



## **DÉVELOPPEMENT DURABLE**

# **ATELIER DE L'OCDE SUR LES SUBVENTIONS DOMMAGEABLES POUR L'ENVIRONNEMENT**

### **LES SUBVENTIONS ET L'ENVIRONNEMENT : ÉTAT DES CONNAISSANCES**

**par Gareth PORTER, Consultant indépendant, Etats-Unis**

Paris, 7-8 novembre 2002

Ce document est présenté à la session 2.1 de l'atelier de l'OCDE sur les subventions dommageables pour l'environnement, qui se tiendra à l'AIE (Agence internationale de l'énergie), 9 rue de la Fédération, 75015 Paris. L'inscription des participants aura lieu le 7 novembre 2002 de 8h30 à 9h30.

Une précédente version de ce document avait déjà été diffusée pour INFORMATION sous la cote COM/ENV/TD(2002)59 lors de la réunion du Groupe de travail mixte sur les échanges et l'environnement tenue du 2 au 4 juillet 2002. Il a été révisé et mis à jour à la lumière des commentaires reçus par écrit des délégations d'Australie, du Canada et du Japon ainsi que de la Commission européenne. Cependant, les opinions exprimées dans ce document sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles de l'AIE/OCDE ou de ses pays Membres.

L'atelier est organisé par la Direction de l'alimentation, de l'agriculture et des pêcheries, en étroite coopération avec la Direction de l'environnement, la Direction des échanges, la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, de l'AIE et du CEMT.

Personne à contacter: Ronald STEENBLIK, ECH/TPL : Tél : (33-1) 45 24 95 29 ;  
Fax (33-1) 44 30 61 63 ; email : ronald.steenblik@oecd.org

## TABLE DES MATIERES

LES SUBVENTIONS ET L'ENVIRONNEMENT : ÉTAT DES CONNAISSANCES .....	3
1. Introduction .....	3
2. Agriculture.....	4
2.1 Caractéristiques distinctives du secteur.....	4
2.2 Définir et estimer les subventions agricoles .....	5
2.3 Subventions agricoles : données existantes par pays .....	6
2.4 Méthodes de mesure des incidences environnementales potentielles de la suppression des subventions .....	8
3. Eau d'irrigation.....	13
3.1 Caractéristiques distinctives du secteur.....	13
3.2 Définir et mesurer les subventions pour l'eau d'irrigation.....	14
3.3 Données disponibles par pays sur les subventions pour l'eau d'irrigation.....	16
3.4 Méthodes d'estimation des incidences environnementales potentielles de la suppression des subventions .....	17
3.5 Lacunes des données et recherches supplémentaires nécessaires .....	18
4. Pêche.....	19
4.1 Caractéristiques distinctives du secteur.....	19
4.2 Définir et mesurer les subventions au secteur de la pêche.....	20
4.3 Données existantes par pays sur les subventions au secteur de la pêche.....	21
4.4 Méthodes de mesure des avantages environnementaux potentiels de la réforme des subventions .....	23
4.5 Lacunes des données et recherches supplémentaires requises.....	25
5. Forêts.....	26
5.1 Caractéristiques générales du secteur.....	26
5.2 Définir et mesurer les subventions au secteur de la foresterie.....	26
5.3 Données disponibles par pays sur les subventions à la foresterie.....	27
5.4 Méthodes d'estimation des effets environnementaux potentiels de la réforme des subventions.....	29
5.5 Lacunes des données et recherches supplémentaires requises.....	31
6. Énergie .....	31
6.1 Caractéristiques générales du secteur.....	31
6.2 Définir et mesurer les subventions énergétiques.....	32
6.3 Données par pays sur les subventions énergétiques .....	33
6.4 Méthodes de quantification des incidences environnementales de la réforme des subventions.....	35
6.5 Lacunes des données et besoins en matière de recherche.....	37
7. Transports.....	38
7.1 Principales caractéristiques du secteur .....	38
7.2 Définir et estimer les subventions aux transports .....	38
7.3 Données existantes par pays sur les subventions aux transports.....	40
7.4 Méthodes d'estimation des incidences environnementales de la suppression des subventions.....	41
BIBLIOGRAPHIE .....	44

## LES SUBVENTIONS ET L'ENVIRONNEMENT : ÉTAT DES CONNAISSANCES

par Gareth PORTER, Consultant indépendant, Etats-Unis<sup>1</sup>

### 1. Introduction

1. Le présent document passe en revue la littérature relative aux subventions et à leur impact sur l'environnement dans cinq secteurs économiques (agriculture, pêche, foresterie, énergie et transports<sup>2</sup>) ainsi que dans le domaine de l'eau destinée à l'irrigation. Il entend répondre aux questions suivantes : (1)°quelles sont les différentes méthodes utilisées pour définir et mesurer les subventions dans chaque secteur ? (2)°quelles sont, par pays, les données sur les subventions aux producteurs et aux consommateurs dont disposent actuellement les chercheurs ou qui pourraient être utilisées pour établir des estimations dans ce domaine ? (3)°quelles sont les méthodes utilisées ou existantes pour estimer les incidences de la suppression des subventions sur l'environnement dans chaque secteur ? Ont-elles produit des résultats et, si oui, lesquels ? (4)°quels sont les lacunes ou problèmes dont souffrent les données sur les subventions et quelles sont les recherches supplémentaires nécessaires pour constituer une base de données suffisante sur les subventions et mesurer les avantages, pour l'environnement, de la suppression des subventions ?

2. Cette étude a considéré six catégories différentes de subvention qui méritaient que l'on s'y attache : les transferts budgétaires, le soutien des prix du marché, les crédits subventionnés ou assortis de conditions libérales, les matériaux sous-évalués, l'eau et l'énergie, les recettes perdues, les rentes de ressource perdues et les externalités aux coûts non internalisés. Cette étude présente un inventaire des cadres conceptuels existants, des sources de données et des méthodologies disponibles, à la fois pour documenter les subventions et pour déterminer l'impact de la réforme des subventions sur l'environnement. La catégorie des rentes de ressource perdues correspond à la définition donnée pour une

---

<sup>1</sup> Je tiens à remercier Jean-Philippe Barde, Anthony Cox, Steven Perkins et Luis Portugal (appartenant tous au Secrétariat de l'OCDE) et Ariel Dinar de la Banque mondiale pour leurs précieuses suggestions et leurs conseils lors de la rédaction des précédentes versions de ce document. Je remercie particulièrement Ronald Steenblik de la Direction des Echanges de l'OCDE, non seulement pour ses suggestions fréquentes et importantes, et pour s'être assuré que j'avais en ma possession tous les rapports de l'OCDE nécessaires à mes travaux, mais également pour m'avoir apporté son soutien lors de toutes les procédures administratives que je devais résoudre. Enfin, ce document a bénéficié des commentaires effectués par divers délégués anonymes du Groupe de travail conjoint sur les échanges et l'environnement de l'OCDE. Toutes les erreurs ou omissions qui pourraient demeurer sont sous ma seule responsabilité.

<sup>2</sup> Dans cette étude, on entend par secteur des transports les transports terrestres et notamment le transport des passagers. Nous n'incluons pas les systèmes internationaux de transport aérien ou maritime, auxquels la littérature sur les subventions au secteur des transports s'intéresse assez peu.

subvention dans certains secteurs mais non dans d'autres. Cette étude présente les secteurs dans lesquels chacune des catégories considérées joue un rôle dans la définition des subventions.

3. Chacun de ces secteurs a des caractéristiques structurelles différentes qui ont pesé sur les méthodes utilisées pour définir et mesurer les subventions ainsi que sur la nature des recherches effectuées pour analyser les bénéfices retirés par l'environnement de la suppression des subventions. Pas moins de six méthodes différentes ont été utilisées pour définir et mesurer les subventions dans les six secteurs, et plus d'une méthode a été utilisée dans chaque secteur, à l'exception de celui des pêches, pour lequel l'agrégation des divers programmes de soutien est reconnue comme la seule méthode permettant de quantifier les subventions. L'agrégation des programmes de soutien correspondants est l'une des méthodes qui permet de déterminer l'ampleur des subventions aux secteurs de l'agriculture, des pêches, des forêts et de l'énergie (bien que dans certains cas les analyses diffèrent quant au choix des programmes spécifiques devant être inclus).

4. La discussion relative aux données et aux méthodes analytiques pour chacune des catégories de subvention ne figure pas dans l'analyse des impacts sur l'environnement. Le fait d'inclure une certaine catégorie de subventions dans les données utilisées par l'étude pour un secteur donné n'implique pas de répercussions particulières sur l'environnement. La quantification des incidences des subventions (et de celles de leur suppression) est un défi pour l'analyse dans chacun de ces secteurs. Nous savons que les subventions créent effectivement des incitations à l'exercice d'activités qui portent atteinte à l'environnement, mais il est souvent difficile d'isoler les effets des subventions d'autres causes, notamment les incitations économiques pernicieuses résultant de l'absence de droits de propriété. L'OCDE (1998a), dans une analyse d'études relatives aux subventions dans les secteurs de l'agriculture, de l'énergie et des transports, a indiqué que l'« on doit souvent se contenter de déterminer les tendances générales et l'ordre de grandeur des effets des mesures de soutien sur l'environnement ».

5. La présente étude montre que certaines méthodes d'estimation des incidences environnementales des subventions ou de leur suppression sont prometteuses, s'agissant d'affiner ces estimations, même s'il subsiste des incertitudes non négligeables. Ces méthodes, si elles sont appliquées aux données existantes ou à des données qui pourraient être recueillies moyennant quelques efforts supplémentaires, devraient pouvoir fournir des estimations plus précises et plus convaincantes que celles dont on dispose actuellement dans les secteurs de l'agriculture, de la pêche et de l'énergie. La situation est moins claire en ce qui concerne l'infrastructure des transports et l'eau d'irrigation.

## **2. Agriculture**

### **2.1 *Caractéristiques distinctives du secteur***

- En règle générale, l'État ne fournit ni le capital primaire d'investissement, ni les ressources naturelles essentielles utilisées en agriculture, contrairement aux forêts, à la pêche et aux transports. L'agriculture irriguée constitue une exception manifeste à cette règle générale, comme indiqué dans l'analyse de ce secteur ci-après.
- Pour la même raison, les rentes de ressources n'entrent pas en ligne de compte pour la définition et la mesure des subventions dans le secteur agricole.

## 2.2 Définir et estimer les subventions agricoles

6. Un certain nombre de mesures des subventions dans le secteur agricole ont été mises au point à des fins diverses. Toutefois, les mesures le plus souvent utilisées sont l'*estimation du soutien aux producteurs* (ESP), l'*estimation du soutien aux consommateurs* (ESC) et la *mesure globale du soutien* (MGS).<sup>3</sup> On trouvera un exposé complet des notions, des méthodes, de l'interprétation et des lignes directrices pour l'utilisation de ces indicateurs de l'OCDE relatifs aux aides dans *Mesure du soutien à l'agriculture et méthodes d'évaluation des politiques* (<http://www.oecd.org>).

7. La mesure statistique des subventions agricoles est variable, selon que l'on veut mesurer toutes les subventions ou seulement celles qui tombent sous le coup des disciplines de l'OMC. Le plus souvent, c'est l'ESP qui est utilisé afin d'estimer l'ensemble du soutien à l'agriculture, puisqu'il tient compte de tous les transferts de toutes origines en direction des producteurs agricoles, y compris l'aide publique (services gouvernementaux, paiements directs et subventions à l'exportation) et le soutien des prix du marché (Cahill et Legg, 1989-90, OCDE 2001). Le soutien des prix du marché mesure les bénéfices retirés par les producteurs de l'écart entre les prix intérieurs et les prix mondiaux pour chacun des produits, lequel provient à la fois des échanges et des politiques intérieures. L'ESP total est agrégé à partir de l'ESP spécifique à chaque produit et s'exprime de trois façons différentes : comme la valeur totale des transferts au produit considéré ; comme la valeur totale des transferts par unité de produit, et comme un pourcentage de la valeur totale de la production, y compris les transferts.

8. L'ESP en pourcentage de la valeur totale est le seul qui autorise une comparaison entre des économies de taille très différentes et, à ce titre, il est utile dans la mesure où il permet de mesurer le degré de distorsion produit par les subventions au secteur agricole de chaque pays. Au cours de la période 1998-2000, l'ESP moyen dans la zone OCDE était de 37 pour cent, variant d'un petit 1 pour cent pour la Nouvelle Zélande à 71 pour cent pour la Suisse (OCDE 2001). Par conséquent, l'ESP ne mesure pas les distorsions des échanges en tant que telles mais permet de comparer les transferts bruts des différents pays (Cahill et Legg 1989-90, OCDE 2001). L'ESP agrégé pour tous les produits, exprimé en valeur absolue, est une mesure utile dans l'étude des tendances suivies par les subventions agricoles, tant au niveau national qu'international.

9. L'ESC permet également de mesurer les subventions agricoles en estimant la valeur des transferts bruts en provenance ou vers les consommateurs nationaux de produits agricoles. Lorsque l'ESC est négatif, notamment en raison du soutien aux prix agricoles, il représente l'équivalent d'une taxe pour les consommateurs. L'ESC peut également être exprimé en valeur absolue pour chaque produit, par unité de produit, ou en pourcentage de la valeur. L'expression en pourcentage de la valeur, à la fois pour l'ESP et l'ESC, est influencée par les prix mondiaux, au travers des composants du soutien aux prix du marché : lorsque les prix mondiaux des produits agricoles augmentent, l'ESP et l'ESC en pourcentage chutent (Cahill et Legg 1989-90). L'estimation de ces subventions est fluctuante quelque soient les politiques gouvernementales en matière de subventions, et à ce titre ne reflètent pas nécessairement les tendances des politiques gouvernementales.

10. Cependant, la mesure des subventions agricoles utilisée lors des négociations de l'accord d'Uruguay sur l'agriculture ainsi que durant les négociations agricoles qui sont en cours, est la Mesure

---

<sup>3</sup>. Il y a peu encore, la Direction de l'alimentation, de l'agriculture et des pêcheries, de l'OCDE, (OCDE/AGR) utilisait, pour l'ESP et l'ESC, l'expression « équivalents subvention », respectivement à la production et à la consommation. Le terme « subvention » a été remplacé par « soutien », essentiellement parce qu'il a été jugé non conforme aux autres termes économiques qui renvoient à une notion d'équivalence. Il n'empêche que certains utilisateurs de cette notion en dehors de l'OCDE/AGR continuent d'utiliser la formule initiale.

Globale du Soutien, MGS (Hamsvoort 1994 ; Nelson 1997). Elle ne mesure que les programmes nationaux de soutien, y compris le soutien des prix du marché mais non compris les subventions à l'exportation. Elle ne comprend pas les programmes qui ne figurent pas dans les catégories de l'OMC, c'est à dire les programmes considérés comme créant une distorsion minimale aux échanges, qui poussent les exploitations à quitter la production ou ceux qui ne dépassent pas la norme *de minimis* de 5 ou 10 pour cent de la valeur totale de la production du pays considéré, selon que celui-ci est un pays industrialisé ou en développement.

11. La MGS est donc une mesure de tous les programmes nationaux de soutien qui sont contrôlés par un accord de libéralisation des échanges agricoles. Ces programmes sont le reflet des préférences politiques du moment plutôt que l'expression d'un jugement théorique ou empirique sur le degré de distorsion des échanges associé à chacun des programmes nationaux de soutien. L'autre différence entre la MGS et l'ESP est que la méthode utilisée par la MGS pour calculer le soutien intérieur ne suit pas la fluctuation des prix mondiaux (Nelson 1997). Enfin, la MGS considère l'ensemble des subventions qui ne sont pas liées à un produit en particulier (c'est à dire les subventions aux intrants comme les engrais et l'eau et les subventions aux pâturages) comme un composant particulier plutôt que de les ventiler entre les cultures selon leur valeur (Nelson 1997).

12. L'Estimation Totale du Soutien (EST) est le coût supporté par les consommateurs et les contribuables du soutien au secteur agricole dans son ensemble (c'est à dire l'action publique telle que la recherche agricole) et non pas seulement par les producteurs individuels. L'EST comprend l'ESP, l'ESC et l'ESSG (Estimation du Soutien aux Services d'intérêt Général) qui correspond à la totalité des services financés par l'état pour le secteur agricole.

13. Le *taux effectif de protection* (TEP) est l'écart, exprimé en pourcentage, entre la valeur ajoutée par unité produite au prix en vigueur sur le marché intérieur et la valeur ajoutée aux prix sur le marché mondial, mesurées dans une monnaie commune. Il s'agit d'une mesure plus exhaustive de la distorsion des incitations dans le secteur agricole résultant de l'ensemble des politiques qui influent sur ce secteur. Elle prend également en compte les taxes explicites ou implicites sur l'agriculture ainsi que la protection aux frontières et les autres aides aux intrants utilisés (l'eau et l'énergie, par exemple) et à l'activité, plutôt que les seules aides au produit lui-même. Ce taux est toutefois beaucoup plus compliqué à calculer et est rarement utilisé pour comparer les taux de subvention agricole.

14. L'*équivalent distorsion des échanges* (EDE) convertit les transferts au secteur agricole, dans les pays qui appliquent des mesures de contrôle de l'offre, en une mesure de distorsion du commerce. L'EDE s'efforce d'identifier le « prix fictif » qui aurait produit le niveau actuel de production, tel qu'il existe dans un régime de contrôles de l'offre. Il mesure ensuite l'écart de prix entre le prix effectif d'un produit agricole et ce prix fictif hypothétique (Cahill et Legg, 1989-90). Une autre mesure du subventionnement liée aux échanges est le *coefficient nominal de soutien* (CNS) aux producteurs, qui mesure l'écart entre les prix intérieurs (mesurés au départ de l'exploitation) et les prix mondiaux.

### 2.3 Subventions agricoles : données existantes par pays

15. L'OCDE publie des estimations du soutien à l'agriculture pour tous ses pays membres. Les données agrégées, de 1986 à la dernière année civile, sont accessibles sur l'Internet à l'adresse <http://www.sourceoecd.org> ou sur CD-ROM. Ces bases de données reprennent les *estimations du soutien total* (EST), qui regroupent l'ESP, l'ESC et l'ESSG du pays, ainsi que les estimations du *soutien des prix du marché* (SPM), les ESC et les ESP par produit. Les ESP comprennent le SPM et les paiements budgétaires, ventilés selon le type de paiement (sans limitation de la production, avec limitation de la production, selon la superficie cultivée ou l'effectif du cheptel, au titre des droits antérieurs, au titre de l'utilisation d'intrants, avec contraintes sur les intrants et au titre du revenu total de l'exploitation).

16. Dans une analyse des politiques relatives à l'agriculture dans les « économies émergentes et pays en transition », l'OCDE (2001*b*) fournit les estimations des EST, ESP, ESC, des CNP des producteurs et des CNS aux producteurs pour onze économies ex-socialistes entre 1991 et 2000. Ces données montrent que cinq de ces onze économies présentaient des ESP négatives pour trois au moins des cinq années comprises entre 1991 et 1995, ce qui signifie que l'État a appliqué une taxe nette aux producteurs agricoles. La Russie et plusieurs autres économies en transition présentaient, au milieu et à la fin des années quatre-vingt-dix, des ESP qui étaient souvent comparables aux taux les plus faibles parmi les pays membres de l'OCDE. Les ESP faibles ou négatives dans les pays qui avaient appliqué des programmes de soutien souvent très importants ont été expliquées par la combinaison de coûts de transaction très élevés et de données sur les prix souvent peu fiables (Meyers, 1996 ; Harley, 1996).

17. L'OMC rassemble des données par pays sur les subventions aux exportations agricoles pour 25 pays ainsi que des chiffres concernant le soutien interne à l'agriculture pour 56 pays. Ses chiffres les plus récents concernent chacune des années comprises entre 1995 et 1998. Les totaux pour le soutien interne à l'agriculture sont ventilés en cinq catégories : « catégorie verte », traitement spécial et différencié, catégorie bleue, mesures de soutien avec niveaux *de minimis*, et MGS soumis à réduction au titre de l'Accord sur l'agriculture issu du cycle d'Uruguay (AACU). Les données relatives au soutien interne sont fortement agrégées et ne sont soumises à aucune vérification par le Secrétariat de l'OMC, si ce n'est tous les quatre ans ou davantage dans le cadre des examens des politiques commerciales. Il n'est pas certain que, dans les années qui viennent, l'OMC continuera à mettre à jour annuellement la base de données existante sur le soutien interne pour les 56 pays.

18. Les examens des politiques commerciales de ses États membres sont, à certains égards, plus utiles que les chiffres par pays sur le soutien interne à l'agriculture publiés par l'OMC. Ces examens donnent un aperçu extrêmement détaillé du soutien au secteur agricole. Les quatre premiers pays sous l'angle des échanges (Union européenne, États-Unis, Japon et Canada) sont examinés tous les deux ans, les 16 pays suivants, tous les quatre ans, et le reste, tous les six ans, à l'exception des pays les moins développés, pour lesquels la fréquence peut être plus faible encore. Chaque examen des politiques commerciales donne lieu à un rapport exhaustif établi par le Secrétariat de l'OMC. Ce rapport présente des chiffres pour divers types de subventions agricoles, notamment les subventions agricoles au crédit, les subventions aux services d'assurance pour le secteur agricole, et les aides aux intrants agricoles et à l'électricité (au Mexique, par exemple). Ces documents peuvent être consultés sur le site Internet de l'OMC à l'adresse [http://www.wto.org/french/tratop\\_f/tpr\\_f/tpr\\_f.htm](http://www.wto.org/french/tratop_f/tpr_f/tpr_f.htm).

19. Le Service de Recherche Economique (ERS, Economic Research Service) du Département de l'Agriculture des États-Unis fournit une base de données sur disquette reprenant les ESP et les ESC pour 30 pays et pour l'Union européenne pour les années 1962 à 1992. Les pays concernés sont tous des pays en développement et des pays socialistes (devenus ensuite des « pays en transition »), à l'exception du Canada, de l'Union européenne, du Japon et des États-Unis. La base de données peut être obtenue auprès du National Technical Information Service (NTIS) des États-Unis. Ces données ont été rassemblées en vue de la modélisation des scénarios de libéralisation de l'agriculture dans le cadre des négociations du cycle d'Uruguay, et l'ERS n'envisage pas de renouveler ce travail.

20. L'ERS (Burfisher, directeur de publication., 2001) a utilisé les données de la base de données ESP de 1998 de l'OCDE et les a combinées avec les notifications de subventions à l'exportation de l'OMC et avec les données sur les tarifs douaniers effectivement appliqués de la Base de données sur l'accès aux marchés agricoles pour produire un nouvel ensemble de données sur les dépenses internes de subventions en pourcentage de la valeur de la production (hors subventions) pour 11 pays de l'OCDE et pour l'Union européenne. Ces données sont regroupées en cinq catégories (paiement fixe par unité de production, paiement fixe par unité de production intermédiaire, paiements directs et relatifs à l'ensemble d'une exploitation agricole, paiements proportionnels aux moyens de production, et autres politiques dont les

incidences sur les échanges sont jugées minimales par les auteurs). Ces données pourraient toutefois être également utiles dans le cadre d'une analyse comparée des incidences environnementales des subventions agricoles. Les gestionnaires de la base de données GTAP ont aussi regroupé les subventions aux exportations agricoles, les subventions aux intrants, les paiements en fonction de la superficie cultivée et les paiements proportionnels aux moyens de production dans la base de données pour le GTAP 5 (Dimaranan et McDougal, 2002).

21. Les compilations distinctes de données sur les subventions aux engrais et aux pesticides peuvent être utiles, même pour les pays dans lesquels la majeure partie de la valeur de ces subventions est déjà représentée dans les ESP. Les paiements budgétaires et les dégrèvements fiscaux pour l'achat d'engrais sont établis par l'OCDE pour tous les pays membres, même si les subventions aux engrais peuvent ne pas être incluses dans les données de l'ESP agricole si elles sont le résultat de prix des engrais inférieurs au marché plutôt que de paiements aux agriculteurs destinés à couvrir les achats d'engrais.

22. La FAO a publié il y a quelque temps des données par pays concernant les subventions explicites pour les engrais d'urée (en dollars de 1995 par tonne métrique) pour la période 1971-1990, mais a cessé de collecter ces données par la suite. Ces données anciennes existent pour 18 pays, y compris six pays de l'OCDE, et sont classées selon quatre périodes quinquennales (Banque mondiale, 1997). La FAO continue toutefois à suivre les prix des engrais et l'état des programmes de subvention, s'ils existent, pour 77 États. Cette base de données indique si les subventions aux engrais sont appliquées par le biais de prix fixes, de paiements aux fabricants, aux fournisseurs ou aux agriculteurs, ou en combinant plusieurs de ces possibilités. Elle peut être consultée sur le site Internet de la FAO à l'adresse <http://www.fao.org/waicent/faostat/agricult/meansprod-f.htm#prices>. Sur les 77 pays repris dans la base de données, 39, soit la moitié, n'ont jamais eu de subventions aux engrais ou ont supprimé ces subventions dans les années quatre-vingt ou quatre-vingt-dix.

23. Des données détaillées supplémentaires par pays concernant les subventions aux engrais dans les pays de la région de l'Asie-Pacifique sont consignées par le Réseau de consultation, de recherche et d'information pour l'Asie et le Pacifique, cofinancé par le CESAP, la FAO et l'ONUDI et situé à Bangkok, en Thaïlande. Certaines données antérieures relatives à ces subventions dans les pays de l'Asie-Pacifique figurent dans un recueil de documents d'un séminaire régional sur ce sujet, coparrainé par le CESAP, la FAO et l'ONUDI (FADINAP, 1996 ; Isherwood, 1996).

