



HAL
open science

Vers une alimentation durable? Ce qu'enseigne la littérature scientifique

Barbara Redlingshofer

► **To cite this version:**

Barbara Redlingshofer. Vers une alimentation durable? Ce qu'enseigne la littérature scientifique. Le Courrier de l'environnement de l'INRA, 2006, 53, pp.83-102. hal-02669080

HAL Id: hal-02669080

<https://hal.inrae.fr/hal-02669080>

Submitted on 31 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Vers une alimentation durable ?

Ce qu'enseigne la littérature scientifique

Barbara Redlingshöfer

INRA, Mission Environnement-Société, 147 rue de l'Université, 75338 Paris cedex 07

redlingshofer@paris.inra.fr

Barbara Redlingshöfer a rejoint la Mission Environnement-Société en 2005.

Depuis 2002 et le Sommet de la Terre de Johannesburg, qui a entre autres mis l'accent sur la nécessaire révolution des modes de consommation, nous souhaitons compléter nos points de vue, de veille et d'exploration, en ouvrant un chantier sur la « diagonale » Consommateur – Alimentation – Citoyen – Environnement – Développement durable.

Barbara, écotrophologue («Vous avez dit [əkɔtʁɔfɔlɔʒi] ?», voir page suivante) de culture et de formation allemandes, avec son DEA d'œnologie et ses quatre ans d'expérience professionnelle à TNS-Sofres, est arrivée à point nommé.

Après un temps d'acculturation et d'immersion, déjà mis à profit pour amorcer l'ouverture, à l'INRA, d'un champ de recherche sur l'impact environnemental de l'alimentation ou des systèmes alimentaires, Barbara livre ici un premier panorama des angles d'attaque et des méthodes des chercheurs d'Europe du Nord qui explorent le domaine. L'axe qu'elle a principalement la charge de sonder est important. D'autres papiers suivront donc.

C'est à cela que sert, notamment, la ME&S : identifier une question émergente, la légitimer, lui donner consistance et décrire le système de contraintes qu'elle subit, et esquisser quelques éléments de méthode ou de dispositif... tout en s'assurant que, pour scientifiques qu'elles seront, les réponses restent en adéquation avec l'interrogation sociale initiale...

Patrick Legrand

1. Introduction

De même que se déplacer ou se loger, se nourrir fait entièrement partie des actes quotidiens d'un citoyen, qui sont indissociablement liés à l'environnement. Tous les jours une multitude d'acteurs cultivent, produisent, conditionnent, transportent, distribuent, préparent et consomment les produits alimentaires. Tout au long de la chaîne alimentaire, ils utilisent des ressources naturelles et produisent des déchets. L'environnement est alors forcément partie prenante dans l'alimentation.

Les associations et institutions actives dans la protection de l'environnement appellent les citoyens, au moyen de campagnes d'informations, à modifier leur comportement pour porter moins d'atteintes à leur environnement. Mais peu d'attention est prêtée à l'alimentation, hormis les appels à éviter les sacs plastiques jetables pour les courses alimentaires et à privilégier les produits peu emballés et issus d'agriculture biologique.

Et pourtant, les Français manifestent de plus en plus leurs préoccupations sur l'état de l'environnement et se disent, dans les sondages (Comité 21, 2005), prêts à participer, à travers des changements de comportement, à sa préservation. Cette déclaration d'intention est-elle valable pour l'alimentation aussi ?

On pourrait effectivement s'attendre à ce que la société civile ait pris conscience de cette relation alimentation-environnement puisque ce sujet s'affiche de plus en plus comme l'un des axes de l'application du concept de développement durable dans de nombreux groupes de travail, dans les milieux associatifs, administratifs et institutionnels. Néanmoins, les aspects de santé publique sont actuellement prédominants dans les discours qui ne font qu'effleurer le lien à l'environnement.

Encadré 1.
L'écologie de l'alimentation,
une nouvelle discipline

En Allemagne, à Giessen, s'est formée une nouvelle discipline, l'écologie de l'alimentation (*Ernährungsökologie*) dans le cadre des études universitaires en sciences de la nutrition et sciences économiques et sociales du ménage (*Ökotrophologie*). Elle y est enseignée depuis 1987 et dotée d'une chaire depuis 2003. Aujourd'hui, l'*Ernährungsökologie* existe au sein de cinq autres établissements d'enseignement supérieur et de recherche, soit en *Ökotrophologie* (Fulda, München-Weihenstephan, Münster) soit en Agriculture (Kassel-Witzenhausen, Triesdorf).

Dans d'autres pays, ce domaine de recherche est intégré au sein d'unités en sciences de l'environnement (comme aux Pays-Bas le Center for Energy and Environmental Studies de l'université de Groningue, IVEM RUG), ou en sciences de l'environnement et sciences sociales, comme au sein de l'Institut fédéral suisse de technologie (ETH) de Zürich, ou du Department of Environmental Strategies Research (FOI) de Stockholm. Il peut être rattaché aux sciences de l'agriculture, comme à l'université de Wageningen (ancien Department of Household and Consumer Studies, Wageningen Agricultural University, Pays-Bas).

De façon symétrique, le faible investissement de la recherche dans ce domaine est symptomatique. Quatorze ans après le Sommet de la Terre en 1992 à Rio de Janeiro, les réflexions sur l'alimentation viennent à peine de commencer en France.

Quid de l'alimentation et de son lien à l'environnement ?
Quid des changements de comportement pour favoriser une alimentation qui lie santé de l'homme et santé de l'environnement ?

Décrire les liens complexes entre alimentation et environnement est un champ de recherche relativement récent pour les scientifiques (encadré 1). Pourtant l'essor d'une littérature dite grise (Moore-Lappé, 1971 ; Meadows, 1972 ; Gussow, 1978) et les toutes premières publications scientifiques (par exemple Pimentel *et al.*, 1980 ; Gussow et Clancy, 1986) datent des années 1970-1980. Elles ont été encouragées par une conscience grandissante des pollutions environnementales, et par le Sommet de l'Environnement des Nations unies à Stockholm en 1972. La situation politique tendue à la suite des chocs pétroliers a elle aussi contribué à soulever le sujet des impacts de la consommation, et non seulement de la consommation alimentaire, sur l'environnement et ses ressources naturelles.

La question de la consommation d'énergie est revenue dans l'actualité avec l'enchérissement du pétrole au début du

XXI^e siècle et avec le malaise des pays industrialisés dépendants d'un nombre restreint de fournisseurs géopolitiquement instables. En outre, les engagements pris par les pays signataires du protocole de Kyoto, accord international sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (1997), contribuent également à cet intérêt général pour l'énergie.

Depuis les premiers travaux, des méthodes d'évaluation environnementale ont été affinées et appliquées à de nombreux produits, alimentaires et non-alimentaires, dans l'objectif d'aider les fabricants et les industries alimentaires à améliorer les modes de production et de transformation sur le plan environnemental.

D'autres recherches ont été engagées sur des aspects allant au-delà du produit même, comme l'intégration du rôle des transports dans l'évaluation environnementale. Mais ces recherches se trouvent à des stades beaucoup moins avancés que les précédentes.

C'est sur quelques-uns des travaux récents menés dans les pays d'Europe centrale et du Nord dans les domaines touchant au lien alimentation-environnement que ce texte présente un premier aperçu et invite le lecteur à partager les réflexions et les questionnements que suscitent leurs conclusions.

Trois thèmes seront traités sous l'angle de l'environnement : les différents régimes alimentaires, la cohérence des politiques publiques agricole et nutritionnelle et le secteur des transports dans le système alimentaire.

Certaines des études citées se limitent à un état des lieux, d'autres proposent des solutions pour tenter de réduire les impacts sur l'environnement générés par l'alimentation.

2. Régimes alimentaires : leur rapport à la consommation d'énergie et aux émissions de gaz à effet de serre

Quelques scientifiques ont abordé le champ de l'alimentation et du développement durable par l'angle de l'impact environnemental du régime alimentaire.

Un grand nombre de facteurs bio-physiques différents interfèrent lorsqu'on étudie l'impact environnemental : biodiversité, érosion, consommation de ressources naturelles, apport en métaux lourds et autres. Or, dans le champ de l'alimentation et pour des raisons de facilité et de disponibilité des données au long de la chaîne alimentaire, les indicateurs les plus souvent utilisés par les scientifiques pour appréhender l'impact environnemental sont la consommation d'énergie primaire¹ et les émissions de gaz à effet de serre (GES). Ces deux indicateurs sont fortement liés dans la mesure où la combustion d'énergie fossile émet, parmi d'autres substances, principalement du CO₂, l'un des gaz les plus abondants parmi les six GES retenus. Dans l'agriculture, deux autres gaz sont même plus importants que le CO₂ : le méthane (CH₄) issu de l'élevage des ruminants et le protoxyde d'azote (N₂O) issu des déjections animales et de la fertilisation en azote.

L'intérêt pour ce champ de recherches s'est trouvé conforté par certaines publications à partir des années 1990, comme celle sur les émissions de GES liées à l'alimentation en Allemagne en 1991. Cette étude, commandée par une commission d'enquête du Parlement allemand sur l'atmosphère terrestre, les a estimées à hauteur de 260 millions de teq CO₂² en 1991, correspondant à 22 % des émissions totales de l'Allemagne, dont plus de la moitié revenait à la production agricole (fig. 1).

On ne dispose pas de résultats plus récents. Il serait pertinent d'estimer dans quelle mesure les tendances accrues de concentration et de spécialisation dans la production agricole et dans la distribution, et l'ouverture du marché européen vers l'Europe de l'Est, se sont répercutées sur la répartition de ces résultats depuis 1991.

