalisables pour l'UE, bien que des mesures complémentaires soient nécessaires dans certains pays.

10.4.2. Oxydes d'azote

Principales sources : transports (55 %), énergie (19 %) et industrie (14 %) (figure 10.10).

Evolution des émissions : diminution de 14 % depuis 1990 dans les États membres de l'UE, due à l'utilisation de pots catalytiques sur les voitures neuves et à une réduction accrue des émissions dans les secteurs énergétique et industriel. L'intensification du trafic

routier a partiellement contrebalancé les réductions d'émissions réalisées. Les émissions ont augmenté dans certains pays (figure 10.11).

Situation par rapport aux objectifs : objectif du premier protocole à la CPATLD sur les oxydes d'azote (stabilisation en 1994 par rapport aux émissions de 1987) atteint par l'UE dans son ensemble et par la plupart des États membres individuellement. Toutefois, l'objectif du cinquième programme d'action pour l'environnement visant à réduire les émissions de 30 % d'ici 2000, par rapport à 1990, ne sera pas atteint.

Perspectives : estimation à partir du scénario de base de l'UE (AEE, 1999) : - 45 % en 2010 par rapport aux émissions de 1990. Il sera difficile d'atteindre les objectifs fixés par la proposition de directive sur les PEN et par le protocole à la CPATLD. Des politiques et mesures supplémentaires s'imposeront dans plusieurs États membres de l'UE.

Figure 10.10 : Comparaison entre les émissions totales d'oxyde d'azote dans l'UE provenant de sources principales et les objectifs communautaires et de la CPATLD

INSERT AP2 top Andre : replace by new AP2

Note : L'objectif pour 2000 se rapporte à l'objectif de réduction de 30% d'ici 2000 par rapport aux niveaux de 1990 fixés par le 5PAE de l'UE. L'objectif fixé par la proposition de directive sur les PEN requiert une réduction de 55 % d'ici 2010 par rapport aux niveaux de 1990 et l'objectif du protocole à la CPATLD (1^{er} décembre 1999) envisage une réduction de 50 % d'ici 2010 par rapport aux niveaux de 1990.

Source : AEE et CEE-ONU/EMEP

Figure 10.11 : Evolution (en pourcentage) des émissions nationales d'oxydes d'azote dans les États membres de l'UE, 1990-1996

INSERT AP2 bottom Andre : replace by new AP2

Note : Un pourcentage négatif indique une réduction des émissions à partir de 1990.

Source : AEE et CEE-ONU/EMEP

☹ L'objectif de la CPATLD - stabilisation des émissions d'oxydes d'azote par rapport aux taux de 1987 - a été atteint par l'UE dans son ensemble. Toutefois, il est peu probable que l'objectif du 5PAE de l'UE soit atteint en 2000. De même, l'UE pourra difficilement respecter les objectifs pour 2010. Plusieurs pays devront prendre des mesures complémentaires. \$\$\$ remettre le smiley face en haut

10.4.3. Ammoniac

Principales sources : agriculture, notamment l'élevage (porcins, bovins, ovins et volailles) (figure 10.12).

Evolution des émissions : légère baisse entre 1990 et 1996 due à un recul des activités agricoles et à des mesures prises par quelques États membres. Une réduction de plus de 10 % a été observée au Danemark, en Allemagne et aux Pays-Bas. Dans certains pays, les émissions ont augmenté (figure 10.13). Les estimations portant sur les émissions d'ammoniac sont plus incertaines que pour le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote.

Situation par rapport aux objectifs : jusqu'à récemment, aucun objectif n'avait été fixé pour l'ammoniac. La proposition de directive sur les PEN établit un objectif de réduction de 21 % et le protocole adopté dans le cadre de la CPATLD vise une réduction de 12 % d'ici 2010 par rapport aux émissions de 1990.

Perspectives : estimation à partir du scénario de base de l'UE (AEE, 1999) : -14 % en 2010 par rapport aux émissions de 1990. Une modification des pratiques agricoles en vue de promouvoir une gestion plus raisonnée des engrais (par ex. labourage des terres amendées) et la limitation des cheptels devraient contribuer à faire baisser les émissions d'ammoniac. Pour les pays susmentionnés ainsi que pour certains autres États membres de l'UE, des politiques et mesures supplémentaires seront nécessaires pour atteindre les objectifs de la proposition de directive sur les PEN et de la CPATLD.

Figure 10.12 : Comparaison entre les émissions totales d'ammoniac dans l'UE provenant de sources principales et les objectifs communautaires et de la CPATLD

INSERT AP3a top Andre : replace by new AP3a

Note : L'objectif fixé par la proposition de directive sur les PEN prévoit une réduction de 21 % et le protocole à la CPATLD (du 1^{er} décembre 1999) une réduction de 12 % d'ici 2010 par rapport aux émissions de 1990.

Source : AEE et CEE-ONU/EMEP

Figure 10.13 : Evolution (en pourcentage) des émissions nationales d'ammoniac dans les États membres de l'UE, 1990-1996

INSERT AP3a bottom Andre : replace by new AP3a

Note : Un pourcentage négatif indique une réduction des émissions à partir de 1990.

Source : AEE et CEE-ONU/EMEP

☺ C'est la première fois que des objectifs de réduction sont fixés pour les émissions d'ammoniac. Les objectifs pour 2010 seront difficiles à atteindre par l'UE, et des mesures complémentaires s'imposeront pour plusieurs pays.

10.4.4. Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

Principales sources : secteur des transports (figure 10.14). La catégorie "autres" dans la figure 10.14 englobe les émissions provenant de l'utilisation de solvants ainsi que du stockage et de la distribution de combustibles fossiles.

Evolution des émissions : baisse de 14 % dans l'UE et dans la plupart des États membres (figure 10.15) du fait de l'introduction de pots catalytiques sur les véhicules. L'intensification du trafic routier a partiellement contrebalancé les réductions d'émissions obtenues. Les émissions de COV provenant de l'utilisation de solvants et des procédés de fabrication ont été limitées grâce au recours à des meilleures pratiques, à l'utilisation de produits de remplacement à base d'eau et à des techniques de réduction des polluants. Ces efforts sont appelés à se développer avec la mise en œuvre de la directive sur les solvants.

Situation par rapport aux objectifs : l'objectif du protocole à la CPATLD relatif aux COVNM (-30 % en 1999 par rapport aux émissions de 1988 pour les États membres de l'UE) n'a pas été atteint. Quant à l'objectif fixé par le cinquième programme d'action

pour l'environnement (-30% en 2000 par rapport aux émissions de 1990), celui-ci semble difficilement réalisable.

Perspectives : estimation à partir du scénario de base de l'UE (AEE, 1999) : - 49% en 2010 par rapport aux émissions de 1990. Les politiques actuelles ne suffisent pas à atteindre les objectifs de la proposition de directive sur les PEN (-62 %) et du protocole adopté dans le cadre de la CPATLD(-59 %). Il faudra prendre des mesures et des politiques complémentaires dans plusieurs États membres de l'UE.

Figure 10.14 : Comparaison entre les émissions de composés organiques volatils non méthaniques dans les États membres de l'UE provenant de sources principales et les objectifs communautaires et de la CPATLD

INSERT AP4 (top) Andre : replace by new AP4

Note : L'objectif pour 1999 se rapporte à l'objectif du 5PAE de l'UE - réduction de 30% des émissions en 2000 par rapport aux niveaux de 1990. La proposition de directive sur les PEN fixe un objectif de réduction de 62 % et le protocole à la CPATLD (du 1^{er} décembre 1999) une réduction de 59 % d'ici 2010 par rapport aux émissions de 1990.

Source : AEE-ETC/AE et CEE-ONU/EMEP

Figure 10.15 : Evolution (en pourcentage) des émissions nationales de COVNM dans les États membres de l'UE, 1990-1996

INSERT AP4 (bottom) Andre : replace by new AP4

Note : Un pourcentage négatif indique une réduction des émissions à partir de 1990.

Source : AEE-ETC/AE et CEE-ONU/EMEP

☺ Les émissions totales de composés organiques volatils non méthaniques ont baissé de 13 % entre 1990 et 1996. Cependant, l'objectif fixé pour 2000 par le 5PAE de l'UE sera difficile à atteindre et il faudra consentir de nouvelles réductions substantielles pour atteindre les objectifs à l'horizon 2010. Des mesures complémentaires s'imposeront pour plusieurs pays.

10.5. Élaboration d'indicateurs

Les actuels indicateurs d'exposition requièrent une amélioration de la couverture spatiale. Une plus grande cohérence entre les années s'avère également nécessaire si l'on veut évaluer correctement l'exposition aux polluants atmosphériques et, plus particulièrement, l'exposition de la population aux particules. Le croisement des données de modélisation et de mesure permettrait d'obtenir une meilleure estimation quant aux indicateurs environnementaux dans les zones où les données laissent à désirer. Les informations obtenues par le biais de différents indicateurs pourraient être croisées afin d'élaborer des indices simplifiés destinés à suivre l'état de l'environnement.

En matière d'indicateurs d'émissions, la principale exigence à remplir est de renforcer la fiabilité et l'exhaustivité des séries chronologiques et de limiter le caractère incertain des estimations. Afin de rendre le système plus cohérent, il convient d'utiliser une

méthodologie identique pour toutes les années. Il importe également d'intensifier le processus de validation et de contrôle au sein de la CEE-ONU/CLRTAP, et notamment de la *task-force* sur les inventaires d'émissions et les activités de l'AEE dans ce domaine (ETC/AE).

Des indicateurs séparés axés sur les émissions urbaines, y compris les émissions de PM10, devraient être élaborés dans la mesure où ces émissions ont un impact majeur sur la qualité de l'air en ville ainsi que des effets sur la santé, même si les tendances peuvent varier considérablement par rapport aux totaux nationaux.

Des indicateurs mesurant les émissions d'autres polluants, comme les métaux lourds et les composés organiques persistants, font encore défaut. Ultérieurement, on pourrait également se pencher sur des indicateurs portant sur d'autres effets environnementaux (notamment les écosystèmes et la corrosion des matériaux) et examiner le rapport coût-efficacité des mesures et politiques de réduction des émissions.

D'autres indicateurs pourraient également être élaborés pour évaluer l'impact des politiques mises en oeuvre par rapport aux tendances en matière d'émissions atmosphériques et de qualité de l'air. Les réductions d'émissions obtenues grâce aux politiques et mesures techniques adoptées pourraient être présentées à côté des émissions réelles et mises en rapport avec un niveau de "référence" – à savoir un niveau d'émissions hypothétique pour le cas où aucune mesure ni politique n'aurait été mise en oeuvre.

Deux exemples néerlandais sont exposés ci-dessous. Le premier concerne les émissions de dioxyde de soufre provenant des centrales électriques (figure 10.16). L'utilisation du gaz naturel en lieu et place du pétrole comme combustible a eu pour conséquence une tendance nette à la baisse des émissions jusqu'au milieu des années 1980, époque à laquelle l'utilisation accrue de charbon a renversé la tendance. En 1986, les centrales électriques néerlandaises ont commencé à être équipées de systèmes de désulfuration des gaz de combustion ; en 1996, 96 % d'entre elles en étaient dotées.

Figure 10.16 : Émissions de dioxyde de soufre provenant des centrales électriques aux Pays-Bas, 1980-1994

INSERT apexp

Note : La ligne de référence est basée sur l'électricité produite.

Source : RIVM

Le deuxième exemple porte sur l'efficacité des mesures visant à réduire les émissions d'oxyde d'azote des véhicules à moteur aux Pays-Bas (figure 10.17). On constate une baisse sensible de ces émissions suite à l'introduction de pots catalytiques en 1988. Jusqu'en 1993, l'utilisation de pots catalytiques était stimulée par une taxe réduite sur la vente de voitures neuves. En 1993, de nouvelles normes en matière d'émissions sont entrées en vigueur, celles-ci ne pouvant être respectées qu'avec un pot catalytique à trois voies. En 1994, 33 % de l'ensemble des voitures particulières étaient équipées d'un pot catalytique. Si celui-ci est le principal responsable de la récente diminution des émissions d'oxydes d'azote observée, il faut signaler que la préférence accordée au diesel par rapport à l'essence a également joué un rôle (en effet, jusqu'à il y a peu, les voitures diesel tendaient à rejeter moins d'émissions par kilomètre que les voitures à essence).

Figure 10.17 : Émissions d'oxyde d'azote dues au trafic aux Pays-Bas, 1980-1994

INSERT apetraffic

Note : La ligne de référence est basée sur la distance parcourue par route et, pour le transport de marchandises, sur les tonnes-kilomètres.

Source : RIVM

[Layouter> NO TABLE]

10.6. Bibliographie et autres références

EMEP (1999) *Transboundary Photo-oxidants in Europe*, EMEP Summary Report 2/99. EMEP/Meteorological Synthesising Centre-West, Oslo.

Commission européenne (1999a). *Proposition de directive fixant des plafonds d'émission nationaux pour certains polluants atmosphériques et de directive fille relative à l'ozone dans l'air ambiant*. COM (99)125. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne (1999b). *Ozone position paper*. (à paraître). Commission européenne, DGXI-D3, Bruxelles.

Commission européenne (1999c). *Programme Auto-Oil II*, version provisoire 5.0, novembre 1999. Commission européenne, Bruxelles.

Agence européenne pour l'environnement (1999). *L'Environnement dans l'Union européenne à l'aube du XXI^e siècle*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

Frischer T., Studnicka M., Gartner C., Tauber E., Horak F., Veiter A., Spengler J., Kühr J., Urbanek R. (1999). *Lung function growth and ambient ozone. A three-year population study in schoolchildren*. Am. J. Respir. Crit. Care Med., 160, 390-396.

CEE-ONU (1994). *Protocole à la convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, relatif à une nouvelle réduction des émissions de soufre (protocole de 1994 sur le soufre)*. Commission économique des Nations unies pour l'Europe, Genève.

CEE-ONU (1996). *Convention de 1979 sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance*. Commission économique des Nations unies pour l'Europe, Genève.

CEE-ONU (1999). *Protocole à la convention de 1979 sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, relatif à la réduction de l'acidification, de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique, Göteborg, Suède, 1^{er} décembre 1999*.

CEE-ONU/EMEP (1999). *EMEP Emission data, status report 1999*. Report 1/1999, EMEP/MS-CW, Oslo.

CEE-ONU/OMS (1999). *Health risk of particulate matter from long-range transboundary air pollution- preliminary assessment*. Task Force on Health Aspects of Long-Range Transboundary Air Pollution, Genève.

11. Déchets

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
déchets et activité économique	le découplage a-t-il lieu ?	pression	☹
production et élimination de déchets municipaux	les objectifs du 5PAE sont-ils atteints ?	pression	☹
mise en décharge des déchets biodégradables	les objectifs de la directive sur la mise en décharge sont-ils atteints ?	pression	☹
coûts supplémentaires de l'incinération par rapport aux taxes sur la mise en décharge	des taxes sont-elles utilisées afin de compenser le prix relativement bas de la mise en décharge ?	pression	☹
gestion des déchets d'emballages	le traitement des déchets d'emballages évolue-t-il en accord avec les objectifs fixés ?	pression	☺

Bien que les volumes de déchets soient en augmentation, on note un certain découplage entre les déchets et l'activité économique pour certains flux de déchets et dans certains pays. La quantité de déchets municipaux produits est en nette progression par rapport au niveau fixé pour 2000 dans le cinquième programme d'action pour l'environnement de l'UE ; de plus, d'importants volumes de déchets biodégradables continuent à être mis en décharge. Cependant, les initiatives de recyclage se multiplient. L'application de taxes sur les déchets se généralise dans les États membres, même si celles-ci ne sont pas encore totalement intégrées aux stratégies de gestion des déchets. Certains États membres de l'AEE ont dépassé les objectifs fixés en termes de taux de valorisation et de recyclage.

Les déchets constituent une perte de matières et de ressources énergétiques. Comme la production de déchets est symptomatique de techniques de production inefficaces, de la faible durée de vie des produits et de modes de consommation non durables, les volumes de déchets peuvent être perçus comme un indicateur du degré d'efficacité avec laquelle la société exploite ses matières premières.

Voici, en résumé, les principales incidences des déchets sur l'environnement :

- utilisation des sols (décharges) et lessivage de substances nocives (nutriments, produits toxiques, etc.) provenant de ces décharges ;
- pollution atmosphérique et résidus toxiques en provenance des incinérateurs ;
- pollution atmosphérique et hydrique, et production de flux de déchets secondaires à partir des installations de recyclage ;
- accroissement du transport routier.

