



La performance environnementale de l'agriculture dans les pays de l'OCDE depuis 1990 :

Section par pays : Grèce

Cette section par pays est extraite de la publication de l'OCDE (2008) ***La performance environnementale de l'agriculture dans les pays de l'OCDE depuis 1990***, qui est disponible sur le site Internet de l'OCDE indiqué ci-dessous.

Une version résumée du *Rapport principal* est publiée sous le titre ***La performance environnementale de l'agriculture : Panorama***, voir le site Internet de l'OCDE qui contient la base de données des séries temporelles des indicateurs agro-environnementaux : www.oecd.org/tad/env/indicateurs

Merci d'utiliser le titre suivant quand vous citez ce texte : OCDE (2008), *La performance environnementale de l'agriculture dans les pays de l'OCDE depuis 1990*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env/indicateurs

TABLE DES MATIÈRES DU RAPPORT PRINCIPAL

I. ÉLÉMENTS ESSENTIELS

II. CONTEXTE ET PORTÉE DU RAPPORT

- 1. Objectifs et portée*
- 2. Sources de données et d'information*
- 3. Progrès réalisés depuis le rapport de l'OCDE de 2001 sur les indicateurs agro-environnementaux?*
- 4. Structure du rapport*

1. TENDANCES DANS L'OCDE DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES LIÉES AUX ACTIVITÉS AGRICOLES DEPUIS 1990

- 1.1. Production et terres agricoles*
- 1.2. Éléments fertilisants (bilans de l'azote et du phosphore)*
- 1.3. Pesticides*
- 1.4. Énergie (consommation directe d'énergie sur l'exploitation)*
- 1.5. Sols (érosion hydrique et éolienne des sols)*
- 1.6. Eau (utilisation de l'eau et qualité de l'eau)*
- 1.7. Air (ammoniac, bromure de méthyle (appauvrissement de la couche d'ozone), et gaz à effet de serre)*
- 1.8. Biodiversité (diversité génétique, des espèces sauvages et des habitats)*
- 1.9. Gestion des exploitations agricoles (éléments fertilisants, ravageurs, sols, eau, biodiversité, gestion biologique)*

2. AVANCEMENT DANS L'ÉLABORATION DES INDICATEURS AGRO-ENVIRONNEMENTAUX DE L'OCDE

- 2.1. Introduction*
- 2.2. Avancement dans l'élaboration des indicateurs agro-environnementaux de l'OCDE*
- 2.3. Évaluation générale*

3. TENDANCES PAR PAYS DE L'OCDE DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES LIÉES AUX ACTIVITÉS AGRICOLES DEPUIS 1990

Chacun des 30 examens par pays de l'OCDE (plus un résumé pour l'Union européenne) est structuré comme suit :

- 1. Évolution du secteur agricole et cadre d'action*
- 2 Performances environnementales de l'agriculture*
- 3. Performances agro-environnementales générales*
- 4. Bibliographie*
- 5. Graphiques par pays*
- 6. Information sur les sites Internet* : seulement disponible sur le site Internet de l'OCDE et portant sur :

- 1. Le développement des indicateurs agro-environnementaux nationaux*
- 2. Les principales sources d'information : bases de données et sites Internet*

4. LES INDICATEURS AGRO-ENVIRONNEMENTAUX COMME OUTIL D'ANALYSE DES POLITIQUES

4.1. Contexte des politiques

4.2. Suivre les performances agro-environnementales

4.3. L'utilisation des indicateurs agro-environnementaux comme outil d'analyse des politiques

4.4. Lacunes dans les connaissances lors de l'utilisation des indicateurs agro-environnementaux

CADRE GÉNÉRAL DES SECTIONS PAR PAYS

Structure

Cette section par pays est l'une des 30 sections par pays de l'OCDE incluse dans la publication de l'OCDE (2008) *La performance environnementale de l'agriculture dans les pays de l'OCDE depuis 1990*, dont chacune est structurée comme suit :

1. *Évolution du secteur agricole et cadre d'action*
2. *Performances environnementales de l'agriculture*
3. *Performances agro-environnementales générales*
4. *Bibliographie*
5. *Graphiques par pays*

6. *Information sur les sites Internet* : seulement disponible sur le site Internet de l'OCDE et portant sur le développement des indicateurs agro-environnementaux nationaux et les principaux sites Internet et bases de données.

Avertissements et limites

Il est nécessaire de tenir compte d'un certain nombre d'avertissements et de limites lors de la lecture de ce texte, en particulier lorsque l'on procède à des comparaisons avec les autres pays de l'OCDE, notamment :

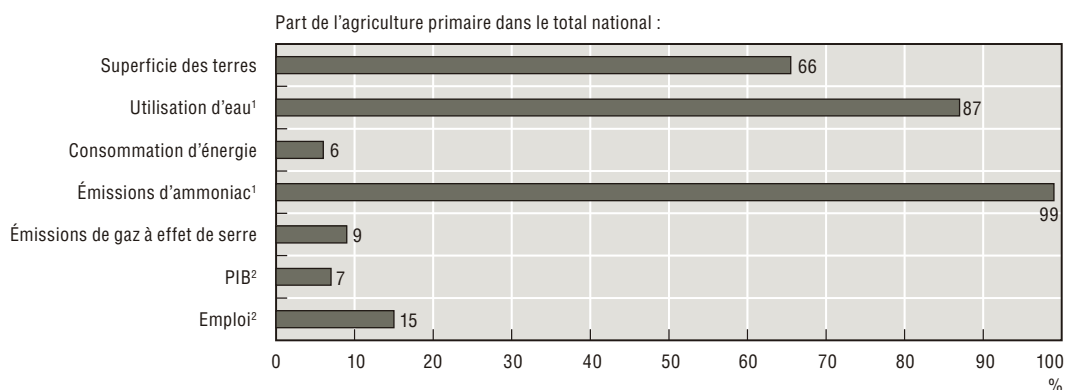
- *Les définitions et les méthodologies utilisées pour calculer les indicateurs* sont normalisées dans la plupart des cas mais pas dans tous, en particulier pour les indicateurs de biodiversité et de gestion des exploitations agricoles. Pour certains indicateurs, tels que les émissions de gaz à effet de serre (GES), l'OCDE et la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques travaillent à leur amélioration, telle que l'incorporation de la fixation du carbone par l'agriculture dans un bilan net des GES.
- *La disponibilité, la qualité et la comparabilité des données* sont autant que possible complètes, cohérentes et harmonisées pour les différents indicateurs et pays. Mais des carences subsistent, telles que l'absence de séries de données (biodiversité, par exemple), la couverture variable des données (utilisation de pesticides, par exemple), et les différences liées à la façon dont les données ont été recueillies (recours à des enquêtes, recensements et modèles, par exemple).
- *L'agrégation spatiale* des indicateurs s'effectue au niveau national mais, pour certains indicateurs (qualité de l'eau, par exemple), cela peut masquer des variations importantes au niveau régional, bien que lorsqu'elles sont disponibles, le rapport présente des informations sur les données désagrégées au niveau régional.
- *Les tendances et les intervalles de variation des indicateurs*, plutôt que les niveaux en valeur absolue, permettent d'établir des comparaisons entre les pays dans de nombreux cas, en particulier dans la mesure où les conditions locales peuvent varier considérablement. Mais les niveaux en

valeur absolue sont significatifs lorsque : des limites sont définies par les pouvoirs publics (concentration de nitrates dans l'eau, par exemple) ; des cibles sont adoptées dans le cadre d'accords nationaux et internationaux (émissions d'ammoniac, par exemple) ; ou lorsque la contribution à la pollution planétaire est importante (gaz à effet de serre, par exemple).

