



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

Section par pays : Danemark

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 :

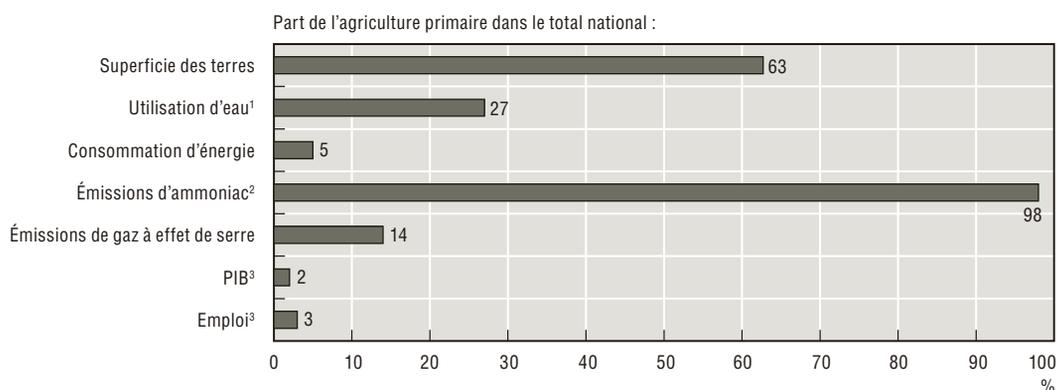
- *Les définitions et les méthodologies utilisées pour calculer les indicateurs* sont normalisées dans la plupart des cas mais pas dans tous, en particulier pour les indicateurs de biodiversité et de gestion des exploitations agricoles. Pour certains indicateurs, tels que les émissions de gaz à effet 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).

3.6. DANEMARK

Graphique 3.6.1. **Profil agro-environnemental et économique national, 2002-04 : Danemark**



StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/304870224547>

1. Les données correspondent à la période 2001-03.

2. Les données correspondent à l'année 2001.

3. 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*.

3.6.1. Évolution du secteur agricole et cadre d'action

Le rôle du secteur agricole primaire dans l'économie est modeste et en recul, avec en 2004 une part du PIB de 2 % et une part de l'emploi total de 3 %. Les deux tiers environ de la production agricole sont exportés, dont plus 60 % à destination des pays de l'UE, les produits agricoles représentant 11 % de la valeur totale des exportations en 2004 [1, 2] (graphique 3.6.1). Au cours de la période 1990-92 à 2002-04, l'intensité de l'agriculture a reculé, la superficie cultivée diminuant de près de 5 % et l'utilisation des intrants agricoles achetés marquant un repli plus prononcé encore : engrais minéraux azotés (-47 %) et phosphatés (-61 %); pesticides (-37 %, 1990-92 à 2001-03); et consommation directe d'énergie sur l'exploitation (-24 %) (graphique 3.6.2).

Globalement, le volume de la production agricole a progressé au cours de la période 1990-92 à 2002-04, avec une hausse de la production animale de 16 %, notamment des productions laitière et porcine, qui a plus que compensé le repli de la production végétale. Le nombre des exploitations est en recul régulier, la production étant concentrée sur un nombre réduit d'exploitations de taille plus grande. Environ 42 % des agriculteurs travaillent à temps plein [1]. Les grandes cultures sont essentiellement implantées dans la partie orientale du pays, l'élevage bovin et porcin étant en grande partie concentré dans le nord et l'ouest du Jutland.

L'agriculture est principalement soutenue au titre de la Politique agricole commune, à laquelle s'ajoutent des dépenses nationales dans le cadre de la PAC. Le soutien à l'agriculture de l'UE a diminué, puisqu'il est passé de 41 % en moyenne des revenus agricoles au milieu des années 80 à 34 % en 2002-04 (tel que mesuré par l'estimation du

soutien aux producteurs de l'OCDE), la moyenne pour la zone de l'OCDE s'établissant à 31 % [3]. Près de 70 % du soutien agricole de l'UE est encore lié à la production et aux intrants (mais cette part dépassait les 90 % au milieu des années 80), soit les formes de soutien qui favorisent le plus l'intensité de la production. Les dépenses budgétaires totales consacrées par le Danemark à son agriculture représentaient 2 450 millions DKK (408 millions USD) en 2004, dont 14 % financés par l'UE, 19 % de ce total (466 millions DKK-78 millions USD) allant à des programmes agro-environnementaux.

Les politiques agro-environnementales concentrent leur action sur la réduction de la pollution de l'eau, mais aussi sur la protection des ressources en eau, de la biodiversité et des paysages. Le troisième **Plan d'action pour l'environnement aquatique** (APAE III) (2005-15), qui s'appuie sur les deux premiers Plans de 1987 et de 1998 (le plan de 1985 était un précurseur des APAE, et portait sur les sources de pollution ponctuelle provenant des exploitations et du stockage des effluents d'élevage), a pour objectif de réduire en 2015 le lessivage de l'azote agricole de 13 % de plus et les excédents de phosphore de 50 % par rapport aux niveaux de 2003 [4]. Ce Plan implique des dépenses publiques de 863 millions DKK (144 millions USD) entre 2005 et 2009, accompagnées d'une participation complémentaire des exploitants de 68 millions DKK (11 millions USD) [5, 6]. Les APAE ont joué un rôle central dans la mise en œuvre de la *directive de l'UE sur les nitrates*. Les précédents APAE comportaient : des *normes obligatoires* concernant les bâtiments d'élevage, la capacité de stockage et le confinement des effluents; des *réglementations* concernant le calendrier et le taux d'épandage des effluents, notamment l'obligation de maintenir 65 % des terres agricoles sous couverture végétale pendant l'automne et l'hiver, et l'obligation pour les agriculteurs d'élaborer de plans de rotation annuelle des cultures et de bilans des éléments fertilisants. APAE III comporte : le développement des cultures dérobées et des bandes-tampon le long des lacs et des cours d'eau; une *taxe* sur le phosphore (voir ci-après); et des *paiements* pour la remise en état d'anciennes zones humides et le boisement des terres agricoles – des mesures conçues pour réduire le lessivage des éléments fertilisants et procurer d'autres avantages tels que le piégeage du carbone et la protection de la biodiversité et des paysages.

L'objectif du Plan d'action concernant les pesticides (PAP) (2004-09) est de ramener la fréquence des traitements pesticides à 1.7 applications par année de récolte d'ici 2009, contre un objectif fixé dans le premier PAP (2000-02) à 2 applications pour 2002 [7]. Ce plan prévoit des paiements annuels de 240 millions DKK (40 millions USD) aux exploitants n'utilisant pas de pesticides, et une enveloppe de 144 millions DKK (24 millions USD) sur la période 2004-09 est prévue pour couvrir l'assistance technique, les systèmes d'aide à la décision, la formation et les procédures d'agrément. Parallèlement, une taxe sur les pesticides est également appliquée (voir ci-après). Le **Plan d'action pour réduire la volatilisation de l'ammoniac d'origine agricole** (1998) impose la couverture des cuves de stockage des effluents, l'interdiction de l'épandage des effluents liquides, ainsi que la limitation de la période d'épandage. En revanche, les paiements versés dans le cadre du programme APAE pour les zones tampons ont pour objectif d'éradiquer les émissions d'ammoniac à certains endroits par un déplacement du bétail en dehors des zones considérées [8]. De plus, la réduction de la volatilisation de l'ammoniac est l'un des principaux critères du système d'autorisation environnementale des exploitations qui a été mis en œuvre à partir de janvier 2007. En 2009, la réduction doit atteindre 25 % par rapport à un niveau de référence en 2005/06 pour des étables et des systèmes de stockage.

La culture de plantes génétiquement modifiées a été autorisée en 2004, les mesures applicables à la culture d'OGM étant financées à hauteur de 100 DKK (17 USD) par an [3]. Jusqu'à la fin de 2007, il n'y a eu aucune production commerciale de plantes génétiquement modifiées au Danemark. Pour garantir la bonne coexistence des producteurs de cultures transgéniques et non transgéniques, les premiers doivent observer un ensemble de règles : maintien d'une distance entre les champs transgéniques et les autres cultures; information des exploitations avoisinantes; et indemnisation de toute perte de revenu des exploitants ne cultivant pas des OGM induite par la propagation des cultures transgéniques.