Toutes les données concernant les déchets sont à prendre avec de sérieuses réserves, mais l'on peut estimer à 1300 millions de tonnes par an la production de déchets au sein de l'UE. La politique européenne en matière de gestion des déchets a comme priorité et objectif premiers la prévention des déchets – un défi majeur dans ce domaine. S'agissant des déchets produits, la stratégie de l'UE préconise le recyclage et la valorisation énergétique de façon à éviter l'élimination pure et simple dans les décharges ou via l'incinération sans valorisation énergétique. Par ailleurs, des directives spécifiques imposent des règles communes pour la collecte et le traitement séparés de certains

déchets comme les emballages, les piles et accumulateurs, les huiles usagées, les boues d'épuration et les polychlorobiphényles (PCB).

Le présent chapitre se concentre sur les déchets municipaux et les déchets d'emballages, tous deux prioritaires dans la stratégie communautaire en matière de déchets et pour lesquels des objectifs ont été fixés, permettant ainsi de mesurer les progrès accomplis. Les déchets dangereux, industriels, de construction et de démolition, les boues d'épuration et les déchets dus au transport seront traités dans des éditions ultérieures de ce rapport.

Le transport des déchets, par exemple, suscite de plus en plus d'inquiétudes. Selon des études réalisées en France, 15 % de l'ensemble du transport de fret occasionne des déchets et le transport des déchets représente 5 % de la consommation énergétique totale du secteur du transport (Ripert, 1997). Les distances de transport vers les sites de recyclage sont également beaucoup plus longues que vers les sites d'élimination. Les pressions environnementales causées par le transport de déchets sont appelées à s'accroître à l'avenir, du fait de la fragmentation toujours plus grande des déchets en vue d'un traitement différentiel.

11.1. Le découplage entre la production de déchets et l'activité économique a-t-il lieu ?

Rompre le lien entre la production de déchets et l'activité économique est essentiel si l'on veut parvenir aux objectifs fixés en matière de limitation du volume de déchets produits. La production de déchets semble progresser à un rythme supérieur à celui de la croissance économique : les quantités de déchets produits dans les pays européens appartenant à l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ont augmenté de 10 % entre 1990 et 1995, estime-t-on, alors que le PIB a progressé de 6,5 % (AEE, 1999).

Dans certains États membres, on assiste à un découplage entre la production de déchets municipaux et les dépenses ménagères (figure 11.1). Le découplage par rapport à l'activité économique semble marcher dans des pays comme l'Allemagne, les Pays-Bas et l'Islande, alors que la situation ne semble guère progresser de la même manière au Portugal, en Grèce, en France, en Espagne, au Danemark et en Suède. Toutefois, les dépenses ménagères ne constituent pas un paramètre de comparaison idéal dans la mesure où les déchets municipaux englobent également les déchets commerciaux.

Figure 11.1: Production de déchets municipaux par rapport aux dépenses ménagères dans certains pays membres de l'AEE, 1984-1998

INSERT 'municip waste and hh exp'

Source : Eurostat et AEE-ETC/W

11.2. Les objectifs stratégiques en matière de production et élimination des déchets municipaux sont-ils atteints ?

Bien que l'on note un certain découplage dans les années 90 entre les déchets municipaux et l'activité économique, tous les pays membres de l'AEE (à l'exception de l'Autriche et de l'Islande) sont encore loin de remplir l'objectif fixé par le cinquième programme d'action pour l'environnement de l'UE (5PAE), qui est de stabiliser la production de déchets municipaux par habitant à 300 kg d'ici 2000 (figure 11.2).

Les déchets issus des activités domestiques et commerciales quotidiennes (figure 11.2 et tableau 11.1) se composent de certaines fractions bien définies de déchets municipaux, pouvant être comparées entre l'ensemble des pays membres de l'AEE. Ces fractions comprennent les déchets pris en compte par les collectes traditionnelles (mélanges de déchets provenant des ménages et d'autres sources) ainsi que les déchets collectés séparément tels que le papier, le carton, le verre, les emballages métalliques et les déchets alimentaires/organiques. Les encombrants ne sont pas pris en compte dans cet indicateur. Étant donné que les déchets issus des activités domestiques et commerciales quotidiennes ne forment pas la totalité des déchets municipaux, il est encore plus difficile d'atteindre l'objectif fixé pour ces derniers.

Figure 11.2 : Production de déchets issus des activités domestiques et commerciales quotidiennes dans les pays membres de l'AEE, 1996

INSERT w2

NB : Années de référence variables : France, 1995 ; Allemagne, 1993 ; Irlande, 1995 et Suède, 1994. Pas de données pour le Liechtenstein.

Source: AEE-ETC/W

- ⊗ La production de déchets par habitant issus des activités domestiques et commerciales quotidiennes dépasse de façon significative la limite fixée dans le cinquième programme d'action pour l'environnement de l'UE pour 2000. Il est encore largement possible d'améliorer la performance du recyclage.

Le point positif est que tous les pays membres de l'AEE disposent de programmes de recyclage et qu'en moyenne, 13 % des déchets municipaux sont collectés séparément. Cependant, de fortes disparités existent entre les pays et les régions. Dans les pays d'Europe du Nord, 20 % des déchets en moyenne sont collectés séparément, mais les quantités varient sensiblement d'un État à l'autre – les Pays-Bas se hissant au premier rang avec 38 %. Dans les pays d'Europe du Sud, une moyenne de 5 % des déchets municipaux est collectée séparément. Dans l'ensemble, une grande marge de manœuvre permet d'augmenter encore le volume total de déchets recyclés.

Cette marge de manœuvre est d'ailleurs illustrée et confirmée par la figure 11.3 qui montre qu'en 1995, trop de déchets biodégradables étaient encore mis en décharge dans de nombreux pays, et cela malgré le fait que ces déchets pouvaient être transformés en compost ou incinérés. La mise en décharge des déchets biodégradables entraîne des émissions de gaz à effet de serre ainsi qu'une perte de ressources. On estime que 55 millions de tonnes de papier, carton, ordures alimentaires et déchets organiques de jardin ont été mises en décharge en 1995 dans les États membres de l'UE (moins le Portugal, mais avec l'Islande et la Norvège en plus). Si l'on considère les plastiques comme biodégradables, ce chiffre passe alors à 66 millions de tonnes. La directive sur la mise en décharge des déchets fixe à 35 % d'ici 2016 la réduction du volume de déchets municipaux biodégradables mis en décharge, ce qui équivaut à 19 millions de tonnes au maximum. Minimiser les quantités de déchets éliminés dans les décharges constitue un élément clé de la stratégie de l'UE en matière de déchets. Par ailleurs, il sera utile d'évaluer, dans les futures éditions du présent rapport, les progrès réalisés vers la réalisation de l'objectif concernant les déchets biodégradables établi par la directive précitée..

Les différences nationales portant sur le volume de déchets mis en décharge sont peut-être liées aux régimes fiscaux en place dans chaque pays, lesquels peuvent favoriser l'incinération par rapport aux décharges. Une taxe sur la mise en décharge est en vigueur dans plusieurs États membres (figure 11.4), dont le but est d'améliorer la compétitivité du recyclage et de l'incinération avec valorisation énergétique comme

techniques de traitement. La capacité limitée des décharges est un autre facteur susceptible de motiver les pays à imposer une taxe de mise en décharge.

Figure 11.3 : Déchets municipaux biodégradables mis en décharge dans les pays membres de l'AEE, 1995

INSERT W4

NB : Années de références variables : Belgique, 1996 en partie ; Allemagne, 1993 ; Grèce, 1990 ; Italie, 1996 ; Pays-Bas, 1994 et Suède, 1994. Pas de données disponibles pour le Liechtenstein et le Portugal.

- ⊗ Un volume trop important de déchets biodégradables est mis en décharge.

La figure 11.4 compare les coûts relatifs du traitement et de l'élimination des déchets par le biais des décharges et de l'incinération dans plusieurs pays membres de l'AEE. Dans les pays ayant appliqué une taxe sur la mise en décharge, moins de déchets biodégradables prennent le chemin des décharges, par rapport à la moyenne de l'UE. La Finlande constitue une exception, en partie dû au fait que la différence de prix entre l'incinération et la mise en décharge favorise encore la seconde solution. L'exemple finlandais montre que les taxes sur la mise en décharge ne sont efficaces que si elles font partie d'une approche intégrée de la gestion des déchets, reposant sur une utilisation synergique, et non antagoniste, des instruments économiques en vue de promouvoir la solution environnementale désirée.

Figure 11.4 : Taxes sur la mise en décharge dans certains pays membres de l'AEE

INSERT W8

NB : Tous les prix constituent des prix moyens observés et présentent d'importantes variations entre les installations. Le Danemark et la Norvège disposent également d'une taxe sur l'incinération ; pour ces deux pays, la taxe sur la mise en décharge indiquée est la différence entre la taxe sur la mise en décharge et la taxe sur l'incinération avec valorisation énergétique. Les coûts supplémentaires sont bruts. La Belgique applique également une taxe sur la mise en décharge, mais le montant n'a pu être mentionné par manque d'informations.

Source : AEE-ETC/W

- ⊗ La taxe sur la mise en décharge favorise l'incinération uniquement en Autriche, au Danemark et en Suède.

Boucler la boucle

Afin de satisfaire aux exigences de la directive sur la mise en décharge, la Suède a mis en œuvre un ambitieux programme destiné à transformer en compost 10 % de l'ensemble des déchets municipaux en Suède dans un seul et même site, et cela dans un proche avenir.

Les ingénieurs suédois ont mis au point un système permettant de transformer les fours à ciment en d'énormes installations de compostage. Les fours à ciment ont la capacité de traiter des centaines de tonnes de déchets par jour et disposent d'une vaste infrastructure composée de réservoirs de stockage, silos, docks, stations de pesage

et transporteurs à bande. En Suède, les fours à ciment ne tournent pas actuellement à plein régime, quant aux installations plus anciennes, elles sont menacées de fermeture. Le passage de la fabrication de ciment à celle de compost est une des solutions à ce problème.

Les déchets organiques à traiter dans les fours sont fournis par des municipalités, supermarchés, compagnies aériennes et chaînes de restauration rapide.. Ceux-ci seront transformés, dans une usine pilote près de Stockholm, en granules de compost destinés à l'amendement des terres agricoles et forestières. Les chaînes de restauration rapide "bouclent la boucle" en demandant aux cultivateurs et fournisseurs travaillant avec elles d'utiliser les granules de compost dans leurs cultures.

Source : *Restructuring inefficient and polluting industries*, G.Pauli.
www.zeri.org/1999/may/may_ind.htm

11.3. Les objectifs de l'UE en matière de déchets d'emballages sont-ils atteints ?

L'UE accorde une attention particulière à une catégorie spécifique de déchets : les emballages. La directive relative aux emballages comporte des mesures visant à prévenir la production de déchets et à augmenter la valorisation et le recyclage des déchets d'emballages. En 1997, 136 kg/habitant de déchets d'emballages ont été générés, ce qui représente près d'un tiers du volume total de déchets provenant des activités domestiques et commerciales quotidiennes. Le papier et le carton constituent de loin la fraction la plus importante des déchets d'emballages, avec 63 kg/habitant, suivis du verre (35 kg/habitant) et des plastiques (29 kg/habitant), les déchets métalliques (9 kg/habitant) formant le reste.

La directive relative aux emballages fixe une série d'objectifs. Le premier oblige les États membres à atteindre un taux de *valorisation* de 50 % au minimum à 65 % au maximum en poids de *l'ensemble* des déchets d'emballages. Dans ce cas, la valorisation couvre tous les types de recyclage, la valorisation énergétique et le compostage. Pour atteindre le deuxième objectif, les États membres doivent *recycler* entre 25 % au minimum et 45 % au maximum en poids de *l'ensemble* des déchets d'emballages. Le troisième objectif requiert un *recyclage* d'au minimum 15 % pour chaque matériau d'emballage.

De bons résultats ont été obtenus en ce qui concerne le taux de recyclage du verre et du papier, mais peu de progrès sont constatés quant aux plastiques (figure 11.5). Les déchets municipaux représentent la source la plus importante de déchets plastiques, responsables de plus de 61 % de la production totale de déchets plastiques en 1996. Seules l'Autriche et l'Allemagne parviennent actuellement à recycler plus de 15 % de leurs déchets plastiques.

La valorisation du papier et des plastiques atteint des taux élevés dans les pays où la valorisation énergétique constitue la technique de traitement prédominante. Les performances élevées enregistrées par certains pays membres prouvent qu'il est possible de recycler et valoriser davantage dans l'ensemble du territoire de l'AEE. Par exemple, dans le secteur des plastiques, il existe des disparités entre pays membres quant au recyclage : 6 % au Danemark contre 45 % en Allemagne. Les variations portant sur le recyclage du verre sont moins prononcées.

Figure 11.5 : Recyclage/valorisation des déchets d'emballages

Plastiques, 1997 *INSERT w5*

Source : Association des producteurs de matières plastiques en Europe

Verre, 1996 *INSERT w5*

Source : FEVE (Fédération européenne du verre d'emballage)

Papier et carton, 1997 *INSERT w5*

NB : Islande et Irlande : données de 1995.

Source : rapports des États membres à la DGXI, conformément à la directive relative aux emballages.

Quatre matériaux d'emballages, 1997 *INSERT w5*

NB : La valorisation englobe le compostage et la récupération d'énergie (y compris le biogaz pour la Suède). L'élimination est censée couvrir l'ensemble des déchets restants non valorisés ou recyclés. Les déchets importés aux fins de leur recyclage n'ont pas été pris en considération. Par contre, les déchets exportés pour cette même fin ont, quant à eux, été inclus. Les données agrégées ont été pondérées en fonction du volume de déchets produits pour chaque composant, à savoir le plastique, le métal et le papier.

Source : rapports des États membres à la DGXI, conformément à la directive relative aux emballages.

☺ Certains pays membres de l'AEE ont satisfait aux exigences minimales de la directive relative aux emballages. Tous les pays n'ont pas atteint les objectifs de ladite directive.

Prévention des déchets

La Norvège a adopté une approche intégrée afin de réduire la production de déchets, basée sur des incitations économiques, dont un prélèvement fixe sur les emballages non réutilisables (0,1 euro l'unité) ainsi qu'une taxe environnementale (0,4 euro) sur tous les emballages. Le montant de cette taxe est réduit si l'emballage (par ex. bouteilles) est restitué aux fins de valorisation ou de réutilisation. Si, dans le cadre d'un dispositif agréé, les retours dépassent les 95 %, aucune taxe environnementale ne doit être acquittée et, dès lors, tant les producteurs (importateurs) que les consommateurs bénéficient d'une incitation économique pour atteindre un pourcentage élevé de réutilisation et de valorisation. Exemple de dispositif agréé : le recyclage de bouteilles avec système de consigne sur l'ensemble de la Norvège. Les bouteilles en verre et en plastique PET sont réutilisées au sein d'un circuit fermé faisant partie du système. Les consommateurs paient une consigne raisonnable par bouteille, laquelle leur est ensuite remboursée une fois la bouteille vide restituée. Grâce à ce système de recyclage, ce sont quelque 83 000 tonnes de déchets de verre qui seraient, selon les estimations, évitées chaque année (soit 20 kg/habitant par an).

11.4. Élaboration d'indicateurs

Pour les indicateurs existants, il est important d'améliorer les estimations quant à la production, au traitement et à l'élimination des déchets, toutes catégories confondues.

Par ailleurs, une plus grande cohérence entre pays s'impose également pour ce qui est des méthodologies utilisées. Dans de nombreux secteurs, des données cohérentes et complètes manquent également en ce qui concerne les tendances. Toutefois, on constate des lacunes plus particulièrement au niveau des années de référence qui permettent de mesurer les progrès accomplis vers la réalisation des objectifs stratégiques. Une information plus précise sur l'utilisation d'instruments économiques comme les taxes s'avérerait également utile.

À l'avenir, il faudra accorder la priorité aux déchets produits par les activités de construction et de fabrication, aux déchets dangereux ainsi qu'à la problématique du transport des déchets. Une analyse de l'efficacité des instruments économiques et des synergies qui existent entre eux – en particulier les taxes et accords volontaires destinés à mettre en œuvre les objectifs politiques – est également souhaitable.

