Organisation de Coopération et de Développement Économiques
Organisation for Economic Co-operation and Development

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

Section par pays : Nouvelle-Zélande

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).

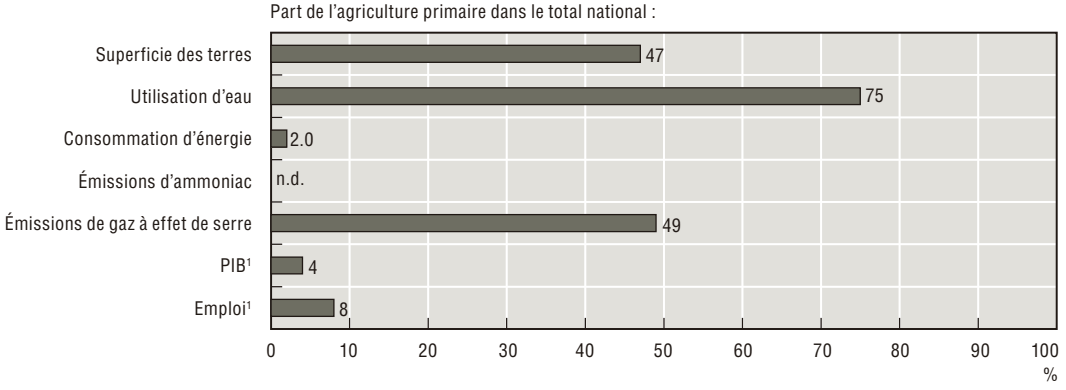
- ***La contribution de l'agriculture à des incidences spécifiques sur l'environnement*** est quelquefois difficile à cerner isolément, en particulier pour des domaines tels que la qualité des sols et de l'eau, pour lesquels l'impact des autres activités économiques est important (exploitation forestière, 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).

3.20. NOUVELLE-ZÉLANDE

Graphique 3.20.1. **Profil agro-environnemental et économique national, 2002-04 : Nouvelle-Zélande**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/305833306082

1. 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*.

3.20.1. Évolution du secteur agricole et cadre d'action

Le secteur agricole joue un rôle important dans l'économie néo-zélandaise. Il contribue à quelque 4 % du PIB et 8 % de l'emploi, et les exportations agricoles ont représenté plus de 50 % de la valeur des exportations de marchandises en 2004 [1] (graphique 3.20.1).

L'agriculture a connu une profonde mutation structurelle durant les 20 années écoulées, depuis que le gouvernement s'est engagé dans un processus de libéralisation économique qui a notamment fait disparaître la quasi-totalité du soutien à l'agriculture. Le secteur a réagi par une diversification plus poussée, en augmentant de plus de 20 % la superficie consacrée à l'horticulture et à la viticulture et de 40 % celle des plantations forestières, et par l'intensification, puisque certains secteurs (le secteur laitier) ont utilisé davantage d'intrants (engrais, par exemple) pour accroître la production, tandis que d'autres (l'horticulture) ont privilégié la valeur et la qualité [2]. En conséquence, la période 1990-92 à 2002-04 a été marquée par une augmentation, en volume, de 38 % de la production agricole, et ce sur des terres agricoles moins étendues (–3 %) (graphique 3.20.2). Par ailleurs, l'utilisation d'intrants agricoles achetés (en volume) a progressé plus rapidement que la production, signe d'une intensification de la production au cours de la même période, dans des proportions atteignant environ 420 % pour les engrais minéraux azotés et 100 % pour les engrais minéraux phosphatés, 22 % pour la consommation directe d'énergie sur l'exploitation et 4 % seulement pour les pesticides (graphique 3.20.2) [3, 4, 5, 6]. De façon générale, des progrès ont été enregistrés au cours de la période 1985-2006 par rapport à la période 1972-84 (pourcentages entre parenthèses), la production annuelle, la productivité

des intrants et la productivité des facteurs ont respectivement augmenté de 1.7 % (1.1 %), de 1.9 % (0.2 %) et de 3.1 % (–0.5 %) [7].

Le soutien à l'agriculture est le plus faible des pays de l'OCDE. Après avoir culminé à plus de 30 % des recettes agricoles au milieu des années 80, le soutien aux producteurs (d'après l'estimation du soutien aux producteurs de l'OCDE) est descendu à 2 % durant la période 2002-04, alors que la moyenne de l'OCDE se situait à 30 % [8]. Les aides au secteur sont principalement axées sur la recherche, la lutte contre les ravageurs et les maladies, les mesures agro-environnementales et les indemnités pour calamités climatiques. Les dépenses budgétaires consacrées aux mesures agro-environnementales sont passées de quelque 80 millions NZD (50 millions USD) en 1997 à près de 100 millions NZD (60 millions USD) en 2004, soit 15 % environ du soutien total dont bénéficie l'agriculture [8, 9].

Des instruments gouvernementaux très divers sont mis au service des objectifs agro-environnementaux [9]. Près de 90 % des dépenses budgétaires à finalité agro-environnementale vont à la recherche et à l'éducation, notamment dans le cadre du *Fonds scientifique et technologique d'intérêt public* (Public Good Science and Technology Fund) [9]. En ce qui concerne le *Fonds pour l'agriculture durable* (Sustainable Farming Fund – SFF) créé en 2000, le financement des projets a été porté à quelque 10 millions NZD (6 millions USD) par an jusqu'en 2009. Ces projets visent à transférer des connaissances et des technologies aux producteurs primaires pour améliorer les performances financières et environnementales de l'agriculture et de la foresterie [8, 10]. En 2003, un *accord sur le secteur laitier et la propreté des cours d'eau (Dairying and Clean Streams Accord)* a été conclu entre le Fonterra (groupe privé dont dépend plus de 95 % de l'offre de lait de la Nouvelle-Zélande), le ministère de l'Environnement, le ministère de l'Agriculture et les conseils régionaux, qui se sont engagés à unir leurs efforts pour améliorer la qualité de l'eau dans les zones de production laitière au moyen d'instruments d'orientation et d'information concertés, tels que l'établissement d'un bilan des éléments fertilisants [8].