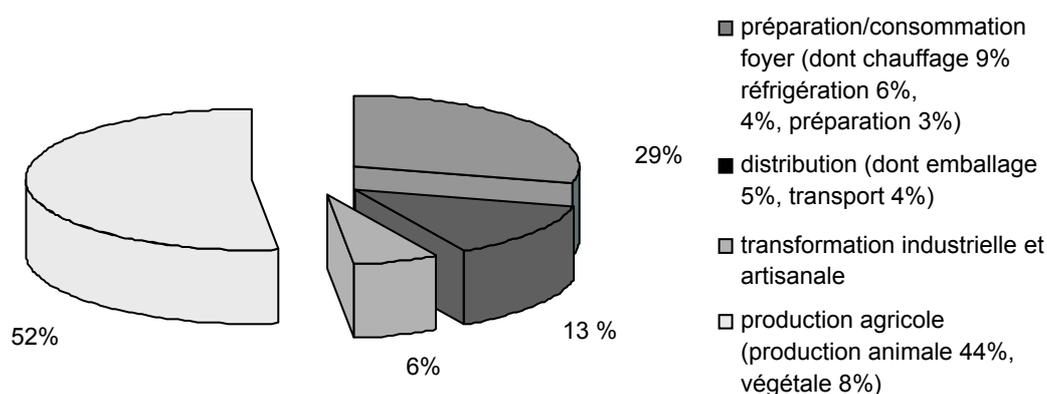


Figure 1. Émissions de gaz à effet de serre liées à l'alimentation en Allemagne en 1991, en %. Source : Kjer *et al.*, 1994.

¹ Énergie primaire : énergie brute, c'est-à-dire non transformée après extraction (houille, lignite, pétrole brut, gaz naturel, électricité primaire) ; se distinguant de l'énergie finale ou disponible : énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer,...) (DGEMP-Observatoire de l'énergie, 2003).

² Teq CO₂ = « tonne équivalent CO₂ », l'unité de la valeur du pouvoir de réchauffement global qui regroupe toutes les substances contribuant à l'accroissement de l'effet de serre (CITEPA, 2005).

POUR L'ENVIRONNEMENT,
FAITES UN RÉGIME

JE NE MANGE QUE
DES EMBALLAGES



On peut par exemple s'attendre à une modification de la donne, suite à l'augmentation des transports nationaux et internationaux de marchandises.

La contribution de la production animale au bilan des émissions de GES du système alimentaire en Allemagne est la plus importante et s'élève à 44 % (Kjer *et al.*, 1994). Pour la Suisse, les produits d'origine animale représentent la moitié de la consommation d'énergie relative à l'alimentation selon Faist, dont la viande et le lait représentent 40 % à eux seuls (2000).

En termes de catégories de produits, les produits d'origine animale, notamment les produits carnés, détiennent une place ambiguë : très présents dans les pays développés, ils contribuent fortement au bilan environnemental des régimes alimentaires et, d'autre part, leur rôle dans l'alimentation est le sujet de discussions continues en sciences nutritionnelles. Ceci amène quelques chercheurs à considérer des régimes alternatifs tel que végétarien dans leurs analyses.

Sur le plan de la consommation d'énergie primaire

Un point important dans l'étude de l'impact environnemental des régimes alimentaires complets est l'allocation des facteurs de production à un produit et à son sous-produit, comme c'est le cas pour les produits lait et viande ; le problème de la juste allocation des facteurs est connu de la comptabilité analytique pour répartir les charges indirectes entre les différents postes des entreprises. Ce choix méthodologique peut expliquer, en partie, des résultats divergents comme ceux des deux études présentées ensuite.

Taylor (2000) donne un avantage net – 31 % d'économie d'énergie primaire – au régime sans viande (ovo-lacto-végétarien) et 22 % au régime dit intégral³, par rapport à une alimentation traditionnelle mixte (figure 2) telle que pratiquée en Allemagne. Les valeurs ont été obtenues en calculant les consommations d'énergie primaire pour 17 groupes d'aliments.

L'étude de Taylor (2000) repose sur des données réelles issues des carnets de consommation tenus pendant sept jours par trois échantillons de femmes âgées de 25-65 ans, dont un échantillon national représentatif.

³ Le régime intégral de Koerber *et al.* (2004) propose une alimentation variée tout en réduisant la consommation de viande, poisson et œufs. La moitié des aliments sont des produits frais qui sont consommés sous forme de crudités. En dehors des aspects nutritionnels, ce concept tient compte des impacts environnementaux et sociaux.

Lorsque les produits sont issus de l'agriculture biologique, Taylor (2000) obtient les mêmes résultats d'économies d'énergie entre les trois régimes étudiés que dans l'agriculture conventionnelle : -32 % pour le régime ovo-lacto-végétarien et -22 % pour le régime intégral par rapport au régime mixte. Or, les niveaux de consommation d'énergie primaire sont déjà inférieurs de 30 % pour une alimentation issue de l'agriculture biologique.

Faist (2000) a étudié la consommation d'énergie et l'utilisation de surface pour l'alimentation traditionnelle mixte en Suisse et a élaboré des hypothèses de régimes alternatifs, dont un régime sans produit animal (végétalien) et un régime sans viande, mais incluant des produits laitiers et des œufs (ovo-lacto-végétarien).

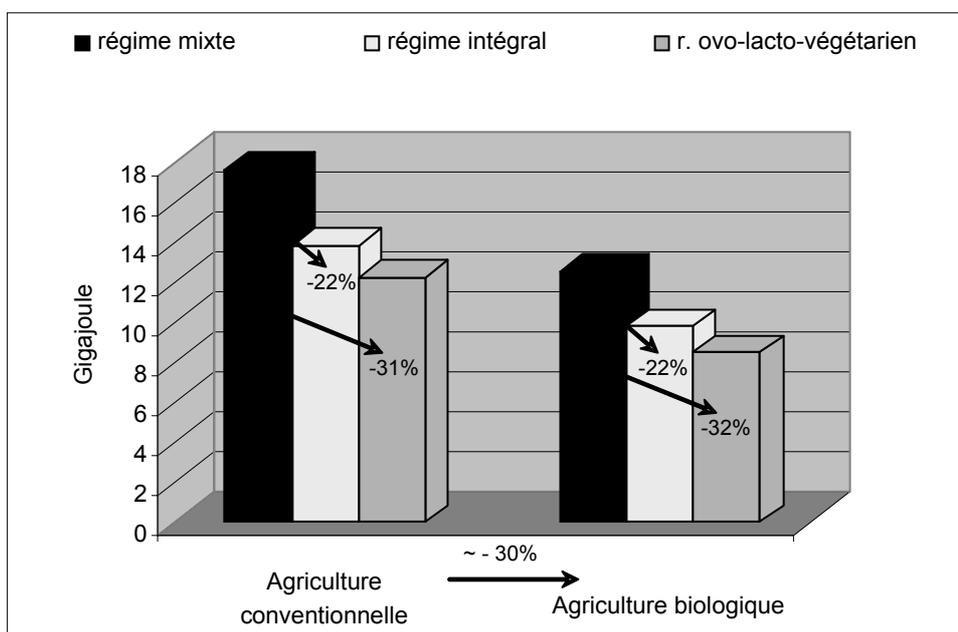


Figure 2. Consommation d'énergie primaire selon le régime alimentaire et le type d'agriculture, pour une femme et par an. Source Taylor, 2000.

Faist (2000) a étudié la consommation d'énergie et l'utilisation de surface pour l'alimentation traditionnelle mixte en Suisse et a élaboré des hypothèses de régimes alternatifs, dont un régime sans produit animal (végétalien) et un régime sans viande, mais incluant des produits laitiers et des œufs (ovo-lacto-végétarien).

Son étude repose sur les données de ventes, et non de consommation, de produits alimentaires par une société coopérative suisse, numéro un du secteur de la distribution alimentaire, dans une région dont le profil des ventes correspond à la moyenne des ventes alimentaires suisses. Une composition moyenne en cinq grands groupes de produits (produits laitiers et viande, pain et céréales, fruits, légumes et pommes de terre, boissons non alcoolisées) correspond à 90 % des produits consommés par la population et définit dans cette étude le régime mixte.

Si un régime végétalien permet d'économiser 24 % d'énergie par rapport au régime mixte, par une baisse de la production d'aliments de bétail et par absence de stabulation, l'avantage énergétique d'un régime sans viande, mais incluant produits laitiers et œufs, est presque négligeable – seulement 4 % – du fait que la production végétale destinée aux vaches laitières et poules pondeuses est maintenue et

que, d'autre part, les quantités consommées en céréales, légumineuses, fruits et légumes sont plus élevées pour compenser l'absence de viande sur le plan énergétique et protéique.

L'écart entre l'agriculture biologique et l'agriculture intégrée, type d'agriculture le plus répandu en Suisse, semble faible sur le plan de la consommation d'énergie selon Faist (2000), quelle que soit la composition de l'alimentation. Le recours à l'agriculture biologique n'améliore que légèrement les économies d'énergie par rapport au régime mixte : -27 % (au lieu de -24 %) pour le régime végétalien et -8 % (au lieu de -4 %) pour le régime ovo-lacto-végétarien.

Par ailleurs, pour répondre à la question du besoin supplémentaire de surface en agriculture biologique du fait de rendements inférieurs, Faist (2000) étudie les régimes alternatifs sous l'angle de la surface agricole et déduit que la totalité de la surface suisse pourrait être en agriculture biologique si la consommation de produits d'origine animale diminuait de 50 %⁴.