11.5. Statistiques

Tableau 11.1 : Déchets issus des activités domestiques et commerciales quotidiennes, 1996

Unité : kg/habitant

	collectes traditionnelles	organiques/alimentaires	papier/carton	verre	métal	total
Autriche	160	45	54	26	5	290
Belgique	281	6	32	22	5	346
Danemark	278	13	63	25	0	379
Finlande	262	14	77	6	4	364
France	352	0	24	23	3	402
Allemagne	306	12	58	30	3	409
Grèce	324	0	0	4	0	328
Islande	240	0	21	11	0	272
Irlande	373	0	9	11	0	393
Italie	410	0	10	10	0	430
Luxembourg	318	0	39	34	0	391
Norvège	295	11	45	9	2	362
Portugal	374	0	1	12	0	387
Espagne	386	0	0	11	0	397
Suède	300	0	46	11	0	357
Pays-Bas	248	75	54	22	3	402
Royaume-Uni	378	5	12	9	0	404
AEE	344	8	27	18	2	399

NB : Données provenant des États membres, plus Norvège et Islande. Données pour la France : 1995 ; Allemagne : 1993 ; Irlande : 1995 et Suède : 1994.

Source : AEE-ETC/W

11.6. Bibliographie et autres références

Commission européenne/DGXI (1998). *Database on environmental taxes in the European Union Member States, plus Norway and Switzerland*.
<http://europa.eu.int/comm/dg11/enveco/database.htm>.

AEE (1999). *L'environnement dans l'Union européenne à l'aube du XXIe siècle*, Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE-ETC/W (1999a). *Generation of household waste and municipal waste in member countries of the European Environment Agency. Comparability and non-comparability*. Projet de rapport destiné à l'Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE-ETC/W (1999b). *Construction and demolition waste management practices and their economic impacts*. Rapport destiné à la Commission européenne/DGXI. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

Eurostat (1999). *Waste Generated in Europe*. (projet). Luxembourg.

Ripert, C. (1997). *La logistique et le transport des déchets ménagers, agricoles et industriels*. ADEME, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. Ministère de l'Équipement, des Transport et du Logement.

12. Quantité des ressources en eau

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
indice d'exploitation	quelles quantités d'eau disponible consomme-t-on en tous les cas ?	pression	☹
utilisation d'eau par secteur	dans quelle mesure les différents secteurs contribuent-ils au problème de quantité des ressources en eau ?	force motrice	-
surfaces irriguées	dans quelle mesure l'agriculture contribue-t-elle au problème de quantité des ressources en eau ?	force motrice	☹
approvisionnement en eau potable	dans quelle mesure l'approvisionnement en eau potable contribue-t-il au problème de quantité des ressources en eau ?	force motrice	☺

L'utilisation d'eau par les ménages et l'industrie a diminué dans bon nombre de pays membres de l'AEE. Pourtant, l'utilisation d'eau à des fins agricoles a augmenté, notamment dans l'Europe du Sud où ce facteur est le principal responsable du stress hydrique.

Le stress hydrique, à savoir la pression exercée sur la **quantité** et la **qualité** des ressources en eau, a des répercussions profondes sur les activités humaines et sur l'économie. Une gestion adéquate de l'eau en vue d'assurer une distribution continue d'eau est essentielle au soutien de l'ensemble des activités humaines, quelles qu'elles soient, et des écosystèmes qui dépendent de l'eau. La problématique est due à deux facteurs d'importance égale : les prélèvements d'eau et la pollution. Le présent chapitre s'intéresse à l'aspect quantité, tandis que les problèmes de qualité dus aux apports de nutriments sont développés au chapitre 13.

Les problèmes de disponibilité d'eau surgissent lorsque la demande en eau dépasse la quantité disponible pendant une période donnée. Ces problèmes apparaissent fréquemment dans des régions caractérisées par de faibles précipitations et une densité démographique peu élevée (principalement autour des villes et dans des zones touristiques du littoral méditerranéen), ainsi que dans des régions à forte intensité agricole ou industrielle (par ex. dans les régions densément peuplées du Nord-Ouest de l'Europe). Outre les perturbations dans l'approvisionnement en eau de la population, la surexploitation des ressources hydriques a entraîné l'assèchement de zones naturelles en Europe occidentale et orientale, ainsi que l'infiltration d'eau salée dans les formations aquifères du pourtour méditerranéen.

Durant les dix dernières années, les volumes d'eau prélevés pour l'approvisionnement en eau potable ont diminué de 10 % (figure 12.1). La superficie des terres agricoles irriguées dans le Sud de l'Europe a augmenté de près de 20 % au cours des 15 dernières années, entraînant une utilisation nettement plus importante de l'eau à des fins agricoles. Depuis 1994, cependant, cette tendance semble se stabiliser légèrement.

Figure 12.1 : Tendances en matière d'approvisionnement en eau potable et d'utilisation d'eau à des fins agricoles

INSERT WN headline

NB : Les données concernant l'approvisionnement en eau potable proviennent de : Autriche, Danemark, Finlande, Allemagne, Pays-Bas et Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles uniquement). Les données concernant les surfaces irriguées proviennent de : France, Grèce, Italie, Portugal et Espagne.

Source : AEE-ETC/IW (approvisionnement en eau potable) ; Eurostat/FAO (surfaces irriguées)

l. Le volume d'eau prélevé pour l'approvisionnement en eau potable a diminué de 10 % depuis 1985.

⊕ L'utilisation d'eau à des fins agricoles dans le Sud de l'Europe s'est accrue ces 15 dernières années du fait de la nette augmentation de l'irrigation.

12.1. Ressources en eau en Europe

Les ressources en eau sont inégalement réparties ; en effet, le taux moyen annuel de ruissellement s'étend de 3000 mm dans l'Ouest de la Norvège à 100-400 mm dans la majeure partie de l'Europe du Centre, et à moins de 25 mm dans le Centre et le Sud de l'Espagne. Certains pays dépendent fortement des eaux s'écoulant sur leur territoire en provenance de pays limitrophes.

Pour répondre à leurs besoins en eau, les régions du Nord, du Centre et du Sud doivent prélever en moyenne 1, 25 et 26 %, respectivement, de leurs ressources renouvelables en eaux douces chaque année. Néanmoins, dans le Centre de l'Europe, l'eau prélevée sert principalement au refroidissement des installations de production d'énergie. La majeure partie de cette eau est restituée quasiment intacte au point de prélèvement et peut donc être réutilisée. Dans le Sud de l'Europe, l'eau prélevée est essentiellement destinée à un usage agricole. Près de 80 % de cette eau est consommée et ne peut donc pas servir à d'autres usages.

Le ratio entre les prélèvements totaux en eau et les ressources en eau renouvelables totales dans une région, appelé indice d'exploitation, constitue un bon baromètre du problème de quantité d'eau. La figure 12.2 indique que les pays des régions nordiques et centrales ont réduit leur exploitation de l'eau entre 1980 et 1995 de 30 et 10 % respectivement. Dans le Sud de l'Europe, cependant, cette exploitation demeure plus ou moins constante. En 1995, plus de 25 % des ressources renouvelables en eau ont été exploitées en Belgique, en Allemagne, en Italie et en Espagne. L'indice d'exploitation se situait entre 10 et 15 % au Danemark, en France, aux Pays-Bas et au Portugal. L'Autriche, le Luxembourg et les pays Nordiques ne rencontrent pas de problèmes d'exploitation (l'indice en question est inférieur à 5 %).

Figure 12.2 : Exploitation de l'eau dans trois régions européennes

INSERT WNwater exploitation

NB : *L'indice d'exploitation de l'eau est le ratio entre les prélèvements totaux en eau et les ressources renouvelables totales dans une région. Europe du Centre : Autriche, Belgique, Danemark, Allemagne, Pays-Bas et Royaume-Uni. Europe du Sud : France, Italie et Espagne. Les pays Nordiques comprennent la Suède et la Finlande.*

Source : AEE-ETC/IW

⊕ L'indice d'exploitation de l'eau a baissé dans les pays Nordiques et du Centre de l'Europe ces dernières années, tout en restant stable dans le Sud de l'Europe.

La détérioration continue de la qualité et de la quantité des ressources en eau – en particulier des eaux souterraines – a poussé le Conseil européen à demander l'élaboration d'un programme d'action communautaire détaillé afin de protéger et gérer les eaux souterraines, s'inscrivant dans le cadre d'une politique globale de protection des ressources en eau. Le projet de programme d'action pour la protection et la gestion des eaux souterraines (Commission européenne, 1996) préconisait l'élaboration d'un ensemble de mesures visant la gestion et la protection durables des ressources en eaux douces, à mettre en œuvre en 2000 à l'échelon national et communautaire. Bons nombres des recommandations visées dans le projet de programme figurent dans la proposition de directive-cadre sur l'eau (Commission européenne, 1997).

12.2. Utilisation d'eau par secteur

Les prélèvements en eau douce au sein de la zone AEE sert principalement au refroidissement des installations de production d'électricité et à l'irrigation des cultures (figure 12.3).

Figure 12.3 : Utilisation d'eau par secteur dans les pays membres de l'AEE, dernière année disponible

INSERT WN3

NB : Le réseau public de distribution d'eau est utilisé par les ménages et l'industrie. Les entreprises prélevant directement de l'eau, par exemple par captage, sont prises en compte dans le secteur industriel.

Source : AEE-ETC/IW

Au sein de la zone AEE, les activités de refroidissement et d'agriculture absorbent près de deux tiers des ressources en eau.

Le volume total d'eau prélevé varie d'environ 200 m³/habitant/an au Danemark, au Luxembourg et au Royaume-Uni, à plus de 800 m³/habitant/an en Italie, aux Pays-Bas et en Espagne (figure 12.4). Cette variation s'explique par une grande consommation d'eau par l'industrie dans les pays du Nord, par les grandes quantités d'eau servant au refroidissement en Belgique, en France, en Allemagne et aux Pays-Bas (prélevées en principe directement dans les principaux fleuves et reversées dans ceux-ci après usage) ainsi que par l'utilisation intensive d'eau dans les pays du Sud à des fins agricoles.

Figure 12.4 : Prélèvements totaux d'eau dans les pays membres de l'AEE, par région et principale utilisation, dernière année disponible

INSERT WN3a

Source : AEE- ETC/IW

12.3. Utilisation d'eau à des fins agricoles

On ne dispose pas de tendances chiffrées concernant les quantités d'eau destinées à l'irrigation en Europe. Une solution alternative consiste à considérer la superficie irriguée (figure 12.5). En l'occurrence, on constate un accroissement de près de 7 % des surfaces irriguées dans le Sud de l'Europe, entre 1990 et 1996. La figure 6.4 montre la croissance particulièrement rapide observée en Grèce durant cette même période, même si, en termes absolus, la croissance la plus importante a eu lieu en Italie et en Espagne.

Figure 12.5 : Evolution des surfaces irriguées en Europe, par grande région, 1980-1996

INSERT WN4

NB : Région nordique : Finlande, Islande, Norvège et Suède. Centre : Autriche, Belgique, Danemark, Allemagne, Irlande, Luxembourg, Pays-Bas et Royaume-Uni. Sud : France, Grèce, Italie, Portugal et Espagne.

Source : FAO/Eurostat

③ On constate une augmentation des surfaces irriguées au cours des 15-20 dernières années, notamment dans le Sud de l'Europe.

Près de 94 % de l'eau utilisée dans l'UE à des fins d'irrigation se concentre dans le Sud. Le volume d'eau servant à l'irrigation en Italie et en Espagne est près de 10 fois supérieur à celui de l'ensemble des pays de Centre de l'Europe. La France, la Grèce et le Portugal utilisent chacun environ la même quantité d'eau que les pays du Centre de l'Europe afin d'irriguer leurs terres. Dans le Sud de l'Europe, l'irrigation joue un rôle totalement différent que dans les pays du Centre et du Nord. L'irrigation est essentielle pour améliorer la production durant les étés arides que connaît le Sud. Toutefois, la réforme de la Politique agricole commune devrait privilégier l'exploitation des cultures moins consommatrices d'eau. L'introduction de techniques d'irrigation plus efficaces devrait également limiter les besoins en eau.

En général, la facture d'eau ne reflète pas les coûts réels (y compris l'incidence sur l'environnement) et n'est pas la même pour tous les usagers. C'est notamment le cas des agriculteurs qui sont réputés acquitter des redevances très basses qui ne sont liées ni aux quantités utilisées, ni à l'impact réel sur l'environnement. Les instruments économiques – dans ce cas les redevances de prélèvement et les mécanismes de tarification – sont largement considérés comme des instruments efficaces pour promouvoir une gestion durable des ressources en eau. Le recours à ce type d'instruments dans un contexte d'irrigation mérite donc que l'on s'y attarde. Les taxes sur l'eau sont l'une des raisons de la baisse d'utilisation d'eau par les ménages et l'industrie.

12.4. Utilisation d'eau par les ménages et l'industrie

L'approvisionnement en eau potable dans certains pays européens a enregistré un recul ces 15 dernières années (figure 12.6). Plusieurs raisons motivent ce recul : une plus grande sensibilisation à l'utilisation de l'eau, la mise en place des compteurs d'eau, l'augmentation des redevances et taxes sur l'eau, les restrictions portant sur l'arrosage des jardins, le nombre moins important de fuites et l'utilisation généralisée de systèmes plus efficaces comme les chasses de w.-c. économiques ou à double mécanisme.

Les eaux souterraines alimentent plus de 75 % du réseau public de distribution d'eau en Autriche, au Danemark, en Islande et au Portugal. En Belgique (Flandres), en Finlande, en France, en Allemagne, au Luxembourg et aux Pays-Bas, entre 50 et 75 % de l'eau distribuée à la population provient des eaux souterraines (Eurostat, 1997). De plus en plus, pour l'approvisionnement en eau potable, on préfère prélever l'eau à partir des eaux souterraines car celles-ci présentent une meilleure qualité par rapport aux eaux de surface et nécessitent un traitement moins poussé. Cela a entraîné une intensification des prélèvements et une baisse de la nappe phréatique dans de nombreuses régions d'Europe. Parmi les conséquences, citons l'assèchement de rivières alimentées par une source comme au Danemark, la destruction de nombreuses zones humides (avec des exemples dans des pays "secs" comme l'Espagne ou dans des pays "humides" comme les

Pays-Bas) et l'infiltration d'eau salée dans les nappes aquifères le long du littoral méditerranéen.

Figure 12.6 : Approvisionnement en eau potable dans certains pays européens

INSERT WNS

NB : Basé sur des informations en provenance d'Autriche, du Danemark, d'Allemagne, de Finlande, des Pays-Bas et du Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles uniquement).

Source : AEE-ETC/IW

© L'approvisionnement en eau potable a reculé de 8-10 % dans plusieurs pays européens entre 1987 et 1995.

Brasserie : moins d'eau, moins d'énergie – une double économie

L'objectif d'économie d'eau fixé en 1977 par Carlsberg a permis de réduire de 50 % le volume d'eau nécessaire à la fabrication d'un litre de bière dans la brasserie de Copenhague. Les installations de lavage, de pasteurisation et d'embouteillage ont été modernisées de manière à pouvoir recycler l'eau ; quant aux procédés employés, ceux-ci ont été systématiquement revus et adaptés de façon à encourager les économies d'eau. Ces modifications affectant les machines et les procédés ont permis d'économiser 200 000 m³ d'eau par an. Une approche similaire a été adoptée pour le secteur du brassage ; en effet, l'eau de lavage est désormais récoltée dans un réservoir, filtrée grâce à une pompe et enfin réutilisée. Grâce à cette méthode, ce sont 35 000 m³ d'eau par an et 400 tonnes d'hydroxyde de sodium par an qui sont économisés.

Limiter l'utilisation d'eau a également permis à Carlsberg de faire des économies d'énergie. Les effluents qui s'écoulent des installations présentent en général une température qui se situe entre 30 et 35° C, alors que la température de l'eau entrant dans le système est de 10° C. Cette différence de température indique que l'eau s'est chargée en énergie durant le processus. Ainsi, réduire le volume d'eau utilisée entraîne également une limitation des effluents, ce qui suppose une économie d'énergie d'environ 25 % par litre de bière produite.

INSERT 'carlsberg'

Source : Carlsberg, Danemark

12.5. Amélioration des indicateurs

Bon nombre des indicateurs mentionnés dans ce chapitre ne sont pas encore disponibles en séries chronologiques. S'agissant des indicateurs existants, il est nécessaire d'harmoniser davantage les données et les méthodologies afin d'effectuer des estimations et donner des informations sur les prélèvements et l'utilisation d'eau (en se focalisant plus particulièrement sur le traitement de l'eau destinée au refroidissement et à l'irrigation), et également de procéder à des ventilations sectorielles.