- ***La contribution de l'agriculture à des incidences spécifiques sur l'environnement*** est quelquefois difficile à cerner isolément, en particulier pour des domaines tels que la qualité des sols et de l'eau, pour lesquels l'impact des autres activités économiques est important (exploitation forestière, par exemple) ou pour lesquels l'état ' naturel ' de l'environnement lui-même contribue à la charge de polluants (l'eau peut contenir des niveaux élevés de sels présents dans la nature, par exemple), ou pour lesquels des espèces envahissantes peuvent avoir bouleversé l'état "naturel" de la biodiversité.
- ***L'amélioration ou la détérioration de l'environnement*** est pour la plupart des indicateurs particuliers clairement indiquée par la direction dans laquelle évoluent les indicateurs mais dans certains cas l'évolution est plus difficile à évaluer. Par exemple, une plus large adoption de façons culturales anti-érosives peut abaisser les taux d'érosion des sols et réduire la consommation d'énergie (par la diminution du labour), mais peut en même temps entraîner une augmentation de l'utilisation d'herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes.
- ***Les niveaux de référence, de seuil ou les objectifs*** ne conviennent généralement pas pour évaluer les tendances des indicateurs, puisqu'ils risquent de varier d'un pays et d'une région à l'autre en raison de différences dans les conditions environnementales et climatiques, de même que dans les réglementations nationales. Mais, pour certains indicateurs, des niveaux de seuil sont utilisés pour évaluer l'évolution de l'indicateur (normes d'eau potable, par exemple) ou des cibles reconnues au niveau international servent de base de comparaison pour les tendances des indicateurs (émissions d'ammoniac et utilisation de bromure de méthyle, par exemple).

3.10. GRÈCE

Graphique 3.10.1. **Profil agro-environnemental et économique national, 2002-04 : Grèce**



StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/305215332372>

1. Les données correspondent à la période 2001.

2. Les données correspondent à l'année 2004.

Source : Secrétariat de l'OCDE. Pour plus de détails sur ces indicateurs, voir le chapitre 1 dans le *Rapport principal*.

3.10.1. Évolution du secteur agricole et cadre d'action

L'agriculture continue d'occuper une place importante, mais sa contribution à l'économie est en baisse. Du début des années 90 à 2004, la part de l'agriculture dans le PIB a été ramenée de 14 % à 7 % et la part des emplois agricoles dans l'emploi total de 22 % à 15 % [1, 2]. En 2001-03, l'agriculture occupait les deux tiers des terres et représentait près de 90 % de la consommation d'eau (graphique 3.10.1).

Le volume total de la production agricole a peu évolué entre 1990-92 et 2002-04, le volume de la production végétale a augmenté de 2.6 % mais la production animale a diminué de 2.1 % (graphique 3.10.2). Cependant l'intensité de la production a augmenté et la productivité agricole s'est améliorée [3, 4]. La hausse de la production végétale est principalement attribuable à l'augmentation de la production d'olives, de vignes pour la production de vin, de coton et de certains produits de l'horticulture, tandis que la production animale totale a fléchi, même si le nombre de volailles, d'ovins et de caprins a augmenté [1]. La superficie exploitée a baissé de 2 % entre 1990-92 et 2002-04 mais l'utilisation d'intrants s'est accrue pendant cette période, notamment celle des pesticides (39 %), de l'eau (33 %) et de l'énergie (10 %); en revanche, celle des engrais minéraux (azotés et phosphatés) a baissé d'environ 40 %. Les petites parcelles familiales de moins de 5 hectares – alors que la moyenne de l'UE15 est supérieure à 16 hectares – représentent les trois quarts des terres agricoles, et 60 % environ des exploitations se trouvent sur des terrains accidentés ou montagneux [5].

Le soutien à l'agriculture s'inscrit en grande partie dans le cadre de la Politique agricole commune (PAC) et une partie de l'aide provient également des dépenses nationales au titre de la PAC. Le soutien à l'agriculture de l'UE (mesuré par l'estimation du soutien aux producteurs – ESP) a diminué, passant de 41 % en moyenne des recettes agricoles au milieu des années 80 à 34 % en 2002-04, alors que la moyenne pour la zone de l'OCDE s'établit à 31 %. La part du soutien lié à la production et aux intrants, forme d'aide qui incite le plus à accroître la production, est restée proche de 70 % entre 2002 et 2004 (elle dépassait 90 % au milieu des années 80) [6]. En 2004, les dépenses budgétaires de soutien à l'agriculture ont atteint 3.5 milliards EUR (4.4 milliards USD), dont 12 % (406 millions EUR, soit 508 millions USD) ont été financés par le budget national. Les mesures agro-environnementales ont représenté près de 2 % de l'ensemble du soutien budgétaire [6].

Les politiques agro-environnementales sont axées sur la promotion de l'agriculture biologique et la réduction de la pollution de l'eau [7]. Dans le cadre du *Plan de développement rural* (2000-06), plus de 50 % des dépenses agro-environnementales sont consacrés à la promotion de l'agriculture biologique, 40 % environ à la lutte contre la pollution par les nitrates d'origine agricole, en particulier dans les eaux souterraines, et une grande partie des 10 % restants à la conservation de la biodiversité, en particulier dans le cadre de programmes de conservation des variétés végétales et des races animales indigènes [1, 7]. Le *Programme d'agriculture biologique*, mis en place en 1995, fournit des paiements à l'hectare destinés à couvrir les coûts de conversion et les éventuelles pertes de revenu [8]. En vertu de la *directive de l'UE sur les nitrates*, (91/676/EEC) le gouvernement a désigné sept zones vulnérables aux nitrates et demandé aux agriculteurs de prendre des mesures obligatoires pour réduire le ruissellement de produits agricoles azotés dans ces zones [9]. Les mesures agro-environnementales comprennent le gel de terres pendant 20 ans, le boisement de terres agricoles et l'adoption de codes de bonnes pratiques (de lutte intégrée contre les ravageurs par exemple), en indemnisant les agriculteurs pour les pertes de revenus liées à la mise en œuvre des programmes agro-environnementaux. Les petites exploitations des régions montagneuses peuvent bénéficier d'un programme d'aide aux investissements novateurs et respectueux de l'environnement, dont l'objectif est de protéger l'environnement, d'abaisser les coûts de production et d'améliorer la qualité des produits [7, 9]. Il existe aussi une stratégie de développement de l'agriculture sur les îles grecques, axé sur la production biologique et la conservation de la biodiversité et des paysages culturels [10].

