

Chapitre 2 : Vers un développement durable?

1. Une agriculture et une alimentation durables

1.1 L'empreinte écologique du secteur agricole

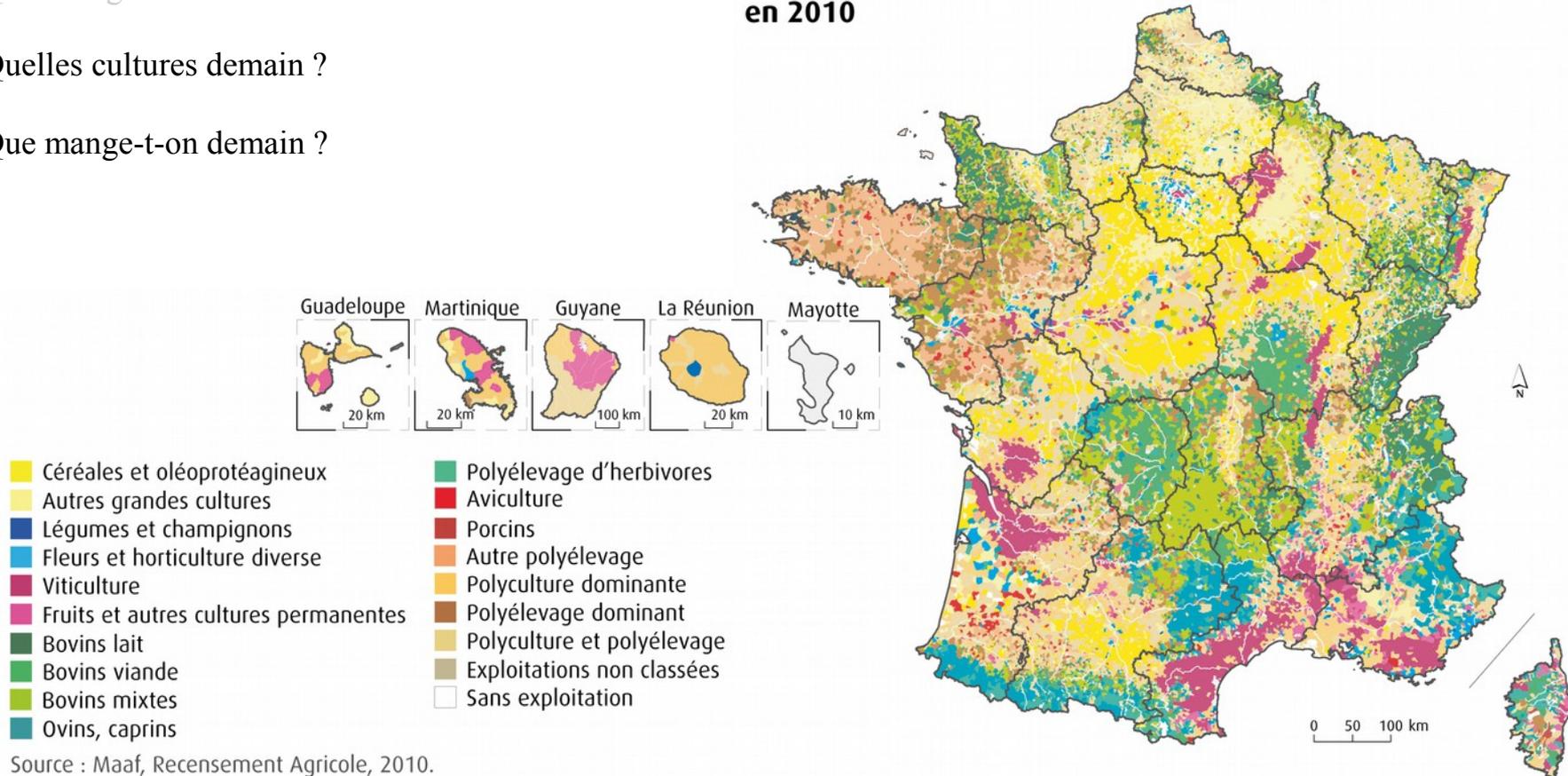
1.2 Quelles fonctions : nourrir la population, produire de l'énergie, gérer un patrimoine ?

1.3 Quelles agricultures demain ?

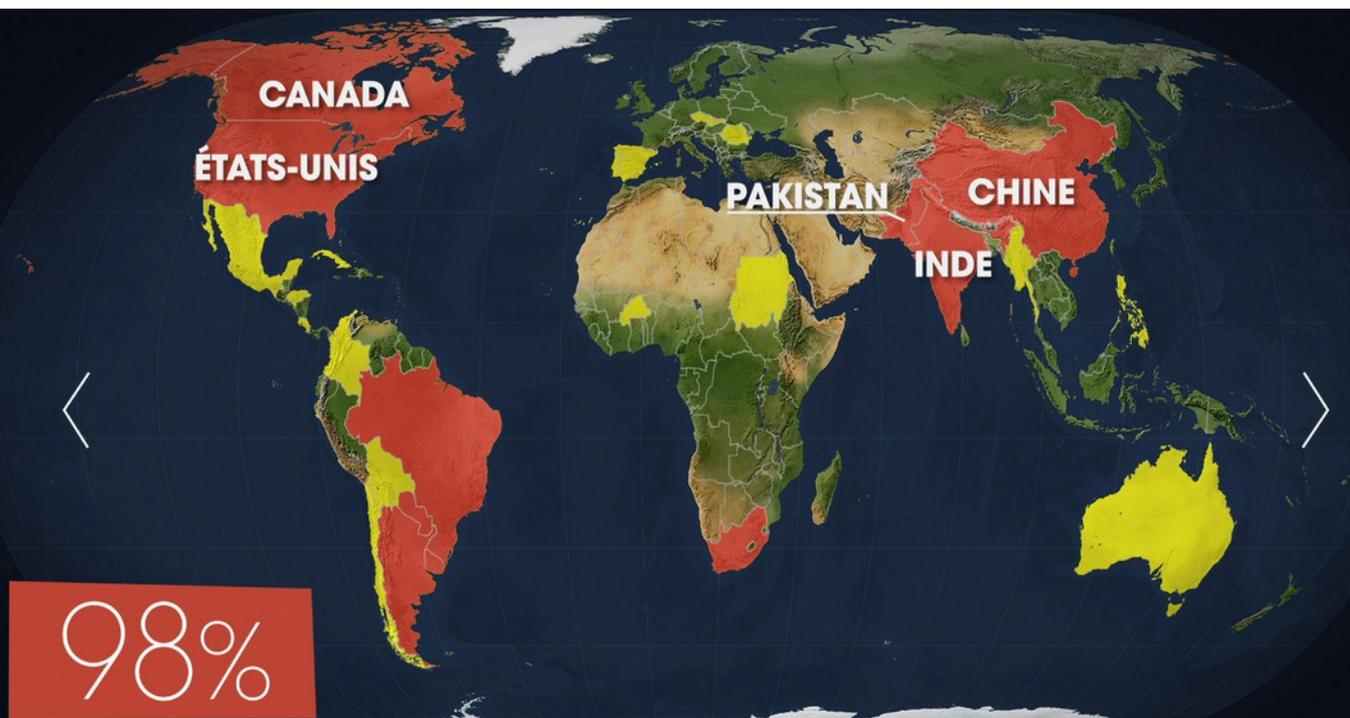
1.4 Quelles cultures demain ?