Il est à noter, toutefois, que l'élevage fournit à l'agriculture biologique la matière organique pour fertiliser le sol qui fait que polyculture et élevage constituent un cycle de production clos. L'élevage de ruminants, en particulier, permet d'exploiter des conditions de milieu et des sous-produits mal valorisables par d'autres voies.

Faist, travaillant à partir des données agrégées à l'échelle d'un pays, et non d'un individu comme Taylor (2000), a fait le choix méthodique de coupler la production de viande bovine entièrement à la production de lait ce qui explique la faible différence entre les résultats des régimes mixte et ovo-lacto-végétarien. Elle justifie ce choix par le couplage naturel de la production des deux produits et estime par ce fait le régime ovo-lacto-végétarien écologiquement incohérent.

Toutefois, ce couplage est particulièrement pertinent en Suisse et en Allemagne, pays où la différenciation de race entre vache laitière et vache allaitante est peu marquée et où la viande d'origine laitière domine le marché.

Sur le plan des émissions de gaz à effet de serre

Pour les trois types de régimes alimentaires, Taylor obtient les résultats exposés dans la figure 3.

Comme pour la consommation d'énergie primaire, le régime végétarien réduit de plus d'un tiers les émissions de GES quel que soit le type d'agriculture. En agriculture biologique, les émissions liées à l'alimentation sont en moyenne 23 % moindres qu'en agriculture conventionnelle, et cela pour les trois régimes étudiés. Par rapport au bilan de la consommation d'énergie primaire, les émissions des deux autres GES dans l'agriculture, le méthane et le protoxyde d'azote issus de l'élevage et de la fertilisation, font légèrement varier les écarts entre les différents régimes alimentaires et types de production. Ceci explique qu'à l'échelle d'une personne, dans cette étude, le régime ovo-lacto-végétarien réduit les émissions de GES plus que le régime mixte issu de l'agriculture biologique (34 % contre -23 %).

⁴ Des résultats similaires ont été obtenus dans d'autres travaux. Pour l'Allemagne, un ajustement du régime alimentaire fournissant 24 % de l'énergie d'origine animale et 76 % d'origine végétale, au lieu de 39 % et de 61 % actuellement, permettrait d'assurer la production totale en agriculture biologique sans augmenter la surface agricole. Sans ajustement, une production entièrement issue de l'agriculture biologique, nécessiterait 32 % de surface agricole supplémentaire par rapport à la surface actuelle (Seemüller (2000). Pour la région Mostviertel-Eisenwurzen en Autriche, une conversion complète vers l'agriculture biologique serait envisageable si la population suivait un régime alimentaire respectant les recommandations nutritionnelles. La région pourrait même devenir exportatrice net en produits animaux au lieu d'importatrice net en concentré pour l'alimentation animale (Kratochvil *et al.* 2004).

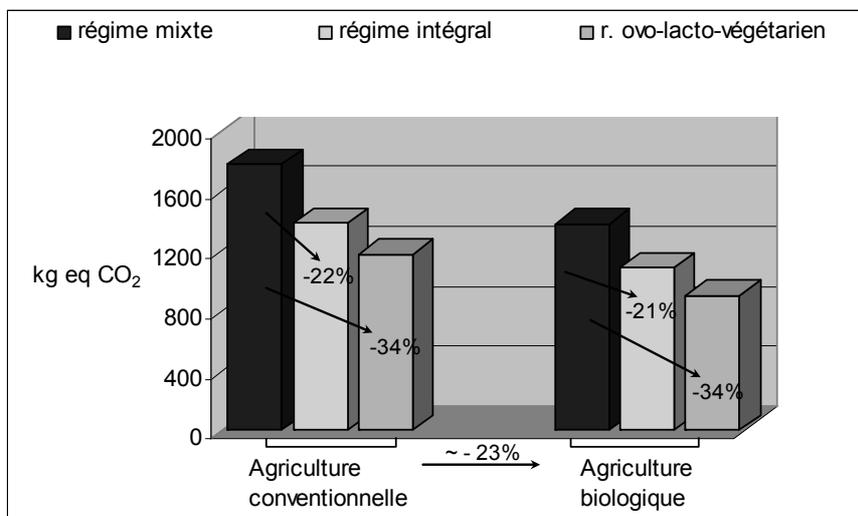


Figure 3. Émissions de gaz à effet de serre, selon le régime alimentaire et le type d'agriculture, attribuables à une personne par an. D'après Taylor, 2000.

On peut imaginer que cette réduction soit même plus importante dans un pays où la part de viande de ruminants dans la consommation tient une place plus grande qu'en Allemagne, où l'on consomme quatre fois plus de porc que de viande bovine.

Globalement, les régimes alimentaires qui incluent une faible proportion de produits d'origine animale semblent présenter un avantage sur le plan de l'énergie primaire et des émissions de gaz à effet de serre par rapport aux régimes habituels des pays industrialisés.

L'indicateur de l'intensité énergétique

De nombreux travaux ont été amorcés à partir du moment où Kok *et al.* (1993) aux Pays-Bas ont défini et rendu accessible, pour un grand nombre de produits alimentaires, l'indicateur de l'intensité énergétique. Cet indicateur met en rapport l'énergie primaire employée le long du cycle de vie d'un produit et soit son poids, soit le prix final du produit ; il est exprimé en MJ/kg ou MJ/valeur monétaire.

Kramer et Moll (1995) ont utilisé les intensités énergétiques pour comparer différents produits au sein d'une catégorie. Ils ont par exemple estimé la consommation d'énergie primaire pour la production de légumes en serre chauffée 20 à 30 fois plus élevée que pour la production en plein champ. La transformation du produit fait augmenter le besoin en énergie, mais dans une moindre mesure que la différence entre les deux modes de production.

En ce qui concerne les viandes, leur intensité énergétique varie d'une espèce à l'autre, avec par ordre d'intensité décroissant : veau, bœuf, porc et volaille.

Cet indicateur est notamment utile pour relier différentes bases de données et statistiques permettant, en conséquence, d'estimer, sur la base des dépenses alimentaires ou les quantités achetées, la consommation d'énergie primaire indirectement liée aux achats alimentaires (Biesot *et al.*, 1995).

Ainsi, Jungbluth (2000) a calculé à partir de statistiques de dépenses pour la Suisse que, sur le plan de la consommation alimentaire d'un ménage, les catégories « viandes et produits carnés » (25 %), « produits laitiers et œufs » (18 %) et « légumes » (16 %) représentent les trois postes les plus consommateurs d'énergie primaire. Mais si les « viandes et produits carnés » et « produits laitiers et

œufs» tiennent aussi la place la plus importante dans le budget alimentaire (24 % et 19 % respectivement), les légumes, avec une part de 10 % dans les dépenses, viennent seulement en cinquième position, derrière les boissons et les féculents.

Jungbluth (2000) relativise les résultats du fait que les intensités énergétiques établies par Kramer et Moll (1995) pour les Pays-Bas ont été corrigées pour le pouvoir d'achat et l'inflation en Suisse, mais non pour les modes de production suisses. En conséquence, les résultats pour la Suisse peuvent être surévalués en raison d'une moindre production de légumes en serre chauffée et de l'élevage des ruminants, plus extensif qu'aux Pays-Bas.

Carlsson-Kanyama *et al.* (2005) ont adapté au cas de la Suède le programme d'analyse d'énergie (EAP, Energy analysis program) néerlandais⁵, qui a permis de calculer la consommation d'énergie attribuable à quatre ménages types à Stockholm, sur la base de leurs dépenses pour 300 catégories de consommation quotidienne. Cette consommation d'énergie comprend à la fois l'énergie directe, comme l'électricité et les carburants utilisés par les ménages, et indirecte, comme l'électricité et l'énergie utilisées pour la fabrication de produits consommés par les ménages.

Dans l'alimentaire, les intensités énergétiques de 103 produits alimentaires ont été établies : à titre d'exemple, les valeurs sont de 11 à 14 MJ/euro pour des produits d'origine animale (bœuf, veau, porc, poulet et fromage), de 28 MJ/euro pour des légumes produits en serre chauffée et de 4 à 6 MJ/euro pour les légumes de plein champ. Les auteurs considèrent dans leur modélisation non seulement la composition de l'alimentation, mais aussi le type d'agriculture (biologique et conventionnelle) et l'origine des produits (locale, nationale ou d'importation). Ils concluent que jusqu'à 30 % d'énergie impliquée de manière indirecte dans l'alimentation peuvent être économisés, en adaptant l'alimentation aux recommandations pour une alimentation saine et respectueuse de l'environnement de Dahlin et Lindeskog (1999), et en intégrant les produits biologiques et produits locaux. Pour conclure, si le poste alimentation – à côté des postes logement et transport – est l'un des postes les plus consommateurs en énergie au sein d'un ménage, l'étude montre qu'il offre surtout, à court terme, le potentiel le plus important pour une réduction d'énergie.

La large variabilité des régimes alimentaires observée par Coley *et al.* (1998) dans la population britannique confirme ce point. Coley *et al.* (1998) se sont appuyés sur les carnets de consommation alimentaire de plus de 2000 foyers, tenus pendant une semaine, pour ensuite déterminer la consommation d'énergie indirecte des produits alimentaires au long de leur cycle de vie, incluant la production, la distribution et le traitement des déchets⁶ ; en revanche, la conservation et la préparation des produits au sein des ménages n'ont pas été considérées. Cependant l'étude ne renseigne pas sur le rapport entre la composition des régimes alimentaires et la consommation d'énergie à grande ou petite échelle, et ne fait pas de recommandations pour une alimentation plus économe en énergie.