Les politiques nationales et régionales de protection de l'environnement et fiscales ont des conséquences sur l'agriculture. La *Stratégie nationale de lutte contre la désertification* a pour objectif de réduire la **désertification** de 35 % sur les terres directement touchées, et de la prévenir sur 60 % de la superficie totale des terres en 2015 [11]. Les coûts de construction, de fonctionnement et d'entretien des infrastructures d'**irrigation** de grandes et de moyennes dimensions sont pris en charge par les pouvoirs publics tandis que les projets d'irrigation au niveau des petites exploitations sont financés par des ressources privées [12, 13]. La fourniture d'eau aux agriculteurs est généralement subventionnée : aucune redevance n'est prélevée pour l'eau d'irrigation provenant des grandes installations publiques, et l'eau des petits dispositifs municipaux d'irrigation est fournie à un prix très bas [9, 12, 13]. Les tarifs appliqués aux agriculteurs varient cependant beaucoup selon les captages, voire, pour le même captage, selon l'organisme de gestion de l'eau [12, 13]. L'accès aux puits artésiens est libre en général [14]. Les agriculteurs sont exonérés de la taxe sur la valeur ajoutée sur le **gazole** destiné aux tracteurs et aux machines agricoles, ce qui représente 52 millions EUR

(58 millions USD) de recettes fiscales perdues chaque année pour la période 2001-05 [6], et bénéficient aussi de tarifs réduits sur l'électricité [12]. Les pouvoirs publics ont pris plusieurs mesures en 2005-06 pour encourager la production et la consommation intérieures de **bioénergie**, en partie par l'utilisation de la biomasse et de sous-produits agricoles comme matières premières [15]. Les mesures prises prévoient en particulier la prise en charge à hauteur de 40 % des coûts d'investissement des usines de biogazole, des réductions fiscales sur le biogazole et des tarifs d'achat favorables pour la production d'électricité d'origine renouvelable [1, 15].

Les accords environnementaux internationaux et régionaux présentent une grande importance pour l'agriculture; ils visent à réduire les émissions d'ammoniac (*Protocole de Göteborg*), l'utilisation du bromure de méthyle (*Protocole de Montréal*), les émissions de gaz à effet de serre (*Protocole de Kyoto*), à répondre aux préoccupations suscitées par la désertification et l'érosion des sols (*Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification*) et à préserver aussi la biodiversité (*Convention sur la diversité biologique*) [10]. La Grèce a conclu des accords de coopération environnementale à différents niveaux avec ses voisins (Albanie, Bulgarie, l'ancienne République yougoslave de Macédoine et Turquie), en particulier au sujet des cours d'eau transfrontières qui présentent une grande importance pour l'irrigation dans le nord de la Grèce [12].

3.10.2. Performances environnementales de l'agriculture

Les principaux problèmes environnementaux liés à l'agriculture sont l'érosion des sols, la qualité de l'eau et l'utilisation des ressources en eau. Les émissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre d'origine agricole sont importantes également, ainsi que la conservation de la biodiversité et des paysages culturels. Plus de 80 % du pays sont composés de terrains rocheux et montagneux dont la productivité agricole est faible, couverts pour l'essentiel de pâturages qui ne conviennent qu'aux moutons et aux chèvres [5]. Une grande partie des problèmes environnementaux rencontrés résulte, d'une part, de l'abandon et de la réaffectation de terres agricoles marginales situées dans des zones montagneuses (souvent riches en biodiversité et en paysages d'intérêt culturel) et, d'autre part, de l'intensification de l'exploitation à faible altitude, qui accentue les problèmes de pollution de l'eau et de concurrence avec d'autres utilisateurs pour l'accès à des ressources en eau qui sont limitées [5].

L'érosion des sols est une préoccupation majeure, en particulier dans les zones montagneuses et dans les îles. L'érosion imputable à l'agriculture ne fait pas l'objet d'une surveillance régulière, mais on estime que le risque d'érosion est élevé pour environ 20 % de l'ensemble des terres, même si la majorité ne subit en pratique qu'une érosion faible à modérée [16]. La plus grande partie de l'érosion est due à l'eau, mais les îles de la mer Égée sont aussi soumises à l'érosion éolienne [17]. La dégradation des sols est aggravée par un ensemble de conditions défavorables, notamment la forte proportion de terres situées sur des pentes abruptes, l'alternance de fortes précipitations et de longues périodes de sécheresse, la finesse de la couche de terre arable dans les zones montagneuses, et le climat semi-aride de certaines régions [10, 13, 18]. L'érosion observée sur les terres agricoles, en particulier dans les zones montagneuses et les îles de la mer Égée, est aussi attribuée à de mauvaises pratiques agricoles, comme le surpâturage (en particulier des moutons et des chèvres), la déforestation, et les évolutions structurelles du secteur agricole, notamment l'abandon de terres cultivées [10, 18].

L'agriculture joue un rôle important dans la dégradation des masses d'eau de certaines régions [5, 9]. La production agricole s'est intensifiée dans certaines régions, menaçant ainsi la qualité de l'eau, mais dans l'ensemble cette intensification a été moins sensible que celle qu'ont connue beaucoup d'autres pays de l'UE15 ces 15 dernières années [4, 5, 12]. La présence de certains éléments fertilisants et pesticides dans les rivières est attribuée à des rejets des pays voisins [17]. La surveillance des polluants d'origine agricole dans les masses d'eau n'est ni régulière ni systématique. La pression exercée sur la qualité de l'eau s'est renforcée du fait de l'utilisation accrue de pesticides depuis 1990 [19], mais la baisse des excédents d'éléments fertilisants (azote et phosphore) a atténué les menaces de pollution, sauf dans certaines zones de culture intensive [12, 20]. La salinité des puits a augmenté également, surtout dans les régions côtières, parce que les prélèvements excessifs d'eau souterraine effectués par les agriculteurs conduisent à l'intrusion d'eau de mer dans les aquifères côtiers [5, 9, 12, 17]. Dans certains lacs, les métaux lourds apportés par le ruissellement des eaux agricoles et par d'autres sources agricoles dépassent les niveaux prescrits par les normes de qualité de l'eau [9, 12].

Les excédents d'éléments fertilisants d'origine agricole ont beaucoup diminué entre 1990-92 et 2002-04, cette baisse (en particulier celle des éléments azotés) compte parmi les plus fortes de tous les pays de l'OCDE (les excédents correspondent aux quantités d'azote – N – et de phosphore – P – apportées diminuées des quantités prélevées). En 2002-04, les excédents d'éléments fertilisants exprimés en kilos par hectare de terre agricole étaient inférieurs de plus de moitié aux moyennes de l'OCDE et de l'UE15 (graphique 3.10.2). Le rendement d'utilisation des éléments fertilisants (rapport des prélèvements aux apports de N et P) s'est aussi beaucoup amélioré, atteignant un niveau supérieur à la moyenne de l'OCDE en 2002-04. La baisse des excédents d'éléments fertilisants est due essentiellement à une diminution des quantités d'engrais minéraux employées, de 38 % pour les engrais azotés et de 40 % pour les engrais phosphatés. En outre, la baisse du nombre total d'animaux d'élevage, en particulier de bovins et de caprins, même si le nombre d'ovins a légèrement augmenté, s'est traduite par une baisse de la quantité d'effluents d'élevage. Globalement, l'absorption des éléments fertilisants par les cultures et les pâturages a légèrement diminué, mais pas autant que les apports.