1.5 Que mange-t-on demain ?

Orientation technico-économique agricole par commune en 2010



Les OGM dans le monde



À l'échelle de la planète, les cultures OGM ont débuté en 1996 ; elles recouvraient alors 17 millions d'hectares. Les surfaces n'ont depuis jamais cessé d'augmenter pour atteindre 170 millions d'hectares en 2012.

Les PGM sont ainsi produites par 17,3 millions d'agriculteurs et recouvrent 11 % des terres arables. Les plus gros producteurs restent les États-Unis (41 % des surfaces totales cultivées en OGM), le Brésil et l'Argentine.

Aujourd'hui, les OGM ou plantes génétiquement modifiées représentent, 20 ans après leur première commercialisation, 11 % des surfaces cultivées dans le monde.

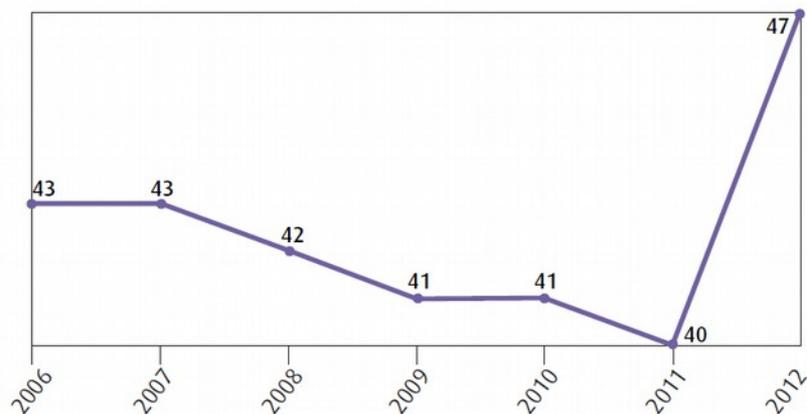
<http://ddc.arte.tv/nos-cartes/les-ogm-etat-des-lieux-1-2>

Les principales PGM cultivées dans le monde sont le soja (qui représente près de la moitié du total des cultures avec 80 millions d'hectares), le maïs (autour de 50 millions d'hectares), puis le coton et le colza.

En Europe, les cultures en OGM restent limitées avec 130 000 ha en 2012, dont 90 % en Espagne, le reste étant réparti entre le Portugal, la République tchèque, la Slovaquie et la Roumanie.

Évolution de la perception des OGM comme étant un risque élevé pour les français

En %



Source : IRSN, baromètre sur la perception des risques et de la sécurité par les Français, 2013.

OGM autorisés à la culture

À l'heure actuelle (2014), seul le maïs génétiquement modifié MON810 pour résister à la pyrale est autorisé à la culture dans l'Union européenne.

L'autorisation du maïs T25 (tolérant au glufosinate d'ammonium) est tombée lorsque la société Bayer a décidé de retirer sa demande de renouvellement le 11 janvier 2013. NB : le maïs T25 n'a en pratique jamais été cultivé par manque d'intérêt des agriculteurs pour cet OGM.

La pomme de terre Amflora (composition de l'amidon modifiée pour faciliter les usages industriels : papeterie, etc.) a vu son autorisation annulée le 13 décembre 2013 par la Cour de Justice de l'Union européenne.

OGM autorisés pour essais de plein champ

Chaque État membre a la possibilité d'autoriser des essais en plein champ sur son territoire. En France, suite à la destruction en 2010 de l'essai sur des vignes mené par l'INRA de Colmar (visant à lutter contre la maladie du Court-Noué) et le non-renouvellement en 2013 de l'autorisation de l'essai sur peupliers de l'INRA d'Orléans (visant à étudier l'impact de la modification de la composition du bois sur la production de bioénergie), il n'y a actuellement aucun essai en champ sur le territoire national.

OGM autorisés à l'importation

37 OGM sont autorisés à l'importation pour l'alimentation humaine et animale dans l'Union européenne : 24 maïs, 7 soja, 3 coton, 1 colza, 1 betterave, 1 pomme de terre. Les importations sont principalement à destination de l'alimentation animale. On estime qu'environ 80 % du bétail français est en partie nourri d'aliments OGM. *A contrario*, les OGM sont très peu présents dans l'offre de produits d'alimentation humaine. L'obligation d'étiquetage liée à la réticence des consommateurs européens font que les industriels ne font pas le choix de développer ce type de produits.

Un **biocarburant de première génération** est un agrocarburant produit à partir de cultures destinées traditionnellement à l'alimentation. Plus spécifiquement, ce sont les organes de réserve des plantes oléifères (à huile) ou des plantes à sucre qui sont utilisés pour produire du biodiesel ou du bioéthanol. Par exemple, un champ de colza peut servir à produire de l'huile alimentaire ou du biocarburant.