À l'avenir, il faudra disposer d'indicateurs relatifs à l'intensité et à l'efficacité de l'exploitation de l'eau (fuites) par les pays, ainsi que de ventilations par secteur. Des indicateurs de réponse s'imposeront également concernant le coût de la production d'eau destinée à la consommation humaine et l'utilisation de mécanismes de tarification

(redevances) visant à garantir le "principe de récupération des coûts", véritable pierre angulaire de la politique européenne de l'eau. Le recours à des indicateurs positifs sur la suppression des subsides et l'internalisation des coûts de la pollution au sein des prix s'avère également souhaitable.

Une analyse de l'efficacité des stratégies demande-offre visant à réduire le stress hydrique devrait également être envisagée, tout comme l'efficacité du programme d'action communautaire en faveur des eaux souterraines et de la directive sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour ce qui est de l'amélioration de la qualité de l'eau potable.

12.6. Statistiques

Tableau 12.1 : Volume total d'eau prélevée par habitant dans les pays membres de l'AEE

Unité : m³ par habitant et par an

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Autriche	290	280			299	281			
Belgique	917								
Danemark	235		228					170	
Finlande	774	816	471					479	
France	651	631	675				702		
Allemagne	686	804		591					
Grèce	523								
Islande	439	427			626			607	
Irlande	315						328		
Italie	996	918							
Liechtenstein									
Luxembourg			183	154	La moyenne pour 1990-95 est de 143.				
Pays-Bas	650	638		518					
Norvège	496								
Portugal			735						
Espagne	1068	1204		948				849	
Suède	494	356	345					308	
Royaume-Uni	270	231	211	206	216	194	182	212	198

NB : Danemark : données 1977 fournies pour 1980 ; France : données 1981 fournies pour 1980 ; Allemagne : données 1981 et 1983 fournies pour 1980 et 1985 respectivement et uniquement pour l'ex-Allemagne de l'ouest; Pays-Bas : données 1981 et 1985 fournies pour 1980 et 1985 respectivement ; Portugal : données 1989 fournies pour 1990. Les données pour le Royaume-Uni ne portent que sur l'Angleterre et le Pays de Galles et ne tiennent pas compte des prélèvements d'eau à des fins de production d'électricité.

Source : OCDE

12.7. Bibliographie et autres références

AEE (1998). *L'environnement en Europe : deuxième évaluation*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (1999a). *Groundwater quality and quantity in Europe*. Rapport d'évaluation environnementale n° 3. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (1999b). *L'environnement dans l'Union européenne à l'aube du XXIe siècle*. Chapitre 3.5 Stress hydrique. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague .

AEE (1999c). *Sustainable water use in Europe - sectoral use of water*. Rapport d'évaluation environnementale n° 1. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

Commission européenne (1996). *Proposition de décision du Parlement européen et du Conseil relative à un programme d'action pour la protection et la gestion intégrées des eaux souterraines*. COM(96)315 final. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne (1997). *Proposition de directive du Conseil instituant un cadre pour l'action communautaire dans le domaine de l'eau*. COM(97)49 final. Commission européenne, Bruxelles.

Eurostat (1997). *Estimation of renewable water resources in the European Union*. Luxembourg.

13. Eutrophisation

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
concentrations en azote et en phosphore dans les rivières	les politiques axées sur les nutriments ont-elles porté leurs fruits en ce qui concerne les rivières ?	état	😊 😊
ruissellement azoté	quels sont les facteurs principaux responsables de la charge totale en azote ?	pression	😞
bilan azoté	l'agriculture a-t-elle trouvé un équilibre entre les entrées et les sorties de l'azote ?	pression	😞
charge en phosphore	quels sont les facteurs principaux responsables de la charge totale en phosphore ?	pression	😊
rejets de phosphore des installations de traitement des eaux urbaines résiduaires	quels sont les résultats de la directive relative au traitement des eaux urbaines résiduaires et des mesures nationales ?	pression	😊
eaux usées traitées	"	réponse	😊
concentrations en nitrates dans les eaux souterraines	combien de fois les objectifs de qualité des eaux souterraines sont-ils dépassés pour l'azote ?	état	😞
concentrations en phosphore dans les lacs	perçoit-on déjà les résultats d'une baisse des rejets de phosphore ?	état	😊
concentrations en phosphore dans les eaux côtières	perçoit-on déjà les résultats des politiques axées sur les nutriments dans les zones côtières ?	état	😊
concentrations en nitrates dans les eaux côtières	"	état	😊

Les mesures visant à réduire la pollution des cours d'eau par les nutriments ont été mises en œuvre avec un degré de réussite variable. La directive relative au traitement des eaux urbaines résiduaires et les investissements consentis par les pays membres de l'AEE afin d'éliminer ces nutriments ont permis de limiter les rejets de phosphore. La pollution azotée a diminué dans une mesure extrêmement moindre, les excédents d'azote provenant de l'agriculture demeurant aux mêmes niveaux qu'en 1990. Les concentrations en phosphore dans les principaux fleuves ont baissé de manière significative au cours des 15 dernières années, ce qui n'est pas le cas des nitrates dont la présence reste à la fois constante et élevée. Les niveaux de nitrate présents dans une grande partie des aquifères souterrains dépassent les limites fixées par la directive relative à l'eau destinée à la consommation humaine. Les concentrations en phosphore dans les lacs gravement touchés ont enregistré une diminution notable. Quant aux concentrations de nutriments dans les eaux côtières, la situation s'est globalement peu améliorée.

13.1. Qu'est-ce que l'eutrophisation ?

L'accroissement des apports nutritifs (azote et phosphore) dans les mers, les lacs, les rivières et les cours d'eau entraîne une série d'effets nuisibles connus sous le nom d'eutrophisation. L'eutrophisation en eau douce est principalement due au phosphore, tandis que les nitrates sont les premiers responsables de l'eutrophisation en eaux salées.

Dans les cas sévères d'eutrophisation, des proliférations massives d'algues (fixées et planctoniques) apparaissent. À mesure que les algues mortes se décomposent, l'oxygène contenu dans l'eau s'épuise, la faune benthique meurt et les poissons meurent aussi ou

quittent la zone touchée. Une trop forte concentration en nutriments peut également provoquer des changements dans la végétation aquatique. La perturbation de l'écosystème et la modification de sa composition chimique rendent le plan d'eau impropre à tout usage récréatif ou autre, ainsi qu'à la consommation humaine. La présence de nitrate en forte concentration dans l'eau destinée à la consommation est considérée comme un problème de santé humaine dans la mesure où le nitrate se trouvant dans l'estomac se transforme rapidement en nitrite, substance capable de réduire la capacité du sang à transporter l'oxygène.

La pollution azotée est principalement due au ruissellement provenant des terres agricoles tandis que les rejets de phosphore sont issus, pour la plupart, des ménages et de l'industrie. Le développement rapide de la production industrielle et de la consommation des ménages au vingtième siècle a favorisé la génération de quantités plus importantes d'eaux usées chargées en nutriments. Lors des opérations d'épuration des eaux résiduaires, l'élimination de ces nutriments est capitale si l'on veut minimiser l'impact de la pollution de l'azote et du phosphore sur les systèmes aquatiques européens.

Depuis 1980, les concentrations en nitrate dans les principales rivières de l'UE sont restées quasiment constantes (figure 13.1). Rien ne prouve que la diminution d'utilisation des engrais azotés utilisés dans les cultures ait mené à une baisse de la concentration en nitrate dans les rivières. La diminution des concentrations en phosphore observée dans les principaux fleuves de l'UE est due à une amélioration des systèmes de traitement des eaux usées et au fait que les détergents ménagers contiennent moins de phosphore.

Figure 13.1 : Azote et phosphore dans les principaux fleuves de l'UE

INSERT E3a

NB : Moyenne des valeurs indexées des concentrations en nitrate, azote et phosphore total dans 92 sites.

Source : AEE-ETC/IW, basé sur les informations transmises par les États membres conformément à la décision de l'UE instituant une procédure commune d'échange d'informations (77/795/CEE)

- ☺ Les concentrations en phosphore dans certaines rivières de l'UE sont en baisse depuis la moitié des années 80, notamment dans les rivières les plus importantes et les plus polluées.
- ☹ Les concentrations en nitrate demeurent en grande partie inchangées depuis 1980.

13.2. Lutte contre les rejets de nutriments

La lutte contre les rejets de sources ponctuelles varie d'un État membre de l'UE à l'autre. Quoi qu'il en soit, une amélioration n'est pas à exclure si les États membres investissent dans de nouveaux équipements de façon à se conformer à la directive communautaire relative au traitement des eaux urbaines résiduaires. Cette directive demande aux États membres de doter les agglomérations de systèmes de collecte et de traitement des eaux usées. Dans les régions critiques, l'élimination des nutriments constitue une exigence qui s'inscrit dans un programme de traitement plus avancé. Depuis mai 1999, tous les États membres ont transposé tout ou partie de cette directive dans leur droit national et élaboré des plans de mise en œuvre – dans la plupart des cas, non sans un certain retard. D'après les indications, les échéances pour la réalisation des objectifs environnementaux fixés par la directive pourraient être tenues, bien que beaucoup reste encore à faire pour les agglomérations de Bruxelles et de Milan.

Les efforts consentis se sont révélés les plus efficaces pour les principales sources ponctuelles, à savoir les eaux urbaines résiduaires et les rejets industriels, ainsi que là où l'utilisation de nutriments a été limitée ou supprimée, comme c'est le cas des phosphates dans les détergents. Toutefois, beaucoup de sources ponctuelles de moindre importance ne sont pas suffisamment couvertes par la législation en vigueur et risquent d'entraîner des rejets dans les petites rivières et avoir un impact négatif certain sur celles-ci.

Quant à la lutte efficace contre la pollution diffuse, comme les eaux de ruissellement chargées en nitrate provenant de l'agriculture, celle-ci est plutôt rare. L'utilisation d'engrais et les concentrations en nutriments provenant du fumier ont baissé depuis les années 80, principalement sous l'effet des réformes de la PAC. Les apports en nutriments dans les cours d'eau, que l'on doit à l'agriculture demeurent trop élevés. La mise en œuvre de la directive relative aux nitrates s'avère insatisfaisante dans la plupart des États membres et la Commission a engagé des procédures d'infraction contre les États membres qui ne se sont pas encore mis en règle.

Bien que la pollution due au phosphore provenant de sources ponctuelles soit en diminution, il sera peut-être nécessaire de prendre des mesures visant à limiter les rejets diffus émanant des zones agricoles, notamment là où la capacité d'adsorption du phosphore par le sol est dépassée.

13.3. Flux d'azote

En comparant les ruissellements azotés et l'application d'engrais, on constate que les sources diffuses – en particulier l'agriculture – dominant (figure 13.2). Les activités humaines représentent moins de la moitié des rejets d'azote dans les pays Nordiques, où près de 7 % des terres sont cultivées et où la densité démographique est faible. L'azote provient en majorité du ruissellement des eaux à partir des zones boisées et non cultivées.

Les régions qui présentent les cinq niveaux de ruissellement azoté les plus élevés, dans la figure 13.2, comportent des terres arables dans les mêmes proportions (40-50 %). L'augmentation prononcée de la charge en azote dans les eaux de ruissellement de 6,5 kg/hectare en Pologne à 28 kg/hectare en Europe occidentale s'explique par des pratiques agricoles plus intensives – comme l'indiquent les niveaux plus élevés d'utilisation d'engrais.

Figure 13.2 : Ruissellement azoté et utilisation d'engrais dans certaines régions européennes, dernière année disponible entre 1988 et 1996

INSERT E1a

Ruissellement

Utilisation d'engrais

NB : Toutes les zones dépassent 300 000 km². Ruissellement et utilisation d'engrais par hectare de superficie totale.

Source : AEE-ETC/IW

⊗ L'agriculture est la principale source de pollution par les nitrates. Le ruissellement azoté dans les régions pratiquant l'agriculture intensive est plus de 5 fois, et souvent plus de 10 fois, supérieur à celui observé dans les zones boisées.

Les deux principaux facteurs d'apports azotés dans les terres agricoles sont les engrais minéraux et le fumier. Entre 1990 et 1995, les apports totaux dans les 12 États membres

ont baissé de près de 5 % (figure 13.3). Cependant, une diminution similaire de l'azote, éliminé par le biais des récoltes, a également été observée. L'azote excédentaire – source de pollution – s'est maintenu à un niveau constant, entre 7,2 et 7,4 millions de tonnes. Les excédents d'azote dans les États membres, pour 1990, 1993 et 1995, sont indiqués dans le tableau 13.1. Le bilan de l'azote dans les 15 États membres n'est disponible que pour 1995, mais est cependant quasiment identique à celui concernant l'Europe des Douze, repris dans la figure 13.3.

Figure 13.3 : Bilan de l'azote des terres agricoles dans les États membres de l'UE, 1990-1995

INSERT E2

NB : Basé sur des données concernant l'Europe des Douze.

Source : Eurostat

⊕ Près d'un tiers des apports d'azote dans les terres agricoles n'est pas exporté avec les récoltes.

13.4. Flux de phosphore

La figure 13.4 montre que la charge annuelle en phosphore par hectare augmente avec la densité démographique. Dans les régions relativement clairsemées d'un point de vue démographique et présentant une faible activité agricole, comme cela est le cas des pays Nordiques, seulement la moitié de la charge en phosphore est due aux activités humaines. L'autre moitié provient des rejets diffus à partir des zones boisées et non cultivées. Par exemple, dans le bassin hydrographique de la mer Baltique où la densité de population est inférieure à 50 habitants/km², la charge en phosphore est de 0,23 kg/hectare. Dans le bassin hydrographique de la mer du Nord, la densité démographique avoisine les 200 habitants/km² et la charge en phosphore représentent 2,7 kg/hectare.

Figure 13.4 : Sources des rejets de phosphore dans certains pays européens et bassins hydrographiques, dernière année disponible entre 1988 et 1996

INSERT E1b

NB : Toutes les zones dépassent 300 000 km².

Source : AEE-ETC/IW

⊕ Les principales sources de rejets de phosphore dans l'environnement sont les ménages et l'industrie. Toutefois, dans les régions d'Europe pratiquant une agriculture intensive, la part de l'agriculture dans cette pollution approche les 50 % du total.

Ces quinze dernières années, les rejets de phosphore provenant des installations de traitement des eaux urbaines résiduaires ont baissé de 50 à 80 % (figure 13.5) dans un grand nombre de pays du Nord-Ouest de l'Europe. Cette baisse est en grande partie due à l'amélioration de ces installations, permettant d'éliminer le phosphore. L'utilisation accrue de détergents sans phosphates a également joué un rôle dans ce processus.

Figure 13.5 : Rejets de phosphore provenant des installations de traitement des eaux urbaines résiduaires dans le Nord-Ouest de l'Europe

INSERT E9

NB : Données provenant du Danemark, de la Finlande, des Pays-Bas, de la Norvège, de la Suède et de la Rhénanie du Nord-Westphalie (Allemagne).

Source : AEE-ETC/IW

© Les rejets totaux de phosphore provenant des installations de traitement des eaux urbaines résiduaires dans les pays du Nord-Ouest de l'Europe ont considérablement baissé ces quinze dernières années.

Au cours des 15 dernières années, on constate une évolution sensible à la fois en ce qui concerne le taux de raccordement de la population à un réseau public de collecte des eaux usées et les techniques de traitement de celles-ci (figure 13.6). Dans les pays du Nord et du Centre de l'Europe, la plupart de la population était raccordée à un réseau de collecte et bénéficiait d'installations de traitement des eaux usées dès le début des années 80. Dans les pays du Sud, la population raccordée a considérablement augmenté mais, en 1995, seulement la moitié environ de celle-ci pouvait bénéficier de services d'épuration.

Dans les années 80, le traitement secondaire (à savoir l'élimination biologique de substances consommatrices d'oxygène) s'est généralisé dans les pays occidentaux. Cependant, des pays comme la Finlande et la Suède en étaient déjà au traitement tertiaire (à savoir l'élimination des nutriments). Beaucoup de pays d'Europe occidentale se sont mis à construire des installations de traitement des eaux usées capables d'éliminer les nutriments à la fin des années 80 et dans les années 90.

Figure 13.6 : Évolution en matière de traitement des eaux usées par grande région d'Europe entre 1980-85 et 1990-95

INSERT E8

NB : Région nordique : Finlande, Islande, Norvège et Suède. Centre (AEE) : Autriche, Danemark, Allemagne, Irlande, Luxembourg, Pays-Bas et Royaume-Uni. Sud (AEE) : Grèce et Espagne.