24. L'Inde est un des pays qui subventionne le plus les engrais : depuis 1992, elle a consacré près de 2,5 milliards de dollars à ce type de subventions (Banque mondiale, 1995). Ses subventions aux engrais figurent à la ligne 2852.03.101 du budget du Département des engrais publié sur l'Internet à l'adresse <http://www.fert.nic.in/usfert/dfg9899.htm#2401>. Les subventions aux engrais accordées par l'Inde entre 1987 et 1998, réparties entre producteurs d'engrais, distributeurs et agriculteurs, sont indiquées dans Soedjais (1999) en roupies et en prix contrôlés par rapport aux prix du riz non décortiqué pour les années 1993 à 1999. La Banque asiatique de développement (2000) a rassemblé des données concernant les subventions aux engrais du Pakistan pour les années 1986 à 1996. Celles-ci ont été réduites de 98 pour cent par rapport à leur point culminant, en 1989. Ces données concernent les montants absolus de subventions aux engrais, tant pour l'engrais fabriqué au niveau local que pour l'engrais importé. Farah (1994) a fourni les taux de subventions aux pesticides pour plusieurs pays africains.

#### ***2.4 Méthodes de mesure des incidences environnementales potentielles de la suppression des subventions***

25. La présente section passe en revue les conclusions d'études récentes consacrées à la relation entre le soutien à l'agriculture ou aux produits agrochimiques en particulier, et certaines incidences



environnementales. La plupart des études examinées ici étaient centrées sur l'utilisation des engrais et des pesticides, mais cette variable ne représente qu'un effet environnemental important parmi d'autres que peuvent produire les changements du soutien à l'agriculture. Les autres variables environnementales en relation avec les subventions agricoles comprennent la consommation d'eau, la pollution due aux fertilisants provenant du fumier animal, les déperditions de sol, la reconversion des forêts et la disparition de la biodiversité. Les effets qu'ont les subventions agricoles sur l'environnement sont loin de faire l'unanimité. Les subventions à la production et aux intrants attirent davantage de capitaux vers l'agriculture en rendant celle-ci plus rentable, ce qui a pour effet d'accroître les superficies de forêts et de zones humides converties en zones agricoles par rapport à ce qui se passerait sur un marché sans distorsions (Runge, 1994). Les subventions fournissent aux agriculteurs des signaux en matière de prix qui les incitent à cultiver de manière plus intensive, année après année, les mêmes cultures plutôt que de pratiquer la rotation des cultures, ce qui entraîne une diminution de la productivité des sols et nécessite un recours excessif aux engrais et aux pesticides (Runge, 1994 ; Faeth, 1995). Toutefois, la quantification des incidences des subventions ou de leur suppression présente des problèmes méthodologiques, notamment celui de la distinction entre l'effet de la subvention et les effets d'autres mesures d'intervention ainsi que celui de la nécessité d'avoir à formuler des généralisations au sujet d'incidences qui varient en fonction des conditions agro-environnementales du site considéré ainsi que des réglementations environnementales propres au pays (OCDE, 1998a ; Direction de l'alimentation, de l'agriculture et des pêcheries, de l'OCDE, 2000).

26. Ceci dit, les données concernant l'utilisation des engrais et des pesticides et les subventions agricoles au niveau national peuvent être utilisées pour évaluer le degré de corrélation entre les subventions agricoles ou leur suppression et les choix de gestion des exploitations susceptibles d'affecter l'environnement. La plupart des recherches entreprises à cet égard se sont concentrées sur la pollution chimique. Un certain nombre d'études ont mis en évidence un lien de cause à effet entre les subventions liées à la production et l'intensification de l'agriculture, notamment dans le contexte de la politique agricole de l'Union européenne (Heerink *et al.* 1993 ; Nutzinger 1994). Il est possible, à partir de comparaisons entre pays au cours d'une période donnée, de déduire des estimations concernant l'incidence de la réforme des subventions sur l'utilisation des pesticides et des engrais ou sur les bilans azotés. Ces comparaisons pourraient utiliser la corrélation des ESP avec l'indicateur environnemental par rapport à d'autres variables indépendantes avec le même indicateur. Les seules études effectuées à ce jour sont des études transversales de la corrélation agrégée entre les ESP moyennes et les niveaux moyens d'utilisation d'engrais et de pesticides dans un certain nombre de pays sur plusieurs années. Il a été démontré que les ESP dans onze pays de l'OCDE et dans l'Union européenne présentaient une forte corrélation avec la quantité d'azote utilisée dans ces pays par km<sup>2</sup>, même si la corrélation entre l'engrais phosphaté et l'ESP est faible (Ministère norvégien de l'Agriculture, 1999). Une comparaison antérieure entre ces mêmes pays de l'OCDE et sept grands pays agricoles non-OCDE sous l'angle à la fois des ESP et de l'utilisation des engrais a mis en évidence une corrélation analogue entre les deux (Anderson 1992) qui était observable visuellement. Une autre étude (Harold et Runge, 1993) a toutefois utilisé la régression linéaire des liens à partir de l'ESP, calculée sans inclure les produits du bétail (parce qu'ils n'utilisent pas directement d'engrais), par rapport à l'utilisation d'engrais dans 40 pays, sur base de données s'étalant sur six années. Elle a conclu qu'une augmentation d'une unité de cette ESP modifiée dans tous les pays de l'étude entraînerait un accroissement de l'engrais utilisé de 15,4 kilos par hectare et par année, alors que l'on constate que six autres variables indépendantes (prix du maïs, du blé et du riz et PIB par habitant) n'ont pas d'incidence statistiquement significative sur l'utilisation d'engrais.

27. L'augmentation des paiements directs aux agriculteurs dans les pays de l'OCDE, qui sont passés de 5 pour cent du soutien total en 1990 à 25 pour cent de celui-ci en 1998, et la diminution correspondante de la part du soutien des prix du marché, a fourni à plusieurs enquêteurs une occasion de quantifier les gains environnementaux de la réforme des politiques agricoles sur la base d'observations empiriques. L'OCDE (1998b) observe que, lorsqu'il y a diminution des soutiens des prix agricoles, les agriculteurs

réagissent en pratiquant une culture moins intensive, et la pollution des nappes phréatiques et des eaux de surface régresse. Dans le cas de la Finlande, la baisse de rentabilité de l'application d'engrais qui résulte de la perte relative du soutien des prix du marché a entraîné une diminution de l'utilisation des engrais azotés, qui est passée de 92 kilos par hectare en 1995 à 80 kilos en 1999, ainsi qu'une diminution de 50 pour cent de l'utilisation d'engrais phosphaté par hectare au cours de la même période (Steen, 2000). L'OCDE (2001a) a également montré que la période de réduction des subventions au soutien des prix dans les pays de l'OCDE s'est accompagnée d'une diminution de l'utilisation de pesticides. Même lorsque la corrélation entre les subventions et l'utilisation d'intrants chimiques peut être mise en évidence, il est très difficile d'établir une relation quantitative entre les subventions et la qualité de l'environnement. Bien que le fait de diminuer les agressions (engrais et pesticides) se traduise par une amélioration de la qualité de l'eau et d'autres indicateurs de l'état de l'environnement, les changements ne sont en général perceptibles que sur une longue période. De plus, de nombreux effets sur l'environnement ne deviennent sensibles qu'après qu'un certain seuil de changement ait été atteint. Par exemple, l'évolution des politiques agricoles pourrait faire diminuer le taux de phosphore absorbé par un lac en raison du ruissellement à la surface, mais l'eutrophisation du lac peut continuer jusqu'à ce que le taux de phosphore ait été réduit de 40 pour cent (Brouwer 2002).

28. Les études qui tentent de quantifier les incidences environnementales d'un accord multilatéral sur la libéralisation des échanges portant sur un certain sous-secteur agricole posent une autre série de problèmes que ceux qui concernent une étude de cas concernant la réforme des subventions dans un seul pays ou une étude transversale basée sur la réforme des subventions au niveau national. La libéralisation des échanges a des effets à la fois de répartition et d'échelle sur la production, ce qui rend l'estimation des effets environnementaux beaucoup plus complexes que l'estimation des incidences d'une diminution des subventions au niveau national. Les accords relatifs à la libéralisation des échanges, qu'ils soient *ex ante* ou *ex post*, doivent faire la distinction entre les effets de la libéralisation des échanges, les changements affectant les échanges en raison d'autres facteurs puissants, tels que les variations de prix, les changements affectant les revenus et les goûts des consommateurs et les taux de change. Il est possible d'y parvenir en examinant les tendances historiques des droits de douane et des échanges ou par des modèles d'équilibre partiel qui permettent d'isoler les effets de la libéralisation des échanges des autres effets dans un certain secteur. Lorsque le problème analytique a été résolu, la hausse des exportations et des importations doit avoir des répercussions sur la production des produits sélectionnés par l'étude pour mettre en évidence les variations du niveau de contrainte de l'environnement. Une étude conjointe réalisée par la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Pêcheries et la Direction de l'Environnement de l'OCDE en 2000, porte sur les changements induits par la libéralisation des échanges dans la production de blé, de céréales secondaires et de riz dans 8 pays membres de l'OCDE et se base sur le modèle Aglink pour montrer que ces changements sont liés au taux de pesticides utilisés à l'hectare et aux excédents d'azote par hectare de ces mêmes pays. Cette étude montre que l'accroissement de la production dû à la libéralisation des échanges interviendra dans les pays de l'OCDE présentant les plus bas indices de pollution par les produits chimiques agricoles, alors que l'UE et le Japon, qui présentent des indices de pollution par les produits chimiques agricoles très élevés devraient au contraire voir leur production diminuer dans les mêmes circonstances. Cependant, cette étude ne tente pas de quantifier les modifications de l'utilisation de pesticide et d'azote en raison de la libéralisation des échanges.

29. Un point crucial de l'analyse *ex-post* des effets sur l'environnement des accords de libéralisation des échanges relatifs à certains sous-secteurs agricoles, est de déterminer si les exportations supplémentaires imputables à cet accord interviennent à un niveau assez élevé pour modifier le niveau de la production de telle manière que l'environnement en soit affecté. Le caractère très limité des progrès de la libéralisation de l'ensemble des échanges agricoles est mis en évidence par le fait que la valeur des exportations de produits agricoles effectuées depuis la conclusion de l'accord d'Uruguay a fortement chuté, contrairement aux prévisions qui tablaient sur une hausse de l'ensemble des prix des produits (Secrétariat exécutif de la CBD, 2002)

30. Une étude des effets de l'Accord de Libre-échange nord-américain (ALENA) et de l'Accord d'Uruguay sur l'agriculture sur les secteurs de la viande bovine, du maïs et des tomates en Amérique du nord (Porter, à paraître) montre que la libéralisation de la plupart des secteurs agricoles, telle qu'elle figure dans ces deux accords, n'était pas assez importante pour modifier les schémas de production. Les effets sur la production de la croissance des exportations de ces trois secteurs ont été annihilés par la part infime des exportations supplémentaires au regard de la production nationale, par la hausse énorme des rendements qui ont limité l'extension des superficies cultivées et par le peu de réponse des secteurs du maïs et de la viande bovine aux signaux envoyés par les prix. Dans la plupart des pays, et pour la plupart des secteurs, il est donc peu probable que la libéralisation limitée des échanges agricoles puisse avoir des répercussions, bénéfiques ou négatives, notables sur l'environnement.

31. En plus des effets directs sur les schémas des échanges et de la production de certains sous-secteurs agricoles, les économistes tentent de saisir les effets sur tous les secteurs de l'économie ainsi que leurs répercussions aux deuxième et troisième degré. Les conséquences au second degré sont celles qui résultent des interactions entre les marchés et la production, non seulement dans le secteur agricole mais dans les autres secteurs de l'économie ; les répercussions au troisième degré sont représentées par l'équilibre économique, soit les effets d'ajustement de l'économie qui résultent des répercussions au premier et second degré, tels que les changements intervenant dans les dépenses des consommateurs ou les schémas d'emploi. Pour cette analyse, on utilise un modèle d'équilibre général. Celui-ci est activé deux fois, tout d'abord pour simuler les conditions d'une « année de base » qui ne comporte pas d'accords de libéralisation des échanges, puis une seconde fois avec toutes les conditions macro-économiques demeurant inchangées mais en y ajoutant une simulation des effets de la libéralisation des échanges (Gallagher *et al.* 2002).

32. Les modèles d'équilibre général montrent les effets d'une série de modifications affectant les mesures politiques sur la base d'une liste d'hypothèses complexes quant aux relations entre l'élasticité des prix de l'offre et de la demande dans le cadre de certaines industries ou pour certaines cultures spécifiques dans le cas de l'agriculture. Ces hypothèses sont dérivées des théories économiques, mais le modèle doit effectuer un choix arbitraire quant aux hypothèses gouvernant des relations extrêmement incertaines. Ces modèles ne peuvent fournir que des aperçus des effets à court terme et ne peuvent prédire les répercussions à long terme. Un certain nombre d'analyses *ex-ante* portant sur les effets de l'ALENA sur les échanges se sont grossièrement trompées dans le cas des relations entre les États-Unis et le Mexique (Gallagher *et al.* 2002). De telles erreurs montrent qu'il est très peu probable que l'on soit capable à l'heure actuelle de prédire les chocs macro-économiques qui déterminent le niveau des échanges.

33. Le Département de Recherche Economique (ERS) du Ministère de l'agriculture des États-Unis a eu recours à un modèle informatique d'équilibre général (CGE) pour estimer les changements dans la production de divers produits agricoles par pays dans différents scénarios de soutien à l'agriculture résultant d'un accord multilatéral sur le commerce (Young *et al.*, 2001), mais n'a pas encore tenté de déduire de ces données une quelconque estimation des changements dans l'utilisation des pesticides ou des engrais. L'ERS a toutefois estimé les changements de la pollution agricole aux États-Unis qui résulteraient de la création d'une Zone de libre-échange des Amériques (ZLEA) (FTAA Interagency Environment Program, 2000). Cette étude utilise un modèle de programmation mathématique du secteur agricole aux États-Unis (le modèle USMP du Département de l'Agriculture des États-Unis), combiné avec un système d'information géographique, en vue de simuler les changements de l'utilisation des terres et des ressources en eau résultant des modifications des flux commerciaux. Le modèle estime les changements que subissent huit indicateurs environnementaux, notamment la perte de sols due à l'érosion par l'eau, les pertes d'azote et de phosphore dans l'atmosphère et l'eau, les flux de carbone et les gaz à effet de serre. L'étude constituera un des chapitres de *The Effects of the FTAA Agreement on U.S. Agriculture*, à publier par l'ERS au printemps 2002. Les membres des conseils consultatifs de recherche auprès du réseau des utilisateurs du GTAP procèdent également à certaines analyses. Les subventions aux engrais peuvent

provoquer une augmentation considérable de la demande d'engrais en faussant les prix relatifs des sources agrochimiques et organiques d'éléments nutritifs, notamment l'engrais d'origine animale et les eaux usées, et avoir ainsi un effet dissuasif sur l'utilisation de ces derniers (Runge-Metzger, 1996). La suppression des subventions aux engrais a eu un effet immédiat et radical sur l'utilisation des engrais. Lorsque la Nouvelle-Zélande a, après un préavis de deux ans, supprimé ses subventions aux engrais en 1986, les ventes d'engrais ont baissé de près de la moitié. La consommation d'engrais en Tchécoslovaquie, en Hongrie et en Pologne a connu des pourcentages de baisse encore plus importants après la suppression des subventions en 1990. Dans tous ces cas, la réforme des subventions n'explique par la totalité de la diminution mais elle en est, et de loin, la raison la plus importante (OCDE, 1998b).

34. Il est possible d'établir une courbe de la demande d'engrais en se basant sur les données antérieures concernant les prix subventionnés et non subventionnés, comme cela a été fait pour le Ghana pour la période 1980-1989. On peut, au départ de cette courbe de la demande, prévoir le recul de l'utilisation d'engrais suite à la suppression ou la diminution des subventions, du moins à court terme. Dans la plupart des pays, la pente de la courbe de la demande d'engrais chimiques dépend des ratios engrais/prix des produits dans l'économie en question. Une étude économétrique de 11 pays asiatiques montre que la demande d'engrais chimiques a été relativement sensible au ratio prix du riz/prix des engrais. L'élasticité était comprise entre 0,4 et 0,7 à court terme, et était plus élevée encore à long terme (Barker et al., 1985). C'est ainsi que, dans les pays dans lesquels les nouvelles variétés et l'irrigation sont en forte augmentation, la demande d'engrais est relativement inélastique (Runge-Metzger, 1996 ; Hedley et Tabor, 1989). Toutefois, la suppression des subventions signifie généralement que les prix vont connaître des pourcentages d'augmentation très élevés, de sorte qu'une réaction même fortement inélastique se traduit par un recul très important de la demande. En Indonésie, lorsque les subventions aux engrais ont été supprimées en 1999, le prix de l'urée a augmenté de 150 pour cent, alors que les prix du riz non décortiqué n'ont augmenté que de 50 pour cent. Bien que l'élasticité de la demande en réponse à ce changement n'ait pas dépassé  $-0,2$ , le résultat a été un recul de la consommation de 30 pour cent par rapport à l'année précédente (Soedjais, 1999).

35. Cela étant, les réactions à long terme au changement des prix relatifs dépendent de la suite de l'évolution du ratio prix des engrais/prix des produits. Une augmentation des prix mondiaux des cultures peut accroître le recours aux engrais même après la suppression des subventions. Par exemple, après la forte chute des ventes d'engrais en Nouvelle-Zélande en réaction à la suppression des subventions, ces ventes ont connu une reprise vigoureuse au début des années quatre-vingt-dix en réaction aux prix sur les marchés mondiaux et avaient retrouvé en 1994 leur niveau de 1983 (OCDE, 1998b). Dans la plupart des pays de l'Afrique subsaharienne, la diminution ou la suppression des subventions aux engrais dans les années quatre-vingt, conjuguée avec les dévaluations monétaires dans le cadre des programmes d'ajustement structurel, ont rendu les engrais beaucoup plus chers. La demande d'engrais a toutefois varié d'un pays à l'autre en fonction de l'effet des dévaluations sur les prix des principales cultures pratiquées dans le pays. Les cultures destinées à l'exportation, notamment le coton et le tabac, font largement appel aux engrais, contrairement à celles qui ne font pas l'objet d'un commerce international. C'est ainsi que le Bénin a multiplié par dix son utilisation d'engrais depuis le début des années quatre-vingt, tandis qu'au Malawi, cette augmentation n'a été que de 30 pour cent (IFPRI, 2001).

36. Les pays de l'Afrique subsaharienne représentent un cas particulier : les incidences environnementales des subventions agricoles y sont sans doute positives, et non négatives. Dans ces pays, les sols ont subi ces dernières décennies des pertes majeures d'azote et d'éléments nutritifs phosphoreux, et les taux d'utilisation d'engrais n'y représentent encore qu'une faible proportion de la moyenne mondiale. Il semble que, dans le cas de ces pays, les subventions aux engrais soient justifiées, s'agissant de renverser l'épuisement net des éléments nutritifs, de réduire l'érosion des sols et d'augmenter les rendements (Aune et Oygard, 1999 ; Warford, Munasinghe et Cruz, 1997).

37. La transmission des changements dans la quantité d'engrais et de pesticides utilisée à l'hectare aux niveaux de pollution est complexe. La FAO possède des séries temporelles de données par pays sur l'utilisation des engrais et les terres agricoles cultivées. L'OCDE a également produit des estimations détaillées de l'utilisation des pesticides et des bilans azotés (la différence entre la quantité de nutriments qui pénètrent dans les sols et le rejet de ces nutriments par ces mêmes sols) pour 22 pays Membres (voir <http://www.OECD.org/agr/env/indicators.htm>). Bien que les bilans azotés soient fréquemment utilisés comme indicateur de la pollution par les nitrates des engrais chimiques et du fumier, il existe de nombreuses différences entre les deux (Rorstad 1999). Le degré de pollution par les nitrates dans un bilan de l'azote donné dépend des diverses caractéristiques des sols, du climat et de la topographie.

38. Les données nationales de l'utilisation des pesticides, agrégées au niveau national, constituent un indicateur environnemental moins satisfaisant que l'utilisation des engrais, dans la mesure où les milliers de pesticides utilisés ont des teneurs et des degrés de toxicité extrêmement variables. Le Ministère de l'Environnement et de l'Energie du Danemark a mis qu point en 1998 un « index de charge » qui prend en compte la toxicité et l'importance relative des différents pesticides dans la consommation totale de pesticides, afin de mettre en évidence leur concentration dans l'environnement depuis une période de référence, 1981-85, jusqu'en 1996. Cependant, il n'est pas possible d'appliquer cet index à d'autres systèmes agricoles pour lesquels le schéma de l'utilisation des pesticides est très différent.

39. Outre la collecte et la communication permanentes de données sur le soutien des pays membres de l'OCDE à l'agriculture, les examens des politiques commerciales, de l'OMC, représentent actuellement la première source de données concernant divers aspects du soutien à l'agriculture. Il semble qu'une étude, une compilation et une analyse minutieuses des données relatives à ce soutien contenues dans ces examens pour les pays qui ne sont pas repris dans le système de l'OCDE formeraient un bon point de départ pour tenter de constituer une base de données désagrégées plus large sur le soutien à l'agriculture. Très peu d'analyses ont tenté d'estimer les répercussions de certains accords de libéralisation des échanges agricoles sur des cultures particulières ou des sous-secteurs de l'élevage. Pourtant, il ne semble pas que l'étude des principaux sous-secteurs touchés par l'ALENA et l'accord d'Uruguay requière des efforts démesurés. Une telle recherche empirique permettrait d'obtenir une base d'analyses plus solide quant à la poursuite de la libéralisation des échanges par rapport aux accords existant.

40. Les recherches systématiques et les analyses de cause à effet sur les liens entre les subventions à l'agriculture et la question de l'environnement ne concernent quasiment que des pays de l'OCDE. Aucune étude ne s'est penchée sur la question de savoir si les subventions versées dans les pays de l'OCDE pouvaient affecter l'environnement au travers de certains sous-secteurs agricoles des pays en développement, ou si des secteurs fortement protégés comme le sucre ou le coton pourraient avoir des répercussions sur l'environnement des pays en développement qui cultivent ces deux produits. De telles études devraient prendre en considération l'équilibre nécessaire entre un accroissement des pressions sur l'environnement en raison de la hausse de la production dans les pays en développement et la diminution de la production dans les pays de l'OCDE qui sont fortement subventionnés.

### **3. Eau d'irrigation**

#### **3.1 *Caractéristiques distinctives du secteur***

- Bien que les subventions à l'irrigation pourraient être considérées comme un sous-ensemble des subventions agricoles, leur importance dépasse le secteur agricole. L'irrigation représente 75 à 90 pour cent de l'utilisation totale d'eau dans les pays en développement (Banque mondiale, 2001), et plus d'un tiers de l'eau utilisée dans de nombreux pays membres de

l'OCDE. Les subventions à l'eau d'irrigation peuvent donc avoir des effets majeurs sur l'affectation des ressources en eau.

- L'infrastructure utilisée pour la mise à disposition d'eau d'irrigation est souvent commune à celle d'autres utilisateurs d'eau, y compris celle des unités de production d'hydro-électricité.
- Souvent, l'eau est une ressource qui ne peut être utilisée en agriculture sans consentir des investissements financiers qui, normalement, sont trop importants pour être assumés par les différentes collectivités. En finançant ces investissements, les pouvoirs publics attribuent une rente de ressources importante à un groupe relativement limité de bénéficiaires.
- Les droits de propriété incomplets sont un phénomène très largement répandu : ils incitent à la surexploitation des ressources en eau de surface par les irrigants qui exploitent les mêmes aquifères (Tsur, 2000 ; Ringler et al., 2000).
- Les réserves en eau présentent des courbes de coûts « intermittentes » marquées par des discontinuités, et le fournisseur qui exploite un réservoir alimenté par une rivière a des coûts fixes élevés, comme dans le cas d'un monopole naturel (Hall, 2000).
- À de rares exceptions près, la fixation du prix de l'eau d'irrigation n'assure aucune internalisation des externalités ou des coûts de la disparition des ressources associés à l'irrigation. La participation de l'État à la réalisation concrète de l'irrigation pose la question de savoir si l'absence d'internalisation de ces coûts confère des avantages supplémentaires pour les irrigants et peut à ce titre être considérée comme une subvention.

### 3.2 *Définir et mesurer les subventions pour l'eau d'irrigation*

41. Les spécialistes ont défini de deux manières une subvention à l'approvisionnement en eau d'irrigation. La première, parfois appelée l'approche « de récupération du coût », la définit comme des dépenses publiques qui bénéficient aux irrigants, moins les recettes provenant des redevances pour l'eau payée par ceux-ci.<sup>4</sup> Lorsqu'il s'agit de petites installations d'irrigation, il est généralement facile de mesurer ces dépenses (même s'il est parfois difficile d'obtenir les données). Les dépenses budgétaires pour chaque projet sont réduites et sont donc, prises globalement, moins « intermittentes » que pour les projets plus importants. Il est beaucoup plus difficile, en revanche, de calculer les coûts bruts imputables aux irrigants pour les grands systèmes (souvent publics) d'irrigation alimentés par les eaux de surface et cela, pour plusieurs raisons. Primo, les coûts de construction s'étalent souvent sur de nombreuses années avant que l'eau ne soit effectivement fournie aux irrigants. Secundo, l'infrastructure et les réservoirs d'eau d'irrigation sont souvent communs à d'autres utilisations de l'eau, ou à l'irrigation et aux centrales hydro-électriques, par exemple. Tertio, les autorités publiques prélèvent habituellement une redevance quelconque destinée à récupérer partiellement ces coûts mais, en règle générale, les formules appliquées pour son calcul imputent une proportion importante des coûts du projet à des usages « publics » (par exemple, la navigation de plaisance) ou à d'autres usagers privés (par exemple, par le biais des subventions croisées par les consommateurs d'électricité) et appliquent, pour le calcul de l'amortissement, un taux d'intérêts qui est inférieur à celui qu'appliquerait une entité privée. Calculer le degré de sous-évaluation du

---

<sup>4</sup>. Une des variantes du calcul de la subvention sous l'angle de la récupération du coût pour un ensemble de systèmes d'irrigation qui dessert une région ou un pays tient compte uniquement des dépenses en matière de coûts variables des réseaux construits le plus récemment (exploitation et entretien ainsi que restauration), à l'exclusion des coûts fixes (à savoir les coûts de construction et d'amortissement).

prix projet par projet pour un pays de grande taille comptant de multiples unités d'irrigation ou des caractéristiques très différentes serait une tâche titanesque.