<http://www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/energie-renouvelable-biocarburant-premiere-generation-6683/>

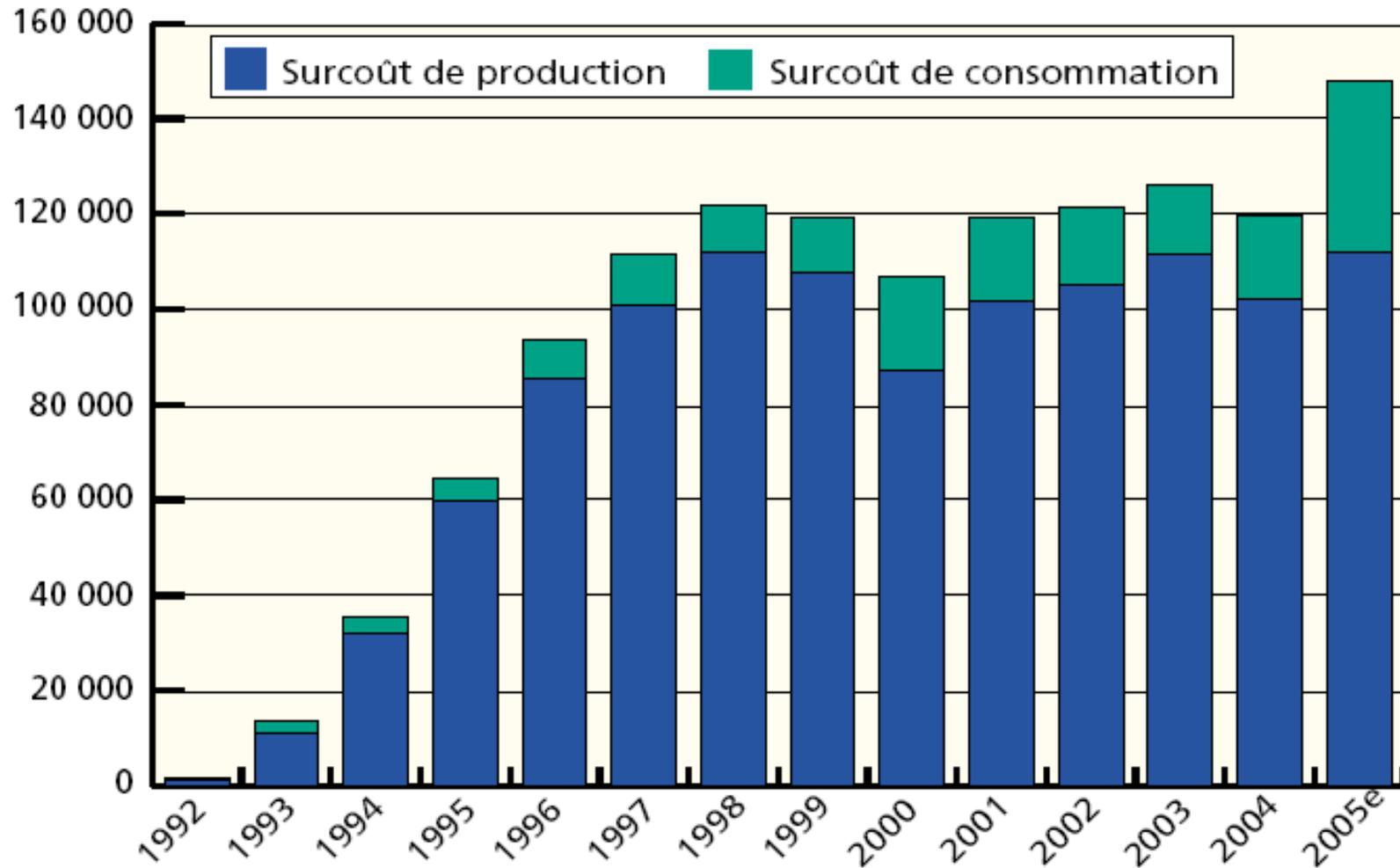
Les biocarburants de première génération () font l'objet de nombreuses controverses. Tout d'abord, en valorisant l'organe de réserve de la plante, **ils entrent en concurrence avec les usages alimentaires**. Ils font également l'objet d'**incertitudes** sur les émissions de **GES** suite au changement des sols que leur production peut induire et sur les impacts environnementaux liés à des cultures intensives. Les biocarburants de première génération doivent faire la preuve de leur performance énergétique et environnementale en respectant des critères de durabilité (réduction des émissions de gaz à effet de serre, préservation des ressources naturelles – eau, sols, forêts, prairies, air).

Lors de la Conférence environnementale de septembre 2012, il a été annoncé le soutien à la R&D sur les biocarburants avancés qui permettront de s'affranchir des limites physiques et économiques, notamment en matière de rendement à l'hectare et de protection des débouchés alimentaires des biocarburants actuels. Quatre projets pilotes de production de **biocarburants de deuxième génération** utilisant l'intégralité de la lignocellulose des plantes ou de la biomasse (bois, paille, résidus agricoles et forestiers, cultures dédiées, etc.) sont développés : Futurol pour la fabrication d'éthanol par voie biochimique, BioTfuel et UPM pour la fabrication de biodiesel par voie thermochimique, et Gaya pour la fabrication de biogaz.