Le Plan d'action en faveur de la production biologique (1995) prévoit des dépenses annuelles de promotion de l'agriculture biologique d'environ 380 millions DKK (63 millions USD) à compter de 2005, soit 930 DKK (155 USD) par hectare [6]. L'agriculture biologique est également un point central du *Programme de développement rural 2007-13*. Le programme prévoit un soutien suivi en faveur de l'agriculture biologique de 750-3 750 DKK (125-625 USD) par hectare, un soutien des coûts de conversion lors du passage de l'agriculture conventionnelle à l'agriculture biologique de 2 400 DKK (400 USD) par hectare, et un soutien des marques de qualité biologique de 27 millions DKK (4.5 millions USD). Aussi bien le ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Pêches que le ministère de l'Environnement considèrent que la technologie est l'un des principaux facteurs de réduction de la pollution agricole. Elle est intégrée dans les principales mesures prises et le ministère de l'Environnement a élaboré un *Plan technologique* global.

Les politiques environnementales et fiscales nationales et les accords environnementaux internationaux ont par ailleurs une incidence sur l'agriculture. La directive de l'UE sur les nitrates a servi de cadre au plan APAE II, tandis que la directive-cadre de l'UE sur l'eau propose de nouvelles normes environnementales et réoriente la lutte contre la pollution à l'échelle de la nation vers un niveau plus local. Les lois sur les forêts et la protection de la nature ont été révisées pour renforcer les dispositions protégeant les zones Natura 2000 définies dans le cadre des Directives de l'Union européenne concernant la conservation des oiseaux sauvages et des habitats naturels, en réglementant notamment les activités agricoles susceptibles d'affecter les zones concernées [3]. Aux termes des lois sur les cours d'eau et l'approvisionnement en eau, les exploitants sont tenus, depuis 1992, de ménager une bande tampon de 2 mètres de large le long de tous les cours d'eau naturels. Dans le cadre de la **fiscalité environnementale nationale**, des taxes sont appliquées sur le prix de détail des pesticides, s'échelonnant de 54 % (insecticides), à 33 % (fongicides, herbicides) et 3 % (autres pesticides). Les recettes ainsi générées se sont élevées à environ 15 millions DKK (2.4 millions USD) en 1998, année de l'introduction de ces taxes, pour atteindre 411 millions DKK (69 millions USD) en 2005, plus de 80 % de ces recettes étant versées aux organisations agricoles pour améliorer la lutte contre les ravageurs, le reste couvrant les coûts du Plan d'action contre les pesticides. Une taxe de 4 DKK (0.7 USD) par kilo de phosphate minéral ajouté aux aliments du bétail a été instaurée en 2005. Les agriculteurs peuvent prétendre au remboursement des taxes sur les carburants et l'électricité (taxes sur l'énergie) et à la taxe sur le dioxyde de carbone (taxe sur le changement climatique), mais le montant des recettes ainsi sacrifiées n'est pas connu [9]. Au cours des années 90, des paiements et incitations ont été mis en place pour encourager le développement de la production d'énergies renouvelables dans le secteur agricole, notamment le biogaz via le *Programme d'action en faveur du biogaz*, mais ce programme a été arrêté en 2002 [10]. Les **accords environnementaux internationaux** importants pour l'agriculture sont : ceux visant à réduire les rejets d'éléments fertilisants dans la mer Baltique (*Convention pour la protection du milieu marin dans la zone de la mer*

Baltique – HELCOM) et la mer du Nord et l'Atlantique du Nord-Est (Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est – OSPAR); le Protocole de Göteborg concernant les émissions d'ammoniac; le Protocole de Kyoto pour les gaz à effet de serre; et les engagements contractés dans la cadre de la Convention sur la diversité biologique.

3.6.2. Performances environnementales de l'agriculture

Les grandes problématiques agro-environnementales sont la pollution de l'eau et la conservation de la biodiversité. La pollution des sols, de l'eau et de l'air d'origine agricole est essentiellement imputable à l'élevage intensif, en particulier l'élevage porcin et laitier, et à l'utilisation d'engrais minéraux et pesticides chimiques. L'érosion des sols, notamment dans la mesure où elle a trait au transport de polluants dans les cours d'eau, les émissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre et la conservation des caractéristiques culturelles des paysages cultivés sont des questions environnementales de moindre importance.

Les problèmes d'érosion du sol sur l'exploitation elle-même sont rares, mais leurs conséquences à l'extérieur de l'exploitation suscitent une véritable préoccupation puisqu'il s'agit d'un processus majeur de transport des agents polluants vers les cours d'eau. Compte tenu du faible relief sur la majeure partie du pays, les taux d'érosion hydrique restent à des niveaux tolérables (c'est-à-dire inférieurs à 3 tonnes/hectare/an), même si des valeurs d'environ 25 tonnes/hectare/an sont parfois relevées [11]. L'augmentation de la production de céréales d'hiver dans le cadre du plan d'action APAE afin de contribuer à réduire le lessivage des nitrates a eu pour conséquence involontaire d'accroître l'érosion. Le processus d'érosion hydrique pose essentiellement problème dans la mesure où il transporte les polluants vers les masses d'eau, en particulier le phosphore [11]. Dans les régions occidentales, l'érosion éolienne était un problème grave, mais la mise en place de brise-vents a permis de le résoudre en grande partie. Le nombre des plantations a rapidement progressé au cours des années 90, notamment avec la hausse des paiements pour la plantation de rideaux d'arbres [11].

La consommation d'eau pour l'irrigation a reculé, l'agriculture représentant environ 17 % du total des prélèvements dans les eaux souterraines en 2002-03 (plus de 40 % dans certaines régions telles que Ringkjøbing et Ribe) [12, 13]. Le recul des prélèvements agricoles dans les eaux souterraines entre 1998 et 2003, par rapport à la période 1989-97, s'explique en grande partie par des précipitations plus élevées [13]. Toutefois, si la consommation d'eau a diminué, les surfaces disposant de droits d'irrigation ont augmenté de 3 % entre 1990-92 et 2001-03, pour représenter 17 % de la superficie agricole totale en 2001-03. Néanmoins, la surface effectivement irriguée correspond à environ la moitié de la surface disposant de droits d'irrigation, les cultures de céréales, pommes de terre et plantes fourragères constituant la majeure partie des surfaces irriguées [14].

Les pressions qu'exerce l'agriculture sur les masses d'eau se sont considérablement allégées, ce qui peu à peu a permis une amélioration modérée de la qualité de l'eau au cours des années 90 jusqu'en 2004 [13, 15]. Un défi majeur a été de réduire au minimum la pollution des eaux souterraines, sachant que celles-ci fournissent 95 % de l'eau de boisson du pays. Éviter la dégradation environnementale des rivières, lacs et eaux marines est un objectif également important. Les principaux polluants présents dans les eaux agricoles sont les éléments fertilisants et les pesticides, mais la pollution par les métaux lourds et micropolluants issus du secteur agricole suscite des préoccupations croissantes [16].

Les excédents d'éléments fertilisants issus de l'agriculture ont chuté entre 1990-92 et 2002-04 de 32 % pour l'azote et de 36 % pour le phosphore (les excédents correspondent aux quantités d'azote – N – et de phosphore – P – apportées diminuées des quantités prélevées). Pourtant, malgré cette réduction, les excédents d'éléments fertilisants par hectare de terres agricoles restent supérieurs aux moyennes de l'OCDE et de l'UE15. La diminution des excédents d'éléments fertilisants a permis d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des éléments fertilisants (ratio prélèvement d'azote/phosphore sur apports d'azote/phosphore), et l'efficacité de l'utilisation du phosphore était proche de la moyenne de l'OCDE en 2002-04, tandis que l'efficacité de l'utilisation de l'azote était inférieure aux moyennes de l'UE15 et de l'OCDE. Cette progression de l'efficacité d'utilisation des éléments fertilisants est en grande partie le fruit d'une meilleure utilisation des éléments fertilisants des effluents d'élevage par les cultures et d'une modification des aliments du bétail consommés par les animaux d'élevage [17]. Le recul des excédents d'éléments fertilisants s'explique essentiellement par une baisse de l'utilisation des engrais minéraux (azote et phosphore) – l'une des réductions les plus fortes enregistrées dans les pays de l'OCDE – mais aussi par une réduction des cheptels (synonyme de quantités d'effluents moins importantes). Parallèlement, avec un repli de la production, on a également relevé une baisse des prélèvements par les cultures et les prairies [13, 15]. L'accumulation des excédents d'éléments fertilisants est généralement plus importante sur les exploitations d'élevage que sur les exploitations de culture; elle augmente avec le chargement en bétail par hectare; et le phosphore est plus élevé sur les élevages porcins que sur les élevages bovins, tandis que c'est l'inverse pour l'azote [13]. Dans le cadre des Plans d'action pour l'environnement aquatique (APAE), les exploitants sont tenus de se doter de plans de gestion des éléments fertilisants, sachant que l'ensemble du pays est désigné comme zone vulnérable au titre de la *directive de l'UE sur les nitrates*. Ces plans d'action ont favorisé : l'augmentation de la capacité de stockage des effluents; la progression de la part des effluents épandue au printemps et en été plutôt qu'en hiver; et une amélioration des pratiques de manutention et d'épandage des effluents pour augmenter l'utilisation des effluents d'élevage [15, 18].