42. Les irrigants, outre qu'ils paient moins que les coûts pleins imputables des investissements publics en capital, reçoivent également un soutien sous la forme des coûts qu'assument les pouvoirs publics pour assurer le fonctionnement et l'entretien des systèmes d'irrigation. Ces coûts comprennent les coûts du personnel, du matériel et de l'électricité pour le pompage mais aussi – selon certains auteurs de recherches – toutes les recettes perdues que les sociétés de service public auraient pu engranger en faisant passer l'eau ainsi détournée par des turbines hydro-électriques. Harden (1996, p. 235*n*) estime, par exemple, que le coût de renoncement pour la Bonneville Power Administration (BPA), une administration fédérale, que constitue le détournement de l'eau en amont de sa centrale hydro-électrique de Grand Coulee Dam vers les exploitations agricoles du Columbia Basin Irrigation Project représente de 150 à 300 millions de dollars par an. Ce montant s'ajoute au coût de renoncement que représente pour BPA le pompage de l'eau à plusieurs centaines de mètres en amont, service pour lequel le prix réclamé aux irrigants ne représente qu'un vingt-huitième du prix au détail. Par ailleurs, des prix spéciaux réduits pour l'électricité sont offerts aux irrigants privés dans certains pays, principalement pour le pompage des eaux souterraines.

43. Lorsqu'il s'agit des coûts, les études portant sur la fixation du prix de l'eau destinée à l'irrigation ne tiennent généralement pas compte des coûts liés à l'environnement et aux ressources qui ne sont d'ailleurs pas internalisés dans l'ensemble des coûts qui devraient être récupérés. Cependant, la Commission européenne a demandé dans un document sur les politiques de fixation du prix de l'eau, que les coûts marginaux des ressources et de l'environnement soient inclus dans ceux des coûts qui devraient être récupérés dans le cadre de la fixation du prix de l'eau destinée à l'irrigation, de l'eau destinée à l'usage domestique et de l'eau à usage industriel (Commission des Communautés européennes 2000). Il en ressort que la Commission considère que les coûts liés à l'environnement et aux ressources qui ne sont pas récupérés par les autorités sont en fait une forme de subvention à l'utilisateur.

44. La définition des subventions selon l'approche de la récupération des coûts peut être exprimée soit sous la forme d'une valeur absolue des dépenses publiques, soit sous celle d'un pourcentage du total des dépenses annuelles récupérées par les recettes des redevances pour l'eau.

45. La seconde méthode permettant de définir une subvention aux irrigants se fonde sur la valeur réelle de l'eau pour l'irrigant plutôt que sur le montant des dépenses publiques. Dans cette définition, une subvention à l'irrigation serait la différence entre l'avantage économique net par unité pour l'irrigant et le prix unitaire appliqué. Les économistes considèrent cette différence comme une « rente » accordée aux irrigants par la société de distribution d'eau et ont utilisé cette définition de l'eau d'irrigation pour comprendre le degré de distorsion que la sous-évaluation du prix de cette ressource introduit dans l'économie agricole (Diao et Roe, 2000). Le prix basé sur cette rente de ressources qu'obtient l'irrigant pour l'eau est aussi qualifié de « prix fictif » (Tiwari et Dinar, 2001 ; Lofgren, 1995). Cette valeur de l'eau pour l'irrigant est la recette marginale du facteur eau<sup>5</sup>, qui est basée sur le rendement marginal, ou le produit physique marginal, de l'eau (Tiwari, 1998 ; Tiwari et Dinar, 2001). Ordinairement, on calcule le produit physique marginal en se basant sur une fonction générique de production culture-eau ou sur des données budgétaires au niveau des exploitations. Toutefois, si des cultures à la fois non irriguées et irriguées sont produites à l'intérieur d'une région de culture homogène, la recette marginale du facteur peut être estimée en comparant la valeur commerciale moyenne du rendement des terres irriguées du district avec le rendement moyen sur les terres non irriguées (Gardner, 1983). Lorsque les droits d'eau sont échangés, comme c'est le cas dans les États occidentaux des États-Unis, la valeur marchande des terres intègre la recette marginale du facteur eau (Cummings et Nercissiantz, 1992). Par conséquent, les

---

<sup>5</sup>. Il s'agit, en réalité, du prix que le détenteur d'un monopole appliquerait s'il pouvait appliquer des prix différents selon l'usage.

différences de valeur des terres offrent une autre méthode encore pour mesurer la rente implicite dans l'accès à l'eau d'irrigation et, donc, pour calculer la subvention (Cummings et Nercissiantz, 1992).

### **3.3 Données disponibles par pays sur les subventions pour l'eau d'irrigation**

46. Aucune organisation gouvernementale ou non gouvernementale ne s'occupe actuellement de recueillir et de diffuser de manière permanente les données relatives aux subventions pour l'eau d'irrigation. Certaines données ont toutefois été rassemblées par l'OCDE, la Banque mondiale et certains chercheurs indépendants en utilisant une des deux définitions de la subvention pour l'eau d'irrigation. L'OCDE a établi des estimations approximatives du taux des coûts de fonctionnement et d'entretien ainsi que des coûts d'investissement pour 15 pays membres de l'OCDE. Le pourcentage des coûts de fonctionnement et d'entretien récupérés par le biais des prix de l'eau d'irrigation (prix moyens ou fourchettes de prix) ont été publiés par la Direction de l'environnement de l'OCDE (1999) pour diverses années entre 1995 et 1998. Ces données sont désagrégées par région agricole pour neuf des pays concernés, les moyennes nationales sont indiquées pour sept pays, et les taux régionaux et les moyennes nationales sont donnés pour deux pays. Ces données semblent indiquer que la plupart des pays de l'OCDE récupéraient les coûts de fonctionnement et d'entretien des systèmes d'irrigation et que deux d'entre eux au moins (les Pays-Bas et la Nouvelle-Zélande) récupéraient également une partie des coûts d'investissement. Elles montrent que la Grèce, l'Italie, le Mexique et la Turquie ne récupéraient que 60 à 75 pour cent seulement des coûts de fonctionnement et d'entretien. Eurostat, le bureau statistique des Communautés européennes, a adopté une façon de documenter les coûts en vigueur et le niveau des prix pour l'eau destinée à l'irrigation dans certains pays membres de l'UE, en commençant par des études pilotes au Luxembourg et en Espagne (Commission des Communautés européennes 2000). Cependant, une recherche sur le site Internet d'Eurostat ne nous a pas permis d'obtenir des informations supplémentaires sur cette façon de procéder.

47. La Banque mondiale a étudié les expériences en matière de prix de l'eau d'irrigation dans un certain nombre de pays, mais n'a collecté systématiquement ni les données relatives aux dépenses publiques en matière de systèmes d'irrigation, ni les recettes provenant des redevances pour l'eau d'irrigation. Dans une étude des prix de l'eau d'irrigation dans cinq pays, Tsur et al. (2002) ont fourni des données récentes sur la fraction des coûts récupérés par le biais des prix de l'eau d'irrigation en Afrique du Sud, au Mexique et au Maroc, mais ne livrent aucune donnée précise sur ce taux en ce qui concerne la Turquie et n'indiquent pas clairement si, en Chine, les « coûts d'approvisionnement » incluent les coûts d'investissement. Les études de cas ne fournissent aucune donnée sur les dépenses budgétaires réelles consacrées aux systèmes d'irrigation dans ces trois pays.

48. Dans son calcul du soutien aux producteurs agricoles, l'OCDE reprend certaines estimations des dépenses publiques affectées aux systèmes d'irrigation au niveau des exploitations, aux coûts de fonctionnement et d'entretien et, pour quelques pays, aux projets d'investissement. Ces données ne sont toutefois ni agrégées et ni exhaustives.

49. Plusieurs études ont fourni des données détaillées concernant les subventions estimées pour plusieurs pays, fondées sur la définition de la rente de ressources. Saleth (1997) a rassemblé, pour 13 États de l'Inde, des données pour 1989-1990 qui présentent les prix de l'eau d'irrigation sous forme de pourcentage de l'avantage économique net mesuré selon l'écart entre le rendement incrémentiel des terres irriguées et non irriguées. Diao et Roe (2000) communiquent des données qu'ils ont recueillies au Maroc, dans lesquelles ils comparent l'apport de l'eau avec la valeur brute des produits agricoles provenant de terres irriguées et la relation entre les redevances pour l'eau et la valeur de ces produits dans neuf autorités de développement régional responsables de la gestion des ressources en eau.



50. Bowen et Young (1985) ont utilisé un modèle linéaire de programmation pour déduire des estimations des avantages financiers et économiques nets de l'approvisionnement pour une zone correspondant à une étude de cas dans le delta nord du Nil en Égypte. Hussein et Young (1985) ont estimé les avantages économiques nets de l'eau d'irrigation pour les irrigants au Pakistan. Perry (2001) estime à 90 pour cent de la valeur économique intégrale de l'eau la subvention ordinaire de l'eau d'irrigation en Iran. En 1989, l'autorité nationale de l'eau au Mexique a estimé la valeur économique nette de l'eau dans le nord-ouest du Mexique et des estimations similaires de la recette marginale du facteur eau ont été faites dans les districts d'irrigation nord aux États-Unis. Au début des années quatre-vingt-dix, les subventions pour l'eau d'irrigation dans ces districts étaient estimées à environ 66 pour cent de la valeur de l'eau (Cummings et Nercissiantz, 1992).

### **3.4 Méthodes d'estimation des incidences environnementales potentielles de la suppression des subventions**

51. La sous-cotation de l'eau par le jeu de la subvention de l'irrigation a deux types d'incidences sur l'environnement, tous deux liés au prélèvement excessif d'eau : le premier est que, dans les régions où l'irrigation n'aurait pas été rentable sur toutes les terres ou une partie d'entre elles en l'absence de subvention, celle-ci augmente artificiellement la superficie des terres irriguées. Le second est que la subvention entraîne une gestion inefficace de l'eau sur les terres irriguées (Rosegrant, 1997). Lorsque les redevances pour l'eau sont basées sur la superficie irriguée et non sur la quantité d'eau utilisée, elles sous-estiment la valeur des ressources en eau. Une étude portant sur divers projets d'irrigation au Brésil révèle que la cause la plus importante des pertes d'eau est la durée excessive de la période d'irrigation (Ringer et al., 2000), qui est directement liée à l'absence d'incitation à utiliser efficacement cette ressource. La forme tarifaire de l'eau la plus répandue dans le monde est celle basée sur la superficie. Dans le cadre d'une enquête portant sur des exploitants agricoles qui, à l'échelle mondiale, exploitent 12,2 millions d'hectares de terres irriguées, Bos et Walters (1990) ont conclu que plus de 60 pour cent d'entre eux payaient des redevances à l'unité de surface et qu'environ 25 pour cent seulement payaient des redevances au volume d'eau consommée.

52. Les prix basés sur le volume d'eau consommée plutôt que sur le nombre d'hectares irrigués peuvent, s'il est possible d'appliquer ce système, fournir au moins une certaine incitation aux irrigants à diminuer l'eau utilisée en raccourcissant la durée d'irrigation des cultures. D'après un rapport de l'ambassade des États-Unis à Beijing, des expériences antérieures en Chine du nord ont montré qu'en substituant simplement un système de prix basé sur le volume au système basé sur la superficie de terres, le total des prélèvements d'eau d'irrigation a diminué de 20 pour cent (Anon., 1997). Toutefois, c'est lorsque les prix fixés sont égaux ou quasi égaux à la recette marginale du facteur eau que l'on obtient une incitation maximale, pour les irrigants, à limiter la consommation d'eau en adoptant des techniques qui économisent celle-ci, en passant à des cultures moins exigeantes en eau et en réduisant les superficies irriguées (Lallana et al., 2001 ; Varela-Ortega et al., 1998). Lorsque les redevances sont effectivement proches de la recette marginale du facteur, l'incidence sur la consommation d'eau est radicale : Israël a fixé le prix de l'eau à un montant proche de la recette marginale du facteur et a obtenu une diminution de 50 pour cent de l'eau consommée (Tiwari et Dinar, 2001).

53. Tous ces changements diminuent la quantité d'eau prélevée et augmentent ainsi les flux d'eau naturels et la quantité d'eau restante qui peut être affectée à d'autres usages. L'utilisation de prix fictifs pour fixer les redevances pour l'eau atténue dès lors toutes les incidences environnementales de l'irrigation. Elle ne peut toutefois réduire effectivement la salinisation déjà intervenue. C'est ainsi que, dans des endroits comme la région de la mer d'Aral, où la salinisation est devenue préoccupante, une taxe sur les déversements de sel est un moyen de limiter toute salinisation supplémentaire des ressources en eau qui est beaucoup plus efficace que l'augmentation du tarif de l'eau d'irrigation (Cai et al., 2001a).

54. Une étude basée sur un modèle de programmation mathématique, qui spécifie les besoins en eau des cultures et les coûts de l'application d'eau et calcule les excédents agricoles à un horizon de 20 ans, estime les redevances ou la combinaison de redevances et de primes qui seraient nécessaires pour obtenir des diminutions de 10, 25 et 50 pour cent de la consommation d'eau d'irrigation pour six secteurs de distribution dans trois régions d'Espagne (Varela-Ortega et al., 1998). Cette étude calcule les résultats de quatre scénarios de tarification : une redevance volumétrique, une redevance par tranches, une redevance volumétrique associée à une prime pour le volume d'eau économisée, et une redevance par tranches combinée avec des pénalisations et des primes pour les quantités supérieures et inférieures de 80 pour cent au droit d'eau attribué. La simulation montre que la redevance volumétrique avec système de prime réduit de moitié, en moyenne, le coût pour les irrigants de la réalisation des objectifs de 10 et 25 pour cent de diminution, et de 34 pour cent, celui de la réalisation de l'objectif de 50 pour cent de diminution. Ces chiffres semblent indiquer que la combinaison de redevances optimales pour l'eau avec des primes pour l'eau économisée peut être un moyen efficace d'influer sur les pratiques des irrigants. L'étude a conclu par ailleurs que la dotation technique des secteurs de distribution d'eau (l'existence initiale ou non, dans ces secteurs, de techniques d'irrigation plus efficaces) a une influence décisive sur le degré de réaction à une augmentation de prix déterminée ainsi que sur l'incidence d'une augmentation de prix donnée sur les revenus.

55. La définition de la subvention en tant que rente de ressources offre une approche différente du calcul des conséquences environnementales de la suppression des subventions. Le prix qui avoisine la recette marginale du facteur eau représente le prix seuil auquel la demande d'eau d'irrigation devient élastique. Sous ce seuil, les augmentations de prix influenceront sur la rentabilité mais n'amèneront pas les irrigants à utiliser moins d'eau. On s'attend cependant à ce que les prix égaux à ce seuil ou qui en sont proches diminuent ou suppriment l'utilisation excessive d'eau (Tiwari et Dinar, 2001). Le fait que les prix de l'eau d'irrigation ont été largement inférieurs à la valeur économique de l'eau explique que les chercheurs aient régulièrement conclu que l'eau d'irrigation présentait une forte inélasticité par rapport au prix aux niveaux de prix inférieurs mais une forte élasticité au-dessus d'un certain seuil (Lallana et al., 2001; Varela-Ortega et al., 1998). Par exemple, l'OCDE (1999c) publie dans un rapport des données de simulations de prix institutionnelles qui montrent que l'élasticité-prix de la demande d'eau d'irrigation en Andalousie (Espagne) est de  $-0,06$  seulement à l'extrémité inférieure de l'éventail des prix mais de  $-1,00$  aux valeurs de prix « médianes », et une simulation qui utilise un modèle de programmation mathématique dynamique a mis en évidence une élasticité de  $-0,12$  pour les valeurs inférieures et de  $-0,48$  pour les prix « médians » pour la même région.

56. Ces calculs partent évidemment de l'hypothèse que la fixation volumétrique des prix est faisable sous l'angle technique et économique et politiquement possible. Bon nombre de spécialistes de l'irrigation soutiennent qu'il serait trop coûteux d'instaurer une fixation des prix au volume et d'élever les tarifs de l'eau au niveau nécessaire pour obtenir des économies substantielles d'eau d'irrigation, et que la solution « de premier choix » (même pour une récupération intégrale des coûts) ne peut donc pas devenir une possibilité concrète en raison des coûts de transaction élevés nécessaires pour instaurer une fixation des prix au volume (Sampath, 1992 ; Tsur et Dinar, 1997 ; Spencer et Subramanian, 1997 ; Tsur, 2000 ; Perry, 2001 ; Tsur et al., 2002). Sa faisabilité technique a également été mise en doute, compte tenu de l'infrastructure, de la gestion et des cadres réglementaires existants (Perry, 2001).

### **3.5 *Lacunes des données et recherches supplémentaires nécessaires***

57. Les données relatives aux indicateurs environnementaux liés à l'eau d'irrigation demeurent très irrégulières. On a besoin de données sur des indicateurs tels que le débit du flux dans les cours d'eau, les niveaux de nitrates dans l'eau, les toxicités des sols et les déficiences en micronutriments, le niveau phréatique, et la perte de productivité des terres suite à la salinisation au niveau des bassins

hydrographiques avant et après les modifications des niveaux de subvention sont lacunaires. Dans la littérature existante, il n'est pas certain que les organismes environnementaux responsables de l'eau des pays ou régions cibles recueillent déjà des données concernant l'ensemble ou une partie de ces indicateurs.

## 4. Pêche

### 4.1 *Caractéristiques distinctives du secteur*

- La caractéristique du secteur la plus importante entre toutes est l'absence de droits de propriété. Les ressources halieutiques demeurent une « ressource mise en commun », même si les régimes de gestion imposent des contrôles à la fois sur l'accès et les efforts consentis. Les pêcheurs sont fortement incités à maximaliser la production dans le laps de temps le plus court possible, ce qui ne serait pas le cas avec des droits contingentés échangeables. Les systèmes de contrôle des prises effectuées et des efforts réalisés peuvent permettre de tempérer mais non d'éliminer ce problème d'incitation économique.
- La capacité des flottilles de pêche, définie comme la quantité maximum de poisson que peut capturer une flotte exploitant une zone de pêche donnée en l'absence de contraintes de disponibilité des divers facteurs de production (Vestergaard, Squires et Kirkley, 1999 ; Lindebo, 1999), est un lien intermédiaire entre les subventions et les incidences environnementales. En théorie, les subventions peuvent influencer sur les ressources de la pêche en augmentant l'effort de pêche ou la capacité des flottilles ou en , ou en ralentissant la diminution de cette capacité.
- La non-malléabilité du capital de la flottille de pêche est essentielle par rapport au problème de la surcapacité. Contrairement à l'hypothèse selon laquelle le capital du secteur halieutique peut toujours évoluer vers un secteur plus profitable si la surcapitalisation rend le secteur des pêches moins profitable, les coûts fixes d'investissement sont très élevés par rapport aux coûts d'exploitation, et les propriétaires de navires sont donc très lents à réagir aux signaux des prix (Munro 1999 ; Munro et Sumaila 2001). Cette caractéristique du secteur de la pêche est à l'origine d'une absence caractérisée de symétrie dans les effets environnementaux de l'introduction de nouvelles subventions dans ce secteur, d'une part, et de la suppression des subventions à ce secteur, d'autre part. Dans tous les cas, cependant, les effets environnementaux concrets des subventions (y compris de celles qui visent au retrait de capacités) dépendent de manière décisive de l'efficacité du système de gestion qui les accompagne, s'agissant de limiter les prises.
- Les rentes de ressources non perçues ne sont généralement pas un problème important dès qu'une pêcherie est surcapitalisée, puisque les rentes de ressources tendent à se dissiper (Clark et Munro, 1994). Lorsque les gains d'une flottille de pêche en eaux lointaines sont essentiellement dus à l'accès à certaines ressources côtières au titre d'un accord bilatéral, tout en ne payant que des sommes minimales pour cet accès, les rentes de ressource non perçues représentent en fait une subvention importante au producteur (Porter 1997).
- Dans la plupart des pêcheries, les coûts environnementaux des pêches ne sont pas internalisés aux coûts des permis de pêche (Milazzo 1998).

#### 4.2 *Définir et mesurer les subventions au secteur de la pêche*

58. Les transferts financiers de l'état en direction du secteur halieutique ont certains objectifs et emploient différentes méthodes en vue d'y parvenir. La méthode principale d'estimation des subventions au secteur de la pêche consiste à globaliser l'ensemble des transferts financiers qui modifient la structure des incitations à ce secteur en augmentant les recettes ou en diminuant les coûts. Les études qui ont tenté de regrouper ces données pour les États membres de l'OCDE et de l'APEC (OCDE, 2000; PricewaterhouseCoopers, 2000) ont inclus les types suivants de transferts :

- les paiements directs aux producteurs et aux transformateurs sur les budgets publics ;
- les transferts, y compris les dépenses budgétaires ne figurant pas distinctement dans les documents budgétaires, qui diminuent les coûts des immobilisations ou des intrants variables ;
- les transferts budgétaires pour l'infrastructure ou les services qui profitent au secteur de la pêche ou qui sont nécessaires pour garantir que l'activité de pêche puisse s'exercer de manière durable ;
- les soutiens des prix du marché par des mesures qui concernent le commerce ;
- les transferts financiers indirects par les pays pratiquant la pêche lointaine au bénéfice de leurs propres flottilles de pêche lointaine, par le biais de paiements à des gouvernements étrangers couvrant partiellement le coût de l'accès à leurs zones de pêche. Ces paiements sont généralement traités comme une subvention du coût d'un intrant (OCDE, 1993 ; Comité du commerce et de l'environnement de l'OMC, 2000 ; OCDE, 2000 ; Sharp, 2001).
- les services généraux.

59. Il est possible d'établir un indice du soutien public à l'industrie de la pêche pour chaque pays en totalisant les valeurs annuelles de l'ensemble des programmes budgétaires qui bénéficient à cette industrie, en ajoutant une estimation de la valeur annuelle du soutien des prix, et en divisant par la valeur au débarquement des prises de l'année considérée. Un tel indice similaire à l'ESP ne pourrait pas mesurer la distorsion des échanges mais serait utile pour maximaliser la transparence des programmes de soutien en permettant de comparer le soutien relatif au secteur dans chaque pays avec celui d'autres pays. Une représentation complète des subventions dans tous les pays de l'OCDE nécessiterait l'inclusion du soutien des prix. Un petit nombre de pays (la Norvège, la Suède et la Finlande avant d'être intégrée à l'Union européenne) a eu recours à des mesures de soutien des prix pour compléter d'autres formes de soutien au secteur de la pêche, et l'Union européenne a appliqué un programme d'intervention sur les prix du marché pour protéger les pêcheurs contre les baisses de prix (Comité des pêcheries de l'OCDE 1993b ; OCDE 2000a). Il apparaît toutefois que le soutien des prix a été fortement diminué en Norvège ces dernières années (Milazzo, 1999 ; Flaaten et Wallis, 1999; OCDE, 2000). L'inclusion des services de gestion dans l'indice pour l'ensemble des pays membres de l'OCDE en 1997 (sans prendre en compte les programmes

de soutien des prix) augmente de 4 à 17 pour cent le ratio transferts financiers publics/valeur au débarquement de la production (OCDE, 2000).<sup>6</sup>

#### 43 *Données existantes par pays sur les subventions au secteur de la pêche*

60. En 2000, l'OCDE a publié la série la plus complète d'estimations des transferts financiers publics aux pêcheries de capture. L'étude concerne les paiements directs, les transferts réducteurs de coûts et les services généraux, à l'exclusion du soutien des prix, pour tous les pays de l'OCDE pour 1996 et 1997. Elle montre les estimations totales ainsi que les chiffres pour sept types de programmes de soutien pour chaque pays. Les données comprennent également des estimations de l'importance du soutien total par rapport à la valeur totale au débarquement, mais sans tenir compte du soutien des prix. Ceci permet la comparaison entre pays en ce qui concerne le poids relatif des subventions. Le fait que le soutien des prix soit exclu des estimations signifie que les données sous-estiment le soutien total et relatif, du moins pour certains pays. Cependant, le Comité des pêches de l'OCDE devrait entreprendre une étude particulière sur le soutien des prix. L'étude de l'OCDE dépendant en partie de données fournies par les États et qui ne sont pas disponibles autrement, les estimations pour certains types de soutien sont probablement sous-estimées pour certains pays.

61. L'OCDE (2001c) a mis à jour les données concernant le soutien public au secteur de la pêche dans les pays membres en y incorporant les données relatives aux programmes de soutien en 1998 et 1999. Les données pour chaque pays membres ont, ici aussi, été ventilées selon le type de programme. Certains pays (Belgique, Pays-Bas, Mexique et Pologne) n'ont pas fourni de données sur les transferts publics pour ces deux années, et l'Australie, le Canada et la Turquie n'en ont pas communiqué pour 1999. Étant donné les niveaux antérieurs de soutien du Canada et du Mexique, en particulier, les lacunes des données pour 1998 et 1999 pourraient accroître fortement les totaux provisoires pour les pays de l'OCDE pour ces années.