Coût économique des agro-carburants

En milliers d'euros

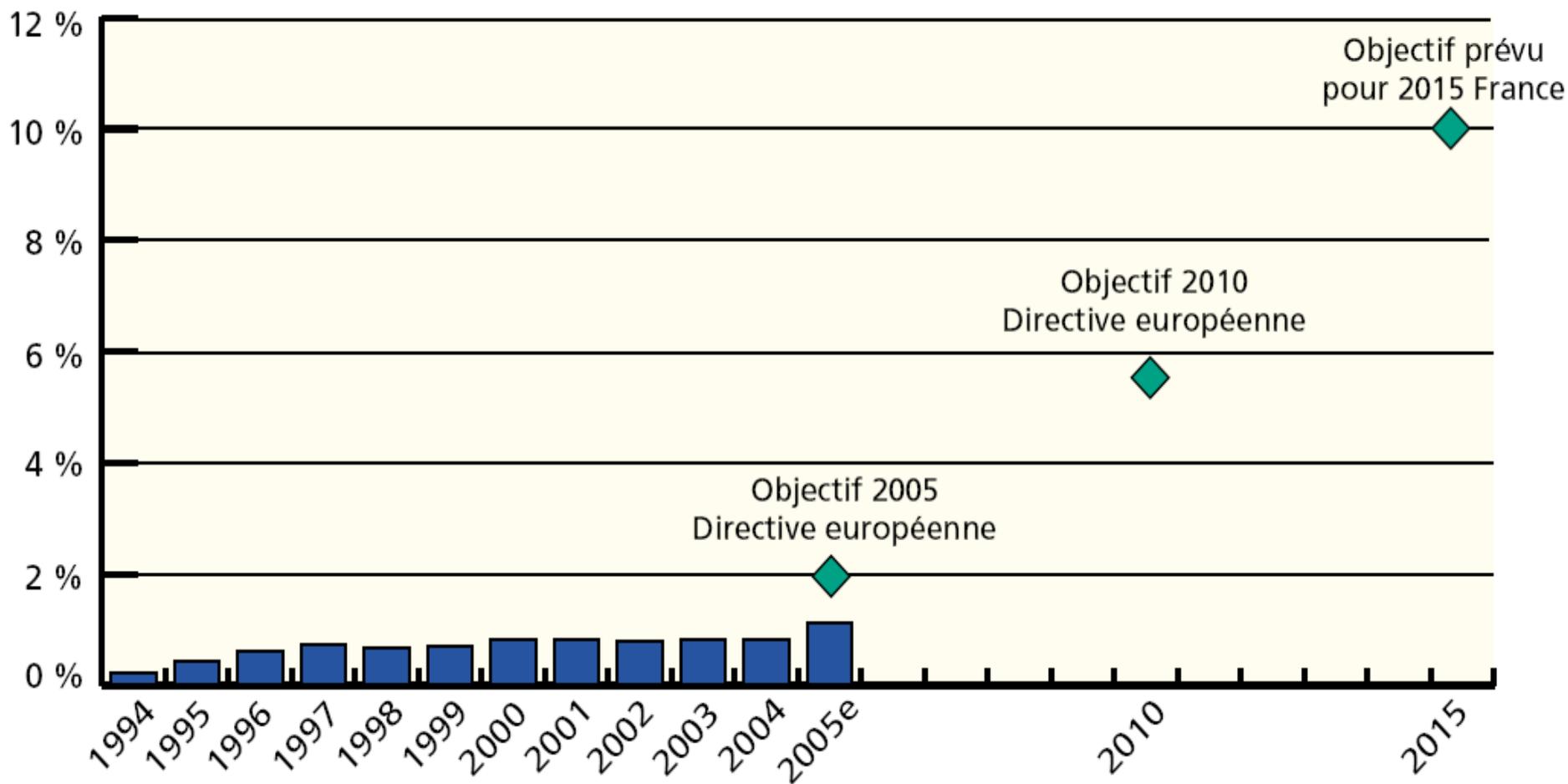
Surcoûts d'utilisation des biocarburants



Note : Valeur 2005 estimée dans l'hypothèse de la mise sur le marché de tous les volumes agréés et d'un baril de pétrole à 50 \$.

Source : Ifen.

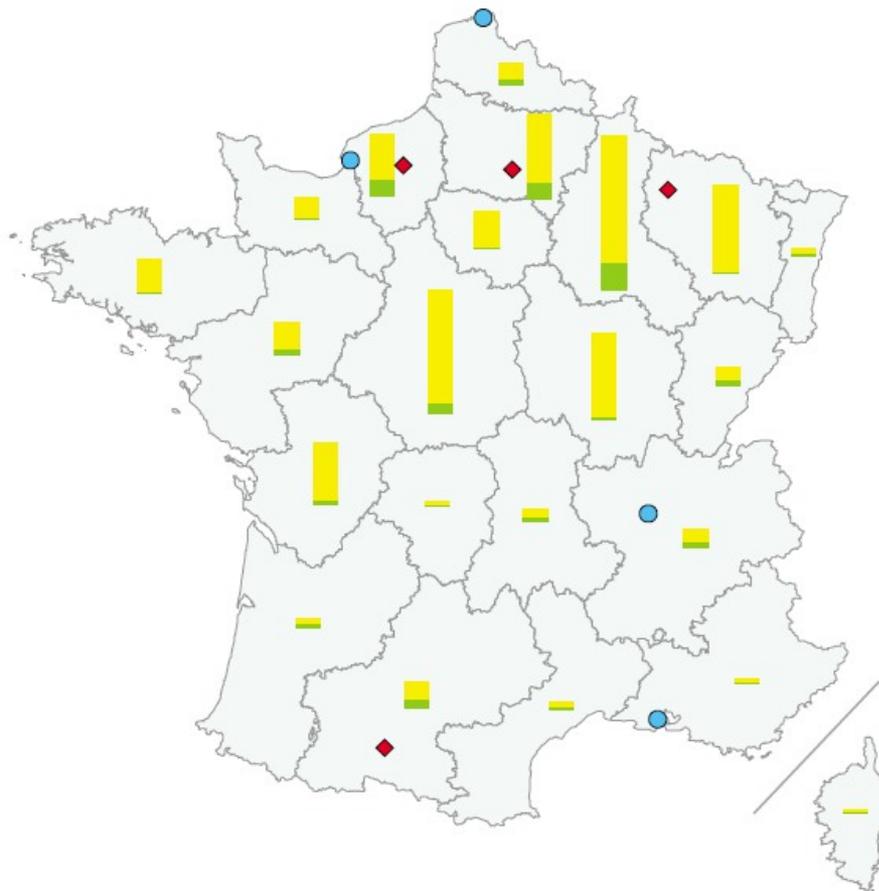
Évolution des taux d'incorporation des agro-carburants



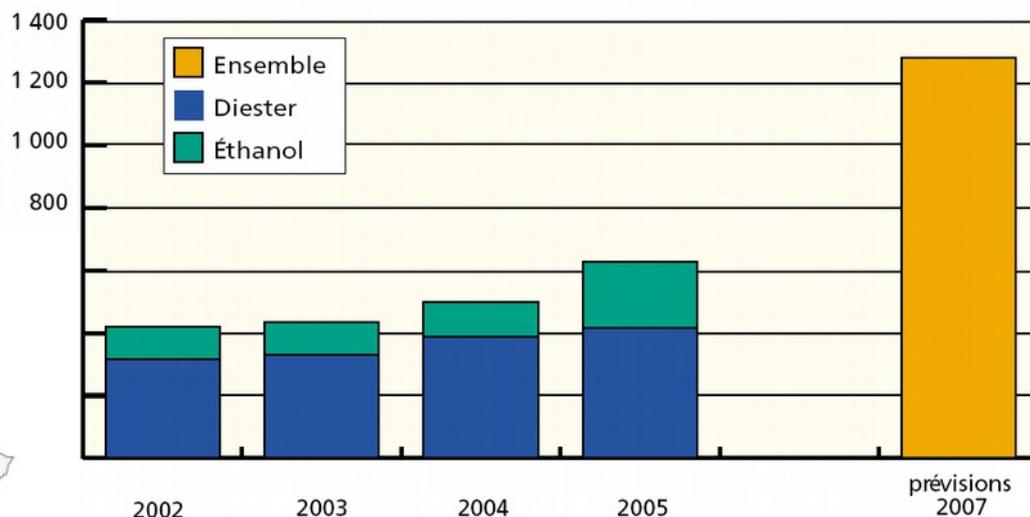
*Note : Le taux d'incorporation est la part de biocarburants incorporés dans l'essence et le gazole.
Valeur 2005 estimée dans l'hypothèse de la mise sur le marché de tous les volumes agréés.*

Source : Comité professionnel du pétrole - Observatoire de l'énergie.