Malgré la diminution des excédents d'éléments fertilisants d'origine agricole, l'agriculture reste la principale cause d'eutrophisation des masses d'eau. L'agriculture représentait 76 % de l'azote (N) et 27 % du phosphore en 2003 [13], traduisant en cela la réduction plus importante des sources ponctuelles industrielles et urbaines de pollution par les éléments fertilisants que des sources diffuses de pollution agricole [6, 19]. La mesure du ruissellement et du lessivage des nitrates agricoles (dans la zone racinaire) fait apparaître une réduction de 42 % dans les sols argileux et de 52 % dans les sols sablonneux entre 1990 et 2003. Pour les pertes totales de phosphore provenant des terres agricoles, aucune tendance n'a en revanche pu être relevée [13, 15]. En conséquence, il y a eu une réduction des nitrates dans les *cours d'eau* de 30 % entre 1989 et 2003, due en grande partie à une baisse des ruissellements et lessivages dans l'agriculture. Pour les *lacs*, le lessivage du phosphore des terres agricoles est maintenant la première source de pollution – le lessivage étant 2 à 3 fois plus important sur les terres cultivées que sur les terres non cultivées [13]. Néanmoins, les taux d'azote et de phosphore agricoles observés dans les lacs ont reculé de manière significative entre 1989 et 2003 [13]. Le problème de la pollution des *eaux souterraines* est en grande partie lié à des concentrations élevées de nitrates provenant des terres agricoles [13]. La concentration moyenne de nitrates d'origine agricole lessivés dans les eaux souterraines était proche de la valeur limite pour l'eau de boisson

(50 mg de nitrates/litre), mais cette concentration a baissé dans les puits et aquifères peu profonds. La présence de nitrates dans les aquifères reste localisée dans la « ceinture des nitrates » dans les comtés du Nord-Jutland et du Sjaelland occidental [20]. S'agissant des **eaux marines**, certains signes indiquent que les concentrations d'éléments fertilisants auraient commencé à baisser dans les eaux côtières et que la production d'algues serait limitée, grâce à un recul des ruissellements vers les cours d'eau provenant des surfaces agricoles et des sources ponctuelles de pollution [13, 15]. En 2003, l'agriculture était responsable de près de 90 % de l'azote présent dans les eaux marines et de 35 % du phosphore [13].

Le coût de la réduction de la pollution par les éléments fertilisants d'origine agricole a été considérable, avec pour corollaire une forte augmentation du prix de l'eau pour les ménages [21]. Le coût global du plan d'action APAE II (1998-2003), soutenu à hauteur de 60 % par les exploitants, est estimé à 525 millions DKK (65 millions USD) – soit 15 DKK (2 USD) par kilogramme évité d'azote lessivé annuellement. Il a été réalisé en modifiant les pratiques de gestion et en changeant l'utilisation des terres, en développant les forêts et les terres humides, par exemple [6, 22, 23, 24]. Le prix de l'eau pour les ménages (hors taxe) a progressé de 58 % entre 1988 et 1999, en partie pour couvrir les coûts de l'épuration de l'eau pour éliminer les éléments fertilisants [21]. Dans le cadre du plan d'action APAE II, tout un éventail de mesures a été utilisé pour réduire le lessivage de l'azote agricole, dont le coût varie d'une moyenne de 7 DKK (0.9 USD) par kilo d'azote pour la réduction des lessivages par la création de zones humides, à plus de 75 DKK (9 USD) par kilo d'azote pour la limitation du chargement en bétail [23, 24]. Toutefois, les avantages économiques qu'il y a à diminuer les charges d'éléments fertilisants agricoles restent pour l'heure inconnus, mais les charges physiques d'éléments fertilisants n'en ont pas moins été diminuées de manière significative [6, 21].

Une réduction de près de 40 % de l'utilisation de pesticides agricoles (matières actives) a été enregistrée entre 1990-92 et 2001-03, soit l'une des plus fortes parmi les pays de l'OCDE (graphique 3.6.2). L'agriculture est à l'origine de la majeure partie de la consommation de pesticides, avec une part d'environ 85 %, le reste étant utilisé dans la sylviculture, les jardins urbains et les bords des routes et des voies ferrées [7, 13]. Dans le cadre du premier PAP, l'objectif était de diminuer les ventes de pesticides (matières actives) de 50 % en 2003 par rapport aux niveaux de 1981-85, ce qui a été fait [15]. La fréquence annuelle d'application des pesticides a également diminué, passant de 2.5 à 2.2 fois par an entre le début des années 90 et 2004 (un indicateur de l'intensité de traitement et de l'impact environnemental global des pesticides) [12, 15]. La *Commission Bichel*, créée en 1999 pour évaluer le premier PAP, a conclu que la fréquence d'application pourrait être réduite sur une période de 5 à 10 ans sans incidence économique majeure pour les exploitants [25], des conclusions confirmées par d'autres travaux [26]. Plusieurs facteurs expliquent le repli de l'utilisation des pesticides : diminution des superficies cultivées; mise en place d'une taxe sur les pesticides; progression de l'agriculture biologique; utilisation accrue des produits faiblement dosés; et amélioration de la lutte contre les ravageurs, avec notamment de meilleures pratiques de manutention et d'élimination des pesticides [6, 7, 27]. Les travaux de recherche donnent à penser que l'application de la **taxe sur les pesticides** est une mesure relativement efficace par rapport à son coût pour réduire l'utilisation totale de pesticides. Néanmoins, si l'objectif est d'améliorer l'état des habitats de la faune et la flore sauvages, alors le recours à des zones tampons sans pesticides constitue sans doute une approche plus efficace, bien que plus onéreuse qu'une taxe [28].

L'agriculture biologique a progressé rapidement au cours des années 90 pour atteindre un sommet en 2002 avec environ 7 % du total des surfaces cultivées et des exploitations, encouragée par la hausse des prix des produits alimentaires biologiques et par l'octroi de paiements pour couvrir les coûts de conversion [29]. Entre 2003 et 2006, l'agriculture biologique a toutefois enregistré un repli principalement du fait d'une baisse des prix et de la possibilité pour les exploitants de recevoir des paiements environnementaux équivalents, en restreignant l'utilisation d'engrais et en supprimant l'application de pesticides, sans passer pour autant au statut biologique [29, 30, 31, 32]. Cependant, la demande de produits biologiques augmente, tandis que le soutien accordé aux producteurs biologiques se poursuit.

La fréquence des pesticides détectés au niveau des sites de surveillance des eaux souterraines a été stable entre 1996 et 2002, mais s'est accélérée légèrement au cours de la période 2003-04, malgré le fort recul de l'utilisation des pesticides dans les années 90 (graphique 3.6.3) [15]. Pourtant, en 2004, la proportion des puits dépassant les normes applicables à l'eau de boisson était la plus basse enregistrée depuis 1995, avec 5 % des puits au-delà de ce seuil, même si des pesticides ont été décelés une ou plusieurs fois dans 69 % des nappes aquifères supérieures [15]. Moins de 1 % de l'ingestion humaine de pesticides provient de l'eau de boisson [25]. La hausse de la détection de pesticides dans les puits touchés par la pollution ne découle pas d'une contamination accrue, mais plutôt du plus grand nombre de pesticides qui sont soumis à un suivi. Toutefois, certains éléments donnent à penser que certains pesticides (glyphosate, par exemple) peuvent être retenus dans le sol et relâchés graduellement dans les eaux souterraines sur de nombreuses années [33]. Des pesticides sont largement décelés dans les cours d'eau et les lacs, en particulier le Roundup et le glyphosate, mais les connaissances sur l'impact global des pesticides sur les écosystèmes terrestres et aquatiques au Danemark sont limitées [13, 15, 25]. Dans le cadre du PAP, environ 8 000 hectares de zones sans traitement ont été créées le long des cours d'eau et des lacs [6]. Les dépôts atmosphériques de pesticides pulvérisés sont les plus forts au printemps et à l'automne, mais les niveaux généraux de dépôt sont faibles et considérés sans incidences toxiques aiguës [15]. Des travaux de recherche récents donnent cependant à penser que les conséquences négatives de la dispersion de pesticides épandus sur des haies bocagères peuvent être sensibles un an après l'exposition [34].