62. La seconde grande source internationale de données concernant les subventions au secteur de la pêche est l'étude du groupe de travail sur les pêches, de l'APEC (PricewaterhouseCoopers, 2000). Elle est accompagnée d'un inventaire détaillé de tous les programmes identifiables, y compris les services d'infrastructure et de gestion, dans 19 des 21 États membres de l'APEC, et comprend les programmes de huit provinces maritimes chinoises. Toutefois, beaucoup de programmes repris ne sont accompagnés d'aucune donnée sur les coûts, ou bien ces données ne se rapportent pas explicitement à l'année concernée. Une différence importante entre les données de l'APEC et celles de l'OCDE est que les premières

---

<sup>6</sup>. La possibilité d'élaborer une ESP pour le secteur des pêcheries, comme cela a été fait pour les produits agricoles et le charbon, a été envisagée au début des années quatre-vingt-dix par le Comité des pêcheries de l'OCDE, mais a été rejetée. Les arguments étaient que les obstacles techniques à l'élaboration d'une ESP pour le secteur des pêcheries seraient trop importants et que les coûts l'emporteraient sur les avantages, le caractère périssable et non homogène des produits de poisson sur les marchés mondiaux faisant qu'il est trop difficile d'établir des prix de référence par espèce aux fins du calcul des soutiens aux prix (OCDE, 1990 ; EC, 1990; Comité des pêcheries de l'OCDE, 1993a). Le Canada a toutefois contesté qu'il était trop difficile d'établir des ESP pour les subventions au secteur de la pêche et a soutenu qu'il était possible de calculer la valeur du soutien des prix par des mesures commerciales pour l'ensemble du secteur de la pêche de chaque pays en divisant les ventes nationales par 1 plus le taux des droits douaniers, de manière à fournir une estimation des ventes nationales qui exclue la majoration des prix due aux droits douaniers. La valeur en dollars de la mesure des droits de douane peut alors être calculée et déduisant les ventes nationales et excluant ces droits des ventes nationales effectives (Canada, 1990). Il est possible, en additionnant les montants totaux de soutien fourni par les trois types de programmes budgétaires pris ensemble et en attribuant à tout programme de garantie aux prêts et de diminution des risques la valeur de mesures de soutien des prix, de calculer l'ESP pour l'ensemble du secteur.

concernent des programmes de soutien à la fois à l'aquaculture et aux pêcheries marines. Les subventions à l'aquaculture représentent 30 pour cent du total de 12,6 milliards de dollars en subventions estimé par les auteurs, ce qui laisse au total 8,9 milliards de dollars pour les pêches de capture. En outre, l'étude de l'APEC comprend également les subventions aux industries de transformation, qu'elle estime à 0,7 milliard de dollars par an. Par conséquent, le total des subventions au secteur maritime des captures est estimé à 8,2 milliards. Malgré l'absence de tableaux des totaux nationaux et de tout signalement ou toute estimation de coûts pour bon nombre de programmes, il est possible d'extraire de l'inventaire détaillé qui figure dans l'étude de l'APEC des estimations raisonnablement plausibles pour cinq pays de l'APEC qui ne sont pas membres de l'OCDE (Taïpei (Chine), Pérou, Indonésie, Malaisie et Viet Nam). Ces estimations vont de 28 à 279 millions de dollars par an. Cet inventaire fournit par ailleurs une estimation plus fiable des subventions du Mexique que ce qui a été signalé à l'OCDE. En revanche, la Chine n'a signalé que 44 millions de dollars pour les programmes nationaux qui concernent les infrastructures, et le Chili ne signale aucun programme de subvention, ce qui semble peu plausible.

63. Milazzo (1998) a établi des estimations de subventions qui comprennent des programmes hors budget, c'est à dire des prêts et des allègements fiscaux) pour cinq grands pays de pêche (Japon, Norvège, États-Unis, Russie et Chine) et pour la Communauté européenne. On trouve, parmi les programmes indiqués par Milazzo qui ont été omis dans les deux autres études, un programme japonais de prêts subventionnés pour lequel aucun chiffre officiel n'est publié. Milazzo a montré que ce programme représentait 3,7 milliards de dollars par an, alors que le chiffre de l'OCDE pour le total des aides japonaises à l'investissement et à la modernisation est de 26 millions de dollars seulement en 1996 et 21 millions en 1997.

64. Cette somme de 3,7 milliards de dollars représente probablement le portefeuille de prêts subventionnés que finance le Japon, alors que la somme de 26 millions de dollars représente le montant annuel des bonifications d'intérêt. Techniquement, seule cette dernière somme peut être considérée comme une subvention. Mais dans ce cas, le portefeuille des prêts est un meilleur guide quant aux répercussions des subventions que les bonifications d'intérêt. Les prêts accordés aux investissements dans les pêcheries peuvent encourager de nombreux investissements dans le secteur., notamment lorsque l'industrie se trouve dans une situation difficile comme cela fut le cas durant les années 90. L'essentiel du portefeuille de prêts de 3,7 milliards de dollars représente des investissements dans le secteur de la pêche qui n'auraient pu être réalisés autrement. Ceci est particulièrement vrai lorsque les gouvernements ont eu l'habitude de ne pas réclamer le remboursement des prêts accordés, comme c'est le cas avec le Japon au cours des années 90 (Porter 1998c). Il serait également important de savoir quel programme de garantie de prêt a été mis en oeuvre au Japon parallèlement au portefeuille de prêts subventionnés, car de tels programmes ont tendance à fortement encourager les emprunts de l'industrie des pêches (Milazzo 1998 ; Porter 1998c).

65. Milazzo a relevé par ailleurs que les États-Unis prennent en charge le coût de l'accès qui permet à sa flottille de pêche au thon à seine coulissante d'opérer au titre d'un accord multilatéral avec des États insulaires du Pacifique. Ce coût n'est pas financé par le service des pêcheries mais par le Département d'État. Les États-Unis ne veulent pas reconnaître que ces paiements sont en fait des subventions directement liées au droit de pêche figurant dans cet accord, et ne les ont donc pas déclarés à l'OMC ni inclus dans leur rapport à l'OCDE.

66. À ce jour, les notifications à l'OMC n'ont fourni de données que pour une faible proportion du total des programmes de subvention au secteur de la pêche qui auraient dû faire l'objet d'une notification. Cependant, un grand nombre de notifications ne mentionnent même pas leur coût ou leur valeur pour l'industrie de la pêche (Schorr, 1998 ; Schorr, 2001 ; Fonds mondial pour la nature, 2001). Cela étant, ces notifications à l'OMC ont constitué la seule documentation officielle sur certains programmes de subventions hors budget, tel que le programme japonais en vigueur de 1991 à 1996 qui accordait aux navires de pêche un amortissement d'investissement supplémentaire par rapport à ce qui était autorisé par

le code des impôts pour d'autres secteurs. La description contenue dans les notifications n'indique toutefois pas clairement si les chiffres (4,2 milliards de dollars en 1996) concernent la valeur nette de l'abattement fiscal accordé à l'industrie de la pêche, à l'investissement entrant en ligne de compte pour l'octroi de la mesure, ou à autre chose. Le Japon a précisé dans ses commentaires sur une version préliminaire de ce document que, la somme de 4,2 milliards de dollars se réfère à « la valeur de la production globale des pêcheries qui sont couvertes par ce programme de taxes ». La confusion qui entoure ce programme souligne la nécessité d'une plus grande clarté dans la présentation des allègements fiscaux et des prêts subventionnés lors des notifications à l'OMC.

67. Le Fonds mondial pour la nature (WWF, 2001) a tenté de donner une image globale du total des subventions à l'échelle mondiale en combinant et en corrélant les données de l'OCDE, de l'APEC et de l'OMC. Juxtaposer les deux grandes études et les données limitées de l'OMC et soustraire là où c'est nécessaire pour éviter le double comptage est une opération utile. Toutefois, les totaux ajustés provenant des trois sources pour 1996 et 1997 dans l'étude du Fonds mondial pour la nature ne correspondent pas entre eux. La réorganisation de l'inventaire de l'APEC par le Fonds mondial pour la nature permet d'additionner facilement les totaux par pays pour les programmes pour lesquels on dispose de valeurs quantitatives dans le document original de l'APEC. Dans la plupart des cas, ces totaux sont toutefois largement inférieurs aux estimations par pays établies par les chercheurs de l'APEC, qui étaient nécessaires pour obtenir les totaux APEC globaux par catégorie d'aide.

68. L'étude du Fonds mondial pour la nature conclut qu'un des programmes japonais d'abattements fiscaux au profit de ses flottilles, qui n'avait jamais été signalé à l'OCDE et qui n'apparaît pas dans l'étude de l'APEC, augmente de plus de 50 pour cent le montant des subventions établies pour les pêcheries de capture à l'échelle mondiale. Le Fonds mondial pour la nature doute que les chiffres combinés dont on dispose actuellement se rapprochent, fût-ce approximativement, du total mondial réel et avance que ce total pourrait atteindre au moins 15 milliards de dollars par an. Comme nous l'avons vu ci-dessus, ce total dépend de l'inclusion des 4,2 milliards de dollars attribués au programme d'allègement fiscal au Japon et qui demande à être clarifié.

69. Certaines données supplémentaires concernant les subventions au secteur de la pêche figurent sur des sites Internet nationaux, sous-nationaux et de l'Union européenne. Steenblik et Wallis (2001) signalent certains sites Internet qui fournissent des informations détaillées sur les programmes de soutien de l'Allemagne, des Pays-Bas, du Portugal, de l'Australie, du Canada, du Mexique, de la Nouvelle-Zélande et des États-Unis. Dans certains cas, ces données peuvent fournir des détails qui ne sont pas repris dans l'étude de l'OCDE. Dans d'autres (Mexique et États-Unis, par exemple), elles ne semblent pas concerner l'ensemble des programmes publics, dont certains sont administrés par d'autres organismes.

#### **4.4 Méthodes de mesure des avantages environnementaux potentiels de la réforme des subventions**

70. Aucune méthode n'a été utilisée à ce jour pour prévoir l'incidence, sur l'état des réserves halieutiques de la pêcherie considérée, d'un changement du niveau ou de l'affectation des différents types de subventions à un secteur national déterminé de la pêche. Une Consultation d'experts récente de la FAO (FAO, 2000) suggère deux approches quantitatives visant à estimer les incidences des subventions sur la durabilité des réserves halieutiques : la « modélisation mathématique dynamique utilisant des données réelles sur les pêches » et l'« estimation économétrique des relations sur la base de séries chronologiques, de données transversales ou regroupées ». Les participants à cette consultation ont relevé la nécessité de déterminer les effets des subventions sur les prix et, partant, sur les bénéfices des entreprises et de relier ensuite statistiquement les variations des bénéfices aux variations de l'action de pêche.

71. Le Comité des pêches de la FAO a convenu, lors de sa réunion de février 2001, que le Département des pêches devait continuer à explorer la nature et l'effet des subventions sur le secteur de la pêche et a recommandé l'organisation d'une deuxième consultation d'experts sur les subventions. Le programme de travail actuel du Département des pêches requiert cette consultation en vue de se centrer sur les incidences des subventions sur les activités économiques des bénéficiaires, en se basant sur la recherche empirique utilisée comme méthode commune. Entre-temps, le Département des pêches lui-même procède actuellement à des études de rentabilité de certaines pêcheries dans le monde, dans l'intention de contribuer à déterminer le rôle que jouent les subventions dans la rentabilité (FAO, 2001).

72. En l'absence d'expérience en matière de méthode quantitative permettant de lier le type et la dimension des subventions avec les changements intervenant dans la capacité de pêche des flottilles, les études de cas permettent de caractériser les effets de certains types de subventions sous certaines conditions. Un certain nombre d'études de cas sur les subventions accordées au secteur halieutique dans les pays de l'OCDE et la Communauté européenne, des années 60 aux années 80, montre effectivement que, dans les pêcheries qui sont encore en phase de croissance rapide de la capitalisation, la subvention, en particulier des coûts d'investissement, a bien un effet marqué sur le rythme de croissance des capacités (Porter 1998c ; OCDE, 2000). Dans certains cas, il peut arriver que la relation entre les subventions et l'extension des capacités soit étroite au point de pouvoir imputer l'essentiel de l'augmentation des capacités pour une période donnée aux subventions et non au caractère ouvert et au regroupement des ressources de la pêcherie considérée. Par exemple, Flaaten et Wallis (2000) ont constaté une forte corrélation statistique positive entre le niveau des transferts d'intérêts offerts par la Banque nationale de la pêche en Norvège et le nombre de nouveaux navires qui ont rejoint les rangs de la flottille de pêche au cours des années quatre-vingt. Cependant, au cours de la seconde moitié des années 90, la plupart des pays de l'OCDE ont redirigé l'essentiel de leurs transferts financiers, sauf les services de base, dans un objectif de réduction de la capacité.

73. On ignore le nombre exact de pêcheries qui, à l'échelle mondiale, ont atteint le point où les coûts totaux associés à l'activité de pêche sont plus élevés que les recettes provenant de celle-ci. Cela étant, même lorsque le point d'équilibre est déjà atteint, il apparaît que l'incitation pernicieuse inhérente à l'absence de droits de propriété continue à pousser à la hausse l'activité de pêche ou, du moins, à en maintenir le niveau. Les modèles économiques courants appliqués à la pêche (Gordon, 1954 ; Clark et Munro, 1975) étaient basés sur l'hypothèse implicite que le capital-flotte est parfaitement « malléable ». En réalité, toutefois, le capital-flotte est relativement « non malléable », autrement dit, il ne peut être facilement adapté à l'utilisation dans une autre industrie marine (le transport de fret, par exemple) en réponse aux signaux des prix (Clark et al., 1979 ; Munro, 1999). En outre, les coûts fixes élevés de l'accès au secteur font que les propriétaires de navires y demeurent généralement tant qu'ils peuvent récupérer les frais d'exploitation, même si le rendement qu'ils tirent de l'investissement total n'est pas satisfaisant (FAO, 1993).

74. Lorsque les pêcheries passent du stade de la sous-exploitation à celui de l'exploitation complète, puis de la surexploitation, les relations entre les degrés de subvention, les niveaux de capacité des flottilles et l'état des réserves halieutiques évoluent également. La quasi-totalité des grandes flottilles de pêche connaît depuis quelques années une surcapacité (définie comme une capacité supérieure au niveau nécessaire pour un rendement durable maximal) (Porter, 1998a). Dans les années quatre-vingt-dix déjà, la croissance de la capacité de la plupart des grandes flottilles de pêche avait commencé à marquer le pas et s'est poursuivie à un rythme beaucoup plus lent qu'au cours des décennies précédentes (Greboval, 1999).

75. Dans les pêcheries qui souffrent déjà d'une surcapacité aiguë, la question essentielle, s'agissant des incidences des subventions à la pêche, n'est plus de savoir si elles *aggravent* le niveau de surcapacité et de surexploitation des ressources mais bien si elles entravent le processus d'ajustement aux conditions économiques qui vont de pair avec la surcapacité. D'une manière générale, la suppression des subventions



devrait accroître les coûts de l'activité de pêche pour les propriétaires de navires dans une pêcherie déterminée, ôtant ainsi leur rentabilité à certains navires. Ceci dit, la malléabilité extrêmement faible du capital dans le secteur de la pêche limitera l'effet de la suppression des subventions sur le niveau des capacités. Dans les pêcheries fortement surcapitalisées, même si la suppression des subventions provoque le retrait effectif de certains navires, elle risque de faire disparaître uniquement les navires les moins rentables et de permettre à la capacité restante de se concentrer sur les captures les plus rentables. Il se peut donc que la suppression des subventions n'atténue pas nécessairement la pression qui s'exerce sur les ressources halieutiques (Vestergaard, Squires et Kirkley, 1999).

76. Les études de cas peuvent permettre d'évaluer de quelle manière et dans quelles circonstances les subventions dont le but précis est de réduire les capacités, réussissent à apporter une amélioration de l'état des réserves halieutiques ou une réduction durable de la capacité des flottilles.. L'examen d'un certain nombre d'études de cas concernant ces subventions visant à réduire les capacités par le rachat de navires ou de permis (OCDE, 1995 ; Gates et al., 1997a ; Gates et al., 1997b ; Holland et al., 1999 ; OCDE, 2000 ; Porter, 2002) indique qu'elles peuvent diminuer les capacités à court terme, mais que les exploitants restants vont généralement, en réaction, accroître leurs capacités et/ou leur activité tant que la structure économique de base de la pêcherie reste faussée par l'absence de droits de propriété. Les augmentations suivantes de capacités prennent souvent la forme d'améliorations des techniques plutôt que de navires supplémentaires.

77. Les études de cas montrent que les incidences d'un certain type de subvention au secteur de la pêche sur les réserves halieutiques par la modification de la rentabilité d'un niveau déterminé de capacité et d'activité dépendent donc des incitations et des caractéristiques structurelles et gestionnaires de la pêcherie concernée (c'est à dire lorsque le secteur est pris dans une « course à la pêche » et comment le système de gestion peut effectivement restreindre les prises et les efforts), et selon son degré de surcapacité. Une approche matricielle qui tient compte de toutes les caractéristiques précitées du secteur de la pêche faciliterait l'évaluation systématique des conséquences environnementales de l'introduction ou de la suppression de subventions (Porter, 2002).

#### **4.5 *Lacunes des données et recherches supplémentaires requises***

78. En dépit du chevauchement des trois principales sources de données (OCDE, APEC et OMC), il reste à combler certaines lacunes sur les transferts financiers dans certains pays gros pêcheurs. Les allègements fiscaux et les prêts subventionnés pourraient être mieux documentés qu'ils ne l'ont été jusqu'à présent par l'OCDE et l'OMC. Les plus grandes lacunes concernent des pays n'appartenant pas à la zone OCDE. Par exemple, les données collectées au Chili et en Chine ne semblent pas être complètes.

79. Pour utiliser des modèles économiques ou des programmes linéaires pour déterminer les répercussions de l'ajout ou du retrait de subventions sur les décisions économiques concernant la capacité de la flottille de pêche, les chercheurs auront besoin de données détaillées sur les coûts fixes et variables pour l'industrie de la pêche dans divers pays. Il n'est pas nécessaire que les données relatives aux coûts variables se basent sur une étude portant sur de nombreuses entreprises de pêche. Ces données peuvent être rassemblées à partir d'échantillons aléatoires de navires et les prix peuvent être obtenus en consultant les annonces publiques (Squires, Alauddin et Kirkley, 1994). Un nombre relativement réduit d'études de cas dans certains pays permettrait de mieux maîtriser cette tâche de recherche. Dans la recherche (à partir soit de recherches empiriques, soit d'opérations de modélisation) des preuves démontrant que la suppression des subventions peut amener une réduction du niveau de l'activité de pêche, il serait logique de commencer par des cas qui impliquent les combinaisons de types de subventions et de pêcheries les plus propres à mettre en évidence cette réaction du côté de l'offre. Le Comité des pêches de la FAO a dès lors décidé de se concentrer sur des cas tels que les subventions aux flottilles opérant dans des eaux lointaines, les

flottes de pays tiers et les pêches sous-exploitées (FAO, 2001), où la sensibilité des propriétaires de navires aux variations de rentabilité risque d'être la plus forte.

80. En raison de l'importance des subventions accordées au rachat des vaisseaux, des travaux effectués de façon plus systématique de manière à analyser les programmes passés et présents dans un cadre similaire afin d'évaluer les relations entre les conditions et les résultats, apporteraient une contribution non négligeable à la compréhension du problème. Les études de cas qui peuvent être agrégées et comparées pourraient comprendre des informations mises à jour sur les programmes précédemment considérés. L'adoption d'une méthodologie commune permettant d'évaluer la capacité d'évolution des pêcheries est tout particulièrement importante ainsi que la bonne tenue des stocks de poisson par rapport aux dernières années écoulées.

81. En ce qui concerne les rachats de vaisseaux, la question essentielle soulevée par les économistes spécialisés dans le secteur halieutique est la question du « péril moral ». Ils discutent du fait que, si les propriétaires de la flotte ont des raisons de croire qu'un programme de rachat de vaisseaux sera suivi d'un autre programme similaire, ils ajusteront leur comportement de manière à tirer les plus d'avantages possibles de cette occasion (Gatews et al. 1997a ; Arnason 1999 ; Munro 1999 ; OCDE 2000a ; Munro et Sumaila 2001). L'hypothèse émise par ces économistes demande à être vérifiée dans les pays ayant entrepris des programmes de rachat de vaisseaux. Cependant, il semble qu'aucune analyse empirique n'ait encore été effectuée sur cette question.

## **5. Forêts**

### **5.1 *Caractéristiques générales du secteur***

- Dans la plupart des régions non OCDE, une grande partie des forêts exploitées par les entreprises forestières commerciales est propriété de l'État, ce qui pose des problèmes de sous-évaluation du prix des ressources.
- Les routes et autres infrastructures mises à disposition par les États représentent des coûts que les entreprises forestières, si les forêts étaient des terrains privés, devraient payer soit directement, soit par le biais de la redevance versée au propriétaire pour les droits de coupe.
- Il existe souvent des liens importants entre le secteur de la transformation et la surexploitation par le secteur de la production, au travers de l'intégration verticale et des restrictions d'exportation des grumes brutes.

### **5.2 *Définir et mesurer les subventions au secteur de la foresterie***

82. La littérature distingue généralement trois types de subventions fournies aux producteurs de produits forestiers : les subventions budgétaires pour la construction de routes ou autres services utiles au secteur ; les subventions de rentes de ressources inhérentes à la fourniture de l'accès aux forêts publiques à des coûts inférieurs à la valeur de cette ressource ; et les restrictions quantitatives aux exportations de bois ou les taxes élevées frappant ces exportations, dont bénéficient les industries de transformation du bois. Les subventions à celles-ci peuvent être comprises dans le calcul des subventions au secteur de la foresterie en raison du degré élevé d'intégration verticale entre les entreprises de bûcheronnage et les scieries et les fabriques de contreplaqué dans beaucoup de pays, ainsi que des incidences potentielles sur l'état de la forêt.

83. Il est possible de calculer les subventions budgétaires nettes en comparant les dépenses budgétaires qui profitent aux entreprises forestières avec les recettes provenant de celles-ci pour les services fournis par l'État. Il est souvent compliqué (mais nullement impossible) de déterminer avec précision quels sont les programmes qui doivent être considérés comme profitant à l'industrie du bois, comme l'illustrent les cas des États-Unis, du Canada et de l'Australie cités ci-après. On estime les subventions au prix des intrants pour l'industrie de transformation du bois en calculant la différence entre les prix intérieurs des grumes pour le secteur de la transformation du bois et un prix de référence quelconque pour ces mêmes grumes. La subvention qui résulte de la non-prise en compte, dans le bois d'œuvre, de l'intégralité des rentes économiques est calculée comme étant le montant de la valeur du bois sur pied, ou la valeur du bois uniquement imputable à la demande de ce produit sur le marché plutôt qu'à tout coût de production, qui n'est pas pris en compte par l'État.

84. Il peut y avoir subvention sous forme de rente de ressources lorsque les États accordent aux entreprises de bûcheronnage des concessions pour l'abattage de bois dans des forêts appartenant à l'État et perçoivent des droits qui sont inférieurs à la valeur commerciale du bois compris dans la concession. La subvention sous forme de rente de ressources est calculée en déduisant de la valeur totale du bois sur pied le coût total de la commercialisation, y compris toutes les redevances forestières et le coût de l'attraction de l'investissement nécessaire (Repetto, 1988 ; Day, 1998). Dans le cas du bois de conifère canadien, pas moins de quatre méthodes différentes ont été utilisées pour établir la valeur du bois sur pied (Gale et al., 1999). Certains ont indiqué qu'un des coûts de production qui doit être inclus dans les calculs de la valeur du bois sur pied est le coût de la régénération, de l'entretien et de la protection des forêts (NIEIR, 1996 ; Ruzicka et Moura Costa, 1997). Toutefois, dans beaucoup de pays où la réglementation des concessions forestières est peu stricte, les entreprises de bûcheronnage n'assurent pas, en règle générale, ces services essentiels. La construction de routes est un coût de production mais il va de soi que, si les routes utilisées par l'entreprise de bûcheronnage sont construites et payées par l'État, ce coût ne serait pas déduit dans le calcul de la valeur du bois sur pied.

### 5.3 *Données disponibles par pays sur les subventions à la foresterie*

85. Aucune organisation intergouvernementale ou non gouvernementale n'a collecté systématiquement les données relatives aux transferts publics au profit des industries forestières à l'échelle mondiale ou régionale. Des analystes tant gouvernementaux que non gouvernementaux ont toutefois tenté d'estimer ces subventions pour certains pays. Le World Resources Institute (WRI) a analysé des données portant sur les transferts au secteur forestier aux États-Unis. L'étude du WRI affirme que les méthodes comptables utilisées par le Forest Service aux États-Unis ont minimisé systématiquement les pertes subies dans le cadre des ventes de bois provenant de forêts nationales aux entreprises de bûcheronnage. En conséquence, son analyse a estimé que ce programme a essuyé annuellement une perte moyenne nette de 307,5 millions de dollars au cours des exercices budgétaires 1993 à 1997 (Sizer, 2000). Une autre étude indépendante, au départ d'une analyse des flux de trésorerie appliquée aux données provenant du Forest Service (Oppenheimer, 2001), a estimé la perte nette subie en 1998 à 407 millions de dollars des États-Unis.

86. Selon une étude critique parrainée par le Sierra Club du Canada (Gale *et al.* 1999), le renoncement aux recettes budgétaires et fiscales par le gouvernement canadien qui a bénéficié aux industries du bûcheronnage et de la transformation a atteint au total quelque 400 millions de dollars canadiens en 1997. Dans la même étude, il apparaît que, pour la même année, les transferts à l'industrie forestière provenant du gouvernement provincial de la Colombie britannique se sont chiffrés au total à environ 2,51 milliards de dollars canadiens. Il est cependant possible que l'étude surestime le niveau des subventions accordées par le gouvernement provincial. Dans cette somme, 1,73 milliards de dollars ont été utilisés afin de subventionner les rentes de ressource, ce qui correspond à la médiane de l'extrapolation

provenant de quatre méthodologies très disparates. Cette étude donne une liste de 10 programmes du Gouvernement provincial de la Colombie britannique qui sont considérés comme des subventions, mais dont seulement deux semblent être des transferts vers l'industrie. Cette analyse comprend tous les coûts des administrations publiques du Ministère des Forêts et du Ministère de l'environnement, des terres et des parcs, considérés comme des « dépenses perdues » (Gale *et al.* 1000).