Géographie et volumes produits d'agro-carburants



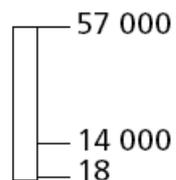
En milliers de tonnes



essentiel de l'éthanol est transformé en ETBE ; une tonne d'éthanol permet de produire des d'ETBE.

Source : ministère chargé de l'Industrie (Observatoire de l'énergie).

Surfaces en ha



colza

autres cultures énergétiques

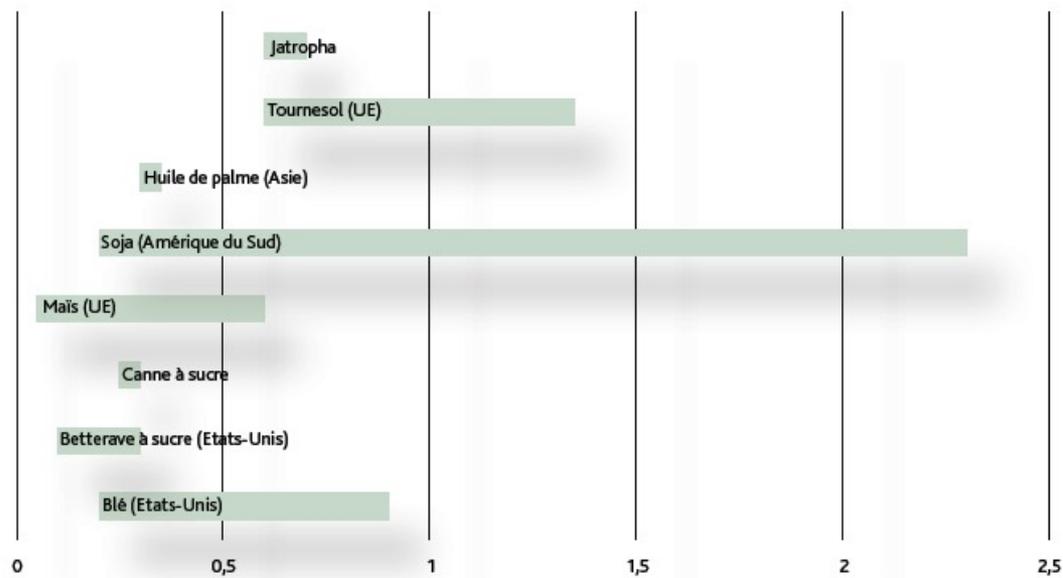
Sites de production

ETBE, dérivé de l'éthanol

diester

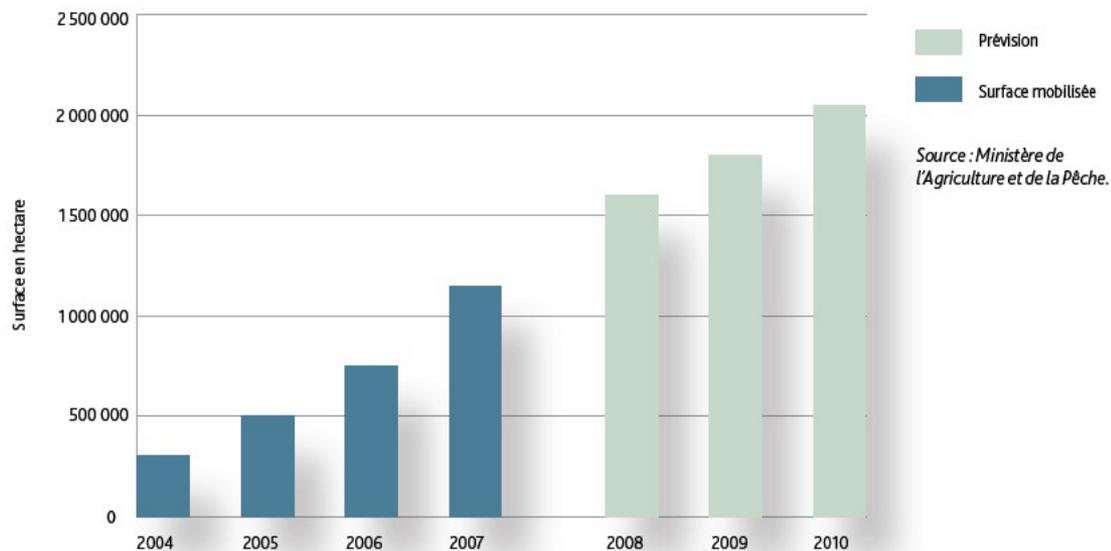
Surfaces dédiées aux agro-carburants

Surface en hectare nécessaire pour produire l'équivalent d'une TEP, par filière



Source : réalisé par nos soins en combinant plusieurs études : AIE et IFP.

Surface mobilisée en France pour produire des agrocarburants



Source : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Surfaces à réserver aux agro-carburants

pour remplacer, en France, gazole et SP95 et 98

Sur la base des rendements bruts des cultures utilisées pour les diverses filières, nous pouvons tenter un premier calcul d'ordre de grandeur des surfaces qu'il faudrait mobiliser pour remplacer l'intégralité du pétrole utilisé pour les transports, soit 50 millions de tonnes (notées 50 Mtep) :