La pollution agricole de l'eau par les métaux lourds, hormones et agents pathogènes est un sujet de préoccupation croissante. Les sites de surveillance des nappes aquifères récentes et peu profondes exploitées par l'agriculture montrent que, entre 1998 et 2003, les normes de concentration maximale admissible pour les métaux lourds ont été dépassées dans 32 % des sites d'agriculture intensive, avec de nombreuses valeurs élevées pour le nickel, le zinc et le plomb [13, 35]. Récemment, il a été montré que des œstrogènes susceptibles de provoquer des perturbations endocriniennes (de la reproduction) chez les espèces aquatiques ont été lessivés *via* les sols agricoles, en particulier suite à l'utilisation d'effluents d'élevage ou de boues d'épuration comme engrais. Une étude récente n'a toutefois relevé qu'une activité œstrogénique très faible, voire nulle, au niveau des conduites d'écoulement examinées et à des niveaux dans l'eau inférieurs à ceux entraînant une féminisation des populations de poissons [36, 37]. Des agents pathogènes (virus, bactéries, protozoaires) ont aussi été détectés en grandes quantités dans des conduites passant sous des terres agricoles sur lesquelles avaient été épandues des effluents d'élevage et des boues d'épuration [35].

Malgré la réduction des émissions d'ammoniac d'origine agricole au cours de la dernière décennie, une baisse supplémentaire importante reste encore nécessaire pour répondre aux obligations nationales aux termes du *Protocole de Göteborg*. Entre 1990-92 et 2001-03, les émissions d'ammoniac ont été réduites de 20 %, contre une réduction de 7 % en moyenne pour l'UE15. Le Danemark s'est engagé à abaisser ses émissions totales d'ammoniac à 69 000 tonnes en 2010 au titre du *Protocole de Göteborg*. Or, en 2001-03, les émissions atteignaient 105 000 tonnes, ce qui implique qu'une baisse de 52 % sera nécessaire pour atteindre l'objectif fixé. L'agriculture est à l'origine de 98 % (2001-03) des émissions d'ammoniac, en grande partie issues des effluents d'élevage et, dans une moindre mesure, de l'utilisation d'engrais minéraux [38], la contribution de l'ammoniac au total des gaz acidifiants étant supérieure à 40 % (en 1997) [39]. En 2003, les dépôts annuels d'azote (N) sur les eaux terrestres et marines variaient de 7 à 24 kg/hectare [13], avec des niveaux pouvant aller jusqu'à 100-200 kg/hectare dans les zones d'élevage intensif [8]. Toutefois, pratiquement 75 % du total des dépôts d'azote sur le territoire danois proviennent de sources étrangères, le reste étant en grande partie imputable à l'agriculture danoise [13].

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine agricole ont baissé de 21 % entre 1990-92 et 2002-04. Par comparaison, les émissions totales de GES ont reculé de 3 % à l'échelle du pays et les émissions de GES d'origine agricole ont reculé de 7 % dans l'UE15 pendant la même période. Aux termes du *Protocole de Kyoto*, le Danemark s'est engagé à réduire l'ensemble de ses émissions de GES de 21 % en 2008-12 en vertu de l'*accord de partage de la charge de l'UE* [40, 41]. La part de l'agriculture dans le total des émissions nationales de GES, qui s'élève à 14 % en 2002-04, est près de deux fois supérieure à la moyenne de l'OCDE. Les émissions de GES de l'agriculture ne sont pas taxées, contrairement à celles du reste de l'économie. Les principales sources de GES sont le méthane des effluents d'élevage et l'hémioxyde d'azote des engrais et effluents d'élevage épandus sur les sols [40, 41]. La réduction des GES est en grande partie associée aux mesures prises dans le cadre de l'APAE, qui ont permis un recul substantiel de l'azote, et partant une réduction des émissions de GES [40]. D'après les projections, la tendance à la baisse des GES agricoles devrait se poursuivre jusqu'en 2008-12, en raison des facteurs suivants : réforme de la PAC; troisième APAE; mise en place d'initiatives de réduction de l'ammoniac issu de l'élevage; production accrue de biogaz à partir du lisier; et poursuite de la diminution du cheptel et de l'utilisation d'engrais [40, 42]. **On estime que les sols minéraux agricoles constituent un puits net de CO₂** sur les dernières décennies, du fait de l'interdiction de brûler les chaumes sur l'exploitation, mais aussi de l'augmentation des mises hors production et des cultures dérobées, même si ces gains ont été en partie minorés par les cultures sur sols organiques [41]. Enfin, les paiements pour le boisement des terres agricoles ont permis la conversion de 12 000 hectares à la sylviculture entre 1990 et 2004, qui a entraîné une réduction correspondante de CO₂ [40, 42].

La baisse de la consommation directe d'énergie sur l'exploitation de 24 % contre une hausse de 7 % dans les autres activités économiques au cours de la période 1990-92 à 2002-04 a elle aussi contribué à réduire les émissions de dioxyde de carbone (CO₂). L'agriculture représente 5 % de la consommation totale d'énergie (2002-04). La consommation de carburants par l'agriculture devrait continuer de baisser au cours de la période 2005-30 [43]. Par ailleurs, l'agriculture produit de l'**énergie renouvelable**, essentiellement du biogaz à partir du traitement du lisier, ce qui permet aujourd'hui d'économiser en équivalents CO₂ environ 4 % des émissions totales de GES agricoles. Les projections laissent entrevoir un doublement de ces économies d'ici 2010 [40, 42]. La **production de biogaz** a progressé grâce

à des incitations du gouvernement et à la nécessité croissante pour les exploitants au cours des années 90 d'éliminer les résidus azotés, conformément aux dispositions de l'APAE [10]. En conséquence, le nombre des sites de production de biogaz (unités centrales desservant plusieurs exploitations ou unités propres à une exploitation) a connu une augmentation rapide au cours des années 90, avant de ralentir plus récemment [10].

Les pressions exercées par l'agriculture sur la biodiversité ont perdu au cours des années 90, avec les impacts négatifs liés à : l'eutrophisation des écosystèmes, le drainage des étangs et marais, la fragmentation des habitats et la pousse excessive ou le pâturage inapproprié des prairies, pâturages et landes [44]. Néanmoins, certains signes positifs indiquent que ces pressions pourraient être en train de s'alléger. La réduction des excédents d'éléments fertilisants agricoles, de l'utilisation de pesticides et des émissions atmosphériques, et l'augmentation des superficies d'habitats non cultivés sur les terres agricoles, ont globalement contribué à atténuer les pressions que fait peser l'agriculture sur la biodiversité. Les tendances concernant la diversité des **ressources génétiques des animaux d'élevage** (aucune information n'est disponible concernant les cultures) montrent que le nombre de races enregistrées ou certifiées pour la commercialisation a augmenté au cours de la période 1985-2002. Le nombre des races d'animaux d'élevage (bovins, volailles, porcins, ovins, caprins et chevaux) menacées a chuté, passant de 13 en 1990 à 5 en 2002, le nombre des races faisant l'objet d'un programme de conservation passant dans le même temps de 2 à 12 [12]. Pour autant, la situation globale des activités de conservation *in situ* ou *ex situ* des espèces végétales et races animales n'est pas très claire.

Les prairies et herbages semi-naturels cultivés abritent près de 700 espèces particulièrement menacées, rares ou vulnérables, mais le suivi des tendances globales concernant les espèces sauvages n'est pas fréquent [12, 44, 45]. Pour les espèces d'oiseaux communes sur les terres agricoles (par exemple, alouette des champs, *Alauda arvensis* : vanneau huppé, *Vanellus vanellus* : hirondelle des granges, *Hirundo rustica* : perdrix, *Perdix perdix* : et bruant proyer, *Miliaria calandra*), les populations sont restées pratiquement stables entre 1990 et 2004, voire ont augmenté (bruant proyer, par exemple) [12, 46]. Cette tendance est à comparer à celles relevées dans de nombreux autres pays de l'UE15 où les populations de l'avifaune vivant sur les terres agricoles ont reculé, alors que l'agriculture y était soumise aux mêmes transformations structurelles et influences politiques qu'au Danemark [46]. Les causes de ce phénomène ne sont pas claires, même s'il est probable que l'effet combiné de la réduction des charges d'éléments fertilisants, de la moindre utilisation de pesticides et de l'élargissement de la superficie des petits habitats non cultivés sur les terres agricoles (haies et bordures des champs, par exemple) a joué un rôle dans la stabilisation des populations d'oiseaux au Danemark [46]. Des travaux récents menés par le Danemark indiquent que la modification de l'utilisation des pesticides n'est pas le facteur le plus significatif, malgré son impact important sur la faune sauvage, sachant que l'augmentation des habitats non cultivés et le maintien d'une structure paysagère agraire variée jouent un rôle majeur sur les ressources alimentaires disponibles pour les espèces sauvages [47].