Source : Eurostat et informations nationales

© C'est dans les pays Nordiques et du Centre de l'Europe que l'on trouve le plus haut pourcentage d'eaux usées soumises à un traitement tertiaire (en particulier l'élimination du phosphore).

13.5. Nutriments dans les eaux souterraines et de surface

13.5.1. Nitrate dans les eaux souterraines

Lorsque le nitrate s'écoule par lessivage des terrains agricoles, celui-ci contamine dans un premier temps la nappe phréatique superficielle. Ultérieurement, ce sont les eaux souterraines plus profondes se trouvant en position de vulnérabilité qui sont touchées – c'est le cas notamment de certaines régions du Royaume-Uni présentant un fractionnement calcaire et une mince couverture pédologique et de la partie orientale des Pays-Bas caractérisée par un sol sablonneux et de fortes concentrations en azote. Dans l'UE, l'approvisionnement en eau provenant des eaux souterraines se fait

principalement à partir de puits situés en profondeur et n'est par conséquent pas immédiatement affecté par les concentrations élevées en nitrate. Dans les régions où les eaux souterraines sont fortement chargées en azote et où l'eau consommée provient de nappes phréatiques superficielles (pratique courante dans le cas de l'approvisionnement privé et communal), la population peut courir un risque.

La figure 13.7 montre que le niveau guide de 25 mg de nitrate/litre fixé pour l'eau potable par la directive relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine est dépassé dans plus de la moitié des points de prélèvement d'échantillons choisis pour la compilation de deux bases de données de l'AEE. La concentration maximale admissible (CMA) est, quant à elle, dépassée dans près d'un quart des points de prélèvement.

Figure 13.7 : Concentrations en nitrate dans les eaux souterraines, dernière année disponible entre 1990 et 1996

INSERT E4a

NB : Pourcentage des eaux souterraines où le niveau guide et la CMA sont dépassés: très fréquemment (>50 % des points de prélèvement) ; fréquemment (>25 %) ; rarement (0-25 %) et pas du tout. Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'autorités administratives responsables des eaux souterraines reprises dans la base de données.

Source : AEE-ETC/IW

⊗ Le niveau guide et la concentration maximale admissible fixés pour le nitrate par la directive relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine sont dépassés dans bon nombre de **points** de prélèvement dans l'UE destinés à produire de l'eau potable.

13.5.2. Phosphore dans les lacs

À l'instar des rivières (figure 13.1), les concentrations en phosphore ont baissé dans de nombreux lacs (figure 13.8). Cela est surtout vrai pour les lacs qui présentaient de fortes concentrations au début des années 80. Cette amélioration s'explique par un meilleur traitement des eaux résiduaires et par l'utilisation de détergents sans phosphates. Le détournement des eaux usées des lacs constitue également une autre méthode fréquemment utilisée pour limiter la pollution provenant de sources externes.

En dépit de la diminution considérable des apports en phosphore issus de sources ponctuelles, beaucoup de lacs n'ont pas encore atteint le degré d'amélioration de l'environnement attendu. La raison principale en est l'accumulation et les rejets de phosphore provenant des fonds lacustres ou la contamination continue due aux habitations dispersées et aux sources agricoles.

Figure 13.8 : Phosphore dans les lacs

INSERT E3b

NB : Nombre de lacs : Finlande, 71 ; Danemark, 13 ; Irlande, 6 ; Suède, 6 ; Autriche, 5 ; Allemagne, 5 ; France, 4 ; Norvège, 4 ; Pays-Bas, 2.

Source : AEE- ETC/IW

☺ Les lacs qui présentaient de fortes concentrations en phosphore (>50 µg/litre) au début des années 80 sont moins affectés par ce type de pollution aujourd'hui. Toutefois, seule une légère évolution a été observée en ce qui concerne les concentrations en phosphore dans les lacs moins touchés.

A la recherche d'eaux plus propres

En cas d'eutrophisation, la transparence constitue l'un des meilleurs baromètres de santé d'un lac. En principe, les lacs peu profonds et en bonne santé doivent voir se développer toute une végétation sur leur fond, qui sert de refuge au plancton animal traqué par les poissons. Le plancton animal joue un rôle régulateur sur le plancton végétal, empêchant de ce fait la prolifération nuisible d'algues, caractéristique du phénomène d'eutrophisation. Cependant, pour se fixer et survivre, les plantes subaquatiques ont besoin d'une eau très limpide.

Au Danemark, le lac Væng gardait encore en 1986 les séquelles d'un grave épisode d'eutrophisation, et cela malgré une réduction de 63 % des apports en phosphore depuis 1982. Entre 1986 et 1988, la moitié des poissons se nourrissant de plancton animal a été pêchée. Grâce à cette manipulation de la chaîne alimentaire, on a constaté une augmentation de la proportion de plancton animal se nourrissant de plancton végétal et une diminution correspondante du plancton végétal. Les eaux ont gagné en limpidité grâce à la régulation naturelle du plancton végétal et des plantes subaquatiques ont ainsi pu se fixer. La quantité de plancton végétal dans le lac est demeurée faible et stable, signe d'un environnement lacustre durable et sain, présentant moins de symptômes d'eutrophisation qu'avant la capture des poissons.

Source : AEE, 1999c

13.6. Phosphore dans les eaux côtières

Tous les signataires de la troisième conférence internationale pour la protection de la mer du Nord ont atteint l'objectif fixé par celle-ci, à savoir réduire les apports en phosphore dans les eaux de surface de 50 % entre 1985 et 1995 (Andersen et Niilonen, 1995). Néanmoins, cette réduction ne se reflète pas encore sur la concentration globale en phosphore dans les eaux côtières.

Dans la plupart des eaux côtières, la concentration en phosphates n'a enregistré que des variations faibles, voire nulles (figure 13.9). Pourtant, la teneur réduite en phosphates dans les détergents et d'autres mesures visant les bassins hydrographiques ont conduit à une diminution des concentrations en phosphates des zones côtières de certaines régions comme le Skagerrak, le Kattegat, le German Bight et le littoral néerlandais. La diminution moyenne des concentrations en phosphates enregistrées dans ces zones, soit 46 %, reflète celle des apports. La réduction des apports de phosphore par le Rhin a entraîné une diminution de 50 % des concentrations en phosphates dans le littoral néerlandais depuis 1985 ainsi qu'une limitation de la biomasse phytoplanctonique. Actuellement, la concentration en phosphates dans la région reste 2 à 3 fois plus élevée que la concentration de fond en milieu marin (De Vries *et al.*, 1998). Dans le golfe de Finlande, la lixiviation sédimentaire a occasionné récemment une augmentation des concentrations en phosphates. En général, c'est la présence d'un important stock de phosphore dans les sédiments côtiers qui explique en grande partie le fait que la réduction des apports en phosphates ne se soit pas traduite immédiatement par une baisse des concentrations en phosphates.

Figure 13.9 : Evolution des concentrations en phosphates dans les eaux côtières des pays signataires des conventions OSPAR et de Helsinki, 1985-1998

INSERT E5pgg

NB : Tendances en matière de concentrations hivernales en phosphates exprimées en pourcentage de carrés (10 x 10 km) dans les eaux côtières des pays signataires des conventions OSPAR et de Helsinki au sein de l'UE et en Norvège. Le nombre total de carrés dans chaque zone figure entre parenthèses. La catégorie "pas de tendance / tendance limitée" indique une tendance comprise entre +10 et -10 %. La méthodologie d'agrégation des carrés dans chaque région s'inspire de Van Buuren et al. (projet).

Source : CIEM, point focal national – Finlande

☺ La plupart des eaux côtières ont vu leurs concentrations en phosphates évoluer peu, voire pas du tout. Toutefois, on enregistre une baisse substantielle, de l'ordre de 35 %, dans les eaux côtières des pays signataires des conventions OSPAR et de Helsinki au sein de l'UE et en Norvège.

Figure 13.10 : Concentrations en nitrates et phosphates dans les eaux côtières de l'Atlantique, de la mer du Nord et de la Baltique, 1985-1996

INSERT MAP (separately delivered)

13.7. Azote dans les eaux côtières

Aucun pays signataire de la troisième conférence internationale pour la protection de la mer du Nord n'a atteint l'objectif visé par celle-ci, à savoir réduire les apports d'azote dans les eaux de surface de 50 % entre 1985 et 1995. Cependant, tous les pays de la mer du Nord sont supposés avoir diminué d'environ 25 %, ce qui reste considérable, leurs apports azotés dans les eaux de surface (Andersen et Niilonen, 1995).

La figure 13.11 montre une réduction progressive des concentrations d'azote dans les eaux côtières pour 48 % des carrés de 10 km² dans chaque sous-région. Une diminution de 100 % n'a été relevée que dans les sous-régions comportant au maximum trois carrés ; cela s'explique peut-être par le manque de données disponibles. La baisse moyenne des concentrations d'azote tourne autour de 25 %. Cette baisse s'explique en partie par le très faible ruissellement vers les rivières constaté en 1996 et 1997.

Près de 20 % des carrés au sein de chaque sous-région présentent un renforcement de la concentration en azote. Il s'agit principalement des sous-régions de la mer Baltique, du Kattegat et du Skagerrak, où les concentrations accrues en nitrate sont probablement liées aux flux internes (reminéralisation de l'azote).

Figure 13.11 : Evolution des concentrations en nitrate dans les eaux côtières des pays signataires des conventions OPSAR et de Helsinki, 1985-1998

INSERT E5n

NB : Tendances des concentrations hivernales en phosphates exprimées en pourcentage de carrés (10 x 10 km) dans les eaux côtières des pays signataires des conventions OSPAR et de Helsinki au sein de l'UE et en Norvège. Le nombre total de carrés dans chaque zone figure entre parenthèses. La catégorie " pas de tendance / tendance limitée " indique une tendance comprise entre +10 et -

10 %. La méthodologie d'agrégation des carrés dans chaque région s'inspire de Van Buuren et al. (projet).

Source : CIEM, point focal national – Finlande.

☺ Les concentrations en azote dans les eaux côtières ont baissé dans près de la moitié des eaux côtières des pays signataires des conventions OSPAR et de Helsinki au sein de l'UE et en Norvège, entre 1985 et 1998. On note toutefois une augmentation dans certaines zones.

13.8 Amélioration des indicateurs

Les rejets totaux de nutriments dans l'eau et dans l'atmosphère, par pays et par source (ponctuelle et diffuse), constitueraient un indicateur de pression idéal pour l'eutrophisation. L'OSPARCOM est en train d'élaborer des lignes directrices destinées à évaluer et à calculer ces rejets de nutriments.

Lorsqu'il sera entièrement opérationnel, le réseau d'information et de surveillance sur l'eau de l'AEE – Eurowaternet – fournira des informations sur les aspects quantitatifs et qualitatifs de différents types de cours d'eau. Des données seront également collectées sur l'état et les tendances en matière de qualité et de quantité des eaux intérieures européennes et sur leur interaction avec les forces motrices et les pressions sur l'environnement.

Dans le futur, des indicateurs d'impact portant sur l'eutrophisation (à savoir prolifération d'algues, manque d'oxygène, évolution des communautés de macrophytes et de faune benthique) devraient être mis au point. Par ailleurs, d'autres indicateurs s'imposeront, tout comme une analyse de l'efficacité, par rapport au coût de mise en œuvre, des mesures prises pour répondre à ces problèmes, comme par exemple la directive relative au traitement des eaux urbaines résiduaires et la directive sur les nitrates.

13.9 Statistiques

Tableau 13.1 : Excédent d'azote dans les régions agricoles des États membres de l'UE, 1990-1995

Unité : kg d'azote/ha de surface agricole utile (SAU)

	1990	1993	1995
Autriche			16
Belgique	106	109	103
Danemark	93	92	72
Finlande			51
France	47	54	57
Allemagne	105	101	102
Grèce	84	61	58
Irlande	47	60	62
Italie	62	83	76

Luxembourg	124	124	121
Pays-Bas	229	212	213
Portugal	27	23	22
Espagne	40	37	37
Suède			38
Royaume-Uni	40	39	40
UE 12/15	60	60	60

NB : Les excédents sont le résultat du bilan entre les apports (engrais minéraux, fumier, fixation biologique et dépôts atmosphériques) et l'élimination par les récoltes. Pour l'UE 12 et l'UE 15, la moyenne totale porte respectivement sur 1990-1993 et 1995.

Source : Eurostat

13.10 Bibliographie et autres références

Andersen, J. et Niilonen, T. Éd. 1995. *Progress report. Fourth international conference on the protection of the North Sea*. Ministère de l'Environnement et de l'Énergie, direction danoise de l'Environnement, Copenhague.

Borum, J. 1996. 'Shallow waters and land/sea boundaries' in *Eutrophication in Coastal Marine Ecosystems*. Éd. B.B. Jørgensen et K. Richardson. American Geophysical Union. pp. 179-205.

De Vries, I., Duin, R.N.M., Peeters, J.C.H., Los, F.J., Bokhorst, M. et Laane. R.W.P.M. 1998. 'Patterns and trends in nutrients and phytoplankton in Dutch coastal waters: comparison of time-series analysis, ecological model simulation and mesocosm experiments.' In *ICES Journal of Marine Science* Vol. 55, pp. 620-634.

AEE (1999a). *Groundwater quality and quantity in Europe. Rapport d'évaluation environnementale n° 3*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (1999b). *L'environnement dans l'Union européenne à l'aube du XXIe siècle. Rapport d'évaluation environnementale n° 2*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (1999c). *Nutrients in European ecosystems. Rapport d'évaluation environnementale n° 4*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

HELCOM (1996). *Third periodic assessment of the state of the marine environment of the Baltic Sea 1989-1993*. Balt. Sea Environ. Proc. No. 64 B.

HELCOM. *The state of the Baltic marine environment*.
<http://www.helcom.fi/envst96.html/>

Van Buuren, J., Smit, T., Poot, G., et van Elteren, A. (projet). *Testing of indicators for the marine and coastal environment in Europe. The development of the ETC/MCE indicator database*. Rapport technique de l'Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

14. Zones humides

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
superficie protégée par la convention de Ramsar	quelle est la superficie totale en zones humides protégée contre la détérioration ou la destruction ?	réponse	😊
couverture terrestre au sein et autour des sites Ramsar	quelles sont les pressions exercées sur les zones humides ?	pression	😐
proximité d'infrastructures de transport par rapport aux sites Ramsar	''	pression	😞
oiseaux d'eau hivernants	dans quelle mesure les pressions influencent-elles l'existence et la répartition de la faune et de la flore ?	état	😊

En dépit de la reconnaissance de leur importance tant au niveau international que national, les zones humides d'Europe continuent à subir de graves pressions du fait de l'utilisation des terres et de la pollution. De nombreuses zones humides bordent des terres agricoles et la plupart sont proches d'infrastructures de transport. Un signe positif est toutefois à signaler : l'accroissement de la population chez certaines espèces hivernantes d'oiseaux d'eau. Toutefois, il se peut que cet accroissement soit dû à la douceur qui a caractérisé les derniers hivers. Tous les pays membres de l'AEE ont désormais ratifié la convention de Ramsar, bien que le processus de désignation de zones humides d'importance, aux fins de leur protection, prenne de nombreuses années.

Les zones humides sont des éléments caractéristiques de nombreux paysages ; elles peuvent former de vastes étendues uniformes ou de petits espaces disséminés sur le territoire. Il en existe de toutes sortes : zones humides marines, côtières ou d'eau douce (lacs, rivières, tourbières, marais). Les zones humides dépendent totalement du cycle hydrologique (à la fois naturel et contrôlé par l'homme) du bassin hydrographique voisin. Étant donné qu'elles reçoivent et retiennent les eaux provenant de leur entourage, les zones humides accumulent des substances chimiques et des sédiments issus de cet entourage et sont dès lors soumises à l'eutrophisation (cf. chapitre 13).

Les zones humides remplissent toute une série de fonctions et sont cruciales à la décomposition chimique. De plus, elles jouent un rôle important : celui de puits de carbone. Elles sont une source d'eau destinée à la consommation et à l'industrie, à la pêche et à l'irrigation ; elles font office de zone de rétention contre les inondations, réceptionnent les eaux usées, supportent les canalisations de transport et constituent une source d'hydroélectricité, de tourbe, de gibier et de baies. Enfin, elles offrent un énorme potentiel récréatif.