L'agriculture ressent les effets des politiques d'environnement nationales et internationales. Elle dépend d'un cadre d'action national caractérisé par la décentralisation du processus de décision et la délégation de compétences au profit des 74 instances territoriales et des 12 conseils régionaux. Les coûts des programmes et mesures d'application sont récupérés par le biais de redevances payées par les agriculteurs, tandis que la gestion des ressources proprement dite incombe aux agriculteurs [7]. Les problèmes environnementaux sont visés par trois lois générales : la *loi sur la gestion des ressources* (*Resource Management Act* – RMA) de 1991; la *loi sur les substances dangereuses et les nouveaux organismes* (*Hazardous Substances and New Organisms Act* – HSNO) de 1996; et la *loi sur la biosécurité (Biosecurity Act)* de 1993. Les grands axes de la *loi sur la gestion des ressources* sont les suivants : maintenir le potentiel des ressources naturelles et physiques; préserver la qualité des sols, de l'eau, de l'air et des écosystèmes : et éviter, pallier ou atténuer les effets préjudiciables sur l'environnement. S'agissant de l'eau, bien que des permis d'utilisation soient délivrés dans le cadre de la loi sur la gestion des ressources par les conseils régionaux, il n'existe pas de financement public direct pour les aménagements liés à l'irrigation, et les coûts de l'eau sont intégralement récupérés auprès des agriculteurs [11]. La *loi sur les substances dangereuses et les nouveaux organismes* vise à protéger l'environnement en prévenant et en maîtrisant les effets nuisibles des substances dangereuses, y compris ceux des pesticides et d'organismes non encore présents sur le territoire. La *loi sur la biosécurité* a été conçue pour protéger systématiquement le système biologique néo-zélandais – tel qu'il a été transformé par les introductions successives – contre les atteintes des ravageurs et des maladies. L'agriculture doit également s'aligner

sur les engagements pris par la Nouvelle-Zélande dans le cadre ***d'accords internationaux sur l'environnement*** : supprimer l'utilisation du bromure de méthyle (substance appauvrissant la couche d'ozone) conformément au *Protocole de Montréal*, préserver la biodiversité au titre de la *Convention sur la diversité biologique* et réduire les émissions de gaz à effet de serre comme le prévoit le *Protocole de Kyoto* dans le cadre de la CCNUCC.

3.20.2. Performances environnementales de l'agriculture

Les principaux enjeux environnementaux du secteur agricole englobent la gestion des sols, la qualité de l'eau, la biodiversité et le changement climatique. L'utilisation de pesticides et d'énergie et la demande croissante d'eau d'irrigation revêtent aussi une grande importance. En termes de terres exploitées, soit 47 % du total, et de quantités d'eau consommées, soit environ 75 %, l'agriculture l'emporte sur les autres secteurs. Parallèlement à une diminution des superficies occupées par les pâturages, les plantes fourragères et les jachères pendant les années 90, la part consacrée à l'horticulture a rapidement augmenté, bien qu'elle ne représente que 1 % des terres agricoles. Lors de la première vague de colonisation polynésienne, et plus encore à partir de l'arrivée des Européens au milieu du XIX^{e} siècle, le développement de l'agriculture a entraîné un déboisement spectaculaire et des répercussions sur les espèces sauvages indigènes. L'association d'un climat tempéré et d'une formation géologique récente s'est traduite par des taux d'érosion « naturelle » des sols dix fois plus élevés que la moyenne mondiale dans certains sites et d'importantes pertes annuelles de sédiments du sol dans l'océan [2, 12].

La qualité des sols est mise à rude épreuve par le surpâturage [1]. D'après une évaluation de la qualité des sols effectuée en 2004, 80 % environ des terres agricoles se situent dans les fourchettes de valeurs jugées compatibles avec les objectifs de production et d'environnement [13]. Cependant si l'érosion globale des sols (d'origine hydrique et éolienne) ne retient guère l'attention, c'est surtout parce que plus de 75 % des espaces agricoles sont couverts de prairies permanentes. On estime que 5 % environ de ces terres pâtissent d'une érosion moyenne ou forte (perte de sol de 11 tonnes/hectare/an et plus), mais il n'est pas possible de dégager des tendances, faute de séries chronologiques. Toutefois, les recherches indiquent que l'érosion des sols et la perte de carbone organique ont été réduites sur les pâturages escarpés, essentiellement grâce au reboisement des terres et à des formes plus satisfaisantes de gestion pastorale [13].

Sur les sols cultivés, la perte de matière organique, la grave dégradation et le tassement du sol demeurent préoccupants même si cela ne concerne qu'une superficie relativement faible [13]. Les montants dépensés chaque année pour atténuer le phénomène d'érosion ont été estimés en 2002 à environ 26 millions NZD (12 millions USD) [14], tandis que le coût de l'érosion des sols (causes naturelles et agricoles confondues) a été estimé à 127 millions NZD (68 millions USD) en 1998 [2]. L'accumulation localisée d'azote et de phosphate sous les pâturages utilisés par les troupeaux laitiers, qui constitue un risque de pollution pour les masses d'eau – rivières, lacs, eaux souterraines et eaux côtières –, est de plus en plus mise en cause [13]. D'après les estimations, les cours d'eau alimentés par des zones de pâturages contiennent 2.5 à 7 fois plus de sédiments, de phosphore et d'azote que ceux qui drainent des bassins forestiers [5].