D'autres espèces sauvages liées aux habitats agricoles, ou affectées par les activités agricoles, ont connu des évolutions diverses depuis 1990. Les rennes (*Capreolus capreolus*) ont vu leurs populations augmenter, sans doute avec l'expansion des surfaces en cultures d'hiver et en jachères au cours de la dernière décennie, tandis que les populations de lièvres (*Lepus europaeus*) ont décliné [12]. Dans le cas du sonneur à ventre jaune (*Bombina bombina*), les pratiques agricoles ont peut-être contribué à réduire le taux de survie annuel

des adultes, celui-ci étant de 80 à 94 % sur les habitats naturels contre 55 à 60 % dans les zones cultivées. Dans ce dernier contexte, la tendance serait attribuée aux perturbations liées aux machines et à l'utilisation de pesticides et engrais [48].

Il est difficile de dégager une tendance générale de l'évolution de l'étendue et de la qualité des habitats cultivés depuis 1990. Cette difficulté découle des tendances contradictoires relevées sur les différents types d'habitats cultivés, mais aussi du suivi limité de ces facteurs [45]. Si la réduction de près de 5 % de la superficie cultivée totale est proche de la moyenne de l'UE15 entre 1990-92 et 2002-04, la baisse des surfaces de **prairies permanentes** de 17 % sur la même période figure parmi les plus élevées des pays de l'OCDE. Les conséquences pour la biodiversité ne sont pas claires, sachant que la moitié environ des terres reconverties à une autre utilisation ont été destinées à des usages urbains et industriels, le reste étant globalement dévolu à la sylviculture [12]. Le **boisement** des terres agricoles a été encouragé dans le cadre de l'APAE, en premier lieu pour réduire le lessivage des éléments fertilisants et pesticides, mais aussi pour d'autres objectifs d'environnement tels que la fixation du carbone et les avantages pour la biodiversité et les paysages [49]. À un niveau plus détaillé, on relève un déclin des **habitats cultivés semi-naturels**, les prairies sèches et prairies fraîches affichant notamment un recul plus rapide, en particulier entre 1995 et 2000, que les landes et marécages (graphique 3.6.4) [12]. L'absence de pâturage extensif dans certaines zones suscite également des préoccupations, sachant que cela pourrait entraîner une invasion de plantes ligneuses au détriment des habitats [15]. Un indicateur du couvert des plantes ligneuses sur les prairies sèches a ainsi mis en évidence une couverture élevée au niveau de nombreux sites de surveillance des prairies, mais les variations entre les sites sont considérables. Néanmoins, les données sont pour l'heure insuffisantes pour dégager une tendance concernant le couvert des plantes ligneuses [15]. S'agissant des **habitats ou biotopes non cultivés situés sur des terres agricoles**, on a relevé une augmentation générale entre 1991 et 1996, notamment pour les haies, les fossés humides et les arbres isolés, mais un recul en revanche pour les fossés secs. L'évolution de la qualité de ces habitats et paysages n'est pas connue, mais il existe un risque d'homogénéisation des paysages cultivés avec l'agrandissement de la superficie des champs et la fragmentation des habitats liée à l'augmentation des segments routiers [12].

La biodiversité est affectée par l'eutrophisation imputable essentiellement à l'agriculture, en particulier du fait qu'une part élevée de la flore danoise indigène est sensible aux excès d'azote [45]. En outre, un grand nombre d'espèces menacées ont une préférence pour les habitats pauvres en azote, tandis que de nombreuses espèces exotiques prospèrent au contraire dans les milieux riches en cet élément [45]. Avec le recul des émissions d'ammoniac d'origine agricole et des autres sources d'acidification, les pressions exercées sur les écosystèmes sensibles à l'azote ont été allégées. Pour autant, les émissions d'ammoniac restent une menace majeure pour les écosystèmes, notamment les herbages semi-naturels, les prairies, les marais, les tourbières et les landes [8]. Les concentrations de nitrates sont faibles dans les tourbières et fondrières, mais le ratio carbone/azote (qui, lorsqu'il est bas, révèle une pollution des habitats naturels par l'azote) est faible pour les landes humides et sèches et les herbages, ce qui peut se révéler négatif pour les communautés végétales qui ne tolèrent pas les niveaux d'azote élevés [15]. Toutefois, la situation du damier de la succise (*Euphydryas aurinia*), un papillon habitant les landes humides et les prairies non fertilisées, s'est améliorée entre 2000 et 2004 [15], ce qui est peut-être un signe positif d'une moindre eutrophisation.

3.6.3. Performances agro-environnementales générales

Dans l'ensemble, les pressions sur l'environnement liées aux activités agricoles se sont allégées depuis 1990, malgré une progression de l'élevage. Le découplage entre les pressions sur l'environnement et les modifications intervenues dans la production agricole transparaît dans la réduction des excédents d'éléments fertilisants, de l'utilisation de pesticides et des émissions d'ammoniac et de GES. Pour autant, le niveau en valeur absolue des excédents azotés est bien supérieur aux moyennes de l'OCDE et de l'UE15. Par ailleurs, l'agriculture reste la principale source d'éléments fertilisants dans l'eau et les pressions sur la biodiversité persistent, en particulier l'eutrophisation des écosystèmes. Le coût de réduction de la pollution des eaux agricoles est élevé, et si les exploitants ont supporté une partie de ce coût (les coûts d'ajustement induits par la modification des pratiques de gestion de l'exploitation), ce sont les contribuables qui en ont supporté l'essentiel. De même, les redevances sur l'eau acquittées par les ménages ont augmenté, en partie pour couvrir le coût d'épuration correspondant à ces éléments fertilisants [21].

Le Danemark est doté d'un vaste système de suivi de l'environnement couvrant l'agriculture. Mis en place à la fin des années 80, ce système est particulièrement bien développé pour la surveillance des éléments fertilisants d'origine agricole dans les masses d'eau [13, 15, 16]. Pour un coût annuel d'environ 229 millions DKK (37 millions USD) (prix de 2004), ce programme collecte des données au niveau de cinq points de captage d'eau agricole, dont l'influence est importante dans l'élaboration des politiques [5]. Une grande part des fermes danoises tiennent des comptes annuels des engrais et des effluents d'élevage et ont fait une demande pour bénéficier du paiement unique, ce qui permet de disposer d'une information sur les cultures, l'utilisation d'engrais, la production et l'utilisation des effluents d'élevage, etc. Cette information est utilisée par les organisations nationales de recherche et par les organisations d'agriculteurs pour suivre les évolutions et en tant que base pour le développement du système d'information géographique. Le suivi de l'environnement est appuyé par des études évaluant les coûts économiques et administratifs des mesures visant à la réduire la pollution agricole des eaux et des écosystèmes [5, 7, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 50], mais plus rares sont les études en évaluant les avantages [51]. Des efforts sont menés pour améliorer le suivi [52], mais les connaissances et le suivi des impacts de l'agriculture sur l'environnement sont limités dans un certain nombre de domaines : impact des pesticides sur les écosystèmes ; variations de la diversité génétique des cultures. Parallèlement, le suivi des tendances générales concernant les habitats cultivés et les espèces sauvages associées à l'agriculture est pauvre et peu fréquent [44].