La pollution des masses d'eau par les nitrates agricoles s'est atténuée mais la pollution par le phosphore est restée stable, de la fin des années 90 à 2002 [17]. Malgré la baisse des teneurs en nitrates, 10 % à 20 % des échantillons d'eaux souterraines prélevés dans les zones agricoles dépassaient en 2001-02 la norme de 50 mg/l fixée par l'UE pour l'eau de boisson [17]. En outre, la pollution permanente des eaux de surface et des eaux côtières par des éléments fertilisants agricoles atteint des niveaux néfastes pour les écosystèmes aquatiques, en particulier dans certaines zones humides d'importance internationale [9, 12, 20, 21, 22]. Les concentrations de nitrates dans les eaux souterraines sont globalement plus élevées que dans les eaux de surface [17]. Bien que les excédents de **phosphore** baissent régulièrement depuis 1990, les concentrations moyennes dans les eaux de surface restent stables en raison du temps qu'il faut au phosphore pour passer des sols aux masses d'eau. Les concentrations moyennes de phosphore dans les eaux de surface des zones agricoles ne dépassaient pas les normes fixées pour l'eau de boisson à la fin des années 90 [17], mais ne respectaient pas les normes environnementales de qualité de l'eau dans certaines régions, au détriment des écosystèmes aquatiques [9, 23].

De nombreux cours d'eau et lacs contiennent des pesticides [16, 19]. L'augmentation du volume de pesticides (matières actives) a été l'une des plus fortes des pays de l'OCDE entre 1991-93 et 2001-03. Les rivières sont en général plus polluées que les lacs et on continue

de détecter des produits pesticides interdits (DDT et autres insecticides organochlorés) dans les masses d'eau, du fait de leur persistance dans les environnements aquatiques [19]. Sur l'ensemble du territoire national, les concentrations de pesticides sont faibles en général, mais elles sont plus élevées dans les zones d'agriculture intensive où ils sont largement utilisés [19]. La surveillance est insuffisante dans ce domaine, mais l'utilisation accrue de pesticides a aussi eu des effets négatifs sur les populations d'oiseaux et sur d'autres éléments de la biodiversité, comme les zones humides [5, 12]. L'adoption de pratiques **d'agriculture biologique** et de lutte intégrée contre les ravageurs (lutte biologique, phéromones par exemple) ralentit la croissance de la consommation de pesticides. Cependant, l'agriculture biologique ne représentait en 2003 que 1 % de l'ensemble des terres agricoles (30 000 hectares), et les oliveraies constituaient la moitié de ces cultures biologiques, dont la superficie totale devrait cependant atteindre 200 000 hectares en 2010 [1, 8].

La consommation d'eau des exploitations agricoles a augmenté de plus de 30 % entre 1985 et 2001, ce qui correspond à l'une des augmentations les plus fortes de tous les pays de l'OCDE, alors que la consommation d'eau de l'ensemble de l'économie s'est accrue de 24 % (graphique 3.10.2). L'agriculture représentait ainsi près de 90 % de la consommation d'eau en 2001. Une grande partie de cette hausse est imputable à l'augmentation de 3 % des superficies irriguées qui s'est produite entre 1990-92 et 2001-03; en 2001-03, 17 % des terres agricoles, et plus d'un tiers des terres arables et des cultures permanentes, étaient irriguées. Les quantités d'eau d'irrigation apportées par hectare de terre irriguée ont aussi augmenté de 7 % entre 1990-02 et 2001-03, alors qu'elles ont baissé de 9 % en moyenne dans la zone de l'OCDE (graphiques 3.10.2 et 3.10.3).

La hausse de la consommation et de l'intensité d'utilisation de l'eau d'irrigation est préoccupante car la moitié de l'eau d'irrigation provient des aquifères [9]. Les prélèvements d'eaux souterraines dépassent parfois les capacités de reconstitution des nappes et il arrive dans certaines régions côtières (comme la plaine de l'Argolide dans le Péloponnèse) que de l'eau de mer pénètre dans les aquifères [3, 5, 12]. Dans certaines régions (comme la Crète), on constate d'importantes pertes d'eau – représentant 45 % à 50 % de l'eau apportée aux cultures par les systèmes d'irrigation – en particulier sous forme d'infiltrations, de fuites et d'évaporation [13]. Autre problème posé par l'importance croissante de l'irrigation : la période où la demande est maximale, en été, est celle où d'autres secteurs comme le tourisme sont aussi très demandeurs, mais c'est également une période de pénurie saisonnière d'eau [3, 9, 10, 12, 13].

Les pratiques de gestion de l'irrigation se sont améliorées, grâce aux systèmes de goutte à goutte, plus efficaces (par rapport aux systèmes de submersion), qui représentaient 9 % environ de la consommation d'eau d'irrigation en 1991 et 22 % en 1999 [16]. Des efforts sont faits également pour recycler les eaux usées afin de s'en servir dans les zones à irriguer [13]. Malgré l'adoption de techniques d'irrigation plus efficaces, les quantités d'eau d'irrigation appliquées à l'hectare ont augmenté (c'est-à-dire que le rendement hydraulique a baissé). Cette situation s'explique non seulement par l'importance des pertes d'eau des systèmes d'irrigation, mais aussi par une gestion peu efficace des systèmes de goutte à goutte, en raison notamment des faibles niveaux d'instruction des agriculteurs ou de l'insuffisance des services de vulgarisation et de conseil. Une étude effectuée en Crète a montré que les agriculteurs qui utilisent des systèmes de goutte à goutte sont peu efficaces sur le plan technique et qu'ils ne tirent pas pleinement parti des possibilités d'économies d'eau offertes par cette technologie [24]. En outre, ceux qui

utilisent leurs propres puits enregistrent un rendement hydraulique plus faible que ceux qui se servent d'eaux souterraines communes, sans doute en raison de différences des redevances [24].

La pollution atmosphérique d'origine agricole a diminué depuis 1990. Les **émissions d'ammoniac** d'origine agricole ont baissé de 5 % entre 1990-92 et 2001, essentiellement parce que le nombre d'animaux et l'utilisation d'engrais azotés sont en recul (graphique 3.10.2). La quasi-totalité des émissions d'ammoniac était imputable à l'agriculture en 2001, et plus de 95 % à l'élevage. La Grèce s'était fixé pour objectif, dans le cadre du *Protocole de Göteborg*, de ramener ses émissions d'ammoniac à 73 000 tonnes avant 2010, niveau qui a été atteint en 2001-03. L'utilisation de **bromure de méthyle** (substance appauvrissant la couche d'ozone), qui sert principalement à la fumigation des sols dans l'horticulture [25], a diminué pendant les années 90, comme prévu par le *Protocole de Montréal*, dont l'objectif est de l'interdire complètement à partir de 2005. Mais la Grèce a obtenu en 2005 une « *exemption pour utilisation critique* » de 136 tonnes (potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone), soit 5 % environ de l'ensemble des exemptions accordées dans l'UE, ce qui permet aux agriculteurs, conformément au protocole, de disposer de plus de temps pour trouver des substituts.