L'agriculture a contribué à dégrader la qualité de l'eau, surtout depuis le milieu des années 90. La plupart des cours d'eau des zones agricoles, en particulier ceux qui traversent des terrains de pâturage en plaine, ne répondent pas aux lignes directrices environnementales sur l'eau, tandis que les aquifères de faible profondeur dans les zones de production laitière et horticole

affichent des concentrations de nitrates élevées [2]. Dans l'ensemble, les masses d'eau sont de bonne qualité par rapport aux niveaux internationaux, mais l'absence de réseau national de surveillance de la qualité de l'eau ne permet guère de faire ressortir les évolutions [15]. Force est de constater que les pratiques agricoles intensives influent toujours plus sur la qualité de l'eau, d'autant que les rejets urbains sont réglementés [16]. Les éléments fertilisants, notamment l'azote et le phosphore, sont les principaux polluants des masses d'eau, sans oublier les craintes suscitées dans certaines zones par la pollution de l'eau imputable aux contaminants d'origine microbienne et aux sédiments du sol.

Les excédents d'éléments fertilisants agricoles ont sensiblement augmenté au cours de la dernière décennie, mais les quantités excédentaires par hectare de terres agricoles sont environ deux fois plus faibles que la moyenne des pays de l'OCDE pour les excédents du bilan de l'azote et légèrement supérieures à la moyenne pour le phosphore (graphique 3.20.2). Entre 1990-92 et 2002-04, l'accroissement des excédents d'éléments fertilisants (tonnes apportées moins tonnes produites) a été plus marqué dans le cas du phosphore (presque 130 %) que dans celui de l'azote (plus de 40 %). L'explication tient surtout au fait que les apports d'éléments fertilisants, principalement liés à l'utilisation d'engrais minéraux, ont progressé beaucoup plus rapidement durant la décennie écoulée que les prélèvements d'éléments fertilisants, et à la réduction des superficies consacrées aux pâturages (c'est-à-dire une diminution de l'absorption des éléments fertilisants). De 1990-92 à 2002-04, la teneur en azote (mesurée en tonnes) du fumier organique, dont 95 % sont déposés sur les pâturages, a augmenté de presque 25 % (dans une large mesure par suite de la réduction du cheptel ovin, plus que compensée par l'augmentation du cheptel bovin). Durant la même période, l'utilisation des engrais minéraux azotés a augmenté de plus de 420 %. L'élevage laitier, principal utilisateur d'engrais azotés, est pour beaucoup dans l'augmentation des quantités appliquées, en particulier pour augmenter la production herbagère [2, 5]. Ces évolutions ont aggravé la pollution par l'azote et le phosphore dans certains cours d'eau et lacs, notamment le lac Taupo, inscrit au *patrimoine mondial* de l'UNESCO [17] et dans des régions d'exploitation intensive telles que Waikato et Canterbury.

D'après les estimations, l'agriculture est à l'origine de 75 % du total des quantités d'azote entrant dans les eaux de surface [2], et sa part est appelée à augmenter à mesure que d'autres sources (urbaines, par exemple) de pollution azotée sont maîtrisées [5]. Pendant la période 2000-03, moins de 30 % des exploitations laitières ont fait l'objet d'un plan de gestion des éléments fertilisants en bonne et due forme et d'une vérification régulière de la teneur du sol en éléments fertilisants [18], mais cette proportion a augmenté depuis lors. Dans certaines parties de quelques zones d'agriculture intensive, comme Canterbury et Waikato, les eaux souterraines affichent des taux de nitrates supérieurs au niveau maximal admissible fixé pour l'eau de boisson [2, 19]. S'ajoute le problème de la pollution microbienne localisée des masses d'eau imputable à l'élevage (coliformes fécaux et campylobactéries, par exemple) [2, 20, 21], d'où des cas d'infection humaine plus nombreux que ceux enregistrés dans les autres pays de l'OCDE [15].

Malgré une légère augmentation durant la décennie écoulée, l'intensité d'utilisation de pesticides est faible par rapport aux autres pays de l'OCDE (graphique 3.20.2). Le pastoralisme joue en effet un rôle prépondérant par rapport aux grandes cultures et à l'horticulture [22]. L'utilisation de pesticides, qui a fluctué au cours de la période 1994-2003, est attribuée pour 13 % environ au secteur forestier; toutefois, la qualité des données sur l'utilisation (les ventes) de pesticides laisse à désirer [23]. Une baisse de l'utilisation des pesticides a été enregistrée entre 1995 et 1998, probablement à la suite de diverses

initiatives prises dans le secteur horticole (« KiwiGreen », par exemple) pour réduire les quantités de pesticides et les utiliser de manière plus efficiente. De 1999 à 2004, l'utilisation de pesticides a augmenté de 27 %, mais les niveaux du début des années 90 n'ont été dépassés qu'en 2002 et 2003.

L'augmentation de l'utilisation de pesticides au cours de cette période s'explique en partie par l'accroissement des plantations de vignes [23]. Si l'horticulture se distingue par son intensité d'utilisation de pesticides, qui dépasse 13 kg de matière active (MA) par hectare alors que la moyenne est inférieure à 3 kg MA/ha dans les autres filières (grandes cultures et élevage sur pâturages, par exemple), elle a aussi été la première à adopter des pratiques tendant à limiter les applications et les atteintes à la santé humaine et à l'environnement (graphique 3.20.3) [23, 24]. Néanmoins, durant la période 2000-03, la lutte intégrée contre les ravageurs a été mise en œuvre sur seulement 10 % du total des superficies occupées par les grandes cultures et les cultures permanentes [18], et la superficie visée par des pratiques certifiées conformes aux principes de l'agriculture biologique représentait moins de 0.5 % de l'ensemble des espaces cultivés en 2003. Les résidus de pesticides mesurés dans l'eau et les aliments montrent que les cas de pollution sont rares et les niveaux de contamination très faibles [24], bien que la présence de pesticides dans les masses d'eau ne fasse pas l'objet d'une surveillance régulière [4].