Il y a eu un renforcement continu des mesures agro-environnementales depuis 1990. Cette tendance a permis des améliorations, non seulement du point de vue de la réduction de la pollution agricole des cours d'eau, mais aussi s'agissant d'autres problèmes d'environnement (baisse des émissions de GES et conservation de la biodiversité, par exemple). La recherche danoise a établi un lien entre la majeure partie de la baisse des excédents d'éléments fertilisants et la mise en œuvre de l'APAE depuis 1987 [5, 6, 19]. Toutefois, l'objectif de l'APAE était une réduction des charges dans l'environnement aquatique de 50 % pour l'azote et 80 % pour le phosphore entre 1988 et 2002, et si les sources ponctuelles de pollution par les éléments fertilisants ont été diminuées au-delà de l'objectif fixé, tel n'a pas été le cas pour l'agriculture où les diminutions sont restées en deçà de l'objectif [6, 19]. Mais le plan APAE II a permis de réduire de 49 % le lessivage des nitrates, même en réajustant à la hausse l'année de référence 1985 qui sert de point de

départ, et des travaux de recherche indiquent que les outils liés aux engrais et aux effluents d'élevage ont été efficaces pour réduire la pollution [23]. Les objectifs de qualité du gouvernement ont été atteints pour les eaux marines dans la mer du Nord et le Skagerrak, mais pour les eaux marines d'autres secteurs, il faudrait réduire davantage les flux d'entrée d'éléments fertilisants, en particulier issus de l'agriculture, pour respecter les normes de qualité environnementale [13].

L'objectif fixé par le gouvernement dans le PAP d'une réduction de 50 % (par rapport aux niveaux de 1981-85) de la consommation de pesticides a été atteint en 2003, et peu d'améliorations ont été enregistrées dans la fréquence des traitements sur la période 2003-05 [6]. Les travaux de recherche montrent que si le PAP a contribué de manière significative au recul de l'utilisation de pesticides au cours des 15 dernières années, d'autres facteurs n'ont pas été négligeables, notamment la réduction des surfaces cultivées, l'expansion de l'agriculture biologique, et l'amélioration des technologies et de la gestion des pesticides [6, 7, 27]. En avril 2006, les autorités danoises ont renforcé les réglementations relatives aux contrôles et inspections des exploitants manipulant et gérant des pesticides, notamment l'utilisation des équipements de pulvérisation [53]. Contrairement à bon nombre d'autres pays de l'UE15 ayant enregistré un déclin de leurs **populations d'oiseaux vivant sur les terres agricoles**, celles du Danemark sont demeurées stables entre 1990 et 1999, mais ont ensuite diminué jusqu'en 2004 [12, 46], alors même que les évolutions structurelles de l'agriculture et les réglementations applicables étaient comparables. Cela étant, il est probable que l'on ne comprenne pas totalement toutes les causes agissantes, même si la réduction des charges d'éléments fertilisants et le recul de l'utilisation de pesticides, conjugués à l'augmentation de la superficie des petits habitats non cultivés sur les terres agricoles, ont joué un rôle majeur dans la stabilisation de ces populations d'oiseaux [46].

Malgré les progrès enregistrés dans les performances agro-environnementales, un certain nombre de défis demeurent. Ainsi, on a enregistré un **déclin des habitats cultivés semi-naturels** (notamment les herbages et prairies sèches) qui abritent environ 700 espèces rares et menacées. En outre, l'invasion des plantes ligneuses dans certains endroits, suite à la disparition du pâturage extensif, pose problème pour la conservation de ces habitats, même si la progression des habitats non cultivés sur les terres agricoles (haies et fossés, par exemple) devrait contribuer au maintien de la biodiversité. Des plans ont par ailleurs été mis en œuvre jusqu'en 2007-09 pour accroître les dépenses consacrées à la remise en état des zones humides, en particulier les petits cours d'eau.

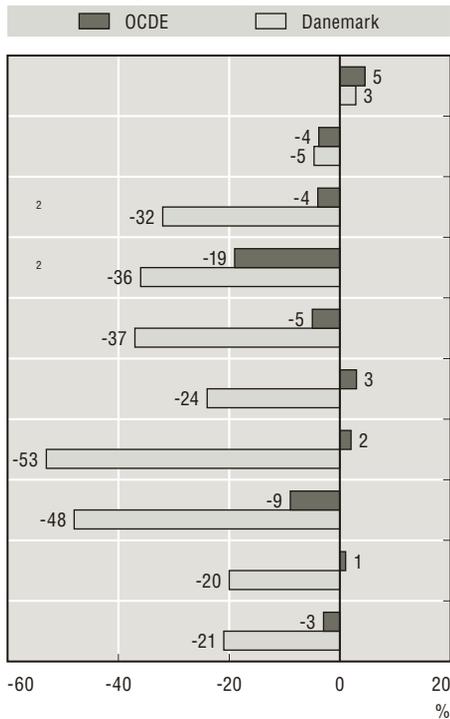
Le processus de réduction de la pollution par les éléments fertilisants issus de l'agriculture a été difficile et lent, comme en témoigne le fait que l'agriculture ne soit pas parvenue à atteindre les objectifs fixés par le gouvernement dans les APAE, bien que certains succès aient été constatés dans le cadre de l'APAE II (comme noté ci-dessus) [4]. Si le troisième APAE fixe des objectifs ambitieux pour réduire encore le lessivage des éléments fertilisants issus de l'agriculture d'ici 2015, il se peut que cela soit difficile de réaliser les objectifs fixés dans la *directive-cadre de l'UE sur l'eau* avec les mesures actuelles [54]. L'efficacité de l'utilisation de l'azote agricole est bien en deçà du niveau moyen dans l'OCDE, et la recherche danoise menée dernièrement sur les élevages porcins a par ailleurs mis en évidence de grandes inefficacités environnementales, et partant un potentiel d'amélioration considérable [55]. Des efforts supplémentaires sont nécessaires pour quantifier les avantages des différentes politiques de gestion et de réduction des éléments fertilisants, qui seraient en outre utiles aux décideurs [4, 21].

Parallèlement à la nécessité de réduire les excédents d'éléments fertilisants, il convient de réduire encore les émissions d'ammoniac d'origine agricole, les engagements aux termes du Protocole de Göteborg imposant une réduction de près de 50 % au cours des 10 prochaines années (2001 à 2010), alors que la baisse enregistrée a été de 20 % au cours des 14 années précédentes (1990-92 à 2001-03). Réduire l'effet des émissions et des dépôts d'ammoniac provenant de sources internationales, nationales et locales (exploitations d'élevage) reste donc un véritable défi, compte tenu de la dispersion des écosystèmes sensibles à l'azote. Des mesures destinées à relever ce défi ont été mises en œuvre à partir de janvier 2007, qui prévoient qu'une réduction des émissions d'ammoniac soit intégrée dans l'approbation obligatoire des exploitations d'élevage. Les projections actuelles semblent indiquer qu'avec ces initiatives, le Danemark pourrait atteindre les objectifs fixés par le Protocole de Göteborg en 2010 [8].

La baisse des émissions de GES d'origine agricole réalisée au cours des années 90 devrait se poursuivre jusqu'en 2008-12 [40, 42]. Cette baisse résulte très certainement de la diminution du cheptel, du recul de l'utilisation d'engrais et des actions menées dans le cadre du troisième APAE, ainsi que de la hausse de production de biogaz. Toutefois, la fin du Programme d'action en faveur du biogaz en 2002 et la disponibilité limitée de déchets organiques rendent l'avenir incertain pour le biogaz [10]. Contre une valeur de référence de 120 DKK (18 USD) par tonne d'équivalent CO₂ fixée par le gouvernement danois en 2003 (et considérée comme le prix international probable des quotas/crédits d'émissions), la réduction des émissions de GES par le biais de mesures visant à diminuer l'utilisation d'engrais, la volatilisation de l'ammoniac et le lessivage de l'azote devrait représenter un coût estimé à 400-600 DKK (60-90 USD) par tonne d'équivalent CO₂, alors que les mesures encourageant les cultures énergétiques, le biogaz et la modification de l'alimentation du bétail devraient avoir un coût inférieur à la valeur de référence du gouvernement [41]. Les exonérations des **taxes sur l'énergie et le changement climatique** concédées aux exploitants agricoles n'incitent pas à limiter la consommation d'énergie sur l'exploitation, à améliorer le rendement énergétique et à réduire les émissions de GES, en particulier dans un contexte où l'augmentation générale de la fiscalité sur l'énergie et les carburants a entraîné une baisse des émissions de GES dans le reste de l'économie [40].