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) ont baissé de 10 %, évolution proche de celle de l'ensemble de l'UE15 qui a enregistré une réduction moyenne de 7 % entre 1990-92 et 2002-04 (graphique 3.10.2). Cette baisse des émissions de GES d'origine agricole est à comparer avec la hausse de 26 % des émissions totales de GES du pays pendant cette période; dans le cadre de l'*accord de partage de la charge* entre les pays de l'UE pour le respect des engagements du *Protocole de Kyoto* en 2008-12, la Grèce est autorisée à accroître ses émissions de 25 %. En 2002-04, l'agriculture représentait 9 % des émissions totales de GES, constitués essentiellement de méthane et d'hémioxyde d'azote [1]. La baisse régulière des GES d'origine agricole est imputable à la réduction de l'utilisation d'engrais et dans une moindre mesure du nombre d'animaux d'élevage [1]. D'après les projections, les GES d'origine agricole devraient encore diminuer de 2005 à 2010, mais à un rythme moins rapide que pendant la période 1990-2004. Ce fléchissement continu jusqu'en 2010 devrait résulter d'une utilisation moins intensive des engrais et d'une amélioration de la gestion des effluents d'élevage; en effet, le nombre de volailles, d'ovins et de caprins augmentera probablement, mais celui des bovins laitiers et des porcins devrait baisser [1]. L'évolution de l'agriculture se traduit aussi par des quantités plus importantes de **carbone piégé**. De 1994 à 2003, 40 000 hectares environ de terres agricoles ont été boisées, et il est prévu que le boisement se poursuive, ce qui devrait entraîner une augmentation de l'absorption des GES équivalente à environ 5 % des émissions actuelles de GES d'origine agricole [1].

La consommation directe d'énergie des exploitations agricoles s'est accrue de 10 %, alors qu'elle a augmenté de 36 % dans l'ensemble de l'économie de 1990-92 à 2002-04, d'où une hausse des émissions de GES (graphique 3.10.2). L'agriculture représentait 6 % de la consommation totale d'énergie en 2002-04, et les prévisions indiquent que sa consommation va continuer de progresser jusqu'en 2010 [1]. Cette évolution s'explique en grande partie par la taille supérieure et l'utilisation accrue des machines qui se sont substituées à la main-d'œuvre ces 15 dernières années [4]. La production de **bioénergie** à partir de la biomasse et de sous-produits agricoles est modeste mais se renforce [1, 14, 15], et un développement des cultures énergétiques est possible [26]. De petites quantités de biogaz sont également produites à partir d'effluents d'élevage [27]. La production de biogazole à partir d'huile de

graines de coton produite localement et d'huiles importées était inférieure à 1 % de la consommation totale de gazole en 2004, mais elle est encouragée par le gouvernement dans le cadre de ses efforts d'élargissement des sources d'énergies renouvelables [15].

L'agriculture fait peser sur la biodiversité une pression de plus en plus forte, dont les effets sont divers, complexes et mal surveillés [3, 5]. Cette pression accrue résulte en grande partie de l'intensification des cultures dans les zones fertiles (plaine de Thessalie par exemple), notamment de l'utilisation accrue de pesticides et de la dérivation de l'eau pour l'irrigation au détriment des zones humides. On observe en même temps une perte d'habitats cultivés résultant de l'affectation des terres à des aménagements urbains et, dans les zones agricoles marginales, du boisement et de l'abandon des habitats cultivés semi-naturels. Il est probable cependant que la diminution des excédents d'éléments fertilisants et des émissions d'ammoniac, conduisant à une réduction de l'eutrophisation et de l'acidification des écosystèmes, contribuera à atténuer la pression qui s'exerce sur les écosystèmes [3].

La conservation des ressources génétiques agricoles fait partie des objectifs fondamentaux des programmes agro-environnementaux. La diversité des **variétés de céréales et des variétés horticoles** produites s'est accrue entre 1990 et 2002. La Banque grecque de gènes doit s'agrandir et se développer davantage dans le cadre d'un projet spécial qui portera sur des programmes de végétaux *in situ*, notamment la culture de 77 espèces et variétés locales, et des collections *ex situ* de matériel génétique végétal, en particulier la conservation des variétés menacées (graphique 3.10.4) [17, 28]. Pour ce qui concerne les **animaux d'élevage**, le nombre de races faisant l'objet d'une production commercialisée a peu évolué entre 1990 et 2002, à l'exception des races de porcins dont le nombre a augmenté. La conservation des races locales est considérée comme importante, en particulier celle des ovins et des caprins, élevés dans des zones montagneuses et des systèmes de production à faible intensité d'intrants [29]. Le nombre de races rares prises en compte dans le cadre des programmes de conservation *in situ* est passé de 27 000 à 33 000 animaux de 1998 à 2002, et des collections de matériel génétique animal *ex situ* ont été constituées [29]. Malgré cette évolution, le nombre de races d'animaux en situation critique ou menacées (ovins et chevaux essentiellement) a peu progressé, passant de 17 à 18 entre 1990 et 2002.

L'agriculture influe défavorablement sur les habitats naturels et semi-naturels [3, 12]. La Grèce comporte 11 zones humides d'importance internationale au titre de la *Convention de Ramsar*, deux zones faisant partie du *patrimoine mondial de l'UNESCO* et de nombreuses réserves et zones protégées riches en flore et en faune [12]. L'agriculture est l'une des principales causes de **dégradation des zones humides**, notamment dans les situations suivantes : projets de construction d'infrastructures d'irrigation et détournement d'eau modifiant les écoulements vers les zones humides; prélèvements excessifs dans les aquifères réduisant le débit d'eau vers les zones humides; ruissellement de polluants agricoles, responsables en particulier de l'eutrophisation des zones humides côtières et intérieures; extension des superficies cultivées entraînant la disparition de certaines zones humides [3, 12, 30]. L'indicateur du programme de surveillance des **zones importantes pour les oiseaux** (définies comme l'habitat principal) de BirdLife International, qui permet de mesurer l'incidence de l'agriculture sur les populations d'oiseaux, montre que les menaces les plus graves pour ces zones en Grèce relèvent pour moitié environ de l'agriculture [31]. Elles sont liées non seulement à l'intensification de la production mais aussi à la perte d'habitats cultivés semi-naturels affectés à d'autres usages, ainsi qu'aux projets de construction d'infrastructures d'irrigation [32].

Certains systèmes agricoles semi-naturels apportent aussi une contribution importante à la qualité des paysages culturels et des écosystèmes. Ces habitats semi-naturels sont cependant en déclin du fait de l'évolution des systèmes de gestion des terres [33]. D'une part, leur qualité s'est dégradée au détriment de la biodiversité en raison de l'adoption de pratiques agricoles plus intensives, notamment d'une uniformisation des plans de culture [33] et dans certaines zones par le pâturage très intensif et incontrôlé des ovins et des caprins [12]. D'autre part, la superficie des habitats semi-naturels cultivés de façon extensive a diminué, soit parce qu'ils sont abandonnés et se transforment en friches arbustives, soit parce qu'ils sont convertis en plantations forestières [5, 29, 34]. Par contraste, environ 75 % de la superficie des oliveraies sont considérés comme des habitats semi-naturels en raison de leur système de culture extensive ayant peu recours aux apports de produits chimiques.

On a laissé se détériorer certains aspects culturels des paysages agricoles, comme les murs de pierre et les terrasses dans les oliveraies des reliefs montagneux de Lesbos [33]. L'important réseau de bassins, de terrasses et de petits lacs qui caractérise les paysages agricoles a eu certains effets positifs sur les écosystèmes : réduction de l'érosion des sols, création de capacités de rétention d'eau, qui peuvent contribuer à la reconstitution des aquifères et atténuer la gravité des inondations et des glissements de terrain tout en contribuant à la conservation des habitats agricoles et de la faune et de la flore sauvages qui utilisent les terres agricoles. Mais la détérioration et la disparition d'une partie de ce réseau a fait baisser la capacité de rétention d'eau des terres agricoles [12, 17]. Cette situation est préoccupante, compte tenu de la prédominance du terrain montagneux, car elle augmente l'apparition et la gravité des sécheresses, des inondations et des glissements de terrain qu'elles peuvent entraîner, et de l'épuisement des aquifères dans les zones rurales. Mais des programmes agro-environnementaux ciblant la reconstruction et l'entretien de structures telles que des murs de pierre et des terrasses ont été introduits dans les îles grecques.