La demande d'eau d'irrigation augmente rapidement dans le secteur agricole. Si ce secteur utilise moins de 1 % des ressources en eau disponibles, il représente 75 % des quantités totales consommées, dont près de 80 % à des fins d'irrigation. Plus de 40 % des prélèvements destinés à l'irrigation sont effectués sur les eaux souterraines [2]. Dans certaines régions, l'eau se raréfie à mesure qu'évoluent les caractéristiques de l'offre et de la demande, en particulier dans la région de Canterbury où sont concentrées 70 % de la totalité des terres irriguées. Une concurrence grandissante s'ensuit entre l'agriculture et d'autres activités vis-à-vis de l'eau ; de même qu'une prise de conscience de la nécessité de maintenir les flux naturels pour protéger les écosystèmes aquatiques ainsi que du rôle de l'eau dans la vie collective et culturelle [2, 11, 16, 25].

Les superficies irriguées ont presque doublé entre 1990-92 et 2001-03, deux tiers étant couvertes de pâturages. Elles n'occupent que 4 % du total des terres exploitées (2001-03), mais les produits qui en sont tirés représentaient plus de 10 % du PIB de l'agriculture et 12 % de la valeur des exportations agricoles en 2002/03 [11]. D'après les projections, l'essor rapide de la demande d'eau devrait se poursuivre dans le secteur agricole, en raison en particulier de la croissance prévisible des secteurs laitier et horticole et du changement climatique. On s'attend à voir la demande d'eau d'irrigation augmenter de près de 30 % entre 2000 et 2010 [2, 26]. L'eau est apportée par des systèmes relativement peu efficients sur 40 à 50 % des terres irriguées, mais l'irrigation dans le secteur horticole repose de plus en plus sur des installations de micro-irrigation/d'irrigation au goutte à goutte [11]. Une étude montre par ailleurs que 10 à 12 % seulement des agriculteurs qui irriguent leurs terres mesurent régulièrement l'humidité des sols [2].

Les émissions atmosphériques d'origine agricole jouent un rôle dans les pressions exercées par les gaz à effet de serre sur l'environnement, la contribution de l'ammoniac et du bromure de méthyle étant cependant moins importante. Aussi limitées soient-elles, les informations sur les ***émissions d'ammoniac*** provenant de l'agriculture permettent de penser que le seuil critique d'atteinte aux écosystèmes n'est sans doute pas dépassé [27]. En signant le *Protocole de Montréal*, la Nouvelle-Zélande a accepté de ne plus utiliser de

bromure de méthyle à l'horizon 2005; en 2004, elle affichait une réduction de plus de 80 % par rapport aux niveaux de 1991. En 2005, une « *exemption pour utilisation critique* », qui dans le cadre du protocole accorde aux agriculteurs plus de temps pour trouver des produits de remplacement, a été accordée pour un maximum de 24 tonnes (potentiel de destruction de l'ozone), seuls les producteurs de fraises entendant s'en prévaloir pour continuer d'employer cette substance [28].

La Nouvelle-Zélande est le seul pays de l'OCDE où l'agriculture occupe une place déterminante dans la politique nationale d'atténuation du changement climatique. Ce secteur est responsable de 49 % du total des émissions de gaz à effet de serre (GES) (moyenne pour la période 2002-04), les principales sources étant l'élevage (méthane). Cependant le profil des émissions s'est modifié en raison du développement du troupeau laitier et de la contraction du cheptel ovin, tandis que l'utilisation d'engrais azotés a beaucoup augmenté, principalement dans les exploitations laitières [29]. L'accroissement des émissions d'origine agricole observé entre 1990-92 et 2002-04 (14 %), l'un des plus marqués par rapport à la moyenne de l'OCDE (–3 %) (graphique 3.20.2), a cependant été légèrement plus faible que le taux d'augmentation des émissions provenant de l'économie néo-zélandaise (19 %), mais reste bien supérieur à l'engagement national pris dans le cadre du *Protocole de Kyoto*, à savoir 0 % d'ici à 2008-12. Néanmoins, la part des émissions provenant des exploitations néo-zélandaises n'a représenté que 3 % du total des émissions de GES d'origine agricole de l'OCDE et les émissions entériques de méthane des bovins laitiers par litre de lait par an ont diminué entre 1990 et 2004 (graphique 3.20.4).

D'après les projections, les GES d'origine agricole continueront de progresser jusqu'en 2010, à un rythme plus lent toutefois que pendant les années 90 [29]. Bien que l'agriculture semble avoir perdu une partie de sa capacité de ***piégeage du carbone dans le sol*** [13], la réaffectation des pâturages au profit de la sylviculture s'est traduite par une diminution nette du CO_2 grâce au rôle de puits joué par les arbres. Une meilleure efficacité énergétique peut aussi réduire les émissions de GES, ou en abaisser le taux, encore que les rejets de CO_2 imputables à l'utilisation de combustibles fossiles dans ce secteur ne représentent qu'une faible part du total des GES d'origine agricole. L'augmentation de la ***consommation directe d'énergie sur l'exploitation*** (22 %) a été nettement inférieure à celle du volume de la production (près de 38 %) dans le secteur agricole au cours de la période 1990-92 à 2002-04, ce qui semble indiquer une augmentation de l'efficacité énergétique. L'élevage laitier, par exemple, a réduit sa consommation directe d'énergie de 1 % en 2002 par rapport à 1996 [2], en dépit d'une augmentation notable de la production moyenne par hectare [30].

La Nouvelle-Zélande a été classée parmi les « points chauds » de la biodiversité en raison du caractère unique de ses espèces sauvages [31, 32]. L'évolution des ***ressources génétiques agricoles*** témoigne d'une conservation *in situ* à grande échelle dans le cas des cultures, cependant mise en difficulté par les animaux allochtones et les plantes nuisibles. La flore autochtone est largement représentée dans les collections *ex situ*, mais les informations circulent peu d'une collection à l'autre [18]. En ce qui concerne les ressources génétiques des animaux d'élevage, les données sont rares [18].