Graphique 3.6.2. 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

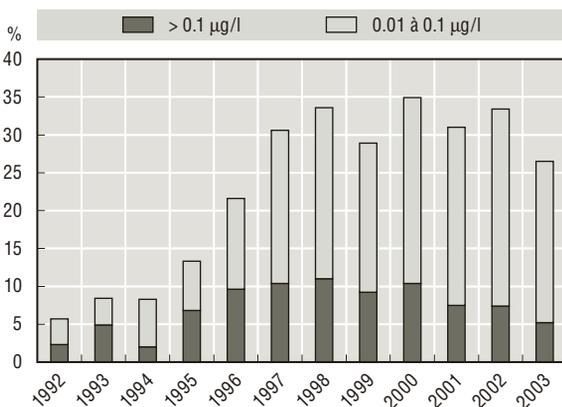
Variable	Unité	1990-92 à 2002-04	Danemark	OCDE
Volume de la production agricole	Indice (1999-01 = 100)	1990-92 à 2002-04	103	105
Superficie des terres agricoles	1 000 hectares	1990-92 à 2002-04	-132	-48 901
Bilan de l'azote (N) d'origine agricole	Kg de N/hectare	2002-04	127	74
Bilan du phosphore (P) d'origine agricole	Kg de P/hectare	2002-04	11	10
Utilisation de pesticides agricoles	Tonnes	1990-92 à 2001-03	-1 817	-46 762
Consommation directe d'énergie sur l'exploitation	1 000 tonnes équivalent pétrole	1990-92 à 2002-04	-252	+1 997
Utilisation de l'eau par l'agriculture	Million m ³	1990-92 à 2001-03	-202	+8 102
Taux d'application de l'eau d'irrigation	Mégalitres/ha de terres irriguées	2001-03	0.4	8.4
Émissions d'ammoniac d'origine agricole	1 000 tonnes	1990-92 à 2001-03	-26	+115
Émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole	1 000 tonnes équivalent CO ₂	1990-92 à 2002-04	-2 750	-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.

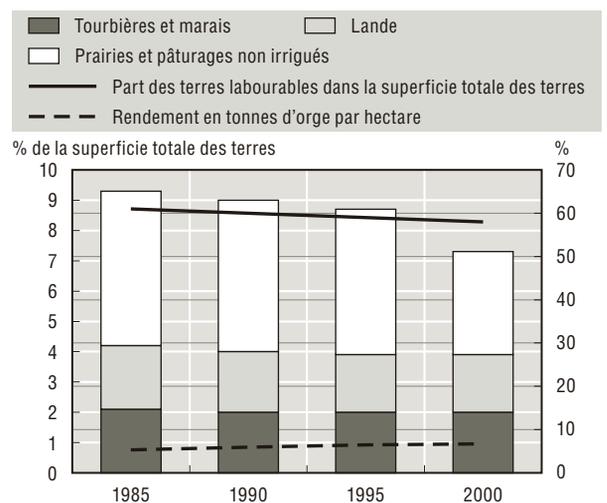
Source : Secrétariat de l'OCDE. Pour plus de détails sur ces indicateurs, voir le chapitre 1 dans le Rapport principal.

Graphique 3.6.3. Part des sites de surveillance dans lesquels des pesticides sont présents dans les eaux souterraines utilisées pour l'eau potable



Source : GEUS, Surveillance des eaux souterraines 2001.

Graphique 3.6.4. Part des prairies et pâturages non irrigués, de la lande, des tourbières et marais dans la superficie totale des terres



Source : Statistiques Danemark, Agence nationale pour la forêt et la nature.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/305023275046>

Bibliographie

- [1] Statistics Denmark (2006), *Denmark in Figures 2006*, Copenhagen, Danemark, www.dst.dk/HomeUK/Statistics/ofs/Publications/dod.aspx.
- [2] Danish Agricultural Council (2006), *Agriculture in Denmark: Facts and Figures 2006*, Copenhagen, Danemark, www.landbrugsraadet.dk/view.asp?ID=624.
- [3] OCDE (2005), *Les politiques agricoles des pays de l'OCDE : Suivi et évaluation 2005*, OCDE, Paris, www.oecd.org/tad.
- [4] Grant, B. et G. Blicher-Mathiesen (2004), « Danish policy measures to reduce diffuse nitrogen emissions from agriculture to the aquatic environment », *Water Science and Technology*, vol. 49, n° 3, pp. 91-100.
- [5] Mikkelsen, S., T.M. Iversen, S. Kjoer et P. Feenstra (2005), « The regulation of nutrient losses in Denmark to control aquatic pollution from agriculture », dans OCDE, *Evaluating Agri-Environmental Policies: Design, Practice and Results*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env-fr.
- [6] OCDE (2007), *Instrument mixes for environmental policies*, OCDE, Paris, www.oecd.org/tad.
- [7] Larsen, H.J. (2005), « The use of green taxes in Denmark for the control of the aquatic environment », dans OCDE, *Evaluating Agri-Environmental Policies: Design, Practice and Results*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env-fr.
- [8] Schou, J.S., K. Tybirk, P. Løfrstrøm et O. Hertel (2006), « Economic and environmental analysis of buffer zones as an instrument to reduce ammonia loads to nature areas », *Land Use Policy*, vol. 23, pp. 533-541.
- [9] OCDE (2005), *Fiscalité et sécurité sociale : Le secteur agricole*, OCDE, Paris, www.oecd.org/tad.
- [10] Raven, R.P.J.M. et K.H. Gregersen (2007), « Biogas plants in Denmark: successes and setbacks », *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 11, n° 1, pp. 116-132.
- [11] Veihe, A., B. Hasholt et I.G. Schiøtz (2003), « Soil erosion in Denmark: processes and politics », *Environmental Science and Policy*, vol. 6, pp. 37-50.
- [12] Réponse du Danemark au Questionnaire sur les indicateurs agro-environnementaux de l'OCDE, non publié.
- [13] National Environmental Research Institute (2005), *Aquatic Environment 2004 – State and trends technical summary*, NERI Technical Report No. 561, Rønne, Danemark, www.dmu.dk/International/.
- [14] Statistics Denmark (2005), *Landbrug 2004 (statistiques agricoles 2004 avec texte anglais)*, Copenhagen, Danemark, www.dst.dk/publikation.aspx?cid=10515.
- [15] National Environmental Research Institute (2006), *Aquatic and Terrestrial Environment 2004 – State and trends technical summary*, NERI Technical Report No. 579, Rønne, Danemark, www.dmu.dk/International/.
- [16] Geological Survey of Denmark and Greenland (2005), *Emerging Contaminants in Danish Groundwater*, Rapport 2005/49, Copenhagen, Danemark, www.geus.dk/geuspape-uk.htm.
- [17] Kyllingsbæk, A. (2005), *Nutrient balances and nutrient surpluses in Danish agriculture 1979-2002: Nitrogen, Phosphorus Potassium*, DJF Rapport No.116, août, ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, Copenhagen, Danemark, www.fvm.dk/Default.asp?ID=14541.
- [18] Knudsen, L. (2003), *Nitrogen input controls on Danish farms: Agronomic, economic and environmental effects*, Proceedings No. 520, International Fertiliser Society, York, Royaume-Uni, www.fertiliser-society.org/Proceedings/US/ProcMenu.htm.
- [19] Kronvang, B., E. Jeppesen, D.J. Conley, M. Søndergaard, S. E. Larsen, N.B. Oveson et J. Carstensen (2005), « Nutrient pressures and ecological responses to nutrient loading reductions in Danish streams, lakes and coastal waters », *Journal of Hydrology*, vol. 304, pp. 274-288.
- [20] National Environmental Research Institute (2005), *Valuation of groundwater protection versus water treatment in Denmark by Choice Experiments and Contingent Valuation*, NERI Technical Report No. 543, Rønne, Danemark, www.dmu.dk/International/.
- [21] OCDE (2003), « Reducing water pollution », pp. 139-143, *Études économiques de l'OCDE : Danemark*, OCDE, Paris, www.oecd.org/eco.