3.10.3. Performances agro-environnementales générales

Globalement, la pression exercée par l'agriculture sur l'environnement s'est accentuée depuis les années 90. Cette situation résulte en partie de l'utilisation croissante d'intrants, notamment de pesticides, d'eau et d'énergie, même si les quantités d'engrais appliquées et les émissions de polluants atmosphériques d'origine agricole ont baissé, de même que la superficie cultivée. L'érosion des sols reste un problème majeur et les quantités d'eau apportées pour l'irrigation (en litres par hectare) ont augmenté, alors qu'elles ont baissé dans la plupart des autres pays de l'OCDE qui font largement appel à l'irrigation. On peut s'inquiéter également de la réaffectation des terres à d'autres utilisations (exploitation forestière en général) et de l'abandon des habitats agricoles semi-naturels, au détriment de la biodiversité et des avantages apportés par les paysages culturels associés à ces habitats.

Il faut renforcer le système de suivi agro-environnemental pour améliorer la qualité de l'information et aider ainsi les responsables des politiques à évaluer l'efficacité des mesures agro-environnementales sur le plan de l'environnement [35]. Un suivi plus efficace et plus régulier des besoins en eau, sur le plan de la qualité et de la quantité, doit être assuré dans les principaux captages d'eau utilisés essentiellement par l'agriculture [9, 19], même si les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement commencent à coopérer pour améliorer

les réseaux de surveillance de l'eau [12]. Les autorités cherchent aussi à établir des indicateurs pour suivre les évolutions des caractéristiques culturelles des paysages agricoles [36, 37], et plus généralement améliorer les indicateurs agro-environnementaux [38].

Les responsables des politiques sont plus attentifs aux problèmes agro-environnementaux [1, 3, 9]. Pour faire face à la **pollution des masses d'eau par les nitrates** d'origine agricole, les autorités ont porté la superficie des zones désignées comme vulnérables au titre de la *directive de l'UE sur les nitrates* à 1 % environ de la superficie agricole totale en 2004 [6]. La *stratégie nationale de protection des ressources en eau* adoptée en 2002 a pour objectifs l'utilisation durable des **ressources en eau**, la protection des écosystèmes aquatiques et le respect de normes élevées de qualité de l'eau dans toutes les masses d'eau en 2015 [9]. Une amélioration est observée grâce à l'adoption de techniques d'irrigation plus efficaces, en particulier de systèmes de goutte à goutte [17]. Les objectifs des accords environnementaux internationaux de réduction des **émissions d'ammoniac** (*Protocole de Göteborg*) et de l'utilisation du **bromure de méthyle** (*Protocole de Montréal*) ont également été atteints, bien que quelques agriculteurs continuent d'utiliser le bromure de méthyle, dont l'élimination était prévue en 2005.

Malgré les mesures prises pour améliorer les performances environnementales dans le secteur agricole, tous les problèmes n'ont pas encore été résolus. La pollution des masses d'eau par les nitrates agricoles a baissé, mais les niveaux de pollution restent élevés en valeur absolue puisque 10 à 20 % des échantillons d'eaux souterraines prélevés dans les zones agricoles présentaient des concentrations supérieures à la norme de l'UE pour l'eau de boisson en 2001-02. On observe en outre un renforcement de l'utilisation des pesticides, qui font l'objet d'une surveillance dans de nombreux cours d'eau et lacs. Des mesures ont été prises avec succès pour réduire la pollution de l'eau créée par l'industrie et les installations de traitement des eaux usées, mais cela ne semble pas être le cas pour faire face à la pollution des eaux d'origine agricole, en raison d'une gestion médiocre des exploitations agricoles et d'une mauvaise application des mesures mises en place pour limiter la pollution [21]. Des études montrent qu'il existe des possibilités considérables d'accroissement de la production agricole par une utilisation plus efficace des intrants qui serait bénéfique sur le plan de l'environnement, par exemple en réduisant les quantités de pesticides employés [2]. Plusieurs de ces questions sont prises en compte par l'adoption d'un vaste ensemble de *bonnes conditions agricoles et environnementales* dans le cadre de l'*écoconditionnalité*, qui est destiné à améliorer davantage la performance de l'agriculture en matière d'environnement. **Les avantages fiscaux sur les carburants et les réductions sur les prix de l'électricité** dont bénéficient les agriculteurs font obstacle à une utilisation plus efficace de l'énergie et risquent de se traduire par une augmentation des émissions de GES. Il a été observé que la hausse des taxes sur les carburants dans les autres secteurs de l'économie avait entraîné une baisse des émissions de GES [1].

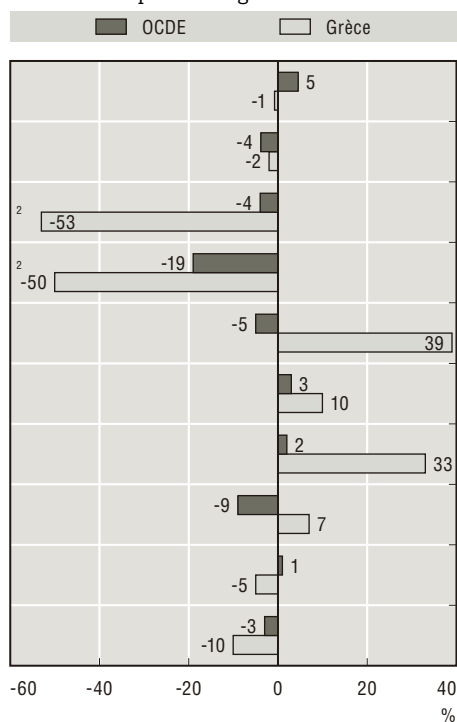
La subvention du prix de l'eau et des coûts des infrastructures d'irrigation n'encourage pas les agriculteurs à préserver les ressources en eau [12]. Les ménages et les industries paient une partie des coûts du traitement et de la distribution de l'eau, mais ce n'est pas le cas des agriculteurs. Dans certaines régions, comme la Crète, les systèmes d'irrigation sont responsables d'importantes pertes d'eau et les rares ressources en eau font l'objet d'une concurrence accrue entre l'agriculture et le tourisme [3, 9, 10, 12, 13]. En outre, même si les irrigants ont adopté des techniques plus efficaces, les quantités d'eau d'irrigation apportées à l'hectare ont augmenté. D'après les études effectuées, cette situation pourrait s'expliquer non seulement par les pertes d'eau des infrastructures d'irrigation, mais aussi

par le manque d'efficacité technique des agriculteurs utilisant des systèmes de goutte à goutte, qui n'exploitent pas pleinement les possibilités d'économies d'eau offertes par cette technologie [24]. On a également constaté que les agriculteurs qui se servaient de leurs propres puits présentaient des rendements hydrauliques de l'irrigation moins élevés que ceux qui utilisaient une source commune d'eau souterraine, en raison sans doute des différences de prix de l'eau [24].