Jean Marc Jancovici, <http://www.manicore.com/>

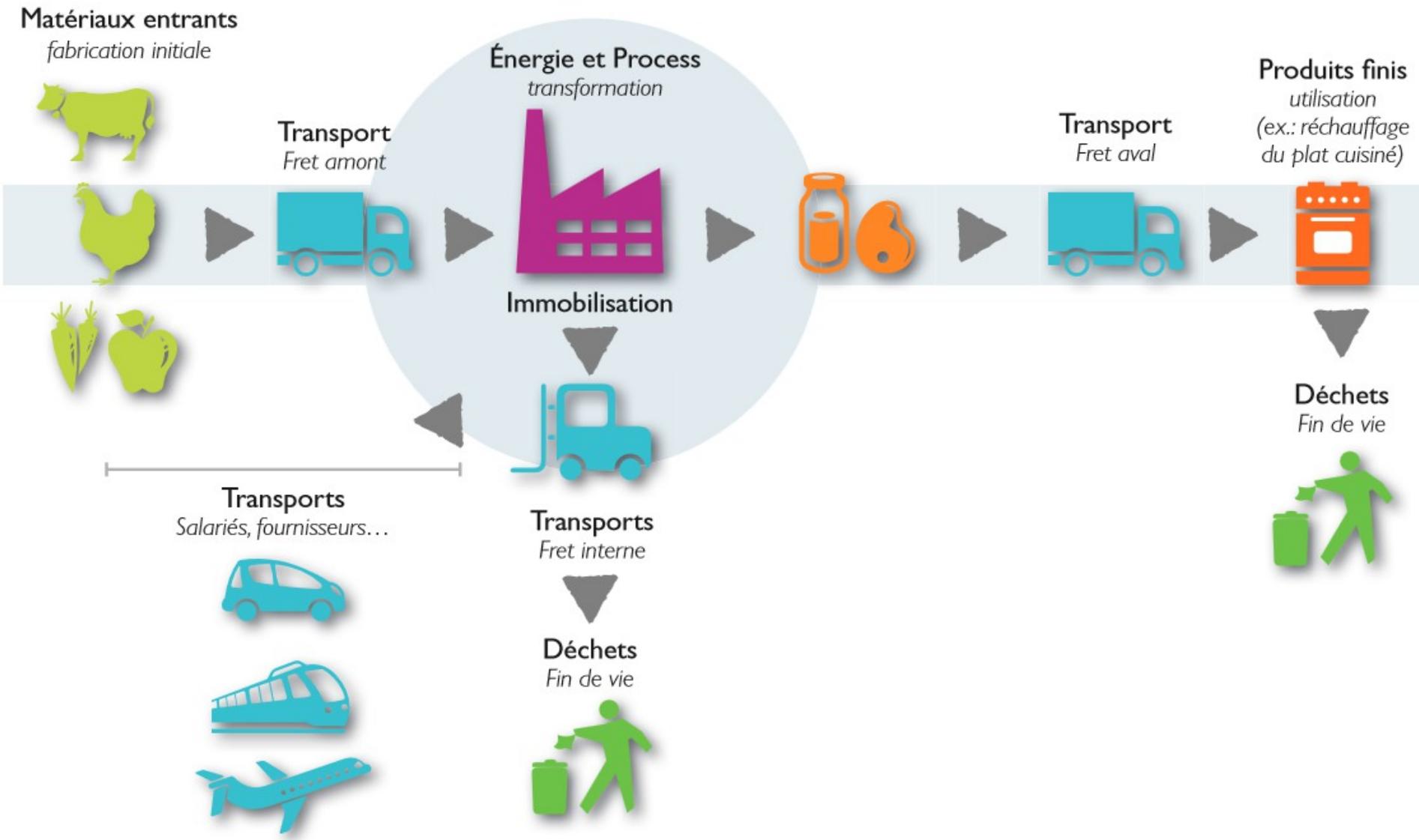
Filière	Culture initiale	Poids brut de carburant obtenu par hectare (tonnes)	tonnes équivalent pétrole par tonne de carburant	Energie brute produite par Ha (tonnes équivalent pétrole)	Nombre minimum de km2 mobilisés pour produire 50 Mtep	en % du territoire français	en % des superficies cultivées 1997
Huile	Colza	1,37	1	1,37	365.000	66%	232%
Huile	Tournesol	1,06	1	1,06	472.000	86%	300%
Ethanol	Betterave	5,78	0,69	3,98	125.500	23%	80%
Ethanol	Blé	2,55	0,69	1,76	284.000	52%	183%

source : rapport DIREM/ADEME sur les biocarburants, 2003

«Il faut 232 kg de maïs pour fabriquer 50 litres de bioéthanol», a justifié Jean Ziegler devant les huiles de l'ONU. En résumé, pour un plein de carburant, on prélève la ration alimentaire annuelle d'un enfant. Et Ziegler a rappelé à l'ONU combien la course aux agrocarburants provoque une hausse des prix des céréales dans le monde.

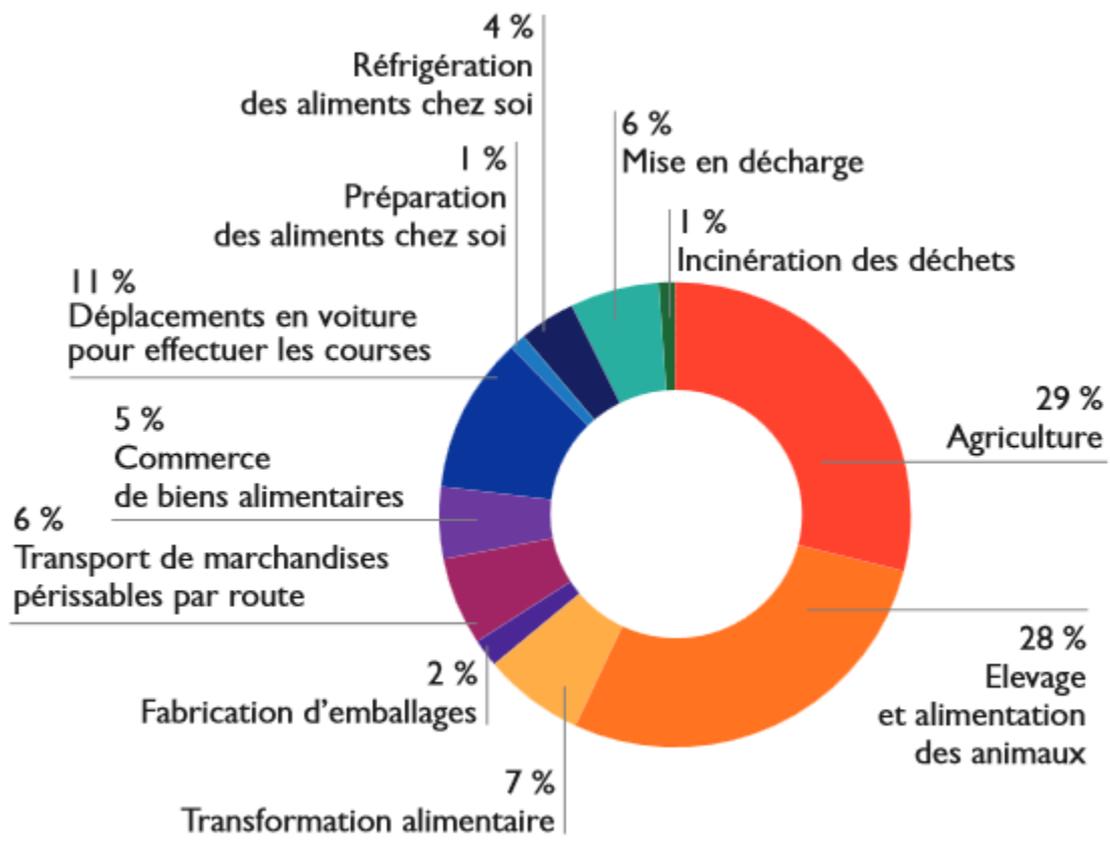
Pratiques alimentaires et développement durable