Il est intéressant de souligner que les intensités énergétiques les plus basses correspondent à des aliments auxquels les autorités en nutrition préconisent de ne pas donner la priorité⁷ : le pain blanc, les glaces, la margarine par exemple, ou encore le thé et le café, ce qui a suscité un article polémique dans le *New Scientist* (1997) : « Le pain blanc plus vert ? – La nourriture industrielle serait meilleure pour

⁵ Le Programme d'analyse d'énergie (EPA) a été développé aux Pays-Bas par Benders *et al.* (2001) et Wilting *et al.* (1999). Des versions ont entretemps été adaptées à trois autres pays : la Grande-Bretagne, la Suède et la Norvège (Moll *et al.*, 2005).

⁶ La moyenne d'énergie impliquée s'élève à 17,9 GJ/an avec une variance de $\sigma = 6,6$ GJ/an. Divisée par la valeur calorifique du régime alimentaire afin d'ôter les différences en quantités consommées, un ratio moyen de 5,75 avec une variance de $\sigma = 1,37$ est obtenu (Coley *et al.* 1998).

⁷ Pour la politique nutritionnelle en France voir www.santé.gouv.fr ; pour les bases scientifiques des recommandations nutritionnelles voir Martin, 2000.

la planète ».⁸ Cet article pointe d'une manière caricaturale que les critères pour rendre l'alimentation plus économe en énergie doivent être plus larges que le seul indicateur d'intensité énergétique.

Les conclusions des chercheurs qui préconisent, dans une perspective environnementale, une alimentation moins riche en produits animaux sont basées sur des régimes alimentaires, soit réellement observés dans l'échantillon d'étude (Taylor 2000), soit déduits des recommandations nutritionnelles actuelles (Carlsson-Kanyama *et al.*, 2005 ; Jungbluth, 2000 ; Faist, 2000). Ces conclusions ne sont pas partagées par Wallén *et al.* (2004). Selon eux, un changement de régime⁹ répondant aux critères nutritionnels et de durabilité décrits par Dahlin et Lindeskog (1999) aurait un impact négligeable : pas de réduction dans la consommation d'énergie et seulement 5 % pour les émissions de gaz à effet de serre.

Wallén *et al.* (2004) mettent en avant que, beaucoup plus que la composition de l'alimentation, l'origine et le mode de production constituent des facteurs déterminants pour les économies d'énergie dans l'alimentation. Or, ces deux facteurs dépendent plus des systèmes de production et de la politique agricole en vigueur, que des choix des consommateurs directement. Puisqu'une alimentation riche en végétaux, voire végétarienne, peut être aussi intensive en énergie fossile qu'une alimentation traditionnelle, ces auteurs plaident pour que la discussion ne se réduise pas à l'opposition produits animaux contre produits végétaux, mais que l'origine et les modes de production soient discutés.

De même, toute la phase en aval de la distribution des produits alimentaires, soit le transport des achats, le stockage et la préparation des repas, dont sont en charge les ménages, devraient être pris en considération pour obtenir une vue plus large de l'impact environnemental de l'alimentation.

Cette orientation de la recherche vers les aspects de la phase « consommation » évoqués par Wallén *et al.* (2004) s'appuie sur le fait qu'en effet, les ménages représentent eux aussi un poste important en termes de consommation d'énergie. Pour la Suisse par exemple selon l'étude de Faist (2000), l'agriculture, l'industrie et les ménages partagent, à proportions égales, la quasi-totalité du besoin en énergie et Faist (2000) déduit, au niveau des ménages seuls, un potentiel d'économie d'énergie de 10 % pour tout le système alimentaire grâce aux réfrigérateurs et congélateurs plus économes en énergie.

L'impact environnemental de l'alimentation au-delà de l'énergie et de l'effet de serre

Si les indicateurs de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre permettent de donner des éclairages, ils ne sont pas suffisants lorsqu'on aborde les systèmes agricoles et alimentaires. De nombreux autres aspects environnementaux se situent sous l'influence des activités agricoles, comme les pollutions du sol, de l'air et des eaux suite à l'utilisation d'intrants agricoles, comme l'érosion et l'acidification du sol ou les atteintes à la biodiversité.

Il faut alors des indicateurs qui réunissent en une valeur les différents impacts d'un produit et qui permettent la comparaison de ces aspects entre produits.

Un grand nombre d'écobilans et d'analyses de cycle de vie ont été réalisés sur différents produits agricoles et alimentaires. Selon Jungbluth (2000) qui a analysé plus de 70 écobilans et plus de 40 travaux employant d'autres méthodes, ces études ne dégagent pas d'indications universelles – quelles

⁸ « White bread is green – Surprisingly, processed food is easier on the planet » (*New Scientist*, 1997).

⁹ Le changement proposé est dû à une augmentation notable de la consommation de légumineuses (+900 %) et de légumes à racine (+593 %), suivis d'autres légumes, de céréales et de fruits - entre deux tiers de plus et le double - au détriment des jus de fruits et boissons sucrées, du riz, de la viande et des produits laitiers - réduction d'un tiers à la moitié (Wallén *et al.*, 2004).

caractéristiques d'un produit pèsent plus ou moins lourd dans les bilans – tant les facteurs déterminants sont nombreux, interagissent entre eux et varient d'un cas à l'autre.

Il est par exemple difficile de dire en général laquelle des deux variantes d'un légume, l'un cultivé en serre chauffée et consommé localement, l'autre cultivé en plein champ à l'étranger, constitue le choix le plus respectueux de l'environnement.

Face à cette complexité d'un écobilan, Jungbluth (2000) a développé l'écobilan modulaire, une approche simplifiée qui utilise cinq modules du cycle de vie (production, origine/provenance, transformation/conservation, emballage et consommation) pour évaluer la part de différentes caractéristiques du produit dans ses impacts sur l'environnement. Grâce à ces modules, il est possible de juger différentes variantes d'un produit (différentes combinaisons de caractéristiques) sans qu'il soit nécessaire de réaliser un écobilan complet pour chaque variante. Jungbluth (2000) a choisi une méthode de calcul, Eco-indicator 95, qui couvre onze catégories d'impacts sur l'environnement, puis il a révisé ses résultats avec la méthode Eco-indicator 99.¹⁰

Deux catégories de produit, les légumes et la viande, ont été étudiées au long des cinq modules du cycle de vie afin de déterminer le poids des différentes caractéristiques du produit dans l'écobilan.

Pour les légumes en général, sous réserve de variantes d'un légume à l'autre, les modules eux-mêmes sont comparables entre eux. En revanche, certaines caractéristiques du produit peuvent générer à elles seules un niveau d'impact élevé, comme c'est le cas du transport en avion, caractéristique qui pèse le plus lourd (fig. 4).

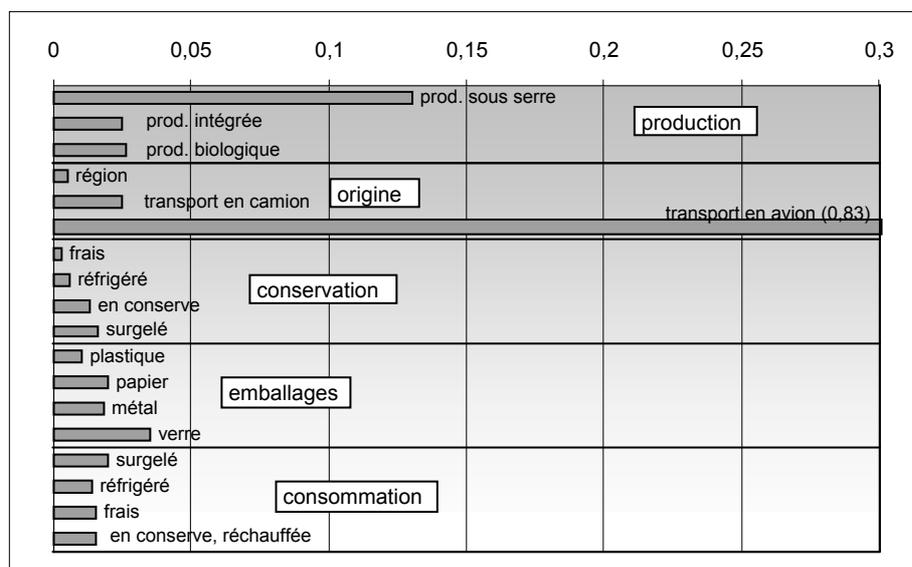


Figure 4. Impact environnemental, exprimé en points de l'Eco-indicator 99, attribuable à différentes caractéristiques d'un kilo de légumes acheté, selon cinq modules étudiés. Source : Jungbluth, 2000 ; actualisé par Jungbluth en 2004

La contribution respective des cinq modules explique que, pour différentes combinaisons de caractéristiques, tous les modules ensemble – production, origine/provenance, transformation/conservation, emballage et consommation – déterminent le résultat et qu'une

¹⁰ Eco-Indicator 99 prend en compte les éléments suivants : apport excessif en fertilisant (eutrophisation), destruction de la couche d'ozone, smog photochimique, effet de serre, smog d'hiver, ressources naturelles (surface, énergie, minéraux), substances cancérigènes, pesticides, métaux lourds, acidification, radiations ionisantes.

caractéristique avantageuse, par exemple une origine locale, peut être nivelée par un grand nombre de caractéristiques moins avantageuses, comme un emballage en verre ou un mode de conservation surgelé.

Pour la viande, le module production agricole domine largement les autres en termes d'impact environnemental, notamment en raison des apports excessifs en fertilisant et acidification provoqués par les effluents d'élevage et la production de l'alimentation animale. Les caractéristiques des autres modules, notamment celles liées aux emballages, n'ont que relativement peu d'importance dans le bilan global. Seule l'importation du produit par avion y est toujours considérable.