87. Les états australiens sont directement responsables de la gestion des forêts au titre du programme de l'Etat Fédéral Australien. Une étude de 1996, financée par le gouvernement australien (NIEIR, 1996) dans le but d'estimer le niveau total des subventions forestières australiennes, a conclu qu'il n'était pas possible de déterminer avec précision la part des dépenses signalées par les autorités des États qui pouvait être attribuée directement aux activités forestières, et la part qui présentait un aspect de biens publics. L'étude, au départ d'une analyse portant uniquement sur l'État de Victoria, a indiqué que le total des subventions financières australiennes aux activités de foresterie pourrait avoir avoisiné 100 millions de dollars australiens, mais qu'il pourrait très bien être plus élevé<sup>7</sup>.

88. Les statistiques relatives aux subventions accordées par l'UE aux industries forestières de ses pays membres sont incomplètes, mais une étude portant sur la période 1994-2000 a estimé que l'ensemble de ces subventions se montait à 2,5 milliards d'écus (soit 416 millions d'écus par an) et que la moitié de cette somme était consacrée à des programmes de reboisement (Toivonen *et al.* 1999 ; Toivonen 2001).

89. La Finlande accorde depuis toujours un soutien budgétaire substantiel à son industrie forestière, et une étude récente (Leppanen *et al.* 2001) a estimé que le niveau du soutien financier accordé à cette industrie se montait à environ 50 millions d'euros, principalement sous la forme de dons accordés à la régénération depuis 1995. Cette même étude estime que le « taux effectif des aides » (défini comme étant la proportion de l'assistance nette accordée à la valeur ajoutée hors aides de l'industrie) se situe autour de 1 à 2 pour cent. Une compilation des études portant sur les pays individuels d'Europe (Ottisch *et al.* 2002) procure des données relatives aux transferts financiers au secteur forestier de la République tchèque, de la Pologne, de la Slovénie et de l'Estonie jusqu'en 1999-2000.

90. Les seules estimations des subventions forestières qui portent sur un grand nombre de pays concernent les subventions sous forme de rentes de ressources. L'étude la plus complète de ce sujet (Day, 1998) fournit des estimations du subventionnement soit en valeurs absolues, soit en pourcentages du total des rentes de ressources existantes, soit les deux, pour 17 pays forestiers tropicaux et deux pays forestiers de la zone boréale (Colombie britannique au Canada, et Russie). Les données comprennent, dans presque tous les cas, des estimations pour une date de la décennie quatre-vingt-dix. Ces données sont toutefois empruntées à d'autres sources publiées et l'auteur prévient que les études citées ne sont pas nécessairement comparables du point de vue des méthodes et des types de données recueillies. Par exemple, certaines études intègrent le non-paiement des redevances dans l'estimation, tandis que d'autres n'en tiennent pas compte.

91. Une autre étude (Contreras-Hermosilla, 2000) examine les estimations relatives à neuf pays forestiers tropicaux, notamment trois pays non repris dans Day, pour les années 1989 à 1997. Dans les études de pays, seule la Malaisie a réuni plus de 30 pour cent des rentes potentielles. Outre les 28 pays cités dans ces deux études, des estimations de subventions sous forme de rentes de ressources ont été calculées pour diverses années ou périodes entre les années soixante-dix et le début des années quatre-vingt-dix pour le Gabon (Repetto, 1988), la Côte d'Ivoire et la Guinée (Grut, Gray et Egli, 1991). Les subventions sous forme de rentes de ressources dans la péninsule malaisienne ont été estimées par

---

<sup>7</sup>. L'Australie a indiqué dans les commentaires portant sur une version antérieure de ce document qu'elle fournira des informations mises à jour concernant les transferts financiers en faveur du secteur forestier lors du séminaire sur les subventions organisé par l'OCDE en novembre 2002.

plusieurs auteurs pour différentes périodes (Vincent, 1990 ; Gillis, 1988b ; Vincent et Hadi, 1993). Mohd Shawahid *et al.*, (1997) calculent que le gouvernement de l'État a acquis 20 pour cent du total de la rente de ressources, mais qu'il pourrait atteindre 80 pour cent de cette rente en utilisant un système d'appel d'offres pour l'attribution des concessions. Des estimations des subventions sous forme de rentes de ressources ont également été établies pour le Canada pour le début et la fin de la décennie soixante-dix (Schwindt, 1987) et pour les années quatre-vingt-dix (Gale *et al.*, 1999). Une étude australienne a estimé la sous-cotation des grumes dures et de bois à pâte suite aux faibles taux de redevances dans deux États (Marsden Jacobs, 2001). Au total, des estimations intégrant la non-perception de toutes les rentes potentielles sur la ressource ont ainsi été tentées pour 27 pays mais malheureusement pas pour les mêmes années. Bien qu'elle n'estime pas les subventions sous forme de rentes de ressources, une étude de Vincent et Casteneda (1997) estime les rentes de ressources pour la production de bois rond dans quatorze pays asiatiques, qui pourraient être comparées au total des redevances pour le bois pour ces mêmes pays afin d'estimer les subventions sous forme de rentes de ressources.

92. Les restrictions d'exportation de grumes ont été utilisées comme moyen de soutenir les industries indigènes de transformation du bois dans 13 pays au moins depuis la fin des années quatre-vingt. Un rapport déjà ancien (LEEC, 1993) a énuméré neuf pays producteurs de bois tropicaux qui avaient appliqué dès 1989 des interdictions, des restrictions quantitatives ou de fortes taxes à l'exportation pour les grumes. On trouve diverses estimations de subventions sous forme de soutien des prix au profit des industries de transformation du bois basées sur des études de cas portant sur les restrictions d'exportation et/ou les fortes taxes à l'exportation frappant les grumes brutes au Canada, en Indonésie, en Malaisie, au Ghana, en Équateur, en Bolivie et au Costa Rica. Le Département du Commerce des États-Unis a affirmé en 1993 que l'interdiction d'exportation de grumes instaurée par la Colombie britannique et certaines autres provinces productrices de bois procurait à l'industrie canadienne du bois d'œuvre une subvention estimée à quelque 8 pour cent de la valeur des exportations canadiennes de bois d'œuvre. Dans le cas de l'Indonésie, le prix des grumes au début des années quatre-vingt-dix, tant sous le régime de l'interdiction totale des exportations que sous celui des fortes taxes à l'exportation qui lui a succédé, atteignait à peine la moitié environ du prix mondial lorsqu'elles étaient vendues à une usine de transformation indépendante de l'exploitant forestier mais était encore largement plus bas lorsque les unités de production de contreplaqué étaient affiliées à la société d'exploitation forestière (Varangis *et al.*, 1991 ; Banque mondiale, 1993). D'autres ont estimé que les industries de transformation en Équateur et en Bolivie obtenaient les grumes à 15 ou 40 pour cent seulement du prix qu'elles auraient payé en l'absence d'interdiction d'exportation des grumes, et que l'industrie de transformation du bois au Costa Rica pouvait acheter des grumes à 18 à 52 pour cent du prix mondial (Kishor *et al.*, 2001 ; Simula, 1999).

#### **5.4 Méthodes d'estimation des effets environnementaux potentiels de la réforme des subventions**

93. Les chercheurs du Forest Research Institute en Finlande ont publié une étude sur les incidences du soutien public à la foresterie pour l'approvisionnement en bois de construction (Leppanen *et al.*, 2001b), qui peut fournir une méthode de recherche pour établir la relation entre, au moins, le taux de production du bois de construction et le niveau de soutien. Malheureusement, ce document n'a pu être obtenu avant la fin de la présente étude. Aucune autre méthode de mesure de l'incidence du soutien budgétaire aux entreprises forestières sur la santé des forêts n'a été trouvée dans la littérature.

94. Tout comme dans d'autres secteurs, les subventions ne constituent pas la cause principale de la gestion non durable des ressources forestières. Les techniques d'exploitation utilisées forment le facteur le plus important dans les dégâts occasionnés à la forêt par l'exploitation forestière. Ces techniques dépendent à leur tour d'autres mesures d'incitation (plus grande stabilité et transférabilité des modes de faire-valoir, récompenses économiques spécifiques pour la gestion de la ressource axée sur sa durabilité à long terme) plutôt que de la perception de droits suffisants (Paris et Ruzicka 1991 ; Ruzicka et Moura Costa 1997). Par

conséquent, la suppression des subventions sous forme de rentes de ressources ne peut, à elle seule, inciter le concessionnaire à exploiter les forêts en visant la durabilité. Cela étant, certains économistes en organisation des ressources ont soutenu que la non-perception par les pouvoirs publics de l'intégralité des rentes économiques du bois fait que les sociétés d'exploitation forestière obtiennent cette ressource à un prix inférieur à sa valeur et crée des incitations pernicieuses à exploiter les forêts avec moins d'efficacité que si les taxes forestières étaient suffisantes. (Ruzicka, 1979 ; Vincent et Binkley, 1992 ; Gray, 1996 et 1997).

95. Il n'y a pas d'unanimité sur le point de savoir si la perception intégrale des rentes de ressources peut diminuer la superficie exploitée ou l'intensité de l'exploitation, mais ces questions ont été au coeur de débats intenses. Certains estiment que le niveau des rentes de ressources perçues ne peut influencer sur la superficie exploitée puisque l'abattage de tous les arbres d'une concession resterait rentable même en l'absence de profits aléatoires (Day, 1998). D'autres économistes ont toutefois soutenu que l'application de droits suffisants à l'exploitant forestier augmente le coût de production moyen et marginal et rendrait non rentable l'exploitation de certains arbres situés à des endroits moins favorables (Ruzicka 1979 ; Paris et Ruzicka, 1991 ; Ruzicka et Moura Costa, 1997).

96. L'unique étude empirique de la relation entre les niveaux des taxes et les profils d'abattage (Amacher et al., 2001) a conclu, sur base d'une recherche menée dans la péninsule malaisienne, que les taux d'abattage des essences de grande valeur présentent une élasticité au prix et aux taxes plus grande que les taux d'abattage d'essences de faible valeur. Amacher et al. estiment que l'abattage d'essences de grande valeur pourrait augmenter de 5 à 10 pour cent par 100 dollars de diminution du paiement de taxes. La sous-cotation des grumes brutes dont bénéficient les industries de transformation internes suite aux restrictions frappant l'exportation de bois a pour effet de diminuer l'efficacité avec laquelle ces industries utilisent les grumes et d'accroître leur demande de grumes. Dans le cas de l'Indonésie, les observateurs ont estimé que l'efficacité de l'industrie de transformation du bois, s'agissant de transformer les grumes brutes en bois de construction ou autres produits du bois, était inférieure de 15 à 20 pour cent à celle des unités de transformation les plus efficaces en Asie, ce qui signifie que la quantité d'arbres qui doivent être abattus est supérieure de 15 à 20 pour cent à ce qu'elle serait si les grumes étaient traitées ailleurs en Asie (Constantino, 1990 ; Gillis, 1988a). De même, on a évalué que l'industrie de transformation protégée de la péninsule malaisienne consommait de 5 à 15 pour cent d'arbres par unité de bois scié de plus que les industries de transformation concurrentes non protégées (Vincent et Binkley, 1992). Toutefois, ces études n'ont pas indiqué clairement sur quelles preuves empiriques s'appuyaient ces estimations.

97. Des études de cas ont aussi montré que la sous-cotation des grumes brutes était à l'origine d'une tendance marquée à la surcapacité dans l'industrie de transformation (Barbier et al., 1995 ; Dean, 1995 ; Varangis et al., 1993), parce qu'elle transfère des recettes des producteurs de bois à l'industrie de transformation du bois. La surcapacité dans le secteur de la transformation du bois n'entraîne pas, comme telle, de surexploitation des forêts, mais elle risque d'accroître les pressions sur les pouvoirs publics dans le sens d'une augmentation du total des coupes permises. L'affaiblissement artificiel des prix des grumes brutes réduit aussi l'offre de celles-ci, mais uniquement si le bûcheronnage et la transformation ne sont pas intégrés. En revanche, lorsque les mêmes sociétés contrôlent à la fois le bûcheronnage et la transformation, comme c'est souvent le cas, la faiblesse des prix des grumes en tant qu'intrants internes se traduit également par une offre plus importante pour l'industrie de transformation. Plus l'élasticité-prix de la demande de grumes en tant qu'intrants internes est forte, plus forte sera l'augmentation de la demande de grumes (Dean, 1995).

98. Le cas de l'Indonésie illustre l'effet sur le taux d'abattage de la sous-cotation des grumes suite à une interdiction de l'exportation de celles-ci. D'après une étude réalisée par une ONG indonésienne, les prix internes artificiellement bas des grumes et du bois débité ont été à l'origine d'une surcapacité importante dans les industries de transformation du bois et ont augmenté la capacité de transformation bien

au-delà du niveau maximum viable de coupe, ce qui a été suivi ensuite de niveaux non viables de bûcheronnage (WALHI, 1991 ; Banque mondiale, 1993). Les pressions à la hausse sur les niveaux d'exploitation étaient exercées non seulement par le prix des grumes mais aussi par l'absence de tout contrôle effectif sur les concessionnaires et par la possibilité de s'emparer des marchés d'exportation du contreplaqué dans toute l'Asie en pratiquant le dumping puis en augmentant les prix (Dauvergne, 1997). Il a aussi été démontré que l'interdiction d'exportation de grumes en Équateur a encouragé des taux de coupe insoutenables en créant une demande beaucoup plus forte de grumes pour l'industrie de transformation (Southgate et Whitaker, 1992). Cela étant, il n'est pas facile de transposer en méthodes de recherche quantitatives ces analyses qualitatives du lien entre les restrictions d'exportation de grumes, la surcapacité et la surexploitation des forêts.

## **5.5 *Lacunes des données et recherches supplémentaires requises***

99. Il n'a pas été recueilli de données comparables sur les transferts publics au secteur forestier pour des années similaires pour les pays de l'OCDE ou pour d'autres groupes de pays. Les données dont on dispose n'ont pas encore été consolidées en une base de données unique et aucune tentative n'a été faite pour valider ces données ni pour les corrélérer sous l'angle des pays et des périodes concernés. De même, personne n'a établi de comparaison entre les différentes méthodes utilisées pour estimer les subventions au secteur forestier en globalisant les programmes dans les pays de l'OCDE. Synthétiser et analyser la totalité des données disponibles serait une opération utile en l'absence d'initiative plus systématique de collecte.

100. Il semble qu'aucune méthode quantitative n'ait été utilisée pour estimer les incidences environnementales de la réforme des subventions dans le secteur forestier, à l'exception de l'analyse de corrélation réalisée par Amacher et al. (2001) en vue de déterminer la manière dont évoluent les taux de coupe des essences de grande valeur et de faible valeur suite aux taux des redevances. Cette corrélation n'est pas tout à fait la même qu'une corrélation entre les taux de subventions sous forme de rentes de ressources et les taux d'abattage. Il serait utile d'examiner s'il existe des données permettant de corrélérer différents niveaux de subventions sous forme de rentes de ressources et les taux de coupe des essences de grande valeur ou de l'ensemble des essences dans les mêmes zones forestières. Il reste aussi à étudier de manière systématique l'effet d'inefficacité des restrictions des exportations par la collecte et l'analyse de preuves empiriques. Il faudrait pour cela qu'un chercheur recueille des données historiques auprès d'entreprises de pays qui appliquent de telles restrictions à l'exportation sur la quantité de bois d'œuvre consommé dans les unités de sciage et de production de contreplaqué par unité courante de production, ainsi que des données analogues auprès d'entreprises de pays qui n'appliquent pas de restrictions aux exportations.

## **6. *Énergie***

### **6.1 *Caractéristiques générales du secteur***

- Les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) et les techniques de production d'électricité sont négociés sur les marchés régionaux ou mondiaux, tandis que la majeure partie de l'électricité est généralement négociée sur les marchés intérieurs, mais pas sur les marchés internationaux.
- Les sources d'énergie concurrentes ont des implications environnementales très différentes, de sorte que l'effet de technologie est un des aspects les plus importants des incidences environnementales des subventions et de leur suppression.

## 6.2 *Définir et mesurer les subventions énergétiques*

101. L'Agence internationale de l'énergie (1999) a défini une subvention énergétique comme étant toute mesure publique qui :

- diminue le coût de la production d'énergie,
- augmente le prix-producteur de l'énergie,
- abaisse le prix payé par les consommateurs d'énergie.

102. L'AIE a identifié quatre grandes formes de subventions énergétiques : les subventions et les crédits (prêts à des conditions de faveur et bonifications du taux d'intérêt) aux producteurs et aux consommateurs d'énergie ; le soutien des prix du marché (par exemple, par les obligations réglementaires d'achat d'une quantité donnée de combustible provenant d'une source déterminée à un prix réglementé, ou par des mesures de contrôle des prix destinées à promouvoir l'offre et la consommation de sources d'énergie particulières) ; les taux d'imposition différents pour les différents combustibles ; et les programmes de recherche-développement publics. Bien que les répercussions sur les marchés de l'énergie et de l'environnement soient très différentes, le total agrégé de ces formes de subvention procure une estimation grossière de l'ampleur des interventions de l'état dans le secteur de l'énergie.

103. Plusieurs études (notamment OCDE, 1997) se sont intéressées exclusivement au soutien des prix du marché ou, plus couramment, aux transferts du marché aux consommateurs. Dans les deux cas, elles ont mesuré la différence entre les prix réels et les prix de référence qui seraient obtenus sur un marché exempt de distorsions. Cette définition n'est pas nécessairement incompatible avec la première mais est centrée uniquement sur l'effet net des mesures sur le « différentiel des prix ». Les subventions qui permettent aux producteurs de maintenir leur activité en vendant leur charbon ou un autre produit à un prix pratiqué sur le marché mondial ne sont pas retenues. Le prix de référence, qui est une mesure de la valeur marchande réelle d'une unité d'énergie, est le coût de renoncement de sa consommation. Il est représenté soit par le prix à la frontière pour les produits énergétiques qui font l'objet d'échanges internationaux, soit par le coût de production de produits non échangés corrigé des coûts de transport et de distribution. L'estimation du différentiel de prix qui en découle est sensible au choix du taux de change utilisé pour convertir les monnaies locales en une monnaie commune. Les taux de change officiels et les taux de change basés sur les parités de pouvoir d'achat ont tous deux des avantages et des inconvénients, et l'OCDE comme l'AIE ont choisi d'appliquer dans le passé les taux de change officiels.

104. Conformément à la conception initiale dans la littérature relative à l'énergie (Kosmo, 1987), la méthode de l'écart de prix a été appliquée uniquement pour mesurer les subventions qui diminuent le prix d'utilisation finale de l'énergie sans tenir compte des subventions qui augmentent le prix réel de l'énergie pour l'utilisateur. La raison en était qu'une grande partie des travaux initiaux était centrée sur les pays en développement et les pays en transition, où l'application de prix énergétiques inférieurs à la normale est courante. Dans les pays développés, en revanche, certaines industries produisant de l'énergie de coût élevé ont été protégées contre la concurrence étrangère. Par exemple, en Europe de l'Ouest, les producteurs de charbon qui ne peuvent concurrencer le charbon importé ont bénéficié d'un soutien, principalement en imposant les achats à un prix officiel sensiblement supérieur au prix de référence mondial (et en imposant ainsi, en réalité, une taxe aux consommateurs de charbon destiné à la production de vapeur), et en ajoutant des paiements directs aux producteurs (Steenblik et Coryonnakis, 1995). L'OCDE (2001d) a calculé à la fois les subventions qui ramenaient les prix d'utilisation finale sous un prix de référence mondial et les subventions des consommateurs et des contribuables aux producteurs, qui élevaient les prix d'utilisation finale au dessus du prix de référence. Ce calcul a produit une comparaison par pays dans laquelle une



distinction était faite entre « distorsions des prix à la consommation » et « distorsions des prix à la production ».

105. Le calcul des distorsions des prix est basé sur un prix de référence pour les combustibles fossiles qui font l'objet d'échanges à l'échelle internationale. Pour l'énergie qui ne fait pas l'objet de pareils échanges, notamment la majeure partie de l'électricité et certains types de charbon, il faut établir un prix de référence de remplacement basé sur le coût de production. Si l'on ne dispose pas de données relatives aux coûts de production marginaux à long terme, on estime les coûts de production moyens (Banque mondiale, 1997).

### 6.3 Données par pays sur les subventions énergétiques

106. Les estimations du soutien au charbon sont plus systématiques et plus complètes que pour les autres formes d'énergie. En réalité, les seules notifications systématiques des subventions énergétiques faites par un organe international sont l'estimation annuelle de l'ESP pour le charbon réalisée par l'AIE. Ces estimations ont été publiées pour la première fois en 1988, à l'origine pour cinq pays membres de l'AIE (AIE, 1988) — et présentent généralement des ESP qui remontent à 1982 — et ont été mises à jour par la suite dans l'examen annuel de l'AIE intitulé *Politiques énergétiques des pays de l'AIE* (1989-2001). Plus récemment, le bulletin statistique annuel *Coal Information* de l'AIE (AIE, 2002) a publié des ESP annuelles pour la production de charbon en France, en Allemagne, au Japon, en Espagne, en Turquie et au Royaume-Uni pour les années 1991 à 2001, notamment les calculs de l'aide par tonne d'équivalent-charbon en monnaie locale et en dollars des États-Unis. Le bulletin établit également une distinction entre les programmes de subventions spécifiques qui bénéficient à la production actuelle, ceux qui ne bénéficient pas à la production actuelle, et ceux destinés à encourager le ralentissement de l'activité du secteur pour chacun des six pays entre 1990 et 2001.

107. L'AIE tient aussi à jour une base de données sur les dépenses annuelles par pays consacrées à la recherche-développement énergétique pour les années 1974-2000, que l'on peut consulter sur son site Internet à l'adresse <http://www.iea.org/statist/index.htm>. On trouve certaines informations partielles sur les subventions dans ses études détaillées des politiques énergétiques des pays membres de l'AIE. Entre 1998 et 2001, l'AIE a également publié des études détaillées concernant 25 pays membres de l'AIE. En 2002, l'Agence a aussi publié une étude portant sur les politiques énergétiques de la Russie. Des résumés ainsi que les tables des matières de ces études figurent sur le site Internet de l'AIE à l'adresse [www.iea.org/public/reviews/index.htm](http://www.iea.org/public/reviews/index.htm). Ces études comprennent généralement des données concernant l'un ou l'autre aspect des subventions énergétiques dans le pays concerné. Dans certains cas (la Turquie et la Russie, par exemple), l'étude livre des données sur le soutien du secteur du charbon. Dans d'autres (notamment l'Espagne), elles fournissent des données sur le soutien des technologies d'énergie renouvelable. On constate toutefois qu'aucune de ces études ne fournit une analyse complète des subventions énergétiques par le pays considéré.

108. La Direction générale de la concurrence, de la Commission européenne, tient une base de données sur les « aides d'État » — c'est-à-dire les transferts publics — à un nombre limité de secteurs, notamment le soutien accordé par des États membres aux charbonnages et à l'objectif général des « économies d'énergie ». Des données par pays concernant ces deux catégories de dépenses pour les années 1997-1999 figurent dans son « Tableau de bord des aides d'État », consultable sur son site Internet à l'adresse [http://europa.eu.int/eur-lex/fr/com/rpt/2001/com2001\\_0782fr01.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/fr/com/rpt/2001/com2001_0782fr01.pdf)

109. Outre ces démarches permanentes, l'AIE, l'OCDE et la Banque mondiale ont toutes trois, à divers moments, tenté d'estimer le soutien des prix-producteur du marché ou les transferts du marché aux consommateurs d'énergie dans les pays de l'OCDE et non-OCDE. La Banque mondiale (1997), en se

basant uniquement sur les écarts de prix à la consommation, a estimé les subventions entraînant des distorsions des prix pour les produits pétroliers, le gaz naturel et le charbon pour 17 pays non-OCDE pour 1990-1991 et 1995-1996. On trouve les données plus détaillées ayant servi de base aux calculs dans une autre étude réalisée pour la Banque mondiale (Rajkumar, 1996). Ces estimations des pays en développement et des pays ex-socialistes en transition ont été présentées uniquement à titre d'« ordre de grandeur ». En effet, la qualité des données sur lesquelles elles se fondent laissait assez à désirer.

110. L'AIE, en utilisant l'approche des différentiels de prix, a établi des estimations des subventions énergétiques (transferts du marché) dans huit pays non-OCDE (Chine, Fédération de Russie, Inde, Indonésie, Iran, Afrique du Sud, Venezuela, Kazakhstan) choisis en raison de leurs niveaux élevés de consommation énergétique totale pour 1997-1998. Ces études ont conclu qu'en moyenne, les prix de l'énergie dans ces pays étaient inférieurs de 20 pour cent aux prix de référence.

111. Le Groupe de travail conjoint sur les échanges et l'environnement, de l'OCDE (OCDE, 2001d), a estimé à la fois le soutien des prix-producteur du marché et les transferts du marché aux consommateurs de combustibles fossiles à partir de 1996 pour 26 pays de l'OCDE, ainsi que la moyenne pour tous les pays membres de la CEE. Ces données représentent des moyennes pondérées des distorsions des prix pour le charbon, le gaz naturel, le fuel lourd et le fuel léger. Cette même étude a également estimé les écarts de prix des combustibles fossiles pour le Brésil, la Chine, l'ex-Union soviétique et l'Inde.

112. Ruijgrok et Oosterhuis (1997) ont estimé le soutien budgétaire pour les combustibles fossiles, l'énergie nucléaire, l'électricité, l'énergie renouvelable et la conservation d'énergie pour l'ensemble des 15 États membres de l'Union européenne, la Norvège et la Suisse à partir de 1995. Les auteurs ont uniquement quantifié les paiements directs et les dépenses fiscales provenant des budgets de l'État qui abaissent le coût de la production, de la consommation et de la conservation d'énergie, tout en reconnaissant que les subventions indirectes sous forme de prêts à des conditions de faveur, de mise à disposition de l'infrastructure et de limitation de la responsabilité des entreprises énergétiques en cas d'accident nucléaire sont également importantes. Ils concluent que 22 pour cent de ces subventions budgétaires allaient au soutien de l'énergie renouvelable et à la conservation d'énergie. L'étude ne tente pas d'établir la relation entre les totaux pour les subventions directes aux prix de l'utilisation finale ou aux coûts de production mais compare les pays européens sous l'angle du taux de subventionnement en dollars par tep (tonne d'équivalent pétrole) de la demande finale d'énergie.