Dans l'ensemble, le bilan de la décennie écoulée est mitigé pour la conservation des espèces sauvages et des écosystèmes, le recul d'un grand nombre d'espèces et d'habitats autochtones ayant été freiné par une démarche associant protection, gestion améliorée et remise en état [33]. L'impact de l'agriculture sur les écosystèmes et les espèces est difficile à évaluer, faute de données et de surveillance [4], compte tenu par ailleurs des liens

complexes qui unissent l'agriculture et les écosystèmes. Si la végétation arborescente indigène s'étend à mesure que la superficie affectée au pastoralisme diminue, certains éléments indiquent que la qualité de ces habitats continue de se dégrader [32]. En outre, l'intensité et la fréquence de pâturage des prairies naturelles influent sur la couverture végétale et l'équilibre des espèces dominantes.

Certains exploitants se sont engagés à protéger les espaces libres dans le cadre du Queen Elizabeth 2nd National Trust, une organisation non gouvernementale qui leur accorde en échange un soutien limité, étant entendu qu'ils restent propriétaires des terres [31]. Ces engagements visent actuellement moins de 0.5 % des superficies agricoles. Dans certaines zones, les concentrations élevées d'éléments fertilisants provenant de l'élevage dans les cours d'eau et lacs ont eu des incidences préjudiciables sur les écosystèmes aquatiques [31]. Cependant, la mise en œuvre de programmes de gestion des rives a permis dans certaines régions de maintenir ou d'améliorer la qualité de l'eau alors que la population animale a augmenté. Dans la région de Taranaki, par exemple, si le nombre de vaches a doublé en 20 ans, la plupart des indicateurs de qualité de l'eau sont demeurés inchangés, voire devenus plus satisfaisants au cours de cette période [34].

3.20.3. Performances agro-environnementales générales

En Nouvelle-Zélande, la production de richesses est étroitement tributaire du patrimoine biologique. Les niveaux d'érosion « naturelle » du sol de la plupart des terres du pays dépassent la moyenne mondiale. L'instabilité grandissante du climat accroît les risques et les coûts pour les agriculteurs, en soulignant l'importance des ressources en eau dans certaines régions relativement arides. Si la conservation de la biodiversité est un enjeu de taille pour les exploitants, les espèces envahissantes se traduisent aussi par des coûts et des risques non négligeables pour le secteur.

D'après les projections de l'OCDE pour la période 2006-15, l'essor de la production agricole devrait se poursuivre, mais sans atteindre le taux de croissance observé entre 1990 et 2005 [35]. Selon toute vraisemblance, la hausse de la production agricole tiendra davantage à des gains de productivité qu'à une extension des superficies cultivées ou à une augmentation des effectifs de bétail [35]. Par exemple, l'accroissement prévu de la production laitière, soit 1.7 % par an (2006-15), contre 4.4 % par an pour la période 1990-2005 [35], devrait résulter avant tout d'une augmentation des rendements laitiers (1.2 %/an) plus forte que celle du cheptel de vaches laitières (0.5 %/an).

L'évaluation des performances environnementales du secteur agricole se heurte surtout au manque de données comparables à l'échelle nationale. La croissance attendue dans le secteur agricole jusqu'en 2015 [35] met en évidence la nécessité, largement reconnue, d'un système de suivi plus satisfaisant [2, 4] auquel on pourrait se référer pour apprécier l'état et l'évolution : des sols [36, 37, 38]; de l'eau [15]; des ressources de la biodiversité [32]; des pesticides [23, 24]; et de la consommation d'énergie dans l'agriculture [30]. La Nouvelle-Zélande fait largement intervenir des indicateurs et d'autres données quantitatives dans l'évaluation des politiques agro-environnementales; elle a récemment instauré un *projet d'élaboration d'indicateurs intégrés (Linked Indicator Project)*, qui porte sur un éventail de paramètres économiques, sociaux, culturels et environnementaux dignes d'intérêt pour les populations et importants pour leur bien-être. Ces indicateurs apporteront des informations répondant aux exigences de surveillance et de notification des autorités locales, pour les circonscriptions tant urbaines que rurales. Le projet vise

notamment à mesurer la consommation d'énergie, la consommation d'eau, l'utilisation et la couverture des sols, l'activité économique et industrielle, ainsi que divers indicateurs de niveau de vie.

Les réformes et les actions volontairement menées par les agriculteurs durant la décennie écoulée laissent entrevoir des perspectives encourageantes de réduction des pressions exercées par l'agriculture sur l'environnement. Après une phase d'incertitude consécutive aux réformes économiques et politiques d'ensemble des années 80, un processus de concertation, d'ouverture et de sensibilisation en direction des acteurs de l'ensemble du secteur [39], sous-tendu par la *loi sur la gestion des ressources*, a amené les agriculteurs à recourir davantage aux plans environnementaux et à l'investissement pour parer aux problèmes écologiques [3, 40]. Si, dans un premier temps, les éleveurs de bovins laitiers ne s'y sont guère intéressés [39], le nombre de plans élaborés par les agriculteurs en général tend à augmenter.

L'accord sur le secteur laitier et la propreté des cours d'eau (Dairying and Clean Streams Accord) conclu en 2003 entre la filière laitière et les pouvoirs publics dans le domaine environnemental constitue un progrès encourageant [15, 41]. En 2004, les instances nationales et locales ont souscrit à une enveloppe globale de près de 82 millions NZD (54 millions USD) pour limiter l'afflux d'éléments fertilisants d'origine agricole dans le lac Taupo, notamment en réglementant l'affectation des sols et en autorisant les échanges de droits de déversement d'azote [8, 16]. D'après certains travaux, pour maintenir la qualité de l'eau du lac au niveau actuel, il faudra réduire de 20 % les quantités d'azote provenant des activités agricoles et des zones urbaines [2].

Le gouvernement a fait savoir aux producteurs de fraises que l'« exemption pour utilisation critique » ne serait plus sollicitée au-delà de 2007 pour le bromure de méthyle dans le cadre du *Protocole de Montréal*. Cette évolution devrait mettre fin à l'utilisation de cette substance appauvrissant la couche d'ozone en Nouvelle-Zélande [28].