- [22] Jacobsen, B.H., C.G. Sørensen et J.F. Hansen (2002), *Håndtering af husdyrgødning en teknisk-økonomisk systemanalyse* (en danois avec résumé en anglais : *Handling of animal manure in Denmark – a technical and economic assessment*), rapport n° 138, Research Institute of Food Economics (devenu : Institute of Food and Resource Economics), Copenhague, Danemark, www.kvl.foi.dk/English/Publications/Reports/Serially_numbered_reports.aspx#year_2002.
- [23] Jacobsen, B.H. (2004), *Økonomisk slutevaluering af Vandmiljøplan II* (en danois avec résumé en anglais : *Action Plan for the Aquatic Environment II*), rapport n° 169, Institute of Food and Resource Economics, Copenhague, Danemark, www.kvl.foi.dk/English/Publications/Reports/Serially_numbered_reports.aspx#year_2002.
- [24] Jacobsen, B.H., J. Abildtrup, M. Andersen, T. Christensen, B. Hasler, Z.B. Hussain, H. Huusom, J.D. Jensen, J.S. Schou et J.E. Ørum (2004), *Omkostninger ved reduktion af landbrugets næringsstof til vandmiljøet – Forarbejde til Vandmiljøplan III* (en danois avec résumé en anglais : *Costs of reducing nutrient losses from agriculture to the aquatic environment – Work prior to the Aquatic Programme III*), rapport n° 167, Institute of Food and Resource Economics, Copenhague, Danemark, www.kvl.foi.dk/English/Publications/Reports/Serially_numbered_reports.aspx#year_2002.
- [25] Commission Bichel (1999), *The Committee to assess the overall consequences of phasing out the use of pesticides*, Report from the main Committee, Agence danoise pour la protection de l'environnement, Copenhague, Danemark, http://mst.dk/udgiv/Publications/1998/87-7909-445-7/html/default_eng.htm.
- [26] Ørum, J.E. (2003), *Driftsøkonomisk analyse af reduceret pesticidanvendelse I dansk landbrug* (en danois avec résumé en anglais : *Farm Economic Potential for Reduced Use of Pesticides in Danish Agriculture*), rapport n° 163, Institute of Food and Resource Economics, Copenhague, Danemark, www.kvl.foi.dk/English/Publications/Reports/Serially_numbered_reports.aspx#year_2002.
- [27] Agence danoise pour la protection de l'environnement (2003), *Pesticides in streams and subsurface drainage water within two arable catchments in Denmark: Pesticide Application, Concentration, Transport and Fate*, Pesticides Research No. 69, Copenhague, Danemark, www.mst.dk/homepage/.
- [28] Jacobsen, L.B., M. Andersen et J.D. Jensen (2004), *Reducing use of pesticides in Danish agriculture – macro and sector economic analyses*, document de travail n° 11/2004, Institute Food and Resource Economics, Copenhague, Danemark, www.kvl.foi.dk/English/Publications/Working_Papers.aspx.
- [29] Jacobsen, L.B., N. Madsen et J.E. Ørum (2005), *Organic farming at the farm level – Scenarios for the future development*, rapport n° 178, Food and Resource Economics Institute, Copenhague, Danemark, www.kvl.foi.dk/English/Publications/Reports/Serially_numbered_reports.aspx#year_2002.
- [30] Sauer, J., J. Graversen, T. Park, S. Sotelo et N. Tvedegaard (2006), *Recent productivity developments and technical change in Danish organic farming – Stagnation?*, document de travail n° 8, Institute Food and Resource Economics, Copenhague, Danemark, www.foi.kvl.dk/English/Publications/Working_Papers.aspx#2006.
- [31] Jacobsen, L.B. (2003), « Do support payments for organic farming achieve environmental goals efficiently? », dans OCDE, *Organic Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env-fr.
- [32] Abildtrup, J., A. Dubgaard et K.S. Andersen (2006), « Support to organic farming and bioenergy as rural development drivers », Case Study Paper No. 5, in Environmental Assessment Institute, *Green Roads to Growth*, Proceedings of Expert and Policy Maker Forums, mars, Copenhague, Danemark, www.imv.dk/Default.aspx?ID=225.
- [33] Geological Survey of Denmark and Greenland (2005), *The Danish Pesticide Leaching Assessment Programme, Monitoring results May 1999-June 2004*, Copenhague, Danemark, www.geus.dk/geuspage-uk.htm.
- [34] Kjaer, C., M. Strandberg et M. Erlandsen (2006), « Effects on hawthorn the year after simulated spray drift », *Chemosphere*, vol. 63, pp. 853-859.
- [35] Geological Survey of Denmark and Greenland (2005), *Emerging contaminants in Danish groundwater*, Rapport 2005/49, Copenhague, Danemark, www.geus.dk/geuspage-uk.htm.
- [36] Agence danoise pour la protection de l'environnement (2005), *Survey of estrogenic activity in the Danish aquatic environment*, Environment Project No. 977, Copenhague, Danemark, www.mst.dk/homepage/.
- [37] Agence danoise pour la protection de l'environnement (2006), *Survey of estrogenic activity in the Danish aquatic environment – Part B*, Environment Project No. 1077, Copenhague, Danemark, www.mst.dk/homepage/.

- [38] Hutchings, N.J., S.G. Sommer, J.M. Andersen et W.A.H. Asman (2001), « A detailed ammonia emission inventory for Denmark », *Atmospheric Environment*, vol. 31, pp. 1959-1968.
- [39] Jensen, T.S., J.D. Jensen, B. Hasler, J.B. Illerup et F.M. Andersen (2006), « Environmental sub models for a macroeconomic model: Agricultural contribution to climate change and acidification in Denmark », *Journal of Environmental Management*, vol. 81, n° 1, pp. 133-143.
- [40] Ministère de l'Environnement (2005), *Denmark'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.
- [41] Olesen, J.E. (éd.) (2005), *Drivhusgasser fra jordbruget-reduktionsmuligheder* (en danois avec résumé en anglais : *Greenhouse gases from agriculture – reduction possibilities*), DJF rapport Markbrug n° 113, Agence danoise pour la protection de l'environnement, Copenhague, Danemark, www.mst.dk/homepage/.
- [42] Ministère de l'Environnement (2005), *Denmark's Climate Policy Objectives and Achievements: Report on demonstrable progress in 2005 under the Kyoto Protocol*, voir le site Internet de la CCNUCC, http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/3625.php.
- [43] Agence danoise pour la protection de l'environnement (2006), *Fuel use and emissions from non-road machinery in Denmark from 1985-2004 – projections from 2005-2030*, Environment Project n° 1092, Copenhague, Danemark, www.mst.dk/homepage/.
- [44] Stoltze, M. et S. Phil (éd.) (1998), *Rødliste 1997: over planter og dyr i Danmark*, (en danois avec résumé en anglais : *Red List 1997: Plants and animals in Denmark*), National Environmental Research Institute and Forest and Nature Agency, ministère de l'Environnement, Copenhague, Danemark, www.sns.dk/1pdf/rodlis.pdf.
- [45] Ejrnaes, R. (2003), « A perspective on indicators for species diversity in Denmark », dans OCDE, *Agriculture and Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, www.oecd.org/tad/env/indicateurs.
- [46] Fox, A.D. (2004), « Has Danish agriculture maintained farmland bird populations? », *Journal of Applied Ecology*, vol. 41, pp. 427-439.
- [47] National Environmental Research Institute (2005), *The impact on skylark numbers of reductions in pesticide usage in Denmark*, NERI Technical Report No. 527, Rønne, Danemark, www.dmu.dk/International/.
- [48] Agence danoise pour la protection de l'environnement (2004), *Effects of Pesticides on Bombina Bombina in Natural Pond Ecosystems*, Pesticides Research No. 85, Copenhague, Danemark, www.mst.dk/homepage/.
- [49] Madsen, L.M. (2003), « New woodlands in Denmark: The role of private landowners », *Urban Forestry and Urban Greening*, vol. 1, pp. 185-195.
- [50] Huusom, H. (2005), *Administration costs of agri-environmental regulations*, document de travail n° 3, Institute of Food and Resource Economics, Copenhague, Danemark, www.foi.kvl.dk/English/Publications/Working_Papers.aspx#2006.
- [51] Danish Economic Council (2004), *Danish Economy, Autumn 2004*, rapport semestriel, Copenhague, Danemark, www.dors.dk/sw1596.asp.
- [52] Dalgaard, R., N. Halberg, Ib. S. Kristensen et I. Larsen (2006), « Modelling representative and coherent Danish farm types based on farm accountancy data for use in environmental assessments », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 117, pp. 223-237.
- [53] Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (2006), *Pesticides control to be concentrated and strengthened*, communiqué de presse, 21 avril, Copenhague, Danemark, www.fvm.dk/Default.asp?ID=14541.
- [54] Jacobsen, B.H., J. Abildtrup, J.D. Jensen et B. Hasler (2005), *Costs of reducing nutrient losses in Denmark – Analyses of different regulation systems and cost effective measures*, rapport présenté à l'Association européenne des économistes agricoles, 24-27 août, Copenhague, Danemark.
- [55] Asmild, M. et J.L. Hougaard (2006), « Economic versus environmental improvement potentials for Danish pig farms », *Agricultural Economics*, vol. 35, pp. 171-181.