Toutefois, aussi important que soit le module production, différentes incertitudes dans les résultats ne permettent pas à Jungbluth (2000) de déduire un avantage ou désavantage généralisé pour les produits biologiques en Suisse où la production intégrée¹¹ est le type d'agriculture dominant.

L'un des objectifs de l'étude était de fournir des informations aux consommateurs pour un comportement d'achat plus respectueux de l'environnement. Ainsi, l'étude suggère au consommateur de s'orienter d'abord vers des produits non transportés en avion et ensuite, pour les légumes, vers ceux qui ne sont ni produits en serre ni surgelés. Toutefois, si certaines caractéristiques sont faciles à identifier pour le consommateur (origine du produit, type d'emballage), d'autres le sont moins (moyen de transport, production en serre ou non).

Malgré les incertitudes dans la méthode, Jungbluth (2000) insiste pour les deux catégories de produit sur les avantages de la production biologique. Or, quel que soit le type d'agriculture, il rappelle qu'un potentiel très important de réduction des impacts environnementaux réside dans le choix de consommer moins de viande.

Les résultats du travail de Jungbluth (2000) ont été traités de telle manière que les consommateurs puissent déterminer eux-mêmes, au moyen d'un questionnaire accessible sur internet, les conséquences sur l'environnement du choix de leurs achats en viande et légumes (www.ulme.ethz.ch) (Epp et Reichenbach, 1999).

Il ressort de l'étude que, pour les deux catégories étudiées, les aspects énergie et émissions de gaz à effet de serre ne tiennent qu'une place restreinte comparés à d'autres impacts sur l'environnement, comme celui des pesticides, des métaux lourds, l'acidification ou l'apport excessif en fertilisant. Ce point justifie voire nécessite l'intégration d'autres aspects environnementaux au-delà de l'énergie et des gaz à effet de serre dans les recherches afin de mieux couvrir les impacts environnementaux liés à l'alimentation.

Régime alimentaire et préoccupations environnementales

En conclusion de tous les travaux précédents, aux régimes alimentaires moins riches en produits d'origine animale que ceux pratiqués actuellement dans les pays développés, revient un rôle important dans la réduction des impacts environnementaux. Au-delà de l'aspect environnemental, les régimes à dominante végétale tirent leur légitimité de leur bénéfice pour la santé humaine, unanimement reconnu par la communauté scientifique en nutrition (WHO 2003 ; Lock *et al.* 2004 ; Lock *et al.* 2005).

La question de l'adaptation du régime alimentaire pour préserver l'environnement est un champ ambitieux et novateur pour plusieurs raisons. Tout d'abord, son alimentation porte pour l'homme, consciemment ou non, de multiples dimensions, nourricière bien sûr, financière, mais aussi

¹¹ La production intégrée est un système de production qui assure une agriculture viable sur le long terme, qui fournit des aliments de qualité et d'autres matières premières en utilisant au maximum les ressources et les mécanismes de régulation naturels et en limitant les intrants dommageables à l'environnement (OILB-IOBC, 1993). 95 % des fermes suisses fonctionnent en production intégrée. L'agriculture conventionnelle n'y existe quasiment plus.

symbolique, de beauté et de jeunesse, d'identification, d'ancrage social et culturel et, depuis l'ESB, de sécurité sanitaire. Y a-t-il encore de la place pour une nouvelle préoccupation, celle de l'environnement, dans le comportement alimentaire ?

Jusqu'à présent, les changements de régimes sont encouragés par les autorités de santé dans un objectif de prévention des grandes maladies chroniques qui caractérisent le mode de vie occidental : maladies cardiovasculaires, obésité, cancer, diabète de type 2. Dans cet objectif, en France, le ministère de la Santé a lancé en 2001 le programme national Nutrition Santé (PNNS). Le consommateur est dès lors la cible d'une politique nutritionnelle qui cherche à l'orienter vers une alimentation saine et équilibrée et à le motiver pour préserver sa santé, dont il reconnaît le lien fort à l'alimentation. Cette reconnaissance est loin d'être acquise pour le lien entre alimentation et environnement, tant dans le milieu scientifique que dans le grand public.

La viande et les autres produits carnés ont une assez grande place dans le régime équilibré promu par le PNNS et les professionnels de la santé en France sans qu'il soit besoin de souligner encore leur ancrage profond dans la culture culinaire des Français. Néanmoins, il est intéressant de constater que l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse, réunis dans un seul programme nutritionnel, adoptent une approche différente, à savoir de recommander une consommation de viandes et de charcuterie beaucoup moins fréquente¹².

Tous les travaux cités ciblent le rôle de la consommation de viandes mais beaucoup moins celui des produits laitiers sur l'environnement. Or, dans la réalité agricole la production laitière et du moins la filière bovine sont étroitement liées puisque la lactation continue de la vache ne peut que résulter de vêlages. La question de savoir comment, sur le plan agronomique, l'agriculture doit gérer la co-production naturelle de viande pour fournir une alimentation ovo-lacto-végétarienne par définition sans viande n'est jamais posée.

Enfin, les deux indicateurs systématiquement utilisés (émissions de GES et consommation d'énergie) ne sont pas suffisants pour refléter l'empreinte sur l'environnement du système alimentaire même si les premiers renseignements des études apportent matière à réflexion voire à conclusion sur d'autres aspects environnementaux. Il serait intéressant d'évaluer dans quelle mesure le changement de régime influencerait sur le milieu agricole à l'échelle d'une région ou d'un pays :

- économiquement, puisque les filières animales sont celles dont la valeur ajoutée est la plus élevée (l'industrie agroalimentaire de la viande est la première en France en termes de chiffres d'affaires) ;
- écologiquement, puisque l'élevage s'inscrit dans les paysages agricoles et fait partie des écosystèmes ;
- socialement, puisque dans de nombreuses régions les produits animaux ont un ancrage culturel et historique fort et génèrent de l'emploi.

Les caractéristiques invisibles du produit

Outre la composition de l'alimentation, certaines caractéristiques du produit ont un impact élevé sur l'environnement, comme c'est le cas du transport par avion, ou la production en serre chauffée pour les légumes.

Si certaines caractéristiques considérées individuellement pèsent effectivement lourd dans l'écobilan d'un produit, il reste néanmoins à vérifier avec quelle ampleur ces caractéristiques s'inscrivent dans l'alimentation. Pretty *et al.* (2005) par exemple ont signalé dans ce contexte que les produits d'outre-

¹² Pour les viandes, poissons et œufs, le PNNS recommande d'en consommer une à deux fois par jour en alternance, dont du poisson au moins deux fois par semaine, alors que l'agence allemande de nutrition (DGE) préconise de manger du poisson une à deux fois par semaine et de consommer modérément viande et charcuterie (300 à 600 grammes par semaine).

mer importés par avion occupent une place négligeable dans l'approvisionnement alimentaire de la population britannique. En revanche, le maraîchage en serre chauffée et l'acheminement par transports routiers, eux aussi pointés du doigt en matière de consommation d'énergie fossile, pourraient peser beaucoup plus dans le bilan du régime alimentaire, du simple fait de leur forte implication dans l'offre des fruits et légumes.

Par ailleurs, un grand nombre de ces caractéristiques à l'origine de pollutions environnementales ne sont ni renseignées ni autrement visibles pour l'acheteur sur le lieu d'achat, et encore moins pour le consommateur client de la restauration, dont la restauration collective. Qu'un légume soit cultivé en plein champ ou en serre n'est pas une caractéristique perceptible, et la présence du produit sur le marché en fonction des saisons ne permet plus d'en déduire le mode de production puisqu'une offre constante pendant toute l'année, comme dans le cas de la tomate, est assurée par la production en serre. Le cas de l'absence d'information s'applique aussi au moyen de transport utilisé pour acheminer un produit. Une banane venant des Caraïbes par bateau pourrait générer moins de pollutions qu'une pêche venant d'Espagne par camion. L'acheteur et plus encore le consommateur se trouvent alors sans information à cet égard.

3. Le rôle des politiques publiques : le système alimentaire à l'interface des politiques agricole, nutritionnelle et environnementale

Si l'on attribue au consommateur un rôle important, celui de favoriser, au moyen de ses décisions d'achat, un système alimentaire plus respectueux de l'environnement, les politiques publiques y contribuent aussi en créant un cadre plus au moins favorable, voire contraire (tant il peut contenir de contradictions), à une consommation durable. Mais une analyse globale des relations entre la consommation, la production, le commerce et les limites physiques dans lesquelles opère le système alimentaire, tant régional que national ou mondial, est complexe et ce travail n'a pas été mené à ce jour.

Selon des chercheurs américains, les mesures de la politique agricole américaine sont peu compatibles avec les recommandations nutritionnelles élaborées pour la population des États-Unis, les *Dietary guidelines for Americans* (USDA et USDHHS, 1995). Et si les régimes alimentaires tendaient vers un meilleur équilibre nutritionnel avec plus de produits végétaux, au bénéfice de la santé publique et de l'environnement, cette incompatibilité entre politiques nutritionnelle et agricole s'accentuerait encore (Duchin, 2005).

Dans un premier temps, des économistes américains de l'USDA¹³ (Young et Kantor, 1999) ont en effet montré qu'aux États-Unis, une alimentation respectant la politique nutritionnelle nécessiterait des profonds changements dans l'occupation de la surface agricole.

Respecter les recommandations nutritionnelles signifierait pour la population américaine :

- augmenter considérablement la consommation de fruits et légumes, notamment de légumes verts en feuilles et de légumes jaunes ;
- augmenter modérément la consommation de produits laitiers en privilégiant les produits à faible taux de matières grasses ;
- augmenter légèrement la consommation de sources de protéines animales en privilégiant volaille, poisson et viande rouge maigre ;
- diminuer considérablement l'apport en matières grasses et en sucre.