Les programmes sur la biosécurité vont dans le sens de la productivité de l'agriculture et de la sylviculture, grâce aux efforts déployés pour maîtriser ou éradiquer divers ennemis des cultures, qui peuvent aussi contribuer à mieux préserver la biodiversité et apporter d'autres avantages environnementaux. Par exemple, la menace grandissante que fait peser le rhizophage *Sitona lepidus* sur la fixation de l'azote dans les prairies de trèfle (qui représentent plus de 50 % des apports d'azote à l'agriculture) risque d'inciter les agriculteurs à appliquer davantage d'engrais azotés [2].

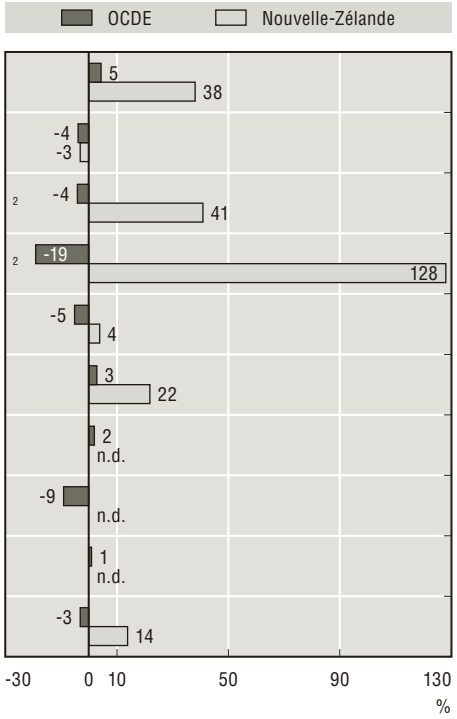
Dans l'ensemble la qualité de l'environnement n'est pas compromise par l'agriculture, mais certaines préoccupations se font jour, compte tenu de la croissance prévue du secteur dans les années à venir. Les réformes agricoles engagées en 1984 ont permis d'atténuer les pressions environnementales sur les terres marginales, à commencer par l'érosion des sols, et favorisé le boisement et le retour des broussailles naturelles. La période allant du début des années 90 à 2004 a été marquée par une forte intensification de l'agriculture, surtout dans la filière laitière, et une diversification plus poussée, notamment au profit de l'élevage de cervidés, de l'horticulture et de la sylviculture [2]. Cette évolution a plus particulièrement entraîné une élévation des niveaux d'éléments fertilisants dans les sols et dans les masses d'eau, une croissance de la consommation directe d'énergie sur l'exploitation, ainsi qu'une augmentation des émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole. En dépit de la demande grandissante d'eau d'irrigation dans certaines régions où cette ressource est de plus en plus limitée et convoitée par des utilisateurs concurrents,

tout ou presque reste à faire au plan stratégique pour favoriser les investissements et l'efficience d'utilisation. Cependant, le gouvernement examine actuellement le régime de répartition de l'eau dans le cadre du *Programme d'action pour l'eau* [2, 11, 16, 42, 43].

Les initiatives destinées à favoriser l'adoption de pratiques de gestion des exploitations écologiquement favorables sont nombreuses. De plus, ces pratiques de gestion environnementale des exploitations ont connu un rythme d'adoption rapide au cours de la décennie écoulée [2], mais le taux global d'adoption de ces pratiques demeure faible. Pendant la période 2002-03, par exemple, moins de 30 % des exploitations laitières faisaient l'objet d'un plan de gestion des éléments fertilisants en bonne et due forme et d'un contrôle périodique des concentrations d'éléments fertilisants dans le sol, la lutte intégrée contre les ravageurs visait 10 % du total des superficies occupées par les grandes cultures et les cultures permanentes [18], et 10 à 12 % seulement des agriculteurs pratiquant l'irrigation mesuraient régulièrement l'humidité des sols [2]. Cependant, une stratégie de recherche sur les gaz à effet de serre a été élaborée conjointement par les pouvoirs publics et les acteurs du secteur agricole en 2003 pour tenter de réduire ces émissions [8].

Graphique 3.20.2. **Performance agro-environnementale nationale par rapport à la moyenne OCDE**

Évolution en pourcentage 1990-92 à 2002-04[1]



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

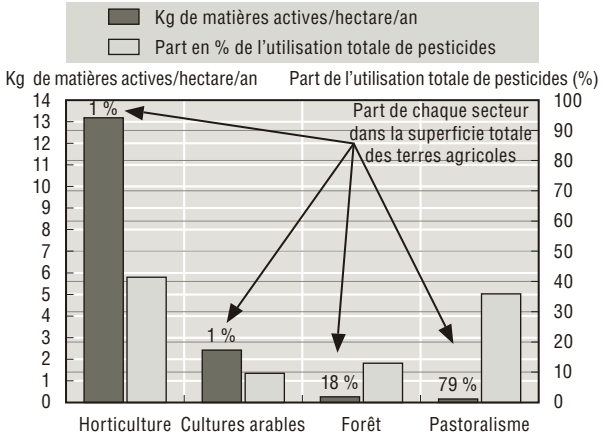
Variable	Unité		Nouvelle-Zélande	**OCDE**
Volume de la production agricole	Indice (1999-01 = 100)	1990-92 à 2002-04	138	105
Superficie des terres agricoles	1 000 hectares	1990-92 à 2002-04	–396	–48 901
Bilan de l'azote (N) d'origine agricole	Kg de N/hectare	2002-04	46	74
Bilan du phosphore (P) d'origine agricole	Kg de P/hectare	2002-04	14	10
Utilisation de pesticides agricoles	Tonnes	1990-92 à 2001-03	+150	–46 762
Consommation directe d'énergie sur l'exploitation	1 000 tonnes équivalent pétrole	1990-92 à 2002-04	+57	+1 997
Utilisation de l'eau par l'agriculture	Million m^3	1990-92 à 2001-03	n.d.	+8 102
Taux d'application de l'eau d'irrigation	Mégalitres/ha de terres irriguées	2001-03	n.d.	8.4
Émissions d'ammoniac d'origine agricole	1 000 tonnes	1990-92 à 2001-03	n.d.	+115
Émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole	1 000 tonnes équivalent CO_2	1990-92 à 2002-04	+4 668	–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.