Bien que la régulation et le drainage des zones humides soient une pratique courante dans plusieurs régions d'Europe, et cela depuis des siècles, les interventions se sont multipliées au cours des 50 à 100 dernières années. Près des deux tiers des zones humides européennes qui existaient il y a 100 ans ont aujourd'hui disparu (Commission européenne, 1995), entraînant une diminution sensible du nombre, de la superficie et des habitats naturels des grandes tourbières et zones marécageuses, ainsi que des lacs peu étendus et peu profonds. Cette évolution a modifié à la fois le paysage visuel et les fonctions écologiques. Et la tendance se poursuit, quoique à un rythme plus lent.

Même si plus de zones humides sont restaurées, cela ne compense pas les anciennes ou nouvelles destructions. Le processus de restauration implique la dérégulation des rivières, la fermeture des systèmes de drainage, le pompage d'une grande quantité d'eau vers les zones humides et la reconversion des carrières minérales en zones humides. L'utilisation des rives des zones humides comme pièges à nutriments et pour le traitement des eaux usées devient également de plus en plus fréquente.

Une grande partie des zones humides d'importance internationale ont été désignées comme sites Ramsar – au titre de la *convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau*, adoptée à Ramsar en Iran, en 1971 (figure 14.1). Parmi les autres textes juridiques importants, citons les directives de l'UE relatives aux oiseaux (1979) et à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (1992). La convention de Bonn sur les espèces migratoires et la convention de Berne encouragent également la conservation des zones humides. En outre, la plupart des pays européens disposent de mesures nationales spécifiques visant à protéger les zones humides.

Figure 14.1 : Parties contractantes et superficie totale couverte par la convention de Ramsar, par pays membre de l'AEE

INSERT WET3

Source : Bureau Ramsar

- © La protection des zones humides au niveau mondial suscite un vif intérêt national ; cependant, les stratégies nationales varient et le processus de mise en œuvre prend du temps.

En 1986, 14 États membres de l'UE et deux pays de l'AELE avaient ratifié la convention de Ramsar. En 1998, l'ensemble des 18 pays membres de l'AEE avaient signé cette même convention. Le tableau 14.1 indique l'année de ratification, le nombre de sites concernés ainsi que la superficie totale protégée. Toutefois, ces chiffres ne nous renseignent pas sur la qualité des sites désignés ni sur leur gestion. Ce type d'évaluation n'a pas encore été mené à bien. Manque également un bilan global de l'état des zones humides d'importance qui restent non protégées à ce jour.

14.1. Les pressions exercées sur les zones humides du fait de l'utilisation des sols

Les pressions subies par les zones humides du fait de l'utilisation qui est faite des sols situés à l'intérieur et autour de celles-ci sont le résultat d'une conjonction d'éléments : gestion, fragmentation, drainage et régulation des terres, pollution chimique et sédimentaire.

L'analyse de l'occupation des sols dans les zones humides européennes importantes (zones humides classées en sites Ramsar) offre un indicateur intéressant permettant d'évaluer les pressions exercées par l'utilisation des sols sur les zones humides (figure 14.2). La superficie connue de chaque site Ramsar a été utilisée pour définir une zone périphérique autour de chaque site. Certes, les habitats humides, tels que les rivières, les lacs, les tourbières et les marais, dominent dans ces zones terrestres et maritimes périphériques, mais il n'empêche que d'importantes activités agricoles se développent au sein et à proximité des sites Ramsar. Les limites de l'analyse des sites Ramsar (dues à l'absence d'autres données) font qu'elle ne reflète pas nécessairement la totalité des types de zones humides d'importance de chaque pays.

Près de la moitié de la superficie des zones humides côtières analysées dans la figure 14.2a sont classées dans la catégorie maritime et l'autre moitié dans la catégorie terrestre. Près de la moitié de la superficie terrestre est cultivée et un cinquième environ est constitué de prairies (destinées au pâturage ou à la gestion des moissons). Les zones urbaines, les ports, les routes, etc., occupent près de 5 % de la superficie terrestre. Environ deux tiers de la superficie couverte par des zones humides continentales (figure 14.2b) est soit cultivée, soit boisée, tandis que les prairies en occupent seulement plus d'un dixième. La zone bâtie est légèrement moins étendue que dans le cas des zones humides côtières et maritimes.

La forte proportion de terres agricoles à l'intérieur et autour des sites Ramsar signifie que préserver à l'avenir la richesse des zones humides dépendra fortement des changements affectant les pratiques et l'intensité agricoles ainsi que de la gestion des pâturages. Dans certain cas, il se peut que les zones agricoles soient bénéfiques, en contribuant par exemple au maintien d'un paysage dégagé, permettant aux oiseaux de se nourrir, de picorer de l'herbe et de faire une halte dans les champs et les prairies. Cependant, il est parfois plus avantageux pour l'agriculteur de mettre des terres en jachère ou de cultiver certaines espèces que de se lancer dans un programme agri-environnemental comportant des aides financières pour la gestion du paysage (cf. chapitre 6). La présente analyse ne se penche pas sur la nature ni sur les avantages de l'exploitation de terres agricoles autour des sites Ramsar.

Figure 14.2a : Occupation des sols au sein et autour des sites Ramsar côtiers et maritimes, dans le Sud et le Nord-Ouest de l'Europe

INSERT WET1a and WET 1b

Figure 14.2b : Occupation des sols au sein et autour des sites Ramsar continentaux, dans le Sud et le Nord-Ouest de l'Europe

NB : L'analyse porte sur les sites Ramsar en Autriche, en Belgique, au Danemark, en France, en Allemagne, en Grèce, en Irlande, en Italie, au Luxembourg, aux Pays-Bas, au Portugal et en Espagne. Dans ces pays, les zones à végétation clairsemée couvrent moins de 1 % des zones humides côtières/maritimes et continentales. L'analyse se base sur des zones périphériques dont le rayon correspond à la superficie de chaque site Ramsar concerné. Les informations concernant les habitats s'inspirent des données du programme Corine Land Cover. En raison des limites de l'analyse de l'occupation des sols, les habitats couvrant moins de 25 ha n'ont pas été pris en considération. Malgré cela, les résultats permettent de dégager des tendances significatives. Les données, qui portent sur les années 90, ne permettent pas de comparaison avec les décennies précédentes.

Source : Bureau Ramsar ; Wetlands International ; Corine Land Cover AEE ; AEE – ETC/LC et AEE-ETC/NC

☺ Bon nombre de zones humides Ramsar dans le Sud, le Centre et le Nord-Ouest de l'Europe englobent des terres agricoles ou sont entourées de ce type de terres. Cela les rend sensibles aux pratiques agricoles.

14.2. Pressions exercées par les infrastructures sur les sites Ramsar

L'analyse des pressions exercées sur les zones humides européennes du fait de la fragmentation et des perturbations engendrées par les routes, les lignes ferroviaires, les

aéroports et les ports, que ce soit au sein ou à proximité de ces zones humides, montre que la plupart des sites Ramsar sont proches de grands réseaux d'infrastructure (figure 14.3).

Les routes ont un impact majeur sur les zones humides dans les pays présentant un tissu infrastructurel dense, comme l'Autriche, la Belgique, le Danemark, l'Allemagne, le Luxembourg et les Pays-Bas. L'influence du chemin de fer semble toucher moins de sites, bien que nombreuses soient les zones qui subissent les pressions conjuguées des routes et des lignes ferroviaires. Si les aéroports donnent lieu à moins de problèmes de proximité, leurs grandes surfaces bétonnées peuvent avoir des incidences considérables à l'échelon local. Les pressions subies par les sites Ramsar actuels devraient s'intensifier avec le développement des réseaux de transport. Par ailleurs, il sera de plus en plus difficile de désigner de nouveaux sites à protéger qui ne sont pas déjà affectés par les infrastructures.

Figure 14.3 : Proximité d'infrastructures de transport par rapport aux sites Ramsar dans certains pays européens

INSERT WET 1c

NB : Le nombre de sites Ramsar pris en compte est indiqué entre parenthèses.

Source : Bureau Ramsar ; Wetlands International ; AEE- ETC/LC

- ⊗ La plupart des sites Ramsar se situent à proximité de grandes infrastructures. Dans toute l'Europe, les routes et les lignes ferroviaires causent de graves problèmes de proximité. Il est de plus en plus difficile de désigner de nouveaux sites protégés qui ne rencontrent pas déjà des problèmes de proximité.

Projet "Tir Gwlyb I Gymru/Des zones humides pour le Pays de Galles"

Morfa Borth, zone d'estuaire et de tourbière au Pays de Galles, a été drainée au XIXe siècle lors de la déviation d'un cours d'eau voisin, l'Afon Leri. Morfa Borth est l'une des 19 zones humides qui seront restaurées grâce au projet "Tir Gwlyb I Gymru/Des zones humides pour le pays de galles", un partenariat qui s'est vu récemment octroyer la somme de 3,6 millions de livres par la UK Heritage Lottery Fund. Le site, complètement envahi par la végétation, sera réhabilité par le biais des mesures suivantes : faire monter la nappe phréatique grâce à la création de quatre écluses, permettre aux eaux saumâtres d'arroser à nouveau la zone et gérer le pâturage de façon à contrôler le développement de broussailles. Une fois restauré, le site devrait attirer le retour des oiseaux et plantes des marais ainsi que de la loutre.

La destruction de nombreuses zones humides naturelles au Pays de Galles, en raison du drainage des terres, de l'extraction de la tourbe et des activités agricoles, a entraîné la disparition d'oiseaux comme le butor étoilé et le busard des roseaux, alors que plusieurs autres espèces, comme le vanneau huppé et la bécassine des marais, ont vu leur population diminuer considérablement. Une fois restaurés, les 19 sites gallois représenteront 26 % des marécages et 18 % des zones de roseaux du Royaume-Uni.

Source : *Environment Agency*

14.3. Oiseaux d'eau et hivers doux

Les habitats que l'on trouve dans les zones humides d'Europe abritent une multitude d'espèces animales et végétales. Ils jouent également un rôle important pour bon nombre d'oiseaux et de poissons migrateurs. Néanmoins, la composition des espèces a radicalement changé – prédominance d'espèces plus communes et robustes – sous l'effet de la pollution et de l'eutrophisation de l'eau, de la régulation, de l'invasion de nouvelles espèces et du rempoissonnement. De plus en plus de communautés animales et végétales très spécifiques ne vivent plus maintenant que dans les tronçons supérieurs des rivières non régulées et dans les lacs, tourbières et marais non pollués.

La qualité et la distribution géographique des zones humides sont vitales à la survie de nombreuses populations d'oiseaux migrateurs d'Europe. Toute modification du nombre d'espèces aviaires et de leur population est généralement annonciatrice de changements plus généraux affectant la situation des écosystèmes et les pressions qu'ils subissent.

Depuis 1967, un comptage des oiseaux des zones humides sur leurs sites d'hivernage a lieu dans le cadre du projet de recensement international des oiseaux d'eau (IWC). Des données portant sur 23 espèces vivant dans des étendues d'eau libre, réparties dans 12 pays, ont été rassemblées dans un index, lequel montre une légère augmentation globale, la hausse la plus notoire concernant le Nord-Ouest de l'Europe (figure 14.4).

L'augmentation des effectifs observée chez certains oiseaux s'explique par la douceur des hivers dans ces pays durant la période en question. Les effets des hivers très rudes de 1982, 1985, 1987 et 1996 se reflètent dans les chiffres de plusieurs pays. Pour de nombreuses espèces, cependant, les augmentations enregistrées traduisent sans doute le fait que les effectifs se régénèrent grâce aux conditions hivernales favorables.

☺ Les effectifs de plusieurs oiseaux d'eau hivernants sont en augmentation ; la douceur des hivers semble y être pour quelque chose.

Figure 14.4a : Index d'oiseaux d'eau hivernants dans quatre pays méditerranéens

INSERT WET2b

Figure 14.4b : Index d'oiseaux d'eau hivernants dans six pays du Nord-Ouest de l'Europe

INSERT WET2c

Source : Bureau Ramsar, Wetlands International, AEE- ETC/NC

14.4. Élaboration d'indicateurs

Les indicateurs décrits dans ce chapitre peuvent être améliorés de diverses manières : en prenant en considération un plus grand nombre de types de zones humides ; en recourant à des informations numérisées sur les limites physiques des zones humides, afin de dresser une carte reprenant l'intégralité de ces zones, et de les recouper avec d'autres données à référence spatiale relatives aux activités humaines et aux pressions écologiques qui contribuent aux incidences sur l'environnement ; et en actualisant les informations sur l'occupation des sols afin de permettre des comparaisons avec les années antérieures. Disposer d'informations provenant d'un plus grand nombre de pays et concernant d'autres espèces permettrait d'améliorer l'indicateur "espèce aviaire". De

même, il serait utile d'examiner dans quelle mesure les effectifs des espèces varient sous l'effet de facteurs autres que l'impact environnemental (les conditions météorologiques par exemple).

À l'avenir, des indicateurs seront élaborés concernant les incidences des activités humaines (transport, agriculture, industrie) et des pressions environnementales (émissions, extraction de ressources) sur la qualité des zones humides et des autres espaces protégés. On mettra également au point des indicateurs et on procédera à une analyse visant à évaluer l'efficacité avec laquelle les conventions internationales protègent la quantité et la qualité des espaces protégés et des espèces qui en dépendent.

Tableau 14.1 : Ratification de la convention de Ramsar, superficie et nombre de sites concernés dans les pays membres de l'AEE

Pays	Superficie nationale totale, à l'exception des zones maritimes (en km ²) en 1994	Date de ratification	Superficie Ramsar totale (y compris zones maritimes) (en km ²)	Nombre total de sites Ramsar en 1998
Autriche	83 858	1983	1 028	9
Belgique	30 518	1986	79	1
Danemark	43 094	1978	7 390	27
Finlande	338 145	1975	1 013	11
France	543 965	1986	5 791	15
Allemagne	356 970	1976	6 712	32
Grèce	131 957	1975	1 635	10
Irlande	70 285	1985	697	45
Italie	301 323	1977	569	46
Islande	103 000	1978	590	3
Liechtenstein	160	1991	1	1
Luxembourg	2 568	1998	3	1
Pays-Bas	41 526	1980	3 249	18
Norvège	323 880	1975	697	18
Portugal	91 905	1981	658	10
Espagne	505 990	1982	1 579	36
Suède	449 964	1975	3 828	30
Royaume-Uni	244 101	1976	4 843	129
UE			39 049	428
AEE			40 337	442

NB : La superficie nationale totale comprend les estuaires et les eaux qui jouxtent directement le littoral, mais pas les zones maritimes. Il est impossible de comparer au niveau national les ratios entre les chiffres des colonnes 2 et 4 dans la mesure où les zones humides sont formées à la fois de grandes

étendues maritimes et terrestres. Par exemple, les sites Ramsar au Danemark sont constitués de près de 1400 km² de terres et de 6000 km² de surface maritime.

Source : *Wetlands International ; Bureau Ramsar, EIONET ; Eurostat (superficies nationales)*

14.5 Bibliographie et autres références

Commission européenne (1995). *Communication de la Commission au Conseil et au Parlement européen concernant l'utilisation rationnelle et la conservation des zones humides*. Commission, européenne, Bruxelles, Belgique.

15. Taxes environnementales

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
les taxes environnementales par rapport aux recettes fiscales totales	quelles sont les évolutions concernant le recours aux taxes environnementales ?	réponse	☹

Depuis 1980, les recettes issues des taxes environnementales augmentent lentement. En 1997, elles ne représentaient qu'un peu moins de 7 % des impôts totaux et des cotisations sociales acquittées par les salariés et les employeurs. Les taxes sur les activités et produits polluants dans l'UE sont faibles et n'ont pas enregistré de progression notable au cours des 15 dernières années. À l'exception du Danemark et des Pays-Bas, les taxes sur l'énergie génèrent plus de la moitié des recettes issues des taxes environnementales dans les États membres de l'UE. Les taxes liées à l'énergie et aux transports représentent plus de 90 % des recettes totales issues des taxes environnementales dans la plupart des pays.

De plus en plus, les taxes environnementales sont perçues comme autant d'instruments efficaces au service de la politique de l'environnement. Elles tiennent compte des effets environnementaux externes des activités économiques et permettent, dès lors, de fixer des prix plus justes ("en arriver à une tarification équitable") pour des activités, des produits et des services qui consomment des ressources naturelles et/ou polluent l'environnement. Accroître le prix de ces biens par le biais des taxes environnementales a en principe pour but de limiter la consommation et, donc, de réduire certaines pressions sur l'environnement.