¹³ USDA = U.S. Department of Agriculture

Cela signifie que 2 % de surface agricole supplémentaire devrait être cultivée (soit 5,6 millions d'acres¹⁴ supplémentaires pour 247,1 millions actuels) dans l'hypothèse d'un approvisionnement alimentaire majoritairement domestique. Un transfert de surface en faveur de la production de fruits (+ 3,4), de légumes (+ 4,4) et de légumineuses (+ 2,1) serait aussi nécessaire, au détriment de la culture de pommes de terre (- 2,4), de sucre (- 2,3), de maïs (- 3,5) et en partie de soja (- 3,0). En revanche, la céréaliculture (+ 7,0) pour l'alimentation animale ainsi que le cheptel devraient être augmentés pour fournir davantage de produits carnés maigres et de produits laitiers allégés. Pour les graisses, la crème et le beurre extraits des produits carnés ou laitiers, les auteurs ne voient d'autre solution que de les exporter, tandis que l'apport domestique en fruits et légumes devrait être renforcé par des produits importés.

Globalement, suivre les recommandations nutritionnelles nécessiterait de restructurer l'agriculture américaine de façon géographique, sectorielle, économique et sociale.

Pour conclure, les auteurs remettent en question la politique agricole en vigueur qui se caractérise essentiellement par le soutien financier des filières céréaliculture et production animale, mais qui pénalise la production de fruits et légumes avec des mesures jugées contre-productives pour atteindre les objectifs nutritionnels, comme le souligne l'économiste en chef de l'USDA dans la revue *Food Policy* (Collins, 1999).

Si, d'autre part, pour des raisons de santé publique, un régime à dominante végétale de type régime méditerranéen était à favoriser à grande échelle aux États-Unis, non seulement des changements structurels encore plus importants seraient nécessaires dans l'agriculture selon Duchin (2005), mais la surface agricole destinée à l'alimentation diminuerait. En effet, Duchin (2005) avance que le régime type méditerranéen se distingue des recommandations nutritionnelles en cours aux États-Unis notamment par une consommation de viande beaucoup plus faible et que ce choix alimentaire serait d'autant plus recommandable que l'environnement y gagnerait aussi.

Parmi les différents régimes alimentaires testés par Duchin (2005), dans un modèle d'économie mondiale qui intègre l'analyse de cycle de vie d'une trentaine de produits alimentaires, le régime à dominante végétale de type régime méditerranéen ressort comme capable de répondre à la fois aux exigences nutritionnelles et environnementales, et cela pour une population mondiale en croissance, tout en réduisant la pression des systèmes agricoles et alimentaires sur l'environnement.

Comme Gussow (1995), on peut se demander si une alimentation à dominante végétale est *per se* favorable du point de vue environnemental : « Le régime méditerranéen est-il écologiquement responsable ? »¹⁵

Quels contre-effets pour l'environnement peuvent être attendus ? La comparaison de la composition des régimes alimentaires par Taylor (2000) montre que les ovo-lacto-végétariens consomment trois fois plus de fruits et de légumes que les mangeurs traditionnels. Si la saisonnalité et la régionalité des fruits et légumes ne sont pas simultanément respectées, une augmentation des transports et des productions intensives en serre pour ces produits peuvent en être la conséquence (Leitzmann, 2003). Zilbermann *et al.* (1999) vont jusqu'à interroger les pratiques agricoles en pointant les effets sur la santé des produits phytosanitaires, plus largement employés en maraîchage et dans les vergers que dans les grandes cultures.

De même, l'encouragement à la consommation et l'engouement qu'a connu le poisson ces dernières années dans les pays occidentaux pose problème pour les ressources marines déjà menacées par la surexploitation et doit appeler à une gestion durable de la pêche. L'élevage du poisson pour servir un

¹⁴ Un acre = 0,405 ha = 4000 m²

¹⁵ Mediterranean diets: are they environmentally responsible ?

marché en croissance n'est qu'une solution partielle car l'élevage de carnivores comme le saumon et la truite nécessite entre deux et cinq kilos de poisson sauvage pour faire un kilo de poisson élevé (Naylor *et al.*, 2000). Les chercheurs étudient déjà des régimes en partie végétariens pour ces poissons afin de faire face à la raréfaction des ressources marines.

Le manque de cohérence entre la politique agricole et la politique nutritionnelle aux États-Unis invite à analyser la situation en Europe. Quelles similitudes et quelles différences existent entre les politiques publiques états-uniennes et européennes en matière agricole et nutritionnelle ?

Sur le secteur des fruits et légumes par exemple, la Politique Agricole Commune (PAC) prévoit deux mécanismes d'intervention qui agissent sur la quantité de production et le prix des produits : le retrait du marché des fruits et légumes pour stabiliser leur prix et les droits de douanes pour limiter les importations. Sous l'angle de la santé publique, leur effet de maintien des prix élevés est jugé préjudiciable pour augmenter la consommation de fruits et légumes dans la population (Schafer Elinder, 2003).

En outre, la dernière réforme de la PAC a introduit en 2003 le principe de découplage des aides directes sous la forme des droits à paiement unique (DPU), fondés sur la base des surfaces historiquement destinées aux grandes cultures et aux fourrages. En revanche, les surfaces cultivées en fruits, légumes et pommes de terre de consommation sont exclues de ce droit. Un maraîcher ne bénéficie donc pas du régime des DPU. Les fruits et légumes, dont l'augmentation de la consommation constitue justement l'objectif le plus important de la politique nutritionnelle, ne sont pas traités avec la même faveur par la PAC que les céréales ou encore, *via* les aides couplées, les produits de la filière bovine.

Comment construire une politique agricole au service d'une politique nutritionnelle ? L'extension du système de paiement unique sur le secteur des fruits et légumes pourrait-il avoir un effet encourageant sur leur culture ? Fondamentalement, la question de la cohérence à l'échelle d'un pays (ou d'une union de pays) est-elle encore pertinente sachant que la politique agricole s'inscrit dans les accords internationaux de l'OMC qui ouvrent de plus en plus le secteur alimentaire au marché mondial et le soumettent aux standards de production des pays tiers et aux échanges internationaux ?

4. Transports et environnement dans le système alimentaire

Un nombre croissant de chercheurs s'intéressent au rôle des transports dans les systèmes alimentaires. Ils leur accordent un poids environnemental important et proposent des scénarios pour réduire l'impact environnemental lié aux transports.

Selon l'étude de Pretty *et al.* (2005), le transport routier national pour la distribution et les courses alimentaires des ménages représente un poste important dans les coûts environnementaux liés à l'alimentation en Grande-Bretagne. Le coût réel du panier hebdomadaire moyen, payé par la ménagère à £ 24.79, devrait coûter £ 2.91 (11,8 %) de plus si les externalités environnementales et les subventions publiques agricoles étaient comprises dans le prix final et prises en charge par le consommateur à la place du contribuable. Ce supplément se compose essentiellement des subventions publiques agricoles (£ 0,93), devant les externalités agricoles (£ 0,81), le transport routier pour la distribution (£ 0,76) et le transport des courses alimentaires (£ 0,41).

Les scénarios proposés par les auteurs montrent de multiples possibilités de réduction des coûts environnementaux. Si, par exemple, tous les composants du panier alimentaire venaient d'un périmètre de moins de 20 km autour du lieu de consommation, les coûts environnementaux liés au transport pourraient baisser de 90 %, de £ 2348 millions à £ 229 millions par an en Grande-Bretagne (Pretty *et al.*, 2005). Et si les courses alimentaires étaient entièrement faites à pied, en vélo ou en bus, les économies réalisées compenseraient en grande partie les coûts environnementaux occasionnés, selon ces auteurs, par l'agriculture conventionnelle – émissions de gaz à effet de serre, pollutions des

eaux par les pesticides et perte de biodiversité – à 84 % pour le déplacement à pied ou en vélo et à 76 % pour celui en bus.

En revanche, l'avantage sur le plan environnemental de l'agriculture biologique est lui aussi vite annulé si la voiture est utilisée pour effectuer l'achat des produits biologiques.

En conclusion, les auteurs invitent à relativiser l'importance de certains choix d'achat motivés par un comportement dit écologique, par exemple le fait d'acheter des produits issus d'agriculture biologique et d'effectuer leur achat en voiture. À cet égard, même la livraison des achats à domicile se profile comme une alternative intéressante à développer, dans la mesure où le coût environnemental d'un circuit est rentabilisé par la livraison à de nombreux clients en un seul trajet, à condition qu'il remplace le trajet en voiture des clients et ne vienne pas s'y ajouter.

Pretty *et al.* (2005) soulignent aussi le poids marginal du transport des produits en provenance d'outre-mer dans le compte britannique (< 1 % des externalités), d'une part, parce que le transport maritime est un moyen de transport avantageux sur le plan environnemental, d'autre part parce que les quantités de produits importées par avion, moyen de transport relativement polluant en soi, restent faibles.

Une étude menée par Reinhardt (2005) montre que, sur le plan de l'énergie, le choix du moyen de transport utilisé par le consommateur pour acheter un kilo de pain peut niveler l'avantage du mode de fabrication du pain le plus économe. Si la fabrication du pain à domicile implique deux fois plus d'énergie que celle d'une boulangerie industrielle et encore un quart de plus que celle d'une boulangerie artisanale, la fabrication à domicile devient la solution la plus « écologique » dans le cas d'un consommateur qui réalise son achat en voiture et dont les distances à la boulangerie et au supermarché dépassent respectivement 250 m et 500 m.