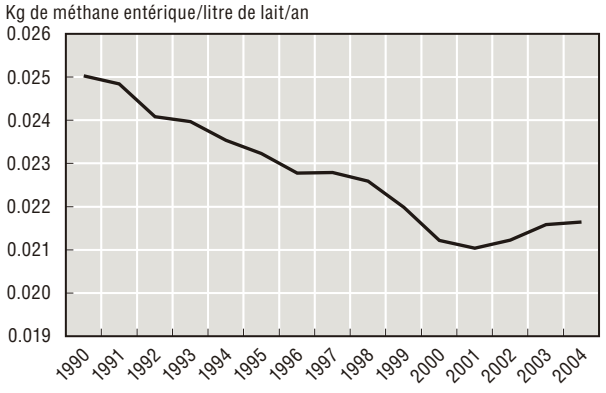
Source : Secrétariat de l'OCDE. Pour plus de détails sur ces indicateurs, voir le chapitre 1 dans le *Rapport principal*.

Graphique 3.20.3. **Utilisation de pesticides par secteur : 2004**



Source : Ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Zélande.

Graphique 3.20.4. **Émissions entériques de méthane par les bovins laitiers par litre de lait**



Source : The National Inventory Report and Common Reporting Format: New Zealand's Greenhouse Gas Inventory 1990-2004 et New Zealand's Greenhouse Gas Inventory 1990-2005.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/305838443408

Bibliographie

[1] Ministry of Agriculture and Forestry (2006), *MAF Statistics*, page Internet sur les statistiques du ministère de l'Agriculture et des Forêts, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.maf.govt.nz/statistics/index.htm*.

[2] Parliamentary Commissioner for the Environment (2004), *Growing for good: Intensive farming, sustainability and New Zealand's environment*, Commissaire parlementaire à l'environnement, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.pce.govt.nz*.

[3] Smith, W. et H. Montgomery (2003), « Revolution or evolution? New Zealand agriculture since 1984 », *GeoJournal*, vol. 59, n° 2, pp. 107-118.

[4] MacLeod, C.J. et H. Moller (2006), « Intensification and diversification of New Zealand agriculture since 1960: An evaluation of current indicators of land use change », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 115, pp. 201-218.

[5] Barnett, J. et J. Pauling (2005), « The environmental effects of New Zealand's free-market reforms », *Environment, Development and Sustainability*, vol. 7, pp. 271-289.

[6] Valentine, I., E. Hurley, J. Reid et W. Allen (2004), « Principles and processes for effecting change in environmental management », dans OCDE, *Farm Management and the Environment: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, *www.oecd.org/tad/env/indicateurs*.

[7] Ministry of Agriculture and Forestry (2007), « Situation and Outlook for New Zealand Agriculture and Forestry », août 2007, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.maf.govt.nz/mafnet/rural-nz/statistics-and-forecasts/sonzaf/index.htm*.

[8] OCDE (2005), *Politiques agricoles des pays de l'OCDE : Suivi et évaluation 2005*, OCDE, Paris, *www.oecd.org/tad*.

[9] Fraser, N., G. King et L. Knight (2005), *Policy Measures Addressing Environmental Issues in New Zealand Agriculture: The OECD Inventory*, Ministry of Agriculture and Forestry Technical Paper No. 2005/05, ministère de l'Agriculture et des Forêts, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.maf.govt.nz/publications*.

[10] Steele, K. (2005), « Evaluation of the New Zealand Sustainable Farming Fund: A Work in Progress », dans OCDE, *Evaluating Agri-environmental Policies: Design, Practice and Results*, Paris, France, *www.oecd.org/tad/env-fr*.

[11] Doak, M. (2006), « Value of irrigation in New Zealand », dans OCDE, *Water and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, Paris, France, *www.oecd.org/tad/env-fr*.

[12] Krausse, M., G. Eyles, A. Mackay, G. Sparling, P. Stephens et A. Fenemor (2004), « Farm soil and land management indicators – lessons from soil conservation policy and practice in New Zealand », dans OCDE, *Farm Management and the Environment: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, *www.oecd.org/tad/env/indicateurs*.

[13] Sparling, G et L. Schipper (2004), « Soil quality monitoring in New Zealand: trends and issues arising from a broad-scale survey », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 104, pp. 545-552.

[14] Fenemor, A., N. Preston, M. Page, N. Trustrum, L. Basher, C. Phillips, M. Marden et M. Lawson (2003), « The role of agriculture and forestry in mitigating landslides and floods in New Zealand », dans OCDE, *Agriculture and Land Conservation: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, *www.oecd.org/tad/env/indicateurs*.

[15] OCDE (2004), « Reducing water pollution », pp. 186-189, dans OCDE, *Études économiques de l'OCDE : Nouvelle-Zélande*, OCDE, Paris.

[16] Martel, R. (2006), « New Zealand's sustainable water programme of action », dans OCDE, *Water and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, Paris, France, *www.oecd.org/tad/env-fr*.

[17] Environment Waikato (2003), *Protecting Lake Taupo – A Long Term Strategic Partnership*, Environment Waikato Regional Council, Hamilton East, Nouvelle-Zélande, *www.ew.govt.nz/enviroinfo/water/lakes/laketaupo/index.htm*.

[18] Réponse de la Nouvelle-Zélande au questionnaire de l'OCDE sur les indicateurs agro-environnementaux, non publié.

[19] Ministry of Agriculture and Forestry (2000), *Implications of Groundwater Nitrate Standards for Agricultural Management*, ministère de l'Agriculture et des Forêts, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.maf.govt.nz/mafnet/rural-nz/sustainable-resource-use/resource-management/groundwater-nitrate/httoc.htm*.

[20] Statistics New Zealand (2002), *Monitoring Progress Towards a Sustainable New Zealand*, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.stats.govt.nz*.