Idéalement, les évolutions concernant l'utilisation et l'impact des taxes environnementales devraient se mesurer en fonction de leur efficacité écologique et économique. Pour ce faire, il faut procéder à une analyse détaillée, or les résultats disponibles pour l'instant ne sont pas nombreux. Un rapport prévu de l'AEE devrait permettre d'obtenir davantage d'informations (AEE, sous presse).

La hausse relative du prix des produits et activités taxées peut être interprétée comme un premier signe des effets potentiels des taxes. Par exemple, le prix réel des produits énergétiques (figure 3.5) a diminué (comme cela est expliqué au chapitre 3) bien que les recettes issues des taxes sur l'énergie aient augmenté (figure 15.2). Le chapitre 5 fournit des informations concernant la tarification des carburants.

Les indicateurs visés dans le présent chapitre permettent de dessiner une tendance générale en matière de recettes fiscales liées à l'environnement. \$\$\$ remettre ces deux paras dans la police et la taille des autres paras

15.1. Recettes fiscales

Instaurer de nouvelles taxes environnementales contribue à alléger la charge que représente les autres taxes directes comme l'impôt sur le revenu et les cotisations sociales par l'établissement d'un montant fixe de recettes fiscales totales. "La réforme des écotaxes" est généralement supposée avoir un impact positif sur l'économie en ce sens qu'elle entraîne une réduction des coûts salariaux et une éventuelle progression de l'emploi. On utilise l'expression "double dividende" pour décrire cet impact économique positif allié à une meilleure tarification des effets environnementaux.

Un grand nombre de pays membres de l'AEE appliquent des taxes environnementales sur toute une série d'activités, produits et services : énergie, transports, substances polluantes, emballages, déchets et produits chimiques. Des recherches et des études menées au cours des dix dernières années montrent que le recours aux taxes et aux redevances s'intensifie (OCDE, 1989, 1994, 1999 ; Commission européenne/DGX1, 1998 ; AEE, sous presse).

Quoi qu'il en soit, le ratio entre les taxes environnementales et les recettes provenant des autres impôts et cotisations sociales dans les États membres de l'UE demeure faible (figure 15.11). Les taxes environnementales englobent les taxes énergétiques (en ce compris les taxes sur les combustibles), les taxes sur les transports et les taxes spécifiques sur la pollution. Entre 1980 et 1997, ce ratio est passé de 6 à un peu plus de 7 %. Bien que les recettes issues d'autres taxes et des cotisations sociales aient également augmenté durant la même période, leur croissance est restée inférieure à celles des taxes environnementales. Cette évolution indique que la charge fiscale qui pèse sur les activités économiques se déplace progressivement vers les produits et activités ayant une incidence négative sur l'environnement, tout en s'écartant des autres assiettes comme le travail. On décèle des progrès, mais ceux-ci sont marginaux. Cependant, les données relatives aux recettes ne concernent que les taxes fiscales comme les accises sur l'essence, à l'exclusion des redevances environnementales comme les redevances sur la pollution de l'eau, qui peuvent générer d'importantes recettes. \$\$\$ remettre ce para dans la police et la taille des autres paras

Figure 15.1 : Ratio entre les recettes issues des taxes environnementales et celles d'autres impôts et des cotisations sociales, 1980-1996

Insert graph TAX 1

NB : Les taxes environnementales englobent les taxes énergétiques (en ce compris les taxes sur les combustibles), les taxes sur les transports et les taxes spécifiques sur la pollution.

Source : Eurostat

☹ Le ratio entre le revenu des taxes environnementales et les recettes issues d'autres impôts et des cotisations sociales reste faible, mais progresse lentement.

L'augmentation des recettes fiscales liées à l'environnement – notamment du fait de l'augmentation des taxes énergétiques – par rapport aux autres impôts pourrait suggérer un renforcement du rôle des écotaxes comme instruments de la politique environnementale. Toutefois, plusieurs éléments peuvent expliquer cette augmentation. D'abord, toute augmentation du nombre de taxes ou des taux d'imposition entraînera en principe un accroissement des recettes – dans les deux cas, cela est bénéfique pour l'environnement. Les études de l'OCDE abondent d'ailleurs dans ce sens (OCDE, 1989, 1994, 1999). Les recettes seront également appelées à augmenter si les activités polluantes soumises à des taxes se développent ou si plus de produits polluants sont vendus – ce qui est mauvais pour l'environnement. Cette évolution est également tout à fait probable. Au cours de la période couverte par la figure 15.1, on a enregistré une croissance de l'économie en général et des deux secteurs – consommation énergétique et transports – qui rapportent la plus grosse partie des recettes fiscales totales liées à l'environnement, soit 90 %.

La question est maintenant de savoir si les taxes environnementales ont un effet stimulant. Malgré le manque d'informations concernant l'efficacité écologique des taxes et redevances, certains éléments portent à croire que les écotaxes fonctionnent (par ex. AEE, 1996, sous presse ; OCDE, 1999). Si tel est le cas, cela signifie que sans taxes sur l'environnement, les activités polluantes se seraient développées davantage (en supposant que d'autres mesures aient affecté les mêmes acteurs de la même façon). \$\$\$ remettre ce para dans la police et la taille des autres paras

Figure 15.2 : Taxes environnementales en pourcentage du total des recettes fiscales et cotisations sociales, 1980-1997

Insert graph TAX2

NB : Les taxes énergétiques englobent les taxes sur les combustibles. Ces dernières représentent plus de 75 % des taxes énergétiques.

Source : Eurostat

⊖ L'augmentation des recettes issues des taxes environnementales est due à la croissance des taxes sur l'énergie. Les recettes des taxes spécifiques sur la pollution sont faibles et ne progressent pas.

La légère augmentation de la part des taxes environnementales dans le total des recettes fiscales et des cotisations sociales s'explique principalement par la progression des taxes énergétiques d'environ 4 à 5 % (cf. figure 15.2). Les taxes sur les transports sont restées constantes et celles liées à la pollution n'ont contribué à cette augmentation que de façon marginale. \$\$\$ remettre ce para dans la police et la taille des autres paras

Comme le montre la figure 15.3, la contribution des taxes environnementales au total des recettes fiscales et des cotisations sociales varie fortement d'un État membre à l'autre : cela va de 5 % en Autriche à 10 % au Portugal. Les taxes énergétiques dominent et les taxes liées à la pollution ne sont significatives qu'au Danemark, en France et aux Pays-Bas. Les taxes sur les transports sont aussi importantes que celles sur l'énergie au Danemark, en Irlande et aux Pays-Bas, mais beaucoup moins en France, en Italie (où les grandes autoroutes appliquent un système de péage) et en Suède. En dépit de son faible taux d'imposition, le Luxembourg perçoit d'importantes recettes grâce aux taxes sur les carburants. En effet, l'on vient des pays voisins expressément pour s'approvisionner à moindre frais.

Figure 15.3 : Recettes des taxes environnementales dans les États membres de l'UE en pourcentage du total des recettes fiscales et des cotisations sociales, 1997

Insert graph TAX3

Source : Eurostat

⊖ Les taxes spécifiques sur la pollution ne sont significatives qu'au Danemark, en France et aux Pays-Bas.

Réforme des écotaxes aux Pays-Bas

Le gouvernement néerlandais prépare une nouvelle loi relative à l'impôt sur le revenu qui devrait entrer en vigueur le 1^{er} janvier 2001. Un des objectifs du nouveau régime de taxation est de promouvoir le développement économique durable en mettant davantage l'accent sur les taxes environnementales.

Les consommateurs néerlandais qui achètent des appareils ménagers économes en énergie et qui prennent chez eux des mesures d'économie d'énergie pourront bénéficier d'une offre par les compagnies d'énergie et réduire ainsi leur facture énergétique. La prime ne sera accordée qu'aux consommateurs qui acquièrent des appareils présentant une efficacité énergétique maximale conformément au système de label européen. Ces primes devraient être financées par les recettes accrues des taxes sur l'énergie.

15.2. Amélioration des indicateurs

Il n'est pas facile de procéder à une évaluation générale des progrès réalisés en matière de taxation environnementale en se basant sur des indicateurs. Les données actuellement disponibles ne suffisent pas à mener l'analyse détaillée requise pour quantifier l'efficacité et la performance des systèmes. Cependant, les indicateurs pourraient faire l'objet d'une certaine amélioration dans un proche avenir. À ce titre, il serait utile de ventiler les recettes fiscales en fonction du nombre de taxes, des taux d'imposition et de l'importance des activités et produits polluants. De plus amples informations sur la hausse relative des prix des produits et activités imposés, due aux écotaxes, pourraient, mieux que les recettes totales, fournir des indications quant à l'efficacité de ce type de taxes.

Les indicateurs décrits dans le présent chapitre ne portent que sur les taxes fiscales (à savoir des taxes qui vont alimenter le Trésor public). Pour une analyse plus complète, il convient de prendre en considération les importantes redevances environnementales (qui servent à payer les services environnementaux) imposées par bon nombre d'État membres ; toutefois, les données disponibles sont incomplètes et incohérentes.

[Layouter: NO statistics!]

15.3 Bibliographie et autres références

Commission européenne (1996). *Manual: statistics on environmental taxes*. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne (1997b). *Communication de la Commission. Impôts, taxes et redevances environnementaux dans le marché unique*. COM(97)9. Commission européenne, Bruxelles.

Commission européenne/DGXI (1998). *Database on environmental taxes in the European Union Member States, plus Norway and Switzerland*. <http://europa.eu.int/comm/enveco/database.htm>.

AEE (1996). *Environmental taxes: implementation and environmental effectiveness*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

AEE (sous presse). *Environmental taxes and charges: tools for integration and environmental policy*. Agence européenne pour l'environnement, Copenhague.

OCDE (1989). *Les instruments économiques pour la protection de l'environnement*. Organisation de coopération et de développement économiques, Paris.

OCDE (1994). *Gérer l'environnement : le rôle des instruments économiques*. Organisation de coopération et de développement économiques, Paris.

OCDE (1999). *Les instruments économiques pour le contrôle de la pollution et la gestion des ressources naturelles dans les pays de l'OCDE : un examen d'ensemble*. Organisation de coopération et de développement économiques, Paris.

OCDE (1999). *Tendances des impôts sur la consommation*. Organisation de coopération et de développement économiques, Paris.

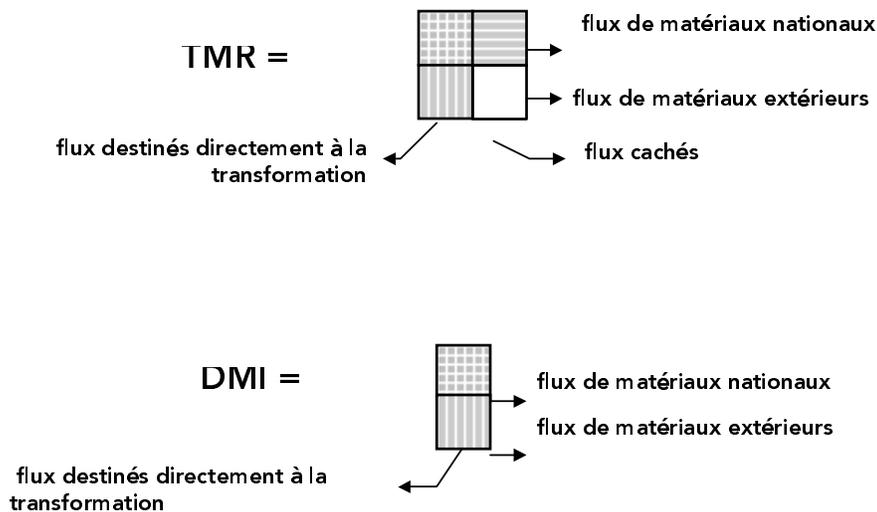
16. Évolution des indicateurs : Besoins totaux en matériaux (BTM)

Indicateur	Enjeu	DPSIR	Évaluation
Besoins totaux en matériaux (BTM)	allègement de la pression pesant sur l'environnement mondial du fait de l'extraction de ressources	pression	-
TMR national	allègement de la pression pesant sur l'environnement national du fait de l'extraction de ressources	pression	😊
TMR extérieur	allègement des pressions pesant sur l'environnement dans les pays étrangers	pression	😞
Apport en matières premières (DMI) par rapport au PIB	amélioration de la productivité des matériaux (matériaux transformés uniquement)	réponse	😊

L'extraction de ressources naturelles dans les États membres de l'UE a baissé de 12 % entre 1985 et 1995, alors l'importation de ressources a augmenté de 8 % entre 1995 et 1997. L'apport en matières premières (DMI) au sein de l'économie a baissé de 8 % par habitant au début des années 90, pour remonter ensuite légèrement. Dans la plupart des États membres, la croissance économique est allée de pair avec une augmentation du DMI. Toutefois, la Finlande, la France, l'Italie et le Royaume-Uni ont réduit leur dépendance vis-à-vis du DMI.

Le but de ce dernier chapitre est de se concentrer sur les derniers développements en matière d'indicateurs environnementaux. Ces dernières années, plusieurs mesures physiques agrégées ont été proposées afin de déterminer les pressions générales qui pèsent sur l'environnement. Entre autres exemples, citons "l'utilisation par l'homme de la production primaire nette" (à savoir la part de biomasse utilisée par l'homme à des fins énergétiques) et "l'empreinte écologique" (à savoir la superficie de terres productives exploitée par une population donnée pour ses activités). Le nouvel indicateur, "besoins totaux en matériaux" ou TMR, représente le volume total de matières premières extraites du milieu naturel destiné aux activités humaines. Ainsi, le TMR constitue un indicateur hautement agrégé portant sur le secteur matières d'une économie. Ce chapitre présente les premiers calculs relatifs au TMR dans l'UE. Le lecteur est invité à analyser les résultats et à nous communiquer des informations sur les applications de cet indicateur.

L'indicateur TMR englobe à la fois les matériaux destinés à être transformés ("apport en matières premières" ou DMI, cf. infra) et les flux cachés, à savoir les éléments extraits non transformés mais qui ont toutefois un impact écologique (par exemple les dépôts de stériles et les déchets d'extraction). Le TMR couvre aussi bien l'extraction sur le territoire national que les besoins en ressources associés aux importations. Les variations du bilan entre les parts étrangère et nationale du TMR révèlent d'éventuelles divergences entre pays en matière d'impact environnemental.



À l'image des besoins énergétiques (cf. figure 3.2) et du prélèvement total d'eau (cf. figure 12.2), le TMR fait état d'une pression générique sur l'environnement. Le volume de besoins en ressources détermine l'*ampleur* des perturbations locales causées par l'extraction (par exemple destruction de sites miniers, détérioration des habitats naturels, contamination des eaux souterraines et modification du paysage sur le site d'extraction), la consommation de matières premières au sein de l'économie (DMI) et les quantités d'émissions et de déchets produits ultérieurement. Le TMR ne renseigne cependant pas sur la *gravité* de ces pressions environnementales spécifiques dans chaque site.

Le TMR couvre l'ensemble des extractions, à l'exception de l'eau et de l'air. Les statistiques sur la production industrielle, la sylviculture et la pêche nous donnent des indications quant aux besoins en matériaux nationaux tandis que les statistiques sur le commerce extérieur nous informent sur les importations (groupées en matières premières, produits intermédiaires et produits finaux). La filière des matières premières est remontée jusqu'au pays fournisseur grâce à ces statistiques. Ces données sont complétées par des informations spécifiques concernant les flux cachés comme par exemple les dépôts de stériles et les déchets d'exploitation de mines et de carrières, les excavations durant les travaux de construction et de dragage et l'érosion des terres agricoles. Les produits intermédiaires sont classés en fonction de leurs principaux composants (acier ou aluminium par exemple) et combinés à des données sur les besoins cumulés en ressources. Les produits finaux ne sont pris en compte que pour leur poids. Les valeurs qui en résultent constituent dès lors des estimations minimales des besoins totaux en matériaux.

Le TMR englobe toutes les ressources primaires nécessaires au volet productif d'une économie, y compris les activités commerciales et les services. Toutes les matières entrantes (*inputs*) apportant une valeur ajoutée sont prises en considération ; ainsi, le transit pur et simple n'est pas pris en compte. Les pays qui dépendent fortement de l'extraction de ressources nationales ou des importations présentent un TMR élevé, que les matériaux extraits soient exportés ou utilisés au sein même du pays.