113. Certains gouvernements ont fourni des données concernant les dépenses budgétaires pour l'énergie sur des sites Internet qui concernent leurs budgets nationaux, dont l'utilité pour estimer les subventions totales au secteur de l'énergie est variable. Trois sites Internet de ce type ont été relevés dans le cadre de la présente étude. Parmi eux, celui du Japon offre un des guides les plus pratiques en matière de dépenses énergétiques et présente la ventilation de ses dépenses en mesures de soutien du secteur national du charbon, du développement du pétrole et de l'accumulation des stocks pétroliers, des énergies nouvelles et de la conservation d'énergie ainsi que de l'énergie nucléaire. Ces données peuvent être consultées à l'adresse [www.mof.go.jp/english/budget/pamphlet/cjfc\\_q06.htm](http://www.mof.go.jp/english/budget/pamphlet/cjfc_q06.htm).

114. Le total des dépenses du gouvernement australien consacrées au combustible et à l'énergie pour l'année budgétaire 2000-2001 et les projections de ces dépenses jusqu'à l'année budgétaire 2004-2005 figurent sur le site Internet de son budget national, à l'adresse [www.budget.gov.au/papers/bp1/htm/bs6-01.htm](http://www.budget.gov.au/papers/bp1/htm/bs6-01.htm). On trouve les dépenses de la Nouvelle-Zélande en matière d'énergie, de conservation et de sources d'énergie renouvelable dans le Detailed Statement of Appropriations de son document budgétaire 2000-2001 sur le site Internet de son Trésor national, à l'adresse <http://www.treasury.gov.nz/budget2000>.

115. Dans deux études, l'Energy Information Administration (EIA) du Department of Energy des États-Unis a calculé les subventions aux marchés de l'énergie dans ce pays en se basant uniquement sur les dépenses budgétaires en 1999. L'une (EIA, 1999) a analysé l'aide aux industries énergétiques primaires (y compris l'énergie renouvelable et l'électricité). L'autre (EIA, 2000) a analysé l'aide à la transformation et à l'utilisation finale d'énergie. L'EIA a relevé près de 4 milliards de dollars en subventions de l'énergie primaire en 1999, dont 60 pour cent sous forme de moins-values fiscales et la quasi-totalité du reste, sous forme d'aides à la recherche, au développement et à la démonstration. Pour les subventions de la transformation et de l'utilisation finale d'énergie, elle a noté un montant de 2,2 milliards de dollars, dont 63 pour cent étaient des dépenses directes.<sup>8</sup>

116. Une étude indépendante axée sur les subventions à la seule industrie pétrolière aux États-Unis (Koplow et Martin, 1998) a calculé que le total des moins-values fiscales au profit de cette industrie a atteint 1,8 à 3,68 dollars en 1995. D'après les chiffres de l'EIA, les moins-values fiscales pour toutes les formes d'énergie étaient tombées de 2,2 à 1,7 milliard de dollars. Il serait donc utile de disposer d'une comparaison détaillée des méthodes utilisées dans les deux études. Koplow et Martin ont estimé uniquement la subvention totale du pétrole en excluant les dépenses en matière de défense qui ont trait au pétrole, mais en incluant les coûts de la réserve stratégique de pétrole des États-Unis, compris entre 4,5 et 10,9 milliards de dollars.

117. Une étude détaillée des dépenses budgétaires et fiscales directes de l'Australie pour la production et la consommation de combustible fossile (Riedy, 2001) traite des paiements directs et des moins-values fiscales et exclut les dépenses des gouvernements des États. L'étude reprend certaines catégories qui trouveraient mieux leur place sous la rubrique « transports » ainsi que certaines dont on pourrait soutenir qu'elles ne sont pas des transferts à l'industrie ou aux consommateurs.

#### **6.4 Méthodes de quantification des incidences environnementales de la réforme des subventions**

118. Une des méthodes pour estimer les incidences des subventions énergétiques consisterait à étudier séparément l'impact de chaque type de subvention sur les émissions, puis d'analyser toute interaction entre elles. Steenblik et Coroyannakis (1995) ainsi que Newberry (1995) relèvent que, dans le cas du charbon, il est essentiel, pour une subvention donnée, de déterminer si le résultat est assuré par des obligations d'achat. En effet, supprimer ces obligations pourrait avoir pour effet de diminuer la consommation de charbon par des effets de substitution, même si cette suppression contribue à augmenter la consommation globale d'énergie.

119. Plusieurs analyses qualitatives des effets d'une diminution ou d'une suppression de formes spécifiques de subventionnement de l'énergie qualitative, résumées par Vollebergh (1999), corroborent la généralisation selon laquelle la suppression des subventions du coût marginal à long terme d'une technologie de combustible est particulièrement importante par rapport aux émissions à long terme. En effet, les décisions d'investissement en centrales électriques sont fortement conditionnées par les prix relatifs des autres technologies. Par ailleurs, elles fournissent certaines indications qui montrent que le retrait du soutien aux consommateurs industriels est plus efficace, s'agissant de diminuer les émissions, que la suppression du même montant de soutien aux ménages.

---

<sup>8</sup>. Plusieurs études non récurrentes des subventions énergétiques aux États-Unis ont également été effectuées au début des années quatre-vingt-dix. L'OCDE (1997a), par exemple, a publié quatre études qui estiment les subventions ventilées par programme. Deux de ces études présentent des estimations radicalement différentes des autres (élevées et faibles).

120. Une autre méthode qui a été utilisée pour les économies dans lesquelles la subvention équivaut à une distorsion du prix au consommateur consiste à calculer la variation des prix, exprimée en pourcentage, qui interviendrait en cas de suppression de la subvention (obtenue en divisant le différentiel de prix par le prix de référence), puis en utilisant les données relatives à l'élasticité de la demande pour estimer le changement de consommation qui découlerait d'une suppression de l'écart de prix (AIE, 1999). Les élasticités-prix de l'énergie varient, mais un certain nombre d'études ont conclu qu'en règle générale, ces élasticités à long terme sont de l'ordre de  $-0,5$  (Banque mondiale, 1997). L'estimation qui en résulte en ce qui concerne la consommation réduite d'énergie peut ensuite être convertie en estimations d'émissions réduites par unité énergétique en utilisant les fonctions pertinentes pour le dioxyde de carbone et les autres polluants.

121. Les avantages, pour l'environnement, de la suppression de la subvention du charbon en Europe de l'Ouest ne peuvent être estimés en se basant sur la diminution des prix du charbon mais doivent aussi inclure les incidences du recours à des combustibles de substitution. Dans certains de ces pays (par exemple, au Royaume-Uni après la libéralisation du marché de l'énergie), l'effet de substitution peut être suffisamment fort pour l'emporter sur l'effet de la diminution du prix du charbon sur les émissions de polluants (Steenblik et Coroyannakis, 1995 ; Haugland, 1995). En Allemagne, en revanche, les consommateurs peuvent déjà choisir librement parmi les différents combustibles, de sorte que la suppression du soutien au secteur charbonnier interne les inciterait probablement à passer au charbon importé (AIE, 2000). C'est l'effet de remplacement du charbon par des combustibles moins polluants qui représenterait le gain le plus important sur le plan de la diminution des polluants et des émissions de gaz à effet de serre au niveau local. Par conséquent, les élasticités relatives du charbon et des combustibles concurrents sont essentielles pour le calcul des résultats.

122. L'AIE (1999) a estimé les variations des émissions de dioxyde de carbone pour huit pays non-OCDE fortement consommateurs où les prix internes sont, en moyenne, inférieurs de 21 pour cent aux prix de référence. En comparant la situation de référence et le cas d'une économie sans subventions énergétiques dans chaque pays, l'étude établit une estimation d'une diminution moyenne des émissions de carbone de 16 pour cent dans les huit pays, avec des diminutions qui vont de 8 pour cent en Afrique du Sud à 26 pour cent au Venezuela. L'étude a toutefois été limitée par l'impossibilité d'estimer le remplacement de combustible sur la base des élasticités relatives entre les prix des différents combustibles ou des économies de consommation à plus long terme résultant du développement rapide des technologies économes en énergie.

123. La plupart des études portant sur les avantages environnementaux de la diminution des subventions énergétiques se sont concentrées sur les émissions de gaz à effet de serre. Plusieurs ont toutefois estimé la diminution des émissions acides résultant de la suppression des subventions au secteur de l'électricité. Ces études démontrent que les avantages de la suppression des subventions en matière d'émissions acides peuvent être proportionnellement plus importants pour les émissions de dioxyde de carbone dans des sites où les émissions acides atteignent des niveaux qui peuvent causer des dommages à l'environnement (OCDE Annexe I Groupe de travail 1997).

124. Un autre modèle qui a été utilisé pour estimer les incidences d'une suppression progressive de la subvention du charbon est le modèle G-Cubed (Anderson et McKibbin, 1997). Celui-ci utilise un modèle moins complexe de régions du monde que le modèle GREEN et combine une approche de modélisation macroéconomique dynamique avec un modèle général intertemporel désagrégé de l'économie des États-Unis (McKibbin et Wilcoxon, 1996). Dans la simulation, la suppression progressive de la subvention du charbon en Europe de l'Ouest et au Japon ajoutée à l'application d'une taxe sur les préjudices à l'environnement résultant de l'extraction du charbon réduirait de 13 pour cent les émissions de dioxyde de carbone dans les pays de l'OCDE et de 5 pour cent les émissions de carbone à l'échelle mondiale. Si les grands pays non-OCDE devaient supprimer les subventions aux consommateurs en augmentant les prix

internes du charbon par rapport aux niveaux de référence mondiaux, cela réduirait leurs émissions de carbone de 4 pour cent et les émissions mondiales de 8 pour cent par rapport à la situation de référence.

125. L'OCDE (2001d) a étudié les effets sur l'environnement d'un accord multilatéral de libéralisation du commerce de l'énergie en utilisant le Modèle d'équilibre général relatif à l'environnement (modèle GREEN), qui est un modèle multipays et multisecteurs destiné à quantifier, à l'échelle mondiale, les coûts des politiques visant à réduire les émissions de carbone. Le modèle simule trois scénarios de suppression de toutes les distorsions de prix et taxes appliquées aux consommateurs (prix aux consommateurs supérieurs au prix de référence mondial) : un scénario dans lequel seuls les pays de l'OCDE appliquent la libéralisation, un scénario dans lequel seuls les pays non-OCDE l'appliquent, et un scénario dans lequel tous les pays l'appliquent. Les résultats de la simulation ont montré que les émissions de carbone dans les pays de l'OCDE augmenteraient légèrement d'ici 2010 par rapport au scénario du statu quo si seuls les pays de l'OCDE libéralisent, mais qu'elles diminueraient de 6,2 pour cent si tous les pays libéralisent, et de 6,3 pour cent si seuls les pays non-OCDE libéralisent. La simulation présente plusieurs points faibles qui ont probablement entraîné une sous-estimation des avantages environnementaux de la suppression des subventions énergétiques : il se fondait sur des données incomplètes en matière de distorsions des prix-producteur, traitait uniquement les subventions à l'industrie et à la production d'électricité, excluait les distorsions de prix-producteur pour le pétrole brut et, probablement, ne rendait pas compte de l'intégralité de l'effet des améliorations technologiques sur l'efficacité énergétique, en raison à la fois de ses hypothèses de départ et de la date de fin de la période de référence (2010).

126. Quel que soit le modèle utilisé, pour garantir une estimation aussi exacte que possible des avantages environnementaux de la diminution des subventions énergétiques, la simulation doit prendre en compte l'effet sur la redistribution de la production, l'effet sur les prix mondiaux et les effets à long terme de la substitution des combustibles. La suppression des subventions dans les pays à coûts élevés entraînerait une redistribution de la production de charbon au profit des pays producteurs à coûts plus faibles. Il faut donc également estimer les effets environnementaux de cette production accrue. Dans ce domaine, les travaux sont peu nombreux. Toutefois, Steenblik et Coryannakis (1995) ont montré que, à nombre de tonnes égal, un déplacement de la production des mines souterraines profondes en Europe vers les mines de surface peu profondes diminuerait sensiblement les émissions de méthane provenant des veines de charbon dénudées. Par ailleurs, la suppression des subventions au charbon élèverait le niveau des importations de charbon en réaction à l'augmentation des prix du charbon interne, entraînant une augmentation des prix mondiaux et une baisse de la consommation mondiale par l'effet de la substitution et de l'efficacité énergétique (Anderson et McKibbin 1997). Cette conséquence pourrait être plus importante encore que les diminutions en réponse à l'augmentation des prix mondiaux dans les pays de l'étude (OCDE 1998a). Enfin, les effets à long terme de la suppression des subventions au charbon (à un horizon de plus de vingt ans) devraient être beaucoup plus grands que les effets à court terme. Les études de cas qui estiment les résultats à un horizon de quinze ou vingt ans seulement, notamment Anderson et McKibbin (1997) et DRI/McGraw Hill (1997), risquent de sous-estimer la totalité des avantages dans la mesure où le plein effet ne se fera sentir que lorsque les unités de production existantes seront obsolètes et que de nouveaux investissements seront nécessaires (OCDE 1998a ; OCDE Annexe I Groupe exportation 1997).

## **6.5 *Lacunes des données et besoins en matière de recherche***

127. On dispose de données sur les prix du secteur de l'énergie pour tous les pays de l'OCDE, mais les données relatives aux écarts de prix-producteur restent incomplètes, même pour les grands pays consommateurs d'énergie non membres de l'OCDE. Les données sur l'élasticité-prix et l'élasticité de la demande ainsi que sur les élasticités croisées sont, elles aussi, largement insuffisantes pour les pays

non-OCDE. L'AIE (1999), par exemple, a dû se baser sur des estimations de l'élasticité-prix qui étaient souvent contradictoires et comprenaient des estimations en dehors des fourchettes plausibles.

128. Il est nécessaire d'effectuer de nouvelles simulations des accords multilatéraux sur la suppression progressive de toutes les subventions énergétiques ou des subventions au charbon, afin d'incorporer des données plus complètes sur les distorsions des prix-producteur ainsi que la totalité des effets technologiques à long terme de la substitution des combustibles dans l'investissement du secteur de l'électricité.

## **7. Transports**

### **7.1 Principales caractéristiques du secteur**

- Deux caractéristiques structurelles de base faussent le marché des services de transport : les éléments importants de monopole naturel que recèle le secteur, ses ratios élevés coûts fixes/coûts marginaux, et ses niveaux élevés de coûts irrécupérables, c'est-à-dire de coûts qui ne peuvent être récupérés en affectant les actifs à d'autres usages (CEMT, 2000 ; Roy, 1998).
- La concurrence entre modes de transport est un trait fondamental des marchés des transports. Dans les pays industriels, les transports routiers dominent le marché des transports : ils y représentaient 93 pour cent des kilomètres-voyageur parcourus dans le pays et 76 pour cent des tonnes de fret-kilomètre dans les pays de la CEMT en 1995 (CEMT 2000).
- Les distorsions des marchés des transports se traduisent par la surcotation et la sous-utilisation du rail et par la sous-cotation et la surutilisation des routes (ECMT, 2000; Roy, 1998).
- Dans le secteur routier, les externalités importantes ont pour effet que les coûts sociaux marginaux peuvent être largement *supérieurs* au coût social moyen. En revanche, le niveau très faible des externalités et les rendements d'échelle croissants du transport par rail font que les coûts sociaux marginaux de ce mode de transport sont largement *inférieurs* aux coûts moyens.

### **7.2 Définir et estimer les subventions aux transports**

129. Une subvention des transports pourrait se définir soit par l'écart entre les dépenses publiques consacrées aux systèmes de transport et les recettes perçues auprès de ces systèmes (récupération des coûts), soit par l'absence d'internalisation des coûts externes et des autres coûts sociaux marginaux (encombrement, rareté, accidents, coûts de fonctionnement) dans un mode de transport déterminé. Une autre façon de caractériser les différences entre les deux définitions est que l'une de ces approches utilise une « analyse de la totalité des coûts répartis », tandis que l'autre utilise une « analyse des coûts marginaux à court terme ». Une étude récente (Sansom et al., 2001) donne la délimitation la plus claire des différences entre les catégories pertinentes de coûts et de recettes utilisées par les deux approches.

130. C'est le problème à résoudre qui détermine laquelle de ces définitions convient. Pour une utilisation efficace de l'infrastructure, la référence pertinente pour les prix est constituée par les coûts sociaux marginaux. Ces prix ne permettront pas toujours une récupération totale des coûts, compte tenu des rendements d'échelle croissants dans le secteur des chemins de fer. En revanche, dans les zones urbaines où les économies d'échelle inhérentes à l'infrastructure routière vont de pair avec des coûts externes élevés

de l'utilisation des routes, ces prix permettront de récupérer les coûts et au-delà. En effet, l'extension de l'infrastructure est entravée par les utilisations concurrentes des terrains dans les villes, et une rente de ressources intervient ici. L'analyse de la totalité des coûts répartis présente davantage d'intérêt pour l'optimisation de l'offre d'infrastructure en dehors des zones urbaines, même si la récupération des coûts n'est pas le critère unique, voire nécessairement le plus important, pour déterminer l'offre d'infrastructure. L'analyse coûts sociaux/avantages est, plus qu'une simple règle en matière de prix, l'outil approprié pour orienter la politique.

131. Les 41 membres de la Conférence européenne des ministres des transports (CEMT) de même que la plupart des spécialistes du secteur des transports en Europe et en Amérique du Nord ont adopté le principe selon lequel les prix des transports sont faussés s'ils n'internalisent pas les coûts sociaux marginaux à court terme, y compris les coûts marginaux de l'entretien, de la reconstruction et du rechargement dans le cas des routes, mais pas les autres coûts-producteur ou coûts-utilisateur internalisés par les usagers des transports (CEMT, 1998 ; Litman, 1999 ; CEMT, 2000 ; Nash, 2000).

132. L'implication de l'examen des subventions aux transports sous l'angle de l'optimisation de l'utilisation de l'infrastructure est que le principal instrument d'intervention pour s'attaquer au subventionnement pernicieux dans le secteur des transports est l'application de taxes de Pigou et de subventions en vue de réduire les externalités (Button, 1994) et de maximiser le bien-être social. La récupération des coûts n'entre pas dans ce cadre.

133. Un grand nombre de coûts externes des transports pourrait être pris en compte dans l'estimation du subventionnement d'un mode de transport déterminé. La CEMT a toutefois retenu les coûts du bruit, des vibrations, de la pollution atmosphérique, des accidents, des émissions de gaz à effet de serre et des encombrements comme les plus pertinents pour ces calculs (CEMT, 2000). Les coûts externes de la mise en place de l'infrastructure, notamment l'expropriation, les incidences sur le paysage et les effets d'obstacle sur la faune et les collectivités humaines, sont souvent négligés en raison du manque de données. La manière de calculer les coûts liés aux gaz à effet de serre n'est pas encore la même partout : certains pays ont adopté une approche « dose-réponse » du calcul de ces coûts, tandis que d'autres ont opté pour les « valeurs virtuelles » déduites des obligations de réduction des émissions de gaz à effet de serre adoptées par les gouvernements ou des propositions de l'Union européenne en matière de taxe sur le carbone (Ricci et Friedrich, 1999 ; Nelthorpe et al., 1998).

134. Des méthodes d'évaluation différentes sont utilisées pour différentes catégories de coûts externes : pour les coûts liés aux accidents, la préférence révélée est la méthode privilégiée en Europe ; pour les nuisances sonores de la circulation, ce sont les coûts de prévention. S'agissant de la pollution atmosphérique, les chercheurs européens ont toutefois mis au point une méthode ascendante plus détaillée de « cheminement des incidences », jugée plus efficace pour estimer les coûts environnementaux externes d'un mode de transport. L'approche du « cheminement des incidences » utilise des données détaillées par site et par technologie, des modèles de dispersion de la pollution et des informations détaillées sur l'emplacement des récepteurs et les fonctions exposition-réponse et attribue finalement des valeurs pécuniaires aux incidences constatées afin d'estimer les incidences environnementales des activités liées à l'énergie. Le modèle ExternE mis au point à l'origine pour les émissions atmosphériques résultant de la production d'électricité en est l'exemple le plus connu. Il a été utilisé dans une série de projets de recherche axés sur le calcul des coûts externes des transports dans différents pays ou dans certains corridors internationaux déterminés en Europe (IER, 1997 ; Friedrich et al., 1998 ; Vossiniotis et Assimacopoulos, 1999 ; TRIP, 2000).

135. Vu le volume de données et le temps nécessaire pour mettre en œuvre l'approche du « cheminement des incidences », la stratégie de recherche en Europe a consisté à élaborer des fonctions simplifiées qui décrivent les relations entre les coûts externes marginaux et certains paramètres tels que le

type de routes, la technologie des véhicules et la densité démographique au départ d'un grand nombre d'études de cas, qui peuvent ensuite être utilisées, soit par agrégation, soit par calcul de moyennes, pour les estimations à divers niveaux (Ricci et Friedrich, 1999). La Commission européenne a lancé en 2000 un nouveau projet destiné à mettre à niveau les facteurs d'émission pour toutes les sources de transport et à fournir des estimations d'émissions cohérentes dans tous les États membres. (voir le site Internet à l'adresse <http://www/tri/co/uk/artemis>).

136. Les estimations des coûts externes étant connues, il existe des modèles économétriques permettant de calculer les prix optimaux pour chaque mode de transport dans une ville ou un pays déterminés. TRENEN II STRAN, un projet de recherche financé par l'Union européenne, a mis au point des modèles économiques qui convertissent les données relatives aux coûts externes, aux taxes et aux coûts des ressources en prix optimaux. (Proost et al., 1998). L'écart entre ces prix et les prix existants peut alors être considéré comme le degré de subventionnement pernicieux pour la ville, l'itinéraire de transport ou le pays en question. Ces modèles semblent indiquer que les subventions pernicieuses visent principalement le prix-consommateur de l'utilisation de la voiture dans les zones urbaines aux périodes de pointe, circonstances dans lesquelles le prix ne couvre qu'un tiers à une moitié seulement de la totalité des coûts sociaux marginaux. Pour les trajets en dehors des heures de pointe et pour les autobus, les prix sont proches des coûts sociaux, voire égaux à ceux-ci.

137. La définition et la mesure du degré de subventionnement au moyen de l'écart entre les prix efficaces et les prix existants pourraient être applicables au niveau national pour les petits pays qui ne nécessitent qu'un nombre limité de prix pour les différentes zones ou les différents itinéraires. Leur moyenne pourrait être calculée en se basant sur la proportion de l'ensemble des MVP représentés par chaque mode. En revanche, pour les pays dont le territoire est très vaste, comme les États-Unis, le Canada ou l'Australie, il apparaît peu réaliste de vouloir estimer la subvention en se basant sur des critères de prix efficaces au niveau national. Ces estimations n'ont de sens qu'au niveau des itinéraires ou des régions de transport.

### **7.3 Données existantes par pays sur les subventions aux transports**

138. Les données concernant les dépenses publiques en coûts d'infrastructure des transports et les recettes de l'utilisation des transports dans un certain nombre de pays ont été rassemblées dans une étude de 1994 réalisée pour l'Union internationale des chemins de fer (Les coûts externes des transports, novembre 1994, IWW et INFRAS), une opération répétée et publiée en mars 2000. Les chiffres repris dans l'étude étaient ceux des coûts d'infrastructure estimés pour la route (voyageurs et fret) et pour le rail (voyageurs et fret) pour tous les États membres de l'Union européenne, la Norvège et la Suisse. Pour la plupart des pays, toutefois, l'étude ne donnait pas les chiffres relatifs aux dépenses pour le réseau routier et les estimations ont dès lors dû être basées sur le ratio coût total/dépenses totales. Ce ratio de 1,3 était déduit de calculs effectués pour l'Allemagne et la Suisse et des réponses d'autres pays aux questionnaires de l'étude de l'UICF.

139. La CEMT (2000), au départ de diverses études, a estimé les coûts marginaux à court et long terme de l'utilisation de l'infrastructure routière et ferroviaire en Europe par 1 000 voyageurs-kilomètre ou par tonne-kilomètre pour plusieurs pays européens.

140. L'Union européenne est en train d'unifier ses comptabilités nationales du transport au travers d'un projet intitulé UNITE, qui fournira aux responsables nationaux des politiques les outils d'analyse et les données pour les comptabilités nationales du transport présentant les coûts externes estimés pour le pays. La méthode pour les comptabilités nationales et celle pour les coûts marginaux destinés au projet ont été définies en novembre 2000. Des comptabilités pilotes nationales du transport englobant les coûts



environnementaux et les coûts d'entretien pour les années 1996 et 1998 existent pour le Royaume-Uni (Sansom et al., 2001), l'Allemagne et la Suisse (Linke 2002 - produit 5 sur le site Internet) et devraient être disponibles sous peu pour l'ensemble des quinze États membres de l'Union européenne ainsi que pour l'Estonie, la Hongrie et la Suisse sur le site Internet de UNITE à l'adresse <http://www.its.leeds.ac.uk/projects/unite/index.html>.

141. L'Agence européenne pour l'environnement a rassemblé et publié des chiffres sur les coûts externes et d'infrastructure pour les transports routiers et ferroviaires pour l'ensemble des 15 membres de la Communauté européenne en 1991 ainsi que leurs recettes totales des transports pour cette même année, en présentant dans chaque cas le total des coûts sociaux et le total des recettes (AEE, 2000). Ces données peuvent être consultées sur le site Internet de l'AEE, à l'adresse <http://reports.eea.eu.int/ENVISSUENo12/en/page025.html>. Les chiffres présentés sont intitulés trompeusement « Proportion of external and infrastructure costs covered by revenues » (part des coûts externes et d'infrastructure couverte par les recettes). Depuis, l'AEE a mis toutefois au point un ensemble mieux approprié d'indicateurs, mais le site Internet n'a pas encore été actualisé.