La protection de certaines zones humides n'est pas très répandue ni très efficace, en particulier sur le plan des pressions exercées par les activités agricoles, notamment les projets d'irrigation, de sorte que certaines zones humides risquent d'être retirées de la liste internationale des sites de la *Convention de Ramsar* [12]. En 2005, la Commission européenne a engagé des poursuites contre la Grèce devant la Cour de justice des Communautés européennes, pour ne pas avoir pris de mesures efficaces contre la pollution et la dégradation du lac Koronia, une zone humide d'importance internationale [22]. Le lac a été endommagé par des prélèvements excessifs d'eau destinée à l'irrigation, et aussi par le ruissellement de polluants agricoles, qui se sont ajoutés à la pollution de l'industrie et des zones urbaines voisines [22]. Toutefois, dans le cadre du Fonds de cohésion de l'UE, le gouvernement grec a soumis en 2005 un nouveau plan directeur qui porte sur la régénération du lac Koronia. Le plan a été approuvé par l'UE et une série de projets et d'actions (tels que des programmes agro-environnementaux et des projets de régénération de l'eau) sera mise en œuvre. À partir de 2006, la loi sur la *protection de l'eau et la gestion durable des ressources en eau*, entrée en vigueur en décembre 2003, transpose dans le droit national la *directive-cadre sur l'eau* adoptée par l'UE en 2000. Il s'agit de limiter la pollution de l'eau, d'empêcher des prélèvements d'eau excessifs, et de protéger les zones humides [9, 13].

Graphique 3.10.2. **Performance agro-environnementale nationale par rapport à la moyenne OCDE**

Évolution en pourcentage 1990-92 à 2002-04¹



Évolution/niveau en valeur absolue et pour l'ensemble de l'économie

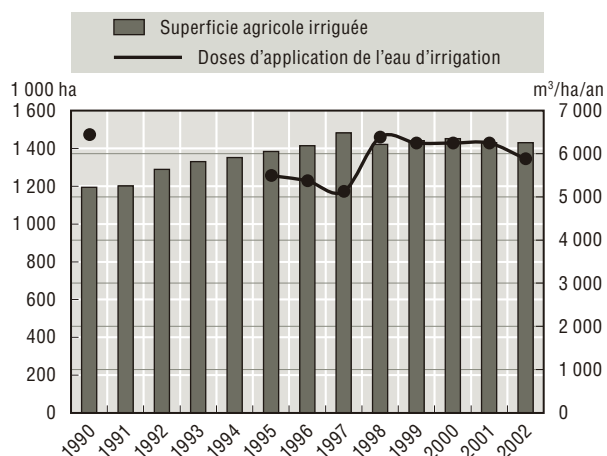
Variable	Unité	Grèce	OCDE
Volume de la production agricole	Indice (1999-01 = 100) 1990-92 à 2002-04	99	105
Superficie des terres agricoles	1 000 hectares 1990-92 à 2002-04	-175	-48 901
Bilan de l'azote (N) d'origine agricole	Kg de N/hectare 2002-04	15	74
Bilan du phosphore (P) d'origine agricole	Kg de P/hectare 2002-04	4	10
Utilisation de pesticides agricoles	Tonnes 1990-92 à 2001-03	+3 268	-46 762
Consommation directe d'énergie sur l'exploitation	1 000 tonnes équivalent pétrole 1990-92 à 2002-04	+110	+1 997
Utilisation de l'eau par l'agriculture	Million m ³ 1990-92 à 2001-03	+1 906	+8 102
Taux d'application de l'eau d'irrigation	Mégalitres/ha de terres irriguées 2001-03	5.9	8.4
Émissions d'ammoniac d'origine agricole	1 000 tonnes 1990-92 à 2001-03	-4	+115
Émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole	1 000 tonnes équivalent CO ₂ 1990-92 à 2002-04	-1 304	-30 462

n.d. : Données non disponibles. Zéro signifie des valeurs situées entre -0.5 % et < +0.5 %.

1. Pour l'utilisation de l'eau par l'agriculture, des pesticides par l'agriculture, les taux d'application de l'eau d'irrigation et les émissions d'ammoniac d'origine agricole, l'évolution en % couvre la période 1990 à 2003.
2. Évolution en pourcentage des bilans de l'azote et du phosphore en tonnes.

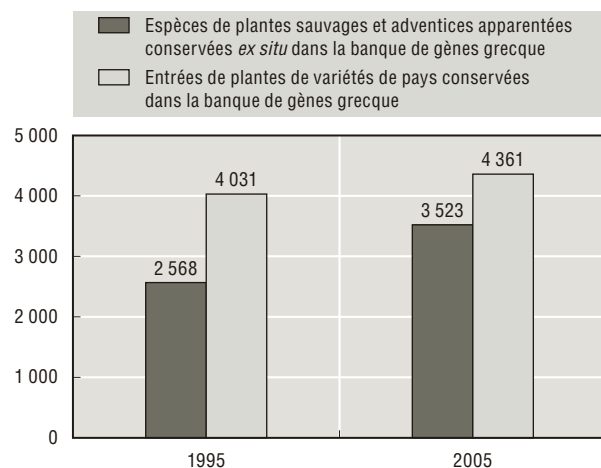
Source : Secrétariat de l'OCDE. Pour plus de détails sur ces indicateurs, voir le chapitre 1 dans le Rapport principal.

Graphique 3.10.3. **Superficie irriguée et doses d'application de l'eau d'irrigation**



Source : Ministère grec du Développement rural et de l'Alimentation.

Graphique 3.10.4. **Entrées ex situ de plantes de variétés de pays, d'espèces de plantes sauvages et adventices apparentées**



Source : Ministère grec du Développement rural et de l'Alimentation.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/305220661238>