Jusqu'à présent, le TMR n'a été calculé que pour un petit nombre de pays européens (Bringezu et Schütz, 1995 ; Bringezu, 1997 ; Adriaanse *et al.*, 1997 et 1998 ; Juutinen et Mäenpää, 1999 ; Mündl *et al.* ; 1999). Les premiers calculs du TMR pour l'UE sont présentés et analysés ci-dessous. Bien que les valeurs aient un caractère préliminaire,

l'ordre de grandeur semble suffisamment valable pour dresser des comparaisons internationales.

16.1. Besoins en matériaux

En 1995, le TMR de l'UE s'élevait à 18,1 milliards de tonnes ou 49 tonnes par habitant (figure 16.1). Vu les volumes de matériaux impliqués et leurs flux cachés, le TMR de l'UE est dominé par les ressources énergétiques, métalliques et minérales. Il est sensiblement inférieur à celui des États-Unis en 1994 (84 tonnes/habitant), mais supérieur à celui du Japon (45 tonnes/habitant) en 1994. Le Japon et les États-Unis présentent tous deux un PIB par habitant supérieur à celui de l'UE. En comparaison, le PIB par habitant de la Pologne représentait un cinquième de celui de l'UE en 1995, alors que son TMR par habitant représentait près de 60 % de celui de l'UE.

Une série chronologique du TMR sera élaborée sous peu pour l'UE. En attendant, deux séries distinctes sont présentées, l'une portant sur la composante nationale du TMR, l'autre sur sa composante extérieure (figures 16.3 et 16.4). En 1995, la part nationale s'élevait à 63 % des besoins totaux en matériaux de l'UE, après avoir connu une baisse au cours des 10 années précédentes. Les 37 % restants du TMR étaient liés aux importations, une valeur qui a enregistré une légère progression entre 1995 et 1997.

Figure 16.1 : TMR et PIB de l'UE en comparaison avec certains États membres et d'autres pays

INSERT TMRfig1

NB : Le PIB pour 1990 est indiqué à des prix et taux de change constants.

Source : Wuppertal Institute, WRI, NIES, VROM, Thule Institute, INE ; Warsaw University

Le fait que les besoins totaux en ressources soient beaucoup moins élevés dans l'UE qu'aux États-Unis s'explique par la différence au niveau des flux de matières liés aux combustibles fossiles. En raison d'une utilisation réduite d'énergie et de charbon au sein de l'UE, les besoins européens en combustibles fossiles ne représentent de 44 % de ceux des États-Unis (figure 16.2).

La figure 16.2 révèle également des divergences nationales quant aux besoins en matériaux :

- L'Allemagne restant fortement tributaire de l'extraction de charbon, les flux de matériaux liés aux combustibles fossiles sont du même ordre qu'aux États-Unis.
- L'Allemagne et la Finlande extraient le plus gros volume de minéraux, du fait de la production de sable et de gravier. La valeur indiquée pour les minéraux est deux fois plus importante en Allemagne que dans l'UE, en raison de l'importance de la construction de logements et d'infrastructures.
- En Finlande, où la métallurgie demeure une composante de taille de la production industrielle, les besoins en ressources métalliques sont relativement élevés. Les valeurs relativement élevées pour la biomasse que l'on trouve en Finlande sont dues à la sylviculture (le bois est un produit important dans les exportations finlandaises).
- Les flux élevés de matériaux liés à l'érosion aux Pays-Bas reflètent l'importance de leurs importations en provenance de pays non européens.

Figure 16.2 : Composition du TMR dans l'UE, certains États membres et d'autres pays

INSERT TMRfig2

NB : Les flux cachés sont compris dans les combustibles fossiles, les métaux et les minéraux, ou sont représentés par les excavations et l'érosion.

Source : Wuppertal Institute, WRI, NIES, VROM, Thule Institute, INE et Warsaw University

16.2. Extraction de ressources nationales

La part nationale du TMR dans l'UE a diminué de 12 % entre 1985 et 1995, pour atteindre 63 %. La raison principale en est la baisse observée dans l'extraction de combustibles fossiles (figure 16.3).

Figure 16.3 : Extraction de ressources nationales dans l'UE entre 1985 et 1995

INSERT TMRfig3

NB : Avant 1990, les valeurs couvraient l'extraction dans les ex-Allemagnes de l'Est et de l'Ouest.

Source : Wuppertal Institute

☺ L'extraction de ressources nationales dans l'UE a baissé de 12 % entre 1985 et 1995, principalement à cause du déclin de la production de lignite dans la partie orientale de l'Allemagne.

Cette baisse s'explique surtout par le recul de la production de lignite consécutif à la fermeture d'un grand nombre de sites industriels obsolètes dans la partie orientale de l'Allemagne après la réunification. Cependant, la production de lignite représentait toujours 80 % de l'extraction nationale de combustibles fossiles en 1995 et comptait pour 23 % dans le TMR national de l'UE, les principaux producteurs étant l'Allemagne (74 % de la production européenne de lignite), la Grèce (21 %) et l'Espagne (4 %).

L'extraction de houille a baissé moins rapidement, quoique dans une mesure qui reste importante par rapport au lignite – moins 35 % depuis 1985, avec un total de 135 millions de tonnes en 1995. En 1995, les principaux producteurs de houille étaient l'Allemagne (44 %), le Royaume-Uni (38 %) et l'Espagne (13 %). Néanmoins, en termes d'extraction totale (en ce compris les flux cachés), les chiffres pour ces pays doivent être ramenés à 35, 24 et 39 % respectivement. Par conséquent, la production houillère en Espagne comporte un taux de flux cachés beaucoup plus élevé qu'en Allemagne et au Royaume-Uni.

Le déclin constaté au niveau de l'extraction des ressources énergétiques a surtout touché les vecteurs d'énergie à forte proportion de flux cachés. Dans le cas du lignite, neuf tonnes de stériles doivent être dégagés pour obtenir une tonne de source d'énergie. Ce ratio, qui souligne la faible efficacité de la production de lignite en matière de consommation de ressources, augmente progressivement. En ce qui concerne la houille, le ratio est bien inférieur (environ 1:1), encore qu'il augmente lentement. Les ratios relatifs aux autres vecteurs d'énergie sont nettement inférieurs. À mesure que la production de lignite et de charbon baisse, ces sources énergétiques à forte intensité de ressources sont remplacées par le pétrole et le gaz, moins consommateurs d'énergie.

Parallèlement à ce recul des besoins nationaux en combustibles fossiles, les besoins en minéraux se sont développés, allant jusqu'à dépasser, ces dernières années, le volume d'extraction de ressources énergétiques nationales (figure 16.3). L'exploitation de carrières doit donc être considérée avec le même sérieux que les activités minières. Les pressions sur l'environnement découlant du volume global d'extraction – changements hydrologiques, perturbation des habitats, développement des zones bâties et augmentation des quantités de déchets de construction produites – se sont probablement intensifiées, elles aussi.

S'agissant des ressources minérales, la part de flux cachés est relativement basse : 17,6 % du total d'extraction de minéraux.

16.3 Besoins de l'UE en ressources provenant de pays étrangers

Les importations de métaux, minéraux et produits agricoles sont associées à une plus forte proportion de flux cachés, par produit, que les ressources extraites sur le territoire national. Ce qui indique un impact environnemental relativement plus élevé dans les pays exportateurs. En 1995, l'extraction de ressources associée aux importations de l'UE représentait au moins 37 % du TMR. Entre 1995 et 1997, ce chiffre a augmenté de 8 % principalement sous l'effet de l'importation de minerais de métaux précieux (figure 16.4). Les ressources renouvelables comptent seulement pour 2,4 % dans le TMR extérieur, comparé à 18,3 % dans le TMR national. Le TMR extérieur contribue donc particulièrement à l'appauvrissement des ressources non renouvelables.

Figure 16.4 : TMR de l'UE associé aux importations

INSERT TMRfig4

NB : Extraction de ressources extérieures comme base des activités nationales.

Source : Wuppertal Institute

⊗ Les besoins de l'UE en matériaux provenant de l'étranger ont augmenté de 8 % entre 1995 et 1997. La demande en produits de luxe et précieux a une influence majeure sur le TMR extérieur.

Les importations de minerais de métaux précieux dans l'UE ont augmenté de 51 % entre 1995 et 1997 pour atteindre 5600 tonnes/an. En 1997, les flux de métaux précieux (estimés à 1,5 milliard de tonnes) représentaient environ 70 % des importations de ressources métalliques dans l'UE, alors que les minerais de fer et de cuivre, situés à la deuxième et troisième place des importations de métaux, ne comptaient que pour 18 et 14 % respectivement. Les importations de produits finis, comme les bijoux, l'argenterie et les articles en argent et en or, ont également une influence sur les besoins en ressources. Ces produits ne sont pas encore pris en compte dans les calculs du TMR extérieur, mais y contribuent, estime-t-on, à hauteur d'une tonne supplémentaire par habitant.

Les importations de diamants dominent les besoins en minéraux. On estime que l'importation de seulement 44 000 kg de diamants, en 1997, correspond à un volume d'extraction de 232 millions de tonnes de matériaux. Ce qui équivaut à plus de la moitié des besoins en ressources minérales du TMR extérieur de l'UE. Les flux cachés associés à l'importation de 2450 tonnes d'autres pierres précieuses en 1997 n'ont pas encore été quantifiés faute de données.

Les informations soulignées ci-dessus aboutissent à une conclusion inévitable : une grande partie des flux de ressources liés aux importations communautaires concernent les produits de luxe.

On constate une différence marquée au niveau du ratio "flux cachés/matériaux" selon qu'il s'agisse d'extraction de ressources nationales ou extérieures (tableau 16.1).

Tableau 16.1 : Ratios "flux cachés/matériaux" pour l'UE, en 1995

	National	Extérieur	Total
Combustibles fossiles	3,48	1,63	2,55
Métaux	1,07	15,49	10,34
Minéraux	0,21	4,41	0,31
Biomasse agricole	0,63	5,90	0,89
Total	0,94	4,18	1,51

Source : Wuppertal Institute

Les importations de combustibles fossiles (autres que l'électricité) présentent un taux de flux cachés nettement inférieur à l'extraction nationale de ressources énergétiques. Les importations concernent surtout le pétrole et le gaz naturel, et entraînent moins de flux cachés que le lignite et la houille. Réduire la consommation énergétique de l'industrie, des transports et des ménages devrait alléger les pressions environnementales résultant de l'extraction de ressources sur le territoire national ou à l'étranger.

Les flux cachés liés à l'importation de métaux sont 14 fois supérieurs à ceux produits par l'extraction au niveau national. L'extraction de minerais ne constitue qu'une activité mineure dans l'UE, qui importe la plupart de ses métaux de base (fer, aluminium, cuivre, etc.) et la quasi-totalité de ses métaux précieux.

Les importations de produits agricoles par les États membres de l'UE sont liées à une érosion plus importante que dans le cas de l'agriculture nationale. Cette situation s'explique principalement par l'importation de produits comme le café et le cacao. Dans plusieurs États membres, les consommateurs ont manifesté un certain intérêt pour la promotion de pratiques agricoles plus durables en achetant des produits spécifiques et porteurs d'un label.

16.4. "Apport en matières premières" : un indicateur de productivité des ressources

Pour calculer le TMR, il convient d'associer les statistiques de production et d'importation à des coefficients portant sur les flux cachés. À cet égard, l'élaboration d'une série chronologique pour les "Apports en matières premières" (DMI) – à l'exception des flux cachés – rendrait la tâche plus aisée et permettrait d'obtenir un indicateur simple et actualisé révélant les tendances en matière de productivité des ressources. En comparant les pays pour lesquels le TMR et le DMI ont été calculés, on aperçoit qu'un TMR élevé va de pair avec un DMI élevé, et vice versa. Si une telle corrélation était prouvée, ce DMI plus facilement obtenu pourrait servir à contrôler la productivité des matériaux sur une base régulière. Il ne faudrait alors calculer un TMR global au niveau national que si les pressions sur l'environnement du pays causées par l'extraction de ressources l'exigent. Par ailleurs, le TMR extérieur peut être utilisé pour

déterminer la répartition des efforts à consentir et des problèmes entre les pays et les régions.

Le DMI de l'UE a enregistré une réduction modérée de 6 %, en termes absolus, entre 1988 et 1995 (figure 16.5). Par habitant, les chiffres sont passés de 21,2 tonnes/habitant à 19,5 tonnes/habitant, soit une baisse de 8 %. Ce changement est survenu principalement au début des années 90, en grande partie à cause d'une baisse des importations de l'ordre de 1 tonne/habitant. Depuis 1993, cependant, le DMI de la plupart des États membres de l'UE remonte légèrement. Par conséquent, en termes de DMI, rien n'indique une diminution absolue de l'utilisation de matériaux.

La comparaison des DMI et TMR dans les États membres de l'UE entre 1988 et 1995 permet de classer ceux-ci dans trois catégories :

1. Les pays où une haute performance économique est liée à un DMI élevé, comme c'est le cas en Autriche, dans les pays du Benelux, au Danemark, en Grèce, aux Pays-Bas, en Espagne, en Suède et au Portugal.
2. Les pays, comme l'Allemagne et l'Irlande, qui ont vu leur PIB augmenter considérablement malgré un DMI constant. Dans ces deux États membres, on a assisté à un découplage relatif entre les besoins en matières premières et la croissance économique.
3. Les pays, comme la Finlande, la France, l'Italie et le Royaume-Uni, qui ont réussi à allier la croissance économique avec un DMI réduit. L'extraction limitée de minéraux destinés à la construction a permis à ces quatre États membres de prouver qu'une "dématérialisation" absolue est possible.

Dans l'ensemble, l'UE s'en est bien sortie, avec une diminution de 8 % du DMI/habitant et une augmentation de 19 % du PIB/habitant. Toujours globalement, la productivité des matières premières a augmenté de 29 % dans l'UE entre 1988 et 1995. La différence entre les résultats obtenus dans l'UE et ceux relatifs à chaque pays s'explique par l'échange de produits entre pays : les DMI des États membres englobent le commerce intracommunautaire, ce qui n'est pas le cas du DMI de l'UE. En raison de la constance de son DMI depuis 1992, l'UE dans son ensemble peut être classée dans la même catégorie que l'Allemagne et l'Irlande (catégorie 2), avec comme défi futur de s'aligner sur les pays de la première catégorie, à savoir utiliser moins de ressources tout en renforçant sa performance économique.

Figure 16.5 : Apport en matières premières/PIB par habitant dans les États membres de l'UE, 1988-1995

INSERT TMRfig5

NB : Le PIB est exprimé en écus, aux prix constants de 1985. Le DMI des États membres englobe le commerce intracommunautaire, ce qui n'est pas le cas pour le DMI de l'UE.

Source : Wuppertal Institute

© La productivité des matières premières dans l'UE a augmenté de 29 % entre 1988 et 1995.

16.5. Bibliographie et autres références

Adriaanse, A., *et al.* (1997). *Resource flows: the material basis of industrial economies*. Éd. : World Resources Institute, Wuppertal Institute ; ministère néerlandais du

Logement, de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement ; Institut national des études environnementales, Japon. Rapport du WRI, Washington.

Adriaanse, A., *et al.* (1998). *Stoffströme: Die materielle Basis von Industriegesellschaften* (version allemande revue de Adriaanse *et al.* 1997). Éd. : Wuppertal Institute ; World Resources Institute ; ministère néerlandais du Logement, de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement ; Institut national des études environnementales, Japon. Texte Wuppertal, Birkhäuser Verlag, Bâle.

Bringezu, S. (1997). 'Accounting for the physical basis of national economies: material flow indicators' in *SCOPE 58 - Sustainability Indicators*: 170-180 B. Éd. Moldan *et al.*

Bringezu, S. et Schütz, H. (1995). 'Wie mißt man die ökologische Zukunftsfähigkeit einer Volkswirtschaft? - Ein Beitrag der Stoffstrombilanzierung am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland' in *Neue Ansätze der Umweltstatistik*: 26-54. Éd. S. Bringezu.

Juutinen, A. and Mäenpää, I. (1999). *Time Series for the Total Material Requirement of Finnish Economy - Summary*. Projet finlandais sur l'écoéfficiency, rapport intérimaire, 15 août 1999. Université de Oulu, Thule Institute. <http://thule.oulu.fi/ecoef>

Mündl, A. *et al.* (1999). *Sustainable development by dematerialization in production and consumption - strategy for the new environmental policy in Poland*. Rapport 3, 1999. Institut pour le développement durable, Varsovie.