142. La Federal Highway Administration du Department of Transportation des États-Unis (DOT) a publié en 1997 un rapport établissant le lien entre les coûts liés aux routes, y compris l'ensemble des programmes fédéraux, et divers types de véhicules. Le rapport ne traitait pas de la pollution atmosphérique mais un addendum publié en 2000 a estimé le coût annuel de celle-ci à 40 milliards de dollars, soit environ un tiers de moins que l'estimation de l'EPA pour ces mêmes coûts (US DOT, 1997 ; US DOT, 2000). Le rapport du DOT n'a fourni aucune estimation en ce qui concerne les coûts liés au changement climatique occasionné par les transports routiers. Par ailleurs, il a estimé que les utilisateurs internalisent la totalité des coûts des encombrements et les deux tiers des coûts liés aux accidents de la route. Ces rapports peuvent être consultés sur le site Internet du DOT, à l'adresse <http://www.fhwa.dot.gov/pubstates.html>.

143. Le gouvernement britannique a publié deux études dans ce domaine : « Surface Transport Costs and Charges Great Britain 1998 » (DETR 2001), qui fournit des données sur les coûts sociaux marginaux et les recettes ainsi que sur les coûts et les recettes entièrement répartis pour tous les modes, et « Lorry Track and Environmental Costs » (DETR 2000), qui modélise l'infrastructure routière et les coûts environnementaux pour 16 catégories de poids lourds.

#### **7.4 Méthodes d'estimation des incidences environnementales de la suppression des subventions**

144. Les méthodes de recherche existantes citées dans la littérature relative aux politiques des transports n'offrent pas de moyen de mesurer les incidences environnementales de la diminution des subventions sous forme de rattrapage des déficits de récupération des coûts aux niveaux national et sous-national. Les changements dans l'utilisation des transports ne dépendent pas de l'évolution cumulée des dépenses et des recettes mais bien de la relation spécifique entre les charges liées au transport et certains itinéraires de transport particuliers.

145. Les chercheurs doivent, pour estimer les incidences environnementales des subventions pernicieuses ou de leur suppression dans le secteur des transports, déterminer quelle différence engendreraient, par rapport à des prix inefficaces, des prix efficaces pour les différents modes de transport dans la demande totale de transport et dans les substitutions entre modes de transport puis utiliser les fonctions d'émissions pour traduire le niveau de la demande de transport en émissions de polluants. Ces estimations sont basées sur l'évaluation de l'élasticité-prix de la demande de transport dans diverses conditions. La demande de déplacements est presque toujours inélastique, mais son élasticité-prix augmente généralement lorsqu'il existe une possibilité de mode de transport à un coût inférieur (VTPI, 2001). Par ailleurs, dans certaines régions au moins, des réponses même inélastiques aux changements

d'orientation dans le sens de l'efficacité des prix pourraient représenter une diminution non négligeable des externalités environnementales.

146. En 1998-1999, un consortium européen de consultants et d'universités bénéficiant du financement de la Direction générale des transports de la Commission européenne a publié les premières études exhaustives en Europe des preuves empiriques et de modélisation des élasticités-temps et des élasticités-coût pour les déplacements en voiture aux Pays-Bas, en Italie et en Belgique (de Gong et al., 1999 ; de Gong et Gunn, 2001). Ces études utilisaient trois systèmes de prédiction nationaux concernant les transports (le modèle national néerlandais, le modèle national italien et un modèle mis au point pour la région de Bruxelles) pour modéliser les élasticités-coût du nombre de déplacements en voiture, du nombre de kilomètres parcourus en voiture, du nombre de parcours-voyageur et du nombre de kilomètres-voyageur pour les trois pays. Elles ont aussi modélisé les réactions aux prix du choix du mode de transport, y compris les réactions à court et à long terme.

147. Une opération de modélisation axée sur les élasticités-prix du choix du mode (Nash, 2000), effectuée par un partenariat international d'institutions européennes de recherche, a modélisé les effets qu'auraient en 2010 différents scénarios de prix sur cinq itinéraires de transport, dont un scénario de prix efficaces basé sur des estimations des coûts sociaux liés aux prix. L'étude consistait à comparer les résultats du scénario d'efficacité des prix avec le scénario de référence en matière de prix afin de déterminer l'effet de prix efficaces sur le choix du mode de transport. Le modèle présentait toutefois une limitation majeure : il partait de l'hypothèse d'une demande de déplacement fixe et ne pouvait dès lors estimer les incidences de ces politiques de prix sur la demande globale.

148. Les résultats de l'étude ont montré que l'incidence du scénario de la tarification au coût marginal efficace sur la répartition des modes de transport dépend très fortement des caractéristiques de l'itinéraire de transport en cause. Dans l'étude relative à la circulation à Lisbonne, le scénario de la tarification efficace (qui implique des augmentations de prix des voitures de 38 à 80 pour cent) réduisait la demande de voitures particulières de 20 à 40 pour cent selon la période et la valeur attribuée aux externalités, alors que la demande de déplacements par chemin de fer augmentait de 12 à 43 pour cent, selon les mêmes facteurs. Le scénario de la tarification efficace n'entraînait toutefois qu'une augmentation très modeste (7 à 10 pour cent) de la part des chemins de fer dans les modes de transport sur les itinéraires Londres-Paris et Londres-Bruxelles, et aucune modification sur les itinéraires interurbains à faible densité et faibles externalités en Finlande et entre Oslo et Gothenbourg. Sur l'itinéraire Oslo-Gothenbourg, les prix efficaces entraînaient en réalité un certain abandon des modes moins polluants (autobus et train) au profit des modes plus polluants (voiture et avion).

149. Pour évaluer les incidences de la tarification efficace sur le choix du mode de transport et les distances totales parcourues par voyageur, l'USEPA peut utiliser les estimations d'élasticité-prix des transports et son modèle MOBILE (version 5a) ou le modèle californien EMFAC, qui traite les données concernant les trajets par véhicule, les miles parcourus, les vitesses et la composition et la caractéristique d'émissions du parc des véhicules pour estimer les émissions par type de polluant (Deakin et Harvey, 1996). En se fondant sur les résultats de la modélisation pour les systèmes de transport qui desservent les zones de San Francisco, Los Angeles, Sacramento et San Diego, Deakin et Harvey indiquent que l'on peut compter qu'une redevance MVP de 0,02 dollar par mile diminuera les MVP de 4,5 à 6,3 pour cent, les émissions de dioxyde de carbone de 4,8 à 5,7 pour cent et de celles de NO<sub>x</sub>, de 4,3 à 5,5 pour cent par rapport aux chiffres de 1991.

150. Une étude de l'université de Californie à Davis (Rodier, Abraham et Johnston, 2001) utilise un modèle régional de transports et d'affectation des terres pour Sacramento en vue d'évaluer une série de politiques de gestion de la demande de transport. Elle simule l'application d'une redevance de 0,05 dollar par MVP, qu'elle déduit de la fourchette inférieure de l'estimation des coûts externes dans Delucchi

(1997), et des surtaxes de stationnement de 2 dollars pour les trajets vers le lieu de travail et d'un dollar pour les autres trajets. Le total des redevances représentait une augmentation de 30 pour cent du total des coûts d'utilisation d'un véhicule par rapport au scénario de référence, et produisait une diminution de 21,8 pour cent des MVP et des diminutions de 23, 19,6 et 28,5 pour cent, respectivement, du dioxyde de carbone, du NO<sub>x</sub> et des particules.

151. Un certain nombre d'études empiriques ont examiné la sensibilité des déplacements en véhicule à divers types de péages routiers. Ces études indiquent une élasticité-prix de -0,1 à -0,4 pour les routes urbaines, ce qui signifie qu'une augmentation du tarif des péages de 100 pour cent entraîne une diminution de 10 à 40 pour cent de l'utilisation des véhicules (VTPI, 2002). Ces élasticités sont presque trois fois plus élevées que l'estimation générale, par Johansson et Schipper (1997), de l'élasticité à long terme de la distance annuelle moyenne parcourue par voiture par rapport à la taxation hors carburant (entre -0,04 et -0,12).

152. Les résultats des recherches dont on dispose actuellement à partir d'études de modélisation semblent indiquer qu'il est possible d'aller au-delà d'ordres de grandeurs approximatives dans le calcul des incidences environnementales d'une modification donnée des prix pour des itinéraires de transport déterminés.

## BIBLIOGRAPHIE

- Ahmed, S. (1995) *Agriculture-Fertiliser Interface in Asia: Issues of Growth and Sustainability*. Lebanon, N.H.: Science Publishers.
- Amacher, G., R. Brazee, et M. Witvliet (2001). *Royalty Systems, Government Revenues, and Forest Condition: An Application from Malaysia*. *Land Economics* 77(2):300-313.
- Anderson, K. (1992) *Effects on the Environment and Welfare of Liberalizing World Trade: The Cases of Coal and Food*. In *The Greening of World Trade Issues*. K. Anderson et R. Blackhurst, dir. de publ. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Anderson, K. et McKibbin, W. J. (1997). *Reducing Coal Subsidies and Trade Barriers: Their Contribution to Greenhouse Gas Abatement*. Seminar Paper 97-07. Centre for International Economic Studies, University of Adelaide, Adelaide, Australie.
- Anon. (pas de données). *Valuation of External Costs of Air Pollution*. Copenhague: Center for Research on Environmental and Health Impacts and Policy.
- Anon. (2000). *Report of the Quantitative Analysis Working Group to the FTAA Interagency Environment Group*. Washington, D.C.: Office of the U.S. Trade Representative.
- Asian Development Bank (2000). *Program Performance Audit Report on the Agricultural Program (Loan 1062-PAK[SF]) in Pakistan*. Manila: ADB <http://peo.asiandevbank.org>.
- Aune, J. B. et R. Oygard (1999). *Guidelines for Integrated Plan Nutrient Management (IPNM in Smallholder Farming Systems*. Noragric Brief No. 3/98. <http://www.nlh.no/noragric/research/Brief/brief3-98.htm>
- Babu, S. C., B. T. Nivas et G. J. Traxler (1996). *Irrigation Development and Environmental Degradation in Developing Countries: A Dynamic Model of Investment Decisions and Policy Options*. *Water Resources Management* 10: 129-205.
- Barbier E. B. et al. (1994). *The Economics of the Tropical Timber Trade*. Londres: Earthscan.
- Barker, R., R W. Herdt et B. Rose (1985). *The Rice Economy of Asia*. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- Bos, M. G. et W. Walters (1990). *Water Charges and Irrigation Efficiencies*. *Irrigation and Drainage Systems* 4: 267-278.
- Bowen, R. L. et R. A. Young (1985). *Financial and Economic Irrigation Net Benefit Functions for Egypt's Northern Delta*. *Water Resources Research* 21 (8): 1321-1335.

- Brouwer F. (2002). *Effects of Agricultural Policies and Practices on the Environment : Review of Empirical Work in OECD Countries*, Paris OECD.
- Burfisher, M. E., dir. de publ., (2001) *Agricultural Policy Reform — the Road Ahead*. Agricultural Economics Report No. 802. Washington, D.C.: U.S. Economic Research Service.
- Agricultural Economics Report No.802, Washington D.C., US Economic Research Service.
- Button, K. (1994). *Aperçu de l'internalisation des coûts sociaux des transports*. in *Internalisation des coûts sociaux des transports*. Paris: OCDE/ECMT.
- Cahill, C. et W. Legg (1989-90). *Estimation of Agricultural Assistance Using Producer and Consumer Subsidy Equivalents: Theory and Practice*. *Revue économique que l'OCDE* 13 (Winter): 13-43.
- Cai, X., D. C. McKinney et M. W. Rosegrant (2001a). *Sustainability Analysis for Irrigation Water Management: Concepts, Methodology and Application to the Aral Sea Region*. Washington, D.C.: Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- Cai, X., C. Ringler et M. W. Rosegrant (2001b). *Does Efficient Water Management Matter? Physical and Economic Efficiency of Water Use in the River Basin*. EPTD Discussion Paper No. 72. Washington, D.C.: Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- Canada, Délégation auprès du Comité des pêcheries de l'OCDE (1990). *Producer Subsidy Equivalent and the Fishing Industry: A Quantitative Example*. FI/305 (Addendum 2) Présenté à la 66<sup>e</sup> session du Comité des pêcheries, 26-28 septembre 1990.
- Clark, C. W., F. H. Clarke et G. R. Munro (1979). *The Optimal Exploitation of Renewable Resource Stocks: Problems of Irreversible Investment*. *Econometrica* 47: 25-47.
- Clark, C. W. et G. R. Munro (1965). *The Economics of Fishing and Modern Capital Theory: A Simplified Approach*. *Journal of Environmental Economics and Management* 2: 92-106.
- Clark, C. W. et G. R. Munro (1994). *Renewable Resources as Natural Capital: The Fishery*. in *Investing in Natural Capital*. A. Jansson, M. Hammer, C. Folke et R. Constanza, resp. de publ. Washington, D.C.: Island Press.
- CCE (1995). *Vers une tarification équitable et efficace des transports: Livre vert* Brussels: EC,
- CCE, Direction générale des transports (1998a). *Proceedings of Seminar on Tolling Strategies and Experiences*. Projet EUROTOLL (European Project for Toll Effects and Price Strategies, No. RO-96-SC.101. Brussels: CCE.
- CCE, Direction générale des transports (1998b). *Results of Case Studies*. EUROTOLL Project No. RO-96-SC.101. Bruxelles: CCE.
- CEMT: *Conférence européenne des ministres des transports (1998). Des transports efficaces pour l'Europe. Politiques pour l'internalisation des coûts externes*. Paris: Publications de l'OCDE.
- CEMT (2000). *Taxation efficace des transports*. Paris: Publications de l'OCDE.
- Constantino, L. F. (1990). *On the Efficiency of Indonesia's Sawmilling and Plymilling Industries*. Ministère indonésien des forêts et de l'alimentation et Organisation des Nations Unies pour

l'alimentation et l'agriculture. LITF/INS/065/INS: Forestry Studies Field Document No. IV.5  
Djakarta.

Contreras-Hermosilla, A. (2000). The Underlying Causes of Forest Decline. Occasional Paper no. 30.  
Bogor, Indonésie: Center for International Forestry Research.

Crosson, P. (1997). Will Erosion Threaten Agricultural Productivity? *Environment* 398(8): 4-31.

Commission des Communautés européennes (2000). Pricing Policies for Enhancing the Sustainability of  
Water Resources. Communication de la Commission au Conseil, Parlement européen, Conseil  
économique et social. COM(2000)477, final, 26 juillet. Bruxelles, Commission des communautés  
européennes.

Convention sur la Biodiversité, Secrétariat exécutif (2002). Assessing the Impact of Trade Liberalisation  
on the Conservation and Sustainable Use of Agricultural Biological Diversity. Conferences of the  
Parties to the Convention on Biological Diversity, 6ème réunion, La Haye, 7-19 avril.  
UNEP/DBC/COP/6/INF/2, 4 mars.

Cummings, R. G. et V. Nercissiantz (1992). The Use of Water Pricing as a Means of Enhancing Water Use  
Efficiency in Irrigation: Case Studies in Mexico and in The United States. *Natural Resources Journal*  
32: 731-755.

Dauvergne, P. (1997). *Shadows in the Forest: Japan and the Politics of Timber in Southeast Asia*.  
Cambridge, Mass: MIT Press.

Day, B. (1998). Who's Collecting the Rent? Taxation and Superprofits in the Forest Sector. Draft paper.  
Londres: Centre for Social and Economic Research on the Global Environment.

Dimaranan, Betina V. et Robert A. McDougal (2002). "Data Base Summary: Protection and Support".  
Chapitre 4 in *Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 5 Data Base*, Center for Global  
Trade Analysis, Purdue University, Indiana.  
[http://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v5/v5\\_doco.asp](http://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v5/v5_doco.asp)

Dean, J. (1995). Export Bans, Environment and Developing Country Welfare. *Review of International  
Economics* 3 (3): 319-329.

De Jong, G.C. (1999). *Elasticity Handbook: Elasticities for Prototype Contexts*. Établi pour la Direction  
générale des transports de la Commission européenne. Contrat n° R)-97-Sc-2305.

De Jong, G. C. and H. Gunn. (2001). Recent Evidence on Car Cost and Time Elasticities of Travel  
Demand in Europe, *Journal of Transport Economics and Policy* 35: 137-160.

De Jong, G. C., P. Coppola et S. Gayda (1999). Report on National Elasticities. Établi pour la Direction  
générale des transports de la Commission européenne. Contrat n° RO-97-SC.2035. Costs of Private  
Road Travel and Their Effects on Demand, including Short and Long Term Elasticities.  
(<http://www.hcg.nl/projects/trace/trace1.htm>)

Delucchi, M. A. (1997). *The Annualized Social Cost of Motor-Vehicle Use in the U.S., 1990-1991*:  
Summary of Theory, Data, Methods, and Results. Berkeley: The University of California  
Transportation Center, University of California at Berkeley.

- Delucchi, M. A. (2000a). Environmental Externalities of Motor Vehicle Use in the U.S. *Transportation Economics and Policy* 34: 135-68.
- Delucchi, M. A. (2000b). Should We Try to Get the Prices Right? *Access* 16 (Spring): 14-21
- de Moor, A. (1997). *Subsidies and Sustainable Development: Key issues and Reform Strategies*. San Jose: Earth Council <http://www.ecouncil.ac.cr/>
- Danemark, Ministère de l'environnement et de l'énergie, Agence pour la protection de l'environnement (1998). *Bekaempelsemidlernes I Egeskaber fra 1981-1985 frem til 1996* [Trends in Environmental Load of Agricultural Pesticides from the Reference Period (1981-85) to 1996] avec résumé en anglais. Copenhagen: Ministère de l'environnement et de l'énergie.
- Dinar, A. (2000). Political Economy of Water Pricing Reforms. In A. Dinar (dir. de publ.), *Political Economy of Water Pricing Reforms*. Oxford: Oxford University Press.
- Diao, X. and T. Roe (2000). The Win-Win Effect of Joint Water Market and Trade Reform on Interest Groups in Irrigated Agriculture in Morocco. In *The Political Economy of Water Pricing Reforms*. A. Dinar resp. de publ. Oxford, U.K.: Oxford University Press
- DRI/McGraw-Hill (1995). *Transportation Sector Subsidies: US Case Study*. Preliminary draft report to USEPA, pour la Direction de l'environnement de l'OCDE.
- DRI/McGraw-Hill (1997). Effects of Phasing Out Coals Subsidies in OECD Countries. In *Réformer les subventions à l'énergie et aux transports : implications environnementales et économiques*. Paris: OCDE.
- EIA: United States Energy Information Administration (1999). *Federal Financial Interventions and Subsidies in Energy Markets 1999: Primary Energy*. Washington, D.C.: EIA.
- EIA (2000). *Federal Financial Interventions and Subsidies in Energy Markets 1999: Energy Transformation and End Use*. Washington, D.C.: EIA
- EPA: United States Environmental Protection Agency (1999). *Indicators of the Environmental Impacts of Transportation*. Washington, D.C.: USEPA Office of Policy and Planning.
- Agence européenne de l'environnement (2000). *Est-ce la bonne route ? Indicateurs d'intégration transport et environnement dans l'UE*. Environment Issues Series n° 12. Copenhagen.
- Faeth, P. (1995). *Growing Green: Enhancing the Economic and Environmental Performance of U.S. Agriculture*. Washington, D.C.: World Resources Institute.
- Farah, J. (1994). *Pesticide Policies in Developing Countries: Do They Encourage Excessive Pesticide Use?* Discussion Paper no. 238. Washington, D.C: Banque mondiale.
- Fertiliser Advisory, Development and Information Network for Asia and the Pacific (FADINAP) (1996). *Fertiliser Policies and Subsidies in Developing Asia*. Bangkok: CESAP.
- Flaaten, O. et P. Wallis (2000). *Government Financial Transfers to Fishing Industries in OECD Countries*. FAO Staff Paper. Rome: FAO.

- FAO: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Département des pêches (1993). Pêches maritimes et droit de la mer : 10 ans de mutations. FAO Fisheries Circular No. 853. Rome: FAO.
- FAO (1998). Rapport du Groupe de travail technique sur la gestion de la capacité de pêche. Rome: FAO.
- FAO (2000). Report of the Expert Consultation on Economic Incentives and Responsible Fisheries, Rome Italy, 28-novembre-1<sup>er</sup> décembre 2000. FAO Fisheries Report No. 638. Rome: FAO.
- FAO (2001). Rapport de la Réunion ad hoc des organisation intergouvernementales sur les programmes de travail concernant les subventions de la pêche. Fisheries Report No. 649. Rome: FAO.Friedrich
- Friedrich, F., P. Bickel, et W. Krewitt (1997). External Costs of Transport in Externe. Stuttgart: IER, Université de Stuttgart.
- Gale, R., F. Gale et T. Green (1999). Accounting for the Forests: A Methodological Critique of PriceWaterhouse's Report: The Forest Industry in British Columbia 1997. Vancouver, B.C.: The Sierra Club.
- Gardner, B. D. (1983). Water Pricing and Rent Subsidy in California Agriculture. In Water Rights: Scarce Resource Allocation, Bureaucracy and the Environment. Terry L. Anderson, resp. de publ. Cambridge, Mass.: Ballinger.
- Gallagher, K.F. Ackerman et L.Ney (2002). Economic Analysis in Environmental Reviews of Trade Agreements : Assessing the North American Experience, Working Paper No.02.01. Medford, MA. Global Development and Environment Institute, Tufts University.
- Gates, J., D. Holland et E. Gudmundsson (1997a). Theory and Practice of Fishing Vessel Buy-back Programs. In Subsidies and Depletion of World Fisheries. Washington, D.C.: World Wildlife Fund, Endangered Seas Campaign.
- \_\_\_\_\_ (1997b). Theory and Practice of Fishing Vessel Buy-back Programs: Appendix. Unpublished paper for the Endangered Seas Campaign, World Wildlife Fund.
- Gillis, M. (1988a). Indonesia: Public Policies, Resource Mismanagement and the Tropical Forest. In Public Policies and the Misuse of Forest Resources. R. Repetto et M. Gillis, resp. de publ. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gillis, M. (1988b). Malaysia Public Policies, Resource Management and the Tropical Forest. In Public Policies and the Misuse of Forest Resources. R. Repetto et M. Gillis, resp. de publ. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gordon, H. S. (1954). The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery. Journal of Political Economy 62: 124-142.
- Gray, J. A. (1996). Underpricing and Overexploitation of Tropical Rainforests: Forest Pricing Management, Conservation, and Preservation of Tropical Forests. Journal of Sustainable Forestry 4 (1/2): 75-97.
- Gray, J. A. (1997). Forest Revenue and Pricing Policies for Sustainable Forestry. Présenté au Congrès forestier mondial, Antalya, Turquie, 13-22 October 1997 (<http://www.fao.org/forestry/foda/wforcong/PUBLI/V4/T24E/2-16.HTM>)



- Greboval, D. (1999). Assessing Excess Fishing Capacity at World-wide Level. In *Managing Fishing Capacity: Selected Papers on Underlying Concepts and Issues*. D. Greboval, ed. Rome: FAO.
- Grut, M., J. A. Gray et N. Egli (1991). *Forest Pricing and Concession Policies: Managing the High Forests of West and Central Africa*. World Bank Technical Paper No. 143, Africa Technical Department Series.
- Hall, D. (2000). Public Choice and Water Rate Design. In *The Political Economy of Water Pricing Reforms*. Ariel Dinar, resp. de publ. Oxford: Oxford University Press.
- Hamsvoort, C. P. C. M. van der (1994). PSE as an Agregate Measure of Support in the Uruguay Round. Research Paper No. 122. La Haye: Agricultural Economics Research Institute.
- Harley, M. (1996). Use of the Producer Subsidy Equivalent as a Measure of Support to Agriculture in Transition Economies. *American Journal of Agricultural Economics* 78: 799-804.
- Harden, B. (1996). *A River Lost: The Life and Death of the Columbia*. New York et Londres: W W Norton & Co.
- Harold, C. et C. F. Runge (1993). GATT and the Environment: Policy Research Needs. *American Journal of Agricultural Economics* 75: 789-793.
- Haugland, T. (1995). A Comment on the Paper by Ronald Steenblik and Panos Coroyannakis. *Energy Policy* 23: 555-556.
- Hedley, D. D. et S. R. Tabor (1989). Fertiliser in Indonesian Agriculture: the Subsidy Issue. *Agricultural Economics* 3: 49-68.
- Heeringk N.B.M.J.F.M, Helming O.J. Kruik A. Kuyenhoven et H.Verbruggen (1993). *International Trade and Environment*, Wageningen Economic Studies 30.
- Holland, D. E., E. Gudmondsson et J. Gates (1999). Do Fishing Vessel Buyback Programs Work: A Survey of the Evidence. *Marine Policy* 23: 17-0.
- Hussein, R. A. et R. A. Young. (1985). Estimates of the Economic Value of Productivity of Irrigation Water in Pakistan from Far Survey. *Water Resources Bulletin* 21(6): [PP?]
- AIE: Agence internationale de l'énergie (1999). *Looking at Energy Subsidies: Getting the Prices Right*. Paris: OCDE/AIE.
- AIE (2000). *Coal Information 2000*. Paris: OCDE/AIE.
- IFPRI: Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (2001). *Crop Mix, Not Subsidies, Determines Fertiliser Use*. IFPRI Perspectives 23 (Fourth Quarter). <http://www.ifpri.cgiar.org/reports/01fall/falld.htm>
- Isherwood, K. F. (1996). *Fertiliser Subsidy Policies in Regions Other than Asia and the Pacific*. Paper for Conference on Fertiliser Subsidy and Price Policies in Developing Asia, Bali, 2-5 avril.
- Johansson, R. C. (2000). *Pricing Irrigation Water: A Literature Survey*. Policy Research Working Paper 2449. Rural Development Department. Washington, D.C.: Banque mondiale.