Demmeler et Heissenhuber (2005) proposent de régionaliser le réseau d'approvisionnement des distributeurs afin de réduire les coûts externes liés au transport. En effet, ils ont calculé un potentiel de réduction des coûts externes de 60 %, de 260 € à 100 € pour le panier de la ménagère par an, lorsque la région (définie à l'intérieur d'un rayon de 100 km dans cette étude) fournit la majorité des produits du panier (hors produits importés comme produits tropicaux, produits de pêche, riz et autres).

Faist (2000) examine le rôle de la régionalisation, c'est-à-dire du rapprochement géographique entre production et consommation, pour une gestion économe d'énergie dans le système alimentaire en Suisse. Sans modifier les pratiques agricoles et les modes alimentaires, seul un gain d'efficacité dans les transports est envisageable, mais Faist (2000) estime les économies à réaliser limitées. Pour régionaliser l'approvisionnement alimentaire, le degré d'autosuffisance des régions devrait augmenter, ce qui impliquerait des changements structurels profonds dans l'agriculture suisse. En effet, Faist attire l'attention sur la nécessité de créer une agriculture plus diversifiée dans le périmètre limité d'une région et, en contradiction avec la politique agricole suisse en vigueur, de réallouer de la surface agricole destinée actuellement à l'alimentation animale, à l'horticulture et à l'arboriculture.

Schlich et Fleissner (2005) vont même plus loin en montrant que le choix d'un produit local n'est pas systématiquement plus avantageux en termes de consommation d'énergie (voir dans ce numéro l'article de Schlich *et al.*, p. 111). Pour les deux produits étudiés, jus de fruit et viande d'agneau, ce n'est pas le lieu de production en Allemagne, mais l'organisation et la taille de la chaîne de production-transformation-distribution qui déterminent l'efficacité énergétique. Plus les structures sont grandes, plus elles ont les moyens d'investir de manière à utiliser l'énergie et l'infrastructure plus efficacement, qu'elles soient dans un périmètre régional, national ou mondial. Les moyens de transport, et dans une moindre mesure les distances parcourues, sont davantage des facteurs déterminants sur le plan de l'énergie. Pour la viande d'agneau s'ajoutent les conditions climatiques qui jouent en faveur des producteurs étrangers, néo-zélandais dans le cas de l'étude. Grâce aux facteurs

avantageux de taille et de climat, le coût en énergie des transports maritimes d'outre-mer¹⁶ peut même être contrebalancé. Le choix du jus de fruit importé du Brésil sous forme de concentré et re-dilué sur place, et celui de la viande d'agneau néo-zélandaise ne sont alors pas nécessairement défavorables sur le plan de l'énergie pour les Allemands. Sans nier l'importance des circuits courts dans la distribution, Schlich et Fleissner (2005) infirment, dans les cas du jus de fruit et de la viande d'agneau en Allemagne, l'idée répandue que la « régionalité » soit l'alternative clef pour lutter contre la dissipation d'énergie dans la chaîne alimentaire.

Pour ces études, la réduction des transports dans le système alimentaire est un moyen efficace pour diminuer les pollutions environnementales et la consommation d'énergie, tant dans le secteur de la distribution qu'au sein des ménages. Au consommateur revient un rôle non négligeable : il aurait à diminuer ses déplacements ou choisir des moyens de transport moins polluants pour effectuer ses courses alimentaires et à privilégier les produits locaux. Or, le consommateur n'a ni connaissance ni influence sur la gestion géographique de l'offre alimentaire par un petit nombre de centrales d'achat nationales voire européennes (dont neuf seulement pour la France), hormis dans les systèmes de vente directe et les associations pour le maintien d'une agriculture paysanne (AMAP). Le consommateur ne connaît pas non plus les distances réelles parcourues par un produit ni les moyens de transport utilisés. Ceci se complique lorsque l'on passe d'un produit brut aux produits des industries alimentaires composés de plusieurs ingrédients.

Favoriser une production et une consommation locales nécessite surtout une gestion et une logistique efficaces des ressources, afin que leur contribution au développement rural en termes de gestion des paysages, de création d'emplois et d'animation de vie sociale soit accompagnée d'économies d'énergie. Produire et consommer localement nécessite aussi de reconsidérer l'aménagement du territoire des régions et les systèmes de distribution alors que le degré d'urbanisation augmente et que l'agriculture est structurellement en train de changer, avec la diminution du nombre des exploitations, leur agrandissement, leur concentration et leur spécialisation par région.

Conclusion

La littérature scientifique commence à fournir des résultats sur les possibilités de réduire l'impact environnemental de l'alimentation. Des aspects aussi divers que l'impact environnemental des régimes alimentaires et le rôle des transports dans le système alimentaire sont abordés sous cette vaste thématique.

À quelles réflexions critiques ces recherches amènent-elles le lecteur ? Quelles réactions leurs résultats provoquent-elles chez lui ?

Le plus souvent les résultats d'études sont utilisés, dans leur pays d'origine, pour donner au citoyen-consommateur des recommandations d'achat, vulgarisées et diffusées dans des revues thématiques sur l'environnement.

Au-delà des recommandations d'achat, ces études ouvrent un champ de recherche actuellement peu considéré en France et font émerger de nombreuses thématiques de recherche. Nous pouvons en citer quelques unes.

Méthodes d'évaluation. Il s'agit de développer des indicateurs environnementaux et/ou d'affiner des outils d'évaluation existants suffisamment larges pour rendre compte des divers impacts environnementaux, qui s'appliquent au champ complexe de l'alimentation et qui soient faciles à

¹⁶ La situation se présenterait bien différemment si le concentré de jus d'orange et la viande d'agneau étaient transportés par avion, comme le suggèrent les besoins en énergie reliés aux différents moyens de transport par Kok *et al.* (2001) et exprimés en MJ pour 1 000 kg/km : avion 9,0 ; camion 1,7 ; train 0,6 ; transport maritime 0,1.

utiliser pour communiquer avec des non-spécialistes. Dorénavant, il sera important de passer de l'évaluation du produit à celle du régime alimentaire et d'intégrer toutes les étapes de l'existence des produits, dont la phase domestique : production agricole ; transports des aliments pour la transformation, la distribution et l'acheminement au foyer ; transformation et stockage ; préparation et consommation au foyer ; traitement des déchets. Il faudra pour cela au préalable combler un déficit d'informations scientifiques sur les divers aliments et sur les activités domestiques au sein des ménages.

Modes de consommation. Compte tenu de ces diverses étapes, quelle est la part de responsabilité du consommateur quant à l'impact environnemental de son alimentation ? Dans quelle mesure peut-il le réduire et quelles mesures peuvent l'y aider ? Il sera notamment important de prendre en compte la plus ou moins grande efficacité des changements de comportements dans la réduction des impacts environnementaux et d'établir des recommandations pertinentes au vu des arbitrages à faire par le consommateur : agir sur un produit à impact environnemental élevé, mais peu consommé, est moins efficace qu'agir sur un produit à impact environnemental moyen, mais consommé en quantité importante.

Information au consommateur. Comment informer le consommateur sur les aspects environnementaux d'un produit ? De même que les experts sont divisés sur la présentation de l'information nutritionnelle (étiquetage, logo, etc.), comment présenter l'information environnementale de manière lisible et compréhensible sur les produits, alors que les emballages sont déjà chargés en messages de publicité et d'information ? Les étiquettes énergie pour les appareils électroménagers et les ampoules économes mises en place dans l'Union européenne depuis 1995, donnent un exemple d'information au consommateur sur les performances énergétiques du produit.

Politiques publiques. Comment construire une politique alimentaire qui alignerait la politique agricole et la politique nutritionnelle sur le même objectif – celui d'une alimentation saine et de bonne qualité, tout en préservant les ressources naturelles et en assurant l'avenir des agriculteurs ? Quels modèles alimentaires sont compatibles, en France comme ailleurs, avec des agricultures durables ?

Les auteurs des études que nous avons présentées indiquent souvent les mots-clés « durabilité de l'alimentation », « alimentation durable » et « systèmes alimentaires durables ». Au vu des différents angles par lesquels est abordé le champ alimentation-environnement, il paraît juste de mettre en discussion ce qui caractérise une « alimentation durable ».

En fin de compte, il serait souhaitable que ces différents travaux parviennent à initier une dynamique constructive dans ce champ de recherche, relativement récent et interdisciplinaire par nature, et à alimenter un réel débat sur la durabilité de nos systèmes alimentaires ■

Références bibliographiques

- BENDERS R. M. J., WILTING H. C., KRAMER K. J., MOLL H. C., 2001. Description and application of the EAP computer program for calculating life cycle energy use and greenhouse gas emissions of household consumption items. *International Journal of Environment and Pollution*, 15(2), 171-182.
- BIESOT W., MOLL H.C., VRINGER K., WILTING H.C., BLOK K., KOK R., KOORMAN K.J., POTTING J., 1995. *Reduction of CO₂ emissions by life style changes. Final report to the NRP Global Air Pollution and Global Change*, IVEM research report n°80, Center for Energy and Environmental Studies of the University of Groningen (IVEM RUG), The Netherlands.
- CARLSSON-KANYAMA A., ENGSTRÖM R., KOK R., 2005. Indirect and direct energy requirements of city households in Sweden: options for reduction, lessons from modelling. *Journal of Industrial Ecology*, 9(1-2), 221-235.
- CITEPA, 2005. *Émissions dans l'air en France*. Rapport disponible sur www.citepa.org.
- COLEY D.A., GOODLIFFE E., MACDIARMID J., 1998. The Embodied Energy of Food: The Role of Diet. *Energy policy*, 26(6), 455-459.
- COLLINS K., 1999. Public policy and the supply of food. *Food Policy*, 24(2-3), 311-324.
- COMITÉ 21, 2005. *Sondage « Les Français face aux enjeux de la planète »* réalisé par LH2 en novembre 2005, accessible sur