[21] Journeaux, P. (2006), « Farmed livestock as a source of microbial contamination of water », dans OCDE, *Water and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, Paris, France, *www.oecd.org/tad/env-fr*.

[22] Holland, P. et A. Rahman (1999), *Review of Trends in Agricultural Pesticide Use in New Zealand*, Ministry of Agriculture and Forestry Policy Technical Paper 99/11, ministère de l'Agriculture et des Forêts, Wellington, Nouvelle-Zélande, *http://202.78.129.207/mafnet/publications/techpap.html*.

[23] Manktelow, D., P. Stevens, J. Walker, S. Gurnsey, N. Park, J. Zabkiewicz, D. Reulon et A. Rahman (2005), *Trends in Pesticide Use in New Zealand: 2004*, rapport établi pour le ministère de l'Environnement par HortResearch, Havelock North, Nouvelle-Zélande, *www.hortresearch.co.nz/files/science/ifp/nz-pesticide-trends.pdf*.

[24] Ministère de l'Environnement (2002), *Towards a Pesticides Risk Reduction Policy for New Zealand*, ministère de l'Environnement, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.mfe.govt.nz/publications/hazardous/*.

[25] Ministère de l'Agriculture et des Forêts (2004), *The Economic Value of Irrigation in New Zealand*, MAF Technical Paper No. 04/01, ministère de l'Agriculture et des Forêts, Wellington, Nouvelle-Zélande, *http://202.78.129.207/mafnet/publications/techpap.html*.

[26] Ministère de l'Agriculture et des Forêts (2002), *Future Water Allocation Issues*, ministère de l'Agriculture et des Forêts, Wellington, Nouvelle-Zélande, *http://202.78.129.207/mafnet/rural-nz/sustainable-resource-use/water-efficiency/index.htm*.

[27] Stevenson, C., V. Hally et M. Noonan (2000), *Effects of Air Contaminants on Ecosystems and Recommended Critical Levels and Critical Loads*, Air Quality Technical Report No. 15, ministère de l'Environnement, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.mfe.govt.nz/publications/air/ecosystem-effects-oct00.pdf*.

[28] PNUE (2006), *New Zealand National Management Strategy for the phase-out of Methyl Bromide Critical Use Exemptions*, document établi par le ministère du Développement économique en coopération avec les producteurs de Nouvelle-Zélande (Strawberry Growers New Zealand Inc) et avec l'avis du ministère de l'Environnement, Secrétariat de l'ozone du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi, Kenya, *http://hq.unep.org/ozone/Information_for_the_Parties/Decisions/Dec_ExI_4-3/newzealand.pdf*.

[29] Ministère de l'Environnement (2005), *Review of Climate Change Policies*, ministère de l'Environnement, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.climatechange.govt.nz/resources/reports/index.html*.

[30] Wells, C. (2001), *Total Energy Indicators of Agricultural Sustainability: Dairy Farming Case Study*, Ministry of Agriculture and Forestry Policy Technical Paper 2001/03, ministère de l'Agriculture et des Forêts, Wellington, Nouvelle-Zélande, *http://202.78.129.207/mafnet/publications/techpap.html*.

[31] Dodd, M., B. Burns et A. MacKay (2004), « Biodiversity indicators for farm management: Building on a New Zealand perspective », dans OCDE, *Farm Management and the Environment: Developing Indicators for Policy Analysis*, Paris, France, *www.oecd.org/tad/env/indicateurs*.

[32] Perley, C., H. Moller, J. Hutcheson et W. Hamilton (2001), *Toward Safeguarding New Zealand's Agricultural Biodiversity: Research gaps, Priorities and Potential Case Studies*, ministère de l'Agriculture et des Forêts, Wellington, Nouvelle-Zélande, rapport établi par un consultant, *http://202.78.129.207/mafnet/rural-nz/sustainable-resource-use/biodiversity/index.htm*.

[33] Central Government Coordinating Group for Biodiversity (2003), *New Zealand Biodiversity Strategy Third Annual Report 2002/03*, rapport aux ministres sur la biodiversité, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.biodiversity.govt.nz/news/publications/index.html*.

[34] Taranaki Regional Council (2003), *Taranaki – our place, our future – Report on the state of the environment of the Taranaki region – 2003*, Stratford, Nouvelle-Zélande. *www.trc.govt.nz/state_of_environment/index.html*.

[35] OCDE (2006), *Base de données de l'OCDE des perspectives des produits agricoles*, OCDE, Paris.

[36] Sparling, G.A., L.A. Schipper, W. Bettjeman et R. Hill (2004), « Soil quality monitoring in New Zealand: practical lessons from a 6-year trial », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 104, pp. 523-534.

[37] Lilburne, L., G.A. Sparling et L. Schipper (2004), « Soil quality monitoring in New Zealand: practical lessons from a 6-year trial », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 104, pp. 535-544.

[38] Sumits A.P. et Morrison, J.I. (2001), *Creating a Framework for Sustainability in California: Lessons Learned from the New Zealand Experience*, rapport du Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Oakland, Californie, États-Unis, *www.pacinst.org/reports/*.

[39] Ministère de l'Environnement (2003), *Review of New Zealand Environmental Farm Plans*, ministère de l'Environnement, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.mfe.govt.nz/publications/land/*.

[40] Fairweather, J. et H.R. Campbell (2003), « Environmental beliefs and farm practices of New Zealand farmers: Contrasting pathways to sustainability », *Agriculture and Human Values*, vol. 20, pp. 287-300.

[41] OCDE (2004), *Agriculture, échanges et environnement : Le secteur laitier*, OCDE, Paris.

[42] Ministère de l'Agriculture et des Forêts (2005), « The Water Programme of Action », *RMupdate*, n° 16, ministère de l'Agriculture et des Forêts, Wellington, Nouvelle-Zélande, *www.maf.govt.nz*.

[43] OCDE (2005), « Le régime des droits d'eau », p. 72, dans OCDE, *Études économiques de l'OCDE : Nouvelle-Zélande*, OCDE, Paris.