- Johannson, O. et L. Schipper (1997). Measuring the Long-Run Fuel Demand for Cars. *Journal of Transport Economics and Policy* 31/3: 277-92.
- Johnston, R. A., C. J. Rodier, M. Choy, et J. Abraham (2000). Air Quality Impacts of Regional Land Use Policies: Final Report for the Environmental Protection Agency. Department of Environmental Science and Policy, Université de Californie – Davis.
- Jorgensen, H. and Jensen, C. (1999). Overcapacity, Subsidies and Local Stability. In A. Hatcher and K. Robinson, (eds.), *Overcapacity: Overcapitalisation in European Fisheries* Portsmouth, Royaume Uni: Centre for the Economics and Management of Aquatic Resources, Université de Portsmouth
- Kishor, N., M. Mani et L. Constantino (2001). Economic and Environmental Benefits of Eliminating Log Export Bans—The Case of Costa Rica. Washington, D.C.: Fonds monétaire international.
- Koplow, D. et A. Martin (1998). Fueling Global Warming: Federal Subsidies to Oil in the United States. Washington, D.C.: Greenpeace.
- Lallana, C., W. Kriner, R. Estrela, S. Nixon, J. Leonard et J. M. Berland (2001). Sustainable Water Use in Europe, Part 2: Demand Management. Environmental Issue Report No. 19. Copenhagen: Agence européenne de l'environnement.
- Leppänen, J., M. Toropainen, et P. Vaisanen (2001). Forestry Sector Financial Assistance in the Finnish Economy. In A. Ottitsch, I. Tikkanen and P. Riera (eds.), *Financial Instruments of Forest Policy: Proceedings of the Conference, 17-20 juin, 2001, Rovaniemi, Finlande*. N.p.: European Forest Institute, METLA, IUFRO et Union européenne.
- Leppänen, J., Pajuoja, H. & Toppinen, A. (2001). Effects of public support for forestry on timber supply. In Solberg, B. (ed.). *Actes de la réunion biennale de la Société scandinave de l'économie forestière, Gausdal, Norvège, avril 2000*. *Scandinavian Forest Economics* 37: 257-275.
- Lindebo, E. (1999). A Review of Fishing Capacity and Overcapacity. Capenhague: Statejs Jordbrugs of Fiskeriokomiske Institut.
- Litman, T. (1999). *Socially Optimal Transport Prices and Markets: Principles, Strategies and Impacts*. Victoria, B.C.: Victoria Transport Policy Institute.
- Litman, T. (2001). *Transportation Cost Analysis: Techniques, Estimates and Implications* Victoria, B.C.: Victoria Transport Policy Institute ([www.vtppi.org](http://www.vtppi.org)).
- Lofgren, H. (1995). The Cost of Managing with Less: Cutting Water Subsidies and Supplies in Egypt's Agriculture. Trade and Macroeconomics Division Discussion Paper no. 7. Washington, D.C.: Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- LEEC: London Environmental Economics Centre (1993). *The Economic Linkages between the International Trade in Tropical Timber and the Sustainable Management of Tropical Forests: Main Report to the International Tropical Timber Organization*. Londres: LEEC.
- Luyten, J. C. (1995). *Sustainable Food Production and Environment*. Report NO. 37. Delft, Pays-Bas: Research Institute for Agrobiolgy and Soil Fertility.

- McKibbin, W. J. et P. J. Wilcoxon (1996). The Theoretical and Empirical Structure of the G-Cubed Model. Brookings Discussion Paper in International Economics. [www.brook.edu/views/papers/mckibbin/118.htm](http://www.brook.edu/views/papers/mckibbin/118.htm)
- Marsden Jacobs Associates (2001). Forestry and National Competition Policy. Victoria, Australia: Australian Conservation Foundation.
- Mayeres, I., S. Proost, D. Vandercuyuseen, L. De Nocker, L. Int Panis, G. Wouters et B. De Borger (2001). The External Costs of Transportation: Final Report. Bruxelles: Programme de mobilité durable des services des affaires scientifiques, techniques et culturelles (SSTC, services du Premier ministre) État belge.
- Meyers, W. H. (1996). Use of the Producer Subsidy Equivalent in Transition Economies: Discussion. American Journal of Agricultural Economics
- Mohd Shawahid, H. O., A. G. Awang Noor, N. Abdul Rahim, Y. Zulfiki et U. Razani (1997). Economic Benefits of Watershed Protection and Trade off with Timber Production: A Case Study in Malaysia. Ottawa: Economy and Environment Program for Southeast Asia, International Development Research Institute.
- Montignoul, M. (1997). France. In A. Dinar et A. Sumbramanian (eds.), Water Pricing Experience: An International Perspective. World Bank Technical Paper No. 386. Washington, D.C.:Banque mondiale.
- Munro, G. R. (1999). The Economics of Overcapitalization and Fishery Resource Management: A Review. In Hatcher, A. et Roberson, K. (eds.), Overcapacity, Overcapitalisation and Subsidies in European Fisheries, 7-23. Portsmouth: Université de Portsmouth.
- Munro, G. R. et U. R. Sumaila (2001). Subsidies and Their Potential Impact on the Management of the Ecosystems of the North Atlantic. In T. Pitcher, U.R. Sumaila and D. Pauly (eds.), Fisheries Impacts on North Atlantic Ecosystems: Evaluations and Policy Exploration. Vancouver, B.C.: Université de la Colombie britannique, Fisheries Centre Research Report 9(5): 10-27
- Nash, C. (2000). Pricing European Transport Systems: Final Report. Project No. ST 96-SC-172. Leeds, UK: Institute for Transport Studies, université de Leeds.
- NIEIR: National Institute of Economic and Industry Research, Department of the Environment Sport and Territories, Commonwealth of Australia. (1996). Subsidies to the Use of Natural Resources. <http://www.ea.gov.au/pcd/economics/subsidies/subs11.html>
- Negri, D. H. et D. H. Brooks (1990). Determinants of Irrigation Technology Choice Western Journal of Agricultural Economics 15/2:
- Nelson, F. J. 1997. Measuring Domestic Support for U.S. Agriculture: How Producer Subsidy Equivalent was Used to Implement the Uruguay Round of GATT. Market and Trade Economics Division , Economic Research Service, US Department of Agriculture.
- Nelthorpe, J., P. Machie et A. Bisnow (1998). Measurement and Valuation of the Impact of Transport Initiatives, Vol. I: Main Text. Contract ST-96-SC037: Socio-Economic and Spatial Impacts of Transport. Leeds: Institute for Transport Studies.

- Newberry, D. M. (1995). Removing Coal Subsidies and the European Electricity Market. *Energy Policy* 23: 525-33.
- Norvège, Ministère de l'agriculture (1999). Environmental Effects of Trade Liberalisation in the Agricultural Sector. Document présenté au Comité du commerce et de l'environnement, de l'OMC. 18-19 février.  
[http://www.landbruk.dep.no/multifunctionality/html/environmental\\_effects\\_of\\_trade.html](http://www.landbruk.dep.no/multifunctionality/html/environmental_effects_of_trade.html).
- Nutzinger, H. G. (1994). Economic Instruments for Environmental Protection in Agriculture. In J. B. Opschoor and R. K. Turner (eds.), *Economic Incentives and Environmental Policies: Principals and Practice*. Dordrecht: Kluwer, pp. 175-193.
- O'Mahony, M., D. Geraghty and I. Humphreys (2000). Distance and Time Based Road Pricing Trial in Dublin. *Transportation* 27: 269-283.
- Oppenheimer, J. (2001). *In the Red: National Forest Logging Continues to Lose Millions*. Washington, D.C.: Taxpayers for Common Sense.
- OCDE (1990). Various Methods for Measuring and Analysing Economic Assistance: Note du Secretariat. FI/304 Addendum 4. Distribué au Comité des pêcheries à sa 66<sup>e</sup> session, 26-28 septembre.
- OCDE (1993a). L'assistance économique à l'industrie de la pêche. Observations et constatations. AGR/FI (93)11 Comité des pêcheries. 23-24 septembre.
- OCDE (1993b). Inventaire des aides accordées au secteur de la pêche et des systèmes de gestion en vigueur. AGR/FI/EG(92)7REV2. Comité des pêcheries 8 février.
- OCDE (1995). Examen des pêcheries dans les pays de l'OCDE. Paris: OCDE.
- OCDE (1997a). Reforming Coal and Electricity Subsidies. Document de travail n° 2. Annexe I Expert Group on the United Nations Framework on Climate Change. Paris: OCDE.
- OCDE (1997b). Agri-environmental Indicators: Stocktaking Report. Groupe de travail mixte du Comité de l'Agriculture et du Comité des Politiques de l'environnement: OCDE
- OCDE (1998a). Réduire les subventions pour améliorer l'environnement. Partie II: Analyse et synthèse des études. Paris: OCDE.
- OCDE (1998b). La réforme des politiques agricoles. Quels effets sur l'environnement ? Paris: OCDE.
- OCDE (1999a). Réduire les subventions pour améliorer l'environnement. Partie III: études de cas. Paris: OCDE.
- OCDE (1999b). Le prix de l'eau. Les tendances dans les pays de l'OCDE. Paris: OCDE.
- OCDE (1999c). Tarification de l'eau à usage agricole dans les pays de l'OCDE. Paris: OCDE.
- OCDE (2000a). Pour des pêcheries responsables. Implications économiques et politiques. Paris: OCDE
- OCDE (2000b). Incidences de la libéralisation des échanges agricoles sur l'environnement au plan national et international. Direction de l'alimentation, de l'agriculture et des pêcheries et Direction de l'environnement COM/AGR/ENV(2000)75/FINAL. 8 novembre.

- OCDE (2001a). Indicateurs environnementaux pour l'agriculture. Vol. 3: méthodes et résultats. Paris: OCDE.
- OCDE (2001b). Politiques agricoles : Économies émergentes et pays en transition. Regards sur les mesures non tarifaires. Paris: OCDE.
- OCDE (2001c). Examen de pêcheries dans les pays de l'OCDE. Politiques et statistiques de base. Paris: OCDE.
- OCDE (2001d). Effets sur l'environnement de la libéralisation des échanges de combustibles fossiles : Résultat des simulations réalisées d'après le modèle GREEN de l'OCDE. Paris: OCDE.
- Ottitsch, A., I. Tikkanen and P. Riera, eds. (2002). Financial Instruments of Forest Policy: Proceedings of the Conference, 17-20 juin 2001, Rovaniemi, Finlande. N.p.: European Forest Institute, METLA, IUFRO et l'Union européenne.
- Paris, R. et I. Ruzicka (1991). Barking Up the Wrong Tree: The Role of Rent Appropriation in Sustainable Tropical Forest Management. ADB Environment Office Occasional Paper No. 1.
- Perry, C. J. (2001). Charging for Irrigation Water: the Issues and Options, with a Case Study from Iran. Research Report No. 52. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute.
- Perkins, Steve (2002). Personal communication. 8 janvier 2002.
- Porter, G. (1997). Euro-African Fishing Agreements: Subsidising Overfishing in African Waters. In Subsidies and Depletion of World Fisheries: Case Studies. Washington, D.C: WWF's Endangered Seas Campaign.
- Porter, G. (1998a). Estimating Capacity in the Global Fishing Fleet. Washington, D.C.: Fonds mondial pour la nature.
- Porter, G. (1998b). Too Much Fishing Fleet, Too Few Fish: A Proposal for Eliminating Global Fishing Overcapacity. Washington, D.C.: Fonds mondial pour la nature.
- Porter, G. (1998c). Fisheries Subsidies, Overfishing and Trade. Genève: Programme des Nations Unies pour l'environnement.
- Porter, G. (2002). Fisheries Subsidies and Overfishing: Toward a Structured Discussion. Geneva: Programme des Nations Unies pour l'environnement.
- Porter, G. (à paraître). Agricultural Trade Liberalisation and Environmental Change in North America Paper to be presented at the North American Commission for Environmental Cooperation Conference on Lessons of NAFTA, mars 2002.
- PricewaterhouseCoopers (2000). Study Into the Nature and Extent of Subsidies in the Fisheries Sector of APEC Members Economies. Prepared for Fisheries Working Group, APEC. 19.juin.
- Proost, S., K. Vandender, B. DeBorger, C. Courcell, M. O'Mahony, R. Gibbons, Q. Heavey, R. Vicherman, J. Perison, E. Verhoef and J. Van der Bergh (1998). TRENEN II STRAN: Final Report. Brussels: CCE DGII Transport Program.

- Rajkumar, A. S. (1996). *Energy Subsidies*. Draft Environment Department Working Paper. Washington, D.C.: Banque mondiale.
- Riedy, C. (2001). *Public Subsidies and Incentives to Fossil Fuel Production and Consumption in Australia*. Draft paper. Eveleigh, New South Wales, Australia: Institute for Sustainable Futures. [http://www.isf.uts.edu.au/publications/CR\\_2001.pdf](http://www.isf.uts.edu.au/publications/CR_2001.pdf).
- Repetto, R. (1998). *The Forest for the Trees? Government Policies and Misuse of Forest Resources*. Washington, D.C.: World Resources Institute.
- Ricci, A. et R. Friedrich (1999). *Calculating Transport Environmental Costs: Final Report of the Expert Advisors to the High Level Group on Infrastructure Charging (Working Group 2)*. avril 30.
- Ringler, R., M. W. Rosegrant et M. S. Paisner (2000). *Irrigation and Water Resources in Latin America and the Caribbean: Challenges and Strategies*. EPTD Discussion Paper No. 64. Washington, D.C.: Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- Rodier, C. J., J. E. Abraham et R. A. Johnston (2001). *A Comparison of Highway and Travel Demand Management Alternatives Using an Integrated Land Use and Transportation Model in the Sacramento Region*. Unpublished paper, Submitted to the Transportation Research Board.
- Rørstad, P.K. (1999) *Effects of Nitrogen levies and permits — A case study for Norway*. In *Economic Instruments for Nitrogen Control in European Agriculture*. CLM 409 – 1999. Utrecht, Pays-Bas, 107-124.
- Rosegrant, M. W. (1997). *Water Resources in the Twenty-First Century: Challenges and Implications for Action*. Food, Agriculture and the Environment. Discussion Paper 20. Washington, D.C.: Institut international de recherche sur les politiques alimentaires.
- Rosegrant, M. et R. S. Meinzen-Dick (1996). *Water Resources in the Asia-Pacific Region: Managing Scarcity*. *Asian-Pacific Economic Literature*: 10/2: 32-53.
- Roy, R. (1998). *Infrastructure Cost Recovery under Allocatively Efficient Pricing: UIC.CER Economic Expert Study*. Paris: Union internationale des chemins de fer.
- Ruzicka, I. (1979). *Rent Appropriation in Indonesian Logging: East Kalimantan, 1972/73-1976/77*, *Bulletin of Indonesian Economic Studies* 15(2): 25-51.
- Ruzicka, I. et P. Moura Costa (1997). *Sustainable Forest Management: Allocation of Resources and Responsibilities*. Report for the British Overseas Development Agency. Ruijgrok, E. and F. Oosterhuis (1997). *Energy Subsidies in Western Europe: Final Report*. Amsterdam: Institute for Environmental Studies, Vrije Universiteit, for Greenpeace International.
- Runge, C. F. (1994). *Les effets environnementaux des échanges dans le secteur agricole*. In *Les effets environnementaux des échanges*. Paris: OCDE.
- Runge-Metzger, A. (1996). *Closing the Cycle: Obstacles to Efficient P. Management for Improved Global Food Security*. In H. Tiessen (ed.), *Phosphorus in the Global Environment: Transfers, Cycles and Management*. New York: Wiley.
- Saleth, R. M. (1997). *India*. In A. Dinar et A. Subramanian (resp. de publ.), *Water Pricing Experiences: An International Perspective*. Washington, D.C.: Banque mondiale.

- Sampath, R. K. (1992). Issues in Irrigation Pricing in Developing Countries. *World Development* 20: 967-977.
- Sansom, T., C. Nash, P. Mackie, J. Shires et P. Watkiss (2001). *Surface Transport Costs and Charges: Great Britain 1998*. Leeds, Royaume-Uni: Institute for Transport Studies, Université de Leeds.
- Sharp, B. M. H. (2001). A Review of Published Estimates of Public Sector Subsidies to the Fishery Sector and their Impact on Trade in Fish and Fish Products. In *Papers Presented at the Expert Consultation on Economic Incentives and Responsible Fisheries*, Rome, 28 novembre –1<sup>er</sup> décembre 2000. Rome: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- Schneider, Karen (2002). *Global Coal Markets: Prospects to 2010*. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics, Canberra.
- Schorr, D. (1998). Towards Rational Disciplines on Subsidies to the Fishery Sector; A Call for New International Rules and Mechanisms. In *The Footprint of Distant Water Fleets on World Fisheries*. Washington, D.C.: Fonds mondial pour la nature. Rosegrant, M. et R. S. Meinzen-Dick. (1996). *Water Resources in the Asia-Pacific Region: Managing Scarcity*. *Asian-Pacific Economic Literature*: 10/2: 32-53.
- \_\_\_\_\_ (2001). Evidence of Poor Transparency in Fishing Subsidy Programs. In *Fishing in the Dark: A Symposium on Access to Environmental Information and Government Accountability in Fishing Subsidy Programmes*. 28-29 novembre 2000, Bruxelles. Washington, D.C.: Fonds mondial pour la nature.
- Schwindt, R. (1987). The British Columbia Forest Sector: Pros and Cons of the Stumpage System. In Thomas Gunton and John Richards, eds. *Resource Rents and Public Policy in Western Canada*. Halifax: Nova Scotia: Institute for Research on Public Policy.
- Sikow-Magny, C. agent scientifique, Commission européenne, Direction générale énergie et transports (2002). communication personnelle. 10 janvier 2002.
- Simula, M. (1999). *Trade and Environment Issues in Forest Production*. Washington, D.C.: Environment Division, Banque interaméricaine de développement.
- Sizer, N. (2000). *Perverse Habits: The G8 and Subsidies that Harm Forests and Economies*. World Resources Institute Forest Notes. <http://www.wri.org/wri/>
- Soejais, Z. (1999). The Effect of Fertiliser Subsidy Withdrawal on Agricultural Development in Indonesia. Communication faite à l'International Fertiliser Association Conference for Asia and the Pacific, Kuala Lumpur, 14-17 novembre. <http://www.pusri.co.id/Papers/Sujais-01.pdf>.
- Southgate, D. et M. Whitaker (1992). Promoting Resources Degradation in Latin America: Tropical Deforestation, Soil Erosion and Coastal Ecosystem Disturbance in Ecuador. *Economic Development and Cultural Change* 40 (4).
- Spencer, G. et A. Subramanian (1997). Water User Organizations and Irrigation Operation and Maintenance: Financial Aspects. In *Water Pricing Experiences: an International Perspective*. A. Dinar et A. Subramanian, resp. de publ. Washington, D.C.: Banque mondiale.

- Squires, D., M. Alauddin et J. Kirkley (1994). Individual Transferable Quota Markets and Investment Decisions in the Fixed Gear Sablefish Market. *Journal of Environmental Economics and Management* 27: 185-204.
- Steen, I. (2000). Industrial View on Agricultural Environmental Legislation. Paper presented at the Second General Meeting of Nutrient Management Legislation in European Countries (NUMALEC), Thessaloniki, Greece, 18-21, May. <http://soilman.rag.ac.be/~patricia/qm2C.pdf>.
- Steenblik, R. et P. Coroyannakis (1995). Reform of Coal Policies in Western and Central Europe. *Energy Policy* 23: 537-533.
- Steenblik, R. et P. Wallis (2001), "Subsidies to marine capture fisheries: the international information gap", in *Fishing in the Dark, A Symposium on Access to Environmental Information and Government Accountability in Fishing Subsidy Programmes*, Fonds mondial pour la nature, Endangered Seas Campaign, Washington, DC, pp. 17-39. <http://www.fishing-in-the-dark.org/docs/links.htm>
- Stockle, C. O. (2002). Environmental Impact of Irrigation: A Review. <http://134121.74.163/wwrc/newsletter/fall2001/IrrImpact2.pdf>
- Thiruchelvam, S. and S. Pathamarajah (1999). An Economic Analysis of Salinity Problems in the Mahaweli River System H Irrigation Scheme in Sri Lanka. Ottawa: Economics and Environment Program for Southeast Asia, Centre de recherches pour le développement international. <http://www.eepsea.org/publications/research1/ACF1D9.html>.
- Tiwari, D. (1998). Determining Economic Value of Irrigation Water: Comparison of Willingness to Pay and Indirect Valuation Approaches as a Measure of Sustainable Resources Use. CSERGE Paper GEC 98-05. Londres: The Centre for Social and Economic Research on the Global Environment
- Tiwari, D. et A. Dinar (pas de données). Role and Use of Economic Incentives in Irrigated Agriculture. Unpublished paper. Washington, D.C.: Banque mondiale.
- Toivonen, R., P. Maki et R. Enroth (1999). European Union's Subsidies for Forestry and Agenda 2000. Helsinki: Pellervo Economic Research Institute.
- Toivonen, R. (2001). European Union's Subsidies for Forestry and Prospective Changes by the Eastern Enlargement. Prepared for Conference on Financial Instruments of Forest Policy, 17-20 juin, Rovaniemi, Finland.
- Tsur, Y. (2000). Water Regulation via Pricing: The Role of Implementation Costs and Asymmetric Information. In *The Political Economy of Water Pricing Reforms*, A. Dinar, ed. Oxford: Oxford University Press.
- Tsur, Y. et A. Dinar. (1997). On the Relative Efficiency of Alternative Methods for Pricing Irrigation Water and their Implementation. *World Bank Economic Review* 11(2): 243-262.
- Royaume-Uni, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (1992). Solving the Nitrate Problem, Progress on Research and Development. Londres: MAFF
- Department of Commerce des États-Unis (1993). Certain Softwood Lumber Products from Canada: Determination on Remand. septembre 17.



- Department of Transportation des États-Unis, Federal Highway Administration (1997). 1997 Federal Highway Cost Allocation Study, Final Report. Washington, D.C.: USDOT.
- Department of Transportation des États-Unis, Federal Highway Administration (2000). Addendum to the Federal Highway Cost Allocation Study, Final Report. Washington, D.C.: USDOT.
- Varangis, P., C. A. Primo Braga et K. Takeuchi (1993). Tropical Timber Trade Policies: What Impact Will Eco-Labeling Have? Washington, D.C.: Division du commerce international, Banque mondiale.
- Varela-Ortega, C., J. J. Sumpsi, A. Carrido, M. Blanco, et E. Yglesias (1998). Water Pricing Policies, Public Decision Making and Farmers' Response: Implications for Water Policy. *Agricultural Economics* 19: 193-202.
- Vestergaard, N., D. Squires et J. Kirkley (1999). Measuring Capacity and Capacity Utilization in Fisheries: The Case of the Danish Gill-net Fleet. Prepared for the FAO Technical Consultation on the Measurement of Fishing Capacity, Mexico.
- Victoria Transport Policy Institute (VTPI) (2002). On-line TDM Encyclopedia. (<http://www.vtpi.org/tdm/tdm10.htm>)
- Vincent, J. R. (1990). Rent Capture and the Feasibility of Tropical Forestry Management. *Land Economics* 66: 212-223.
- Vincent, J. R. et C. S. Binkley (1992). Forest-Based Industrialization: A Dynamic Perspective. In *Managing the World's Forests*. Norendra P. Sharma, resp. de publ. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt.
- Vincent, J. R. et B. Casteneda (1997). Economic Depreciation of Natural Resources in Asia and Implications for Net Savings and Long-Run Consumption. CAER Project Paper no 614. Institute for International Development, Harvard University.
- Vincent, J. R. et Y. Hadi (1993). "Malaysia." In National Research Council. *Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Vollebergh, H. (1999). Les mesures d'aide à l'énergie et leurs effets sur l'environnement: Paramètres décisifs pour la suppression des subventions. In *Réduire les subventions pour améliorer l'environnement, Partie III, Études de cas*. Paris: OCDE.
- Vossiniotis, G. et D. Assimacopoulos (1999). The Marginal Environmental Costs of Transport in Greece. *Global Nest: the Int. J.* 1: 77-87.
- WALHI [Indonesian Forum for the Environment] (1991). *Sustainability and Economic Rent in the Indonesian Forestry Sector*. Jakarta: WALHI.
- Wallis, P. et O. Flaaten (2000). *Fisheries Management Costs: Concepts and Studies*. FAO Staff Paper. Rome: FAO <http://www.oecd.org/agr.fish/publications.htm>.
- Warford, J. J., M. Munasinghe and W. Cruz (1997). *The Greening of Economic Policy Reform, Vol. I: Principles*. Washington, D.C.: Banque mondiale.
- Banque mondiale (1993). *Indonesia: Sustaining Development*. Washington, D.C.:

- Banque mondiale (1995). *Monitoring Environmental Progress: A Report on Work in Progress*. Washington, D.C.: Banque mondiale.
- Banque mondiale (1997). *Expanding the Measure of Wealth: Indicators of Environmentally Sustainable Development*. Washington, D.C.: Banque mondiale.
- Banque mondiale (2001). *Rapport sur le développement dans le monde 2000/2001: Combattre la pauvreté*. Oxford: Oxford University Press.
- Organisation mondiale du commerce (WTO) (2000). *Avantages environnementaux de l'élimination des restrictions et distorsions des échanges : secteur des pêches*. Note du Secrétariat. Comité du commerce et de l'environnement WT/CTE/W/167 6 octobre
- OMC (2001). *Market Access: Unfinished Business—Post Uruguay Round Inventory (Special Study No. 6)*. Genève: OMC.
- Fonds mondial pour la nature (2001). *Hard Facts, Hidden Problems: A Review of Current Data on Fisheries Subsidies*. Washington, D.C.: Fonds mondial pour la nature.
- Young, C. E., M. Gehlar, F. Nelson, M. E. Burfisher et L. Mitchell (2001). *Options for Reducing the Aggregate Measurement of Support in OECD Countries*. In Burfisher, M. E. (resp. de publ.), *Agricultural Policy Reform — the Road Ahead*. Agricultural Economics Report No. 802. Washington, D.C.: U.S. Economic Research Service.