Bibliographie

- [1] Ministère de l'Environnement, de l'Aménagement de l'espace et des Travaux publics (2006), *Greece's fourth national communication on Climate Change under the United Nations Framework Convention on Climate Change*, voir le site Internet de la CCNUCC, http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/3625.php.
- [2] Reztis, A.N., K. Tsiboukas et S. Tsoukalas (2002), « Measuring technical efficiency in the Greek agricultural sector », *Applied Economics*, vol. 34, pp. 1345-1357.
- [3] Centre national pour l'environnement et le développement durable (2003), *Environmental signals: A report on sustainability indicators*, Athènes, Grèce, www.ekpa.gr/documents/NCESD-EN-Indicators_full_report.pdf.
- [4] Fakhru Islam, S.M., H. Papadopoulou et B. Manos (2003), « Ecological sustainability in Greek agriculture: An application of energy flow approach », *Journal of Environmental Planning and Management*, vol. 46, n° 6, pp. 875-886.
- [5] Centre national pour l'environnement et le développement durable (2001), *Greece The State of the Environment – A Concise Report*, Athènes, Grèce, www.ekpa.gr/documents/NCESD-EN-State_of_the_Environment.pdf.
- [6] OCDE (2005), *Les politiques agricoles des pays de l'OCDE : suivi et évaluation 2005*, OCDE, Paris, www.oecd.org/tad.
- [7] OCDE (2003), *Les politiques agricoles des pays de l'OCDE : suivi et évaluation 2003*, OCDE, Paris, www.oecd.org/tad.
- [8] Kagkou, E., A. Liatou, K. Kloudas, A. Koutsomichalis et N. Michopoulos (2003), « The implementation of organic farming: The case of the Peloponnese », dans OCDE, *Organic Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env-fr.
- [9] Ministère de l'Environnement, de l'Aménagement de l'espace et des Travaux publics (2004), *Country Profile Greece*, rapport national présenté à la 12^e session de la Commission du développement durable des Nations Unies (UN CSD 12), Athènes, Grèce, www.minenv.gr/4/41/000/csd12_final%20edition.pdf.
- [10] Pezaros, P.D. (2006), *The situation of livestock farming in the Greek small islands of the Aegean Sea*, document présenté à la Conférence sur les perspectives de l'agriculture dans les zones présentant des handicaps naturels spécifiques, Comité économique et social européen, Palma de Majorque, Espagne.
- [11] Ministère de l'Environnement, de l'Aménagement de l'espace et des Travaux publics (2002), *National Strategy for Sustainable Development Greece: Executive Summary*, Athènes, Grèce, www.minenv.gr/4/41/000/nssd-english-final.pdf.
- [12] OCDE (2000), *Examens des performances environnementales : Grèce*, OCDE, Paris, www.oecd.org/env.
- [13] Chartzoulakis, K.S., N.V. Paranychianakis et A.N. Angelakis (2001), « Water resources management in the Island of Crete, Greece, with emphasis on the agricultural use », *Water Policy*, vol. 3, pp. 193-205.
- [14] Mardikis, M., A. Nikolaou, N. Djouras et C. Panoutsou (2004), « Agricultural biomass in Greece: Current and future trends », dans OCDE, *Biomass and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env-fr.
- [15] Ministère du Développement (2004), *1st National report regarding promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport in Greece for the period 2005-2010*, Direction générale de l'énergie, Athènes, Grèce, www.ypan.gr/docs/Report_biokafsima.pdf.
- [16] Montanarella, L., A. van Rompaey et R. Jones (2003), « Soil erosion risk in Europe », dans OCDE, *Agricultural Impacts on Soil Erosion and Soil Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env/indicateurs.
- [17] Réponse de la Grèce au questionnaire de l'OCDE sur les indicateurs agro-environnementaux, non publié.
- [18] Bakker, M.M., G. Govers, C. Kosmas, V. Vanacker, K. van Oost et M. Rounsevell (2004), « Soil erosion as a driver of land-use change », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 105, pp. 467-481.
- [19] Konstantinou, I.K., D.G. Hela et T.A. Albanis (2006), « The status of pesticide pollution in surface waters (rivers and lakes) of Greece. Part I. Review on occurrence and levels », *Environmental Pollution*, vol. 141, pp. 555-570.
- [20] Fytianos, K., A. Siumka, G.A. Zachariadis et S. Beltsios (2002), « Assessment of the quality characteristics of Pinos river, Greece », *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 136, pp. 317-329.

- [21] Gikas, G.D., T. Yiannakopoulou et V.A. Tsihrintzis (2006), « Modeling of non-point source pollution in a Mediterranean drainage basin », *Environmental Modeling and Assessment*, vol. 11, pp. 219-233.
- [22] Commission européenne (2005), La Commission engage des poursuites juridiques contre la Grèce en raison de trois infractions à la législation sur l'environnement, communiqué de presse, 14 janvier, IP/05/43, Bruxelles, Belgique, <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/43&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>.
- [23] Kotti, M.E., A.G. Vlessidis, N.C. Thanasoulis et N.P. Evmiridis (2005), « Assessment of river water quality in Northwestern Greece », *Water Resources Management*, vol. 19, pp. 77-94.
- [24] Karagiannis, G., V. Tzouvelekas et A. Xepapadeas (2003), « Measuring irrigation water efficiency with a stochastic production frontier », *Environmental and Resource Economics*, vol. 26, pp. 57-72.
- [25] Ministère du Développement rural et de l'Alimentation (1999), *Alternatives for methyl bromide in southern member states*, atelier, Heraklion, Crète, Grèce, www.minagric.gr/en/2.2.5.2.html.
- [26] De Cara, S. et S. Rozakis (2004), « Carbon sequestration through the planting of multi-annual energy crops: A dynamic and spatial assessment », *Agricultural Economics Review*, vol. 5, n° 1, pp. 56-72.
- [27] Batzias, F.A., D.K. Sidiras et E.K. Spyrou (2005), « Evaluating livestock manures for biogas production: a GIS based method », *Renewable Energy*, vol. 30, pp. 1161-1176.
- [28] Stoyannis, V. et P. Dilana (2001), *The Odyssey of the Greek Agricultural Biodiversity*, Odyssey Network and NEA Ecologia, Athènes, Grèce, www.foeeurope.org/GMOs/publications/Index.htm.
- [29] Georgoudis, A., A. Baltas, Ch. Tsafaras, Ch. Ligda, E. Danou et K. Fragos (2003), « Developing biodiversity indicators for the livestock in Greece », dans OCDE, *Agriculture and Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env/indicateurs.
- [30] Birol, E., K. Karousakis et P. Koundouri (2005), *Using a choice experiment to estimate the non-use values of wetlands: The case of Cheimaditida wetland in Greece*, Discussion Paper Series No. 08:2005, Department of Land Economy, University of Cambridge, Cambridge, Royaume-Uni, <http://ideas.repec.org/p/lnl/wpaper/200508.html>.
- [31] BirdLife International (2004), *Biodiversity indicator for Europe: population trends of wild birds*, The Pan-European Common Bird Monitoring Database, BirdLife International and European Bird Census Council, www.rspb.org.uk/Images/Biodiversity%20indicators%20for%20Europe%2023.2.04_tcm5-46451.pdf.
- [32] Bourdakis, S. et S. Varelzidou (2000), « Greece », pp. 261-333, dans Heath, M.F. et M.I. Evans (éd.), *Important Bird Areas in Europe: Priority Sites for Conservation: Vol. 2 – Southern Europe*, BirdLife Conservation Series No. 8, BirdLife International, Cambridge, Royaume-Uni.
- [33] Kizos, T. et M. Koulouri (2006), « Agricultural landscape dynamics in the Mediterranean: Lesvos (Greece) case study using evidence from the last three centuries », *Environmental Science and Policy*, vol. 9, pp. 330-342.
- [34] Loumou, A. et C. Giourga (2003), « Olive groves: The life and identity of the Mediterranean », *Agriculture and Human Values*, vol. 20, pp. 87-95.
- [35] Vlahos, G. et N. Beopoulos (2003), « Environmental friendly production systems as models for introduction and use of agri-environmental indicators », pp. 399-414 du compte rendu de la Conférence internationale Ariane, *Agricultural Statistics in the new Millennium: The challenge of agri-environmental indicators as a tool for the planning of sustainable development for agriculture*, Chania, Crète, Grèce, 13-15 novembre 2002, Service statistique de la Grèce, Athènes, Grèce.
- [36] Pachaki, C. (2003) « Agricultural landscape indicators: A suggested approach for the scenic value », dans OCDE, *Agricultural impacts on landscapes: Developing indicators for policy analysis*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env/indicateurs.
- [37] Terkenli, T.S. et T. Kizos (2003), « A system of agricultural landscape indicators for Greece », dans OCDE, *Agricultural impacts on landscapes: Developing indicators for policy analysis*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env/indicateurs.
- [38] Zalidis, G.C., M.A. Tsiafouli, V. Takavakoglou, G. Bilas et N. Misopolinos (2004), « Selecting agri-environmental indicators to facilitate monitoring and assessment of EU agri-environmental measures effectiveness », *Journal of Environmental Management*, vol. 70, pp. 315-321.