Bilan carbone du produit alimentaire



Pratiques alimentaires et développement durable

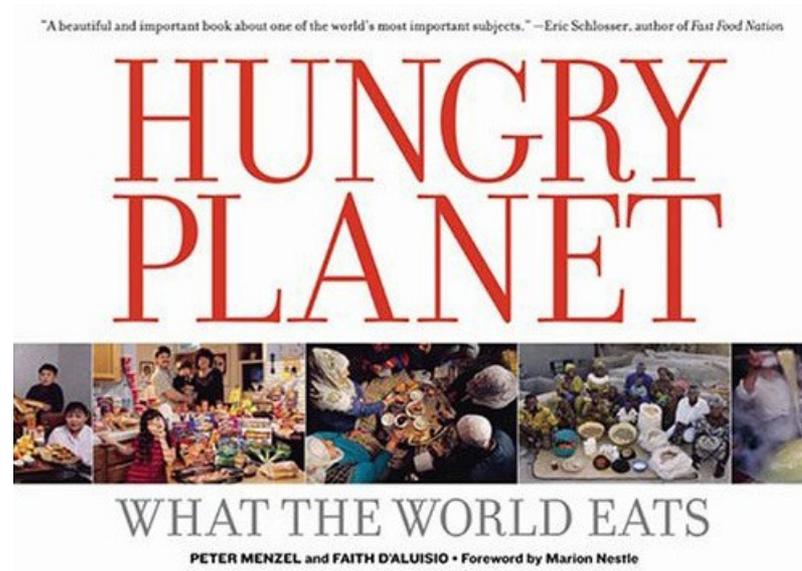
Répartition des émissions de GES dans la chaîne de production alimentaire en France



Source: IFEN, 2006⁵

Pratiques alimentaires et développement durable

What's on family dinner tables around the globe?
Photographs by Peter Menzel from the book "Hungry Planet"



Exercice : analyser les 21 photos qui suivent en identifiant des critères permettant de les mettre en relation avec le développement durable.

<http://www.time.com/time/photogallery/0,29307,1626519,00.html#ixzz2BL4bFLdx>

Ou

<http://www.youtube.com/watch?v=osSpWbmEYF4>

What the World Eats



Germany: The Melander family of Bargteheide

Food expenditure for one week: 375.39 Euros or \$500.07

Favorite foods: fried potatoes with onions, bacon and herring, fried noodles with eggs and cheese, pizza, vanilla pudding

What the World Eats



Luxembourg: The Kuttan-Kasses of Erpeldange

Food expenditure for one week: 347.64 Euros or \$465.84

Favorite Foods: Shrimp pizza, Chicken in wine sauce, Turkish kebabs

What the World Eats



France: The Le Moines of Montreuil

Food expenditure for one week: 315.17 euros or \$419.95

Favorite Foods: Delphine Le Moine's Apricot Tarts, pasta carbonara, Thai food

What the World Eats



Australia: The Browns of River View

Food expenditure for one week: 481.14 Australian dollars or US\$376.45

Family Recipe: Marge Brown's Quandong (an Australian peach) Pie, Yogurt

What the World Eats



United States: The Revis family of North Carolina
Food expenditure for one week: \$341.98
Favorite foods: spaghetti, potatoes, sesame chicken

What the World Eats



Japan: The Ukita family of Kodaira City

Food expenditure for one week: 37,699 Yen or \$317.25

Favorite foods: sashimi, fruit, cake, potato chips

What the World Eats



Italy: The Manzo family of Sicily

Food expenditure for one week: 214.36 Euros or \$260.11

Favorite foods: fish, pasta with ragu, hot dogs, frozen fish sticks

What the World Eats



Great Britain: The Bainton family of Cllingbourne Ducis

Food expenditure for one week: 155.54 British Pounds or \$253.15

Favorite foods: avocado, mayonnaise sandwich, prawn cocktail, chocolate fudge cake with cream

What the World Eats



United States: The Fernandezes of Texas

Food expenditure for one week: \$242.48

Favorite Foods: Shrimp with Alfredo sauce, chicken mole, barbecue ribs, pizza

What the World Eats



Kuwait: The Al Haggan family of Kuwait City
Food expenditure for one week: 63.63 dinar or \$221.45
Family recipe: Chicken biryani with basmati rice

What the World Eats



Mexico: The Casales family of Cuernavaca

Food expenditure for one week: 1,862.78 Mexican Pesos or \$189.09

Favorite foods: pizza, crab, pasta, chicken

What the World Eats



United States: The Caven family of California

Food expenditure for one week: \$159.18

Favorite foods: beef stew, berry yogurt sundae, clam chowder, ice cream

What the World Eats



China: The Dong family of Beijing

Food expenditure for one week: 1,233.76 Yuan or \$155.06

Favorite foods: fried shredded pork with sweet and sour sauce

What the World Eats



Poland: The Sobczynscy family of Konstancin-Jeziorna
Food expenditure for one week: 582.48 Zlotys or \$151.27
Family recipe: Pig's knuckles with carrots, celery and parsnips

What the World Eats



Egypt: The Ahmed family of Cairo

Food expenditure for one week: 387.85 Egyptian Pounds or \$68.53

Family recipe: Okra and mutton

What the World Eats



Mongolia: The Batsuuri family of Ulaanbaatar

Food expenditure for one week: 41,985.85 togrogs or \$40.02

Family recipe: Mutton dumplings

What the World Eats



India: The Patkars of Ujjain

Food expenditure for one week: 1,636.25 rupees or \$39.27

Family Recipe: Sangeeta Patkar's Poha (Rice Flakes)