- http://www.comite21.org/actualites/comite_10ans/sondage_dd_comite21.pdf (vu le 6/12/2005)
- DAHLIN I., LINDESKOG P., 1999. *Ett första steg mot hållbara matvanor* [A first Step towards sustainable food habits]. Report no. 23, Centrum för tillämpad näringslära, Samhällsmedicin, Stockholms läns landsting, Stockholm, Sweden.
- DEMMELE M., HEIBENHUBER A., 2005. Lebensmittel aus der Region senken externe Transportkosten [Les aliments locaux réduisent les coûts externes de transports]. *Ökologie & Landbau*, 4, 53-55.
- DGEMP-Observatoire de l'énergie, rubrique statistiques/définitions, septembre 2003, disponible sur www.industrie.gouv.fr
- DUCHIN F., 2005. Sustainable consumption of food – a framework for analyzing scenarios about changes in diets. *Journal of Industrial Ecology*, 9(1-2), 99-114.
- EPP A., REICHENBACH A., 1999. *Rückmeldung an KonsumentInnen zu den Umweltfolgen ihrer Lebensmitteleinkäufe* [Retour aux consommateurs sur les conséquences environnementales de leurs achats alimentaires]. Diplomarbeit Nr.26/99, Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften, Eidgenössische Technische Hochschule, www.ulme.ethz.ch, Zürich.
- FAIST M., 2000. *Ressourceneffizienz in der Aktivität Ernähren: Akteurbezogene Stoffflussanalyse* [Efficacité des ressources dans l'alimentation : analyse des flux de matières et parties prenantes], thèse ETH nr.13884, Zürich, p. 45-52, 81, 112, 115. <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type=diss&nr=13884>
- GUSSOW J., 1978. *The feeding web: Issues in Nutritional Ecology*. Berkeley series in Nutrition (paperback), 480 p.
- GUSSOW J.D., 1995. Mediterranean diets: are they environmentally responsible? *American Journal of Clinical Nutrition*, 61(6), 1383-1389.
- GUSSOW J.D., CLANCY K., 1986. Dietary guidelines for sustainability. *Journal of Nutrition Education*, 18 (1), 1-5.
- JUNGBLUTH N., 2000. *Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums : Beurteilung von Produktmerkmalen auf Grundlage einer modularen Ökobilanz* [Conséquences environnementales de la consommation alimentaire : évaluation des caractéristiques du produit au moyen d'un écobilan modulaire]. Thèse ETH n°13499, Öko-Institut, Freiburg.
- JUNGBLUTH N., FAIST-EMMENEGGER M., 2004. *Les consommatrices et consommateurs peuvent contribuer de manière considérable à la réduction des impacts sur l'environnement*, article non publié, disponible auprès des auteurs : jungbluth@esu-services.ch, faist@esu-services.ch
- KJER I., SIMON K.H., ZEHR M., ZERGER U., KASPAR F., BOSSEL H., MEIER-PLOEGER A., VOGTMANN H., 1994. *Landwirtschaft und Ernährung. Quantitative Analysen und Fallstudien Teilbericht A, Enquête-Kommission Schutz der Erdatmosphäre des Deutschen Bundestages* [Agriculture et alimentation. Analyses quantitatives et études de cas. Rapport A, commission d'enquête du Parlement allemand pour la protection de l'atmosphère]. Economica, Bonn.
- KOERBER K. V., MÄNNLE T., LEITZMANN C., 2004. *Vollwert-Ernährung - Konzeption einer zeitgemäßen und nachhaltigen Ernährung* [Alimentation intégrale – conception d'une alimentation moderne et durable]. 10. Aufl., Haug Verlag, Stuttgart.
- KOK R., BIESIOT W., WILTING H.C., 1993. *Energieintensiteiten van voedingsmiddelen* [Intensités d'énergie des produits alimentaires], IVEM-Onderzoeksrapport n°59, Groningen.
- KOK R., BENDERS R.M.J., MOLL H.C., 2001. *Energieintensiteiten van de Nederlandse consumptieve bestedingen anno 1996*. 105. Groningen, the Netherlands, Center for Energy and Environmental Studies (IVEM). IVEM-Onderzoeksrapport.
- KRAMER K.J., MOLL H.C., 1995. *Energie voedt: nadere analyses van het indirecte energieverbruik van voeding*. Final report to the NRP global Air Pollution and Global Change, IVEM research report n°77, Center for Energy and Environmental Studies of the University of Groningen (IVEM RUG), The Netherlands.
- KRATOCHVIL R., KALTENECKER M., FREYER B., 2004. The ability of organic farming to nourish the Austrian people: an empirical study in the region Mostviertel-Eisenwurzen (A). *Renewable Agriculture and Food systems*, 19(1), 47-56.
- LEITZMANN C., 2003. Nutrition ecology: the contribution of vegetarian diets. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78 (suppl), 657S-659S.
- LOCK K., POMERLEAU J., CAUSER L., ALTMANN D.R., MCKEE M., 2005. The global burden of disease due to low fruit and vegetable consumption: implications for the global strategy on diet. *Bulletin of the World Health Organization*, 83(2), 100-108.
- LOCK K., POMERLEAU J., CAUSER L., MCKEE M., 2004. Low fruit and vegetable consumption. In M. Ezzati et al. (eds.): *Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease due to selected major risk factors*. World Health Organization, Genève, 597-728.
- MARTIN A. (coord.), 2000. *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*. Tec & Doc. Lavoisier, Paris, 605 p.
- MEADOWS D., 1972. *The limits of growth*. Universe Books, New York, 205 p.
- MOLL H. C., NOORMAN K. J., KOK R., ENGSTRÖM R., THRONE-HOLST H., CLARK C., 2005. Pursuing more sustainable consumption by analyzing household metabolism in European countries and cities. *Journal for Industrial Ecology*, 9 (1-2), 259-275.
- MOORE-LAPPÉ F., 1971. *Diet for a small planet*. Ballantine Books, New York, 301 p.
- ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA LUTTE BIOLOGIQUE (OILB) : <http://www.iobc-wprs.org>.
- NAYLOR R.L., GOLDBURG R.J., PRIMAVERA J.H., KAUTSKY N., BEVERIDGE M.C.M., CLAY J., FOLKE C., LUBCHENCO J., MOONEY H., TROELL M., 2000. Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature*, 405, 1017-1024.

- PEARCE F., 1997. White bread is green. *New Scientist magazine*, 156 (2111).
- PIMENTEL D., VITENZCU P.A., NESHEIM M.C., KRUMMEL J., ALLEN M.S., CHICK S., 1980. The potential for grass-fed livestock: resource constraints. *Science*, 207, 843-848.
- PRETTY J.N., BALL A.S., LANG T., MORISON J.I.L., 2005. Farm costs and food miles: an assessment of the full cost of the UK weekly food basket. *Food Policy*, 30, 1-19.
- REINHARDT G., 2005. Welcher Energieaufwand steckt in unserem Brot? [Quelle consommation d'énergie pour faire notre pain?], *Ökologie & Landbau*, 4, 32-34.
- REIJNDERS L., SORET S., 2003. Quantification of the environmental impact of different dietary protein choices. *American Journal for Clinical Nutrition*, 78 (suppl), 664S-668S.
- SCHAFER ELINDER L., 2003. *Public health aspects of the EU Common Agricultural Policy: Developments and recommendations for change in four sectors: fruit and vegetables, dairy, wine, tobacco*. National Institute of Public Health, Stockholm, Sweden.
- SEEMÜLLER M., 2000. Der Einfluss unterschiedlicher Landbewirtschaftungssysteme auf die Ernährungssituation in Deutschland in Abhängigkeit des Konsumsverhaltens der Verbraucher [Influence de différents types d'agriculture sur l'alimentation en Allemagne en rapport avec le comportement des consommateurs]. Werkstattreihe no. 124, Öko-Institut, Freiburg.
- SCHLICH E.H., FLEISSNER U., 2005. The Ecology of scale: assessment of regional energy turnover and comparison with global food. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 10(3), 219-223.
- TAYLOR C., 2000. *Ökologische Bewertung von Ernährungsweisen anhand ausgewählter Indikatoren* [Évaluation écologique des régimes alimentaires au moyen d'une sélection d'indicateurs]. Dissertation am Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement, Justus-Liebig-Universität Giessen.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA), U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (USDHHS), 1995. *Nutrition and Your health: Dietary Guidelines for Americans*, 4th ed. Home and Garden Bulletin no. 232.
- WALLÉN A., BRANDT N., WENNERSTEN R., 2004. Does the Swedish consumer's choice of food influence greenhouse gas emissions? *Environmental Science & Policy*, 7, 525-535.
- WILTING H. C., BENDERS R. M. J., BIESIOT W., LOUWES M., MOLL H. C., 1999. *EAP – Energy Analysis Program: Manual Version 3.0*. Groningen, The Netherlands: Center for Energy and Environmental Studies (IVEM) at the University of Groningen.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2003. *Diet, Nutrition and the prevention of Chronic Diseases*. Report of a Joint WHO/FAO Expert consultation. World Health Organization (Technical Report Series 916), Genève.
- YOUNG, C. E., KANTOR L.S., 1999. *Moving toward the food guide pyramid: Implications for U.S. agriculture*. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service (Agricultural Economics Report no. 779).
- ZILBERMAN D., TEMPLETON S.R., KHANNA M., 1999. Agriculture and the environment: an economic perspective with implications for nutrition. *Food policy*, 24, 211-229.