What the World Eats



Ecuador: The Ayme family of Tingo
Food expenditure for one week: \$31.55
Family recipe: Potato soup with cabbage

What the World Eats



Mali: The Natomos of Kouakourou

Food expenditure for one week: 17,670 francs or \$26.39

Family Recipe: Natomo Family Rice Dish

What the World Eats



Bhutan: The Namgay family of Shingkhey Village

Food expenditure for one week: 224.93 ngultrum or \$5.03

Family recipe: Mushroom, cheese and pork

What the World Eats



Chad: The Aboubakar family of Breidjing Camp

Food expenditure for one week: 685 CFA Francs or \$1.23

Favorite foods: soup with fresh sheep meat

Pratiques alimentaires et développement durable

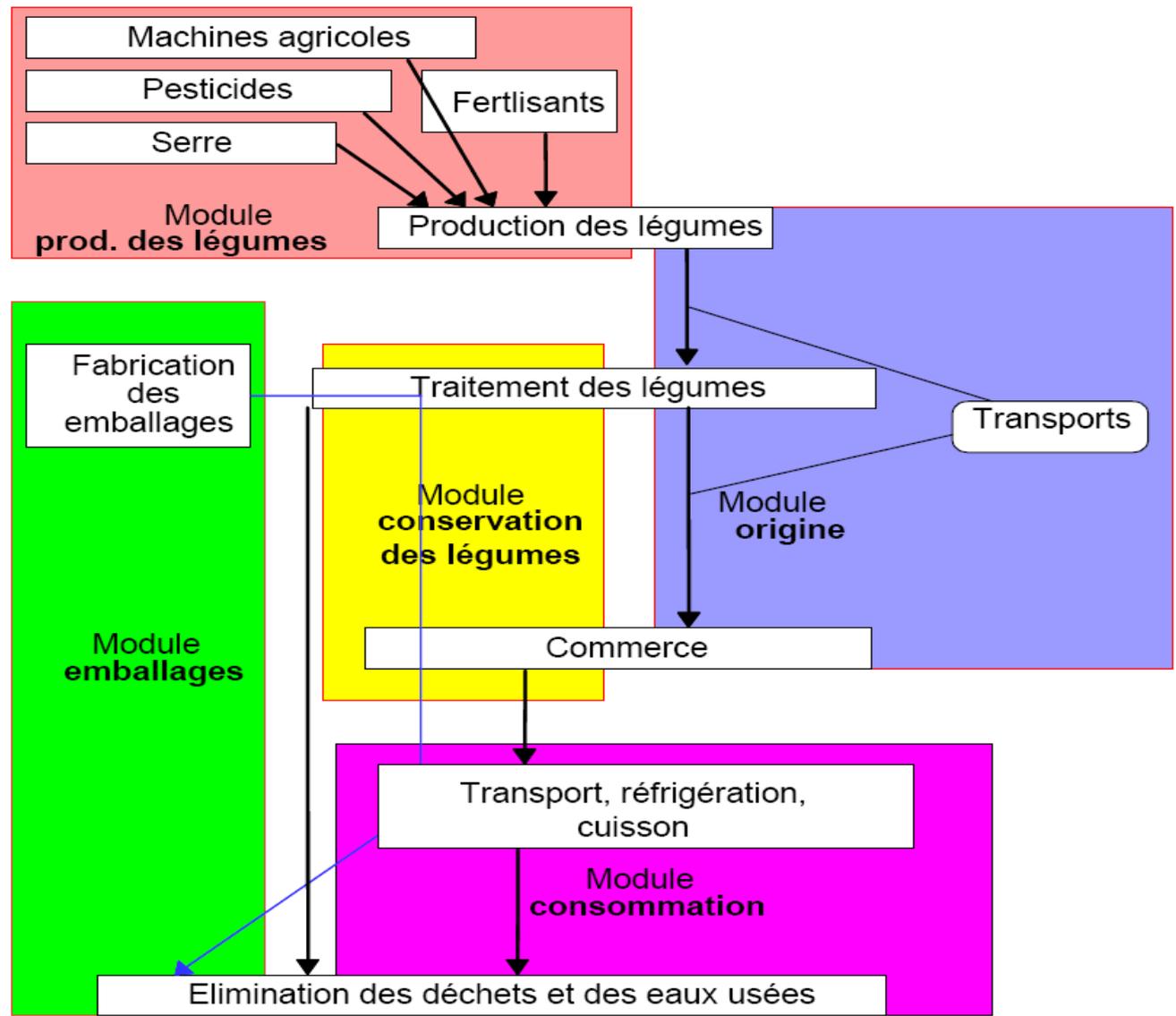
CRITERES POUR ALIMENTATION DURABLE \ FAMILLES	Germany	Luxembourg	France	Australie	USA (Caroline)	Japon	Italie	GB	USA (Texas)	Kowait	Mexique
Tx aliments hors Viande + Poisson											
Tx aliments d'origine végétale											
Tx produits issus de la région											
Tx autoproduction du foyer											
1/Budget / individu											
Tx produits cuisinés au sein du foyer (ou par un artisan, ex boulanger)											
Tx produits non transformés											
Tx aliments nécessaires (hors aliments plaisir)											
Tx aliments non emballés											
Tx emballages recyclés											
Tx eau / ensemble des boissons											
Tx humains / ensemble des membres (incluant les animaux de compagnie)											
Tx eau locale (du puits ou du robinet)											
Somme											
CRITERES POUR ALIMENTATION DURABLE \ FAMILLES	USA (Californie)	Chine	Pologne	Egypte	Mongolie	Inde	Equateur	Mali	Bouthan	Tchad	Somme
Tx aliments hors Viande + Poisson											
Tx aliments d'origine végétale											
Tx produits issus de la région											
Tx autoproduction du foyer											
1/Budget / individu											
Tx produits cuisinés au sein du foyer (ou par un artisan, ex boulanger)											
Tx produits non transformés											
Tx aliments nécessaires (hors aliments plaisir)											
Tx aliments non emballés											
Tx emballages recyclés											
Tx eau / ensemble des boissons											
Tx humains / ensemble des membres (incluant les animaux de compagnie)											
Tx eau locale (du puits ou du robinet)											
Somme											

Notes : de 1 (très compatible avec le DD) à 5 (tout à fait incompatible)

Pratiques alimentaires et développement durable

Où se situent les atteintes à l'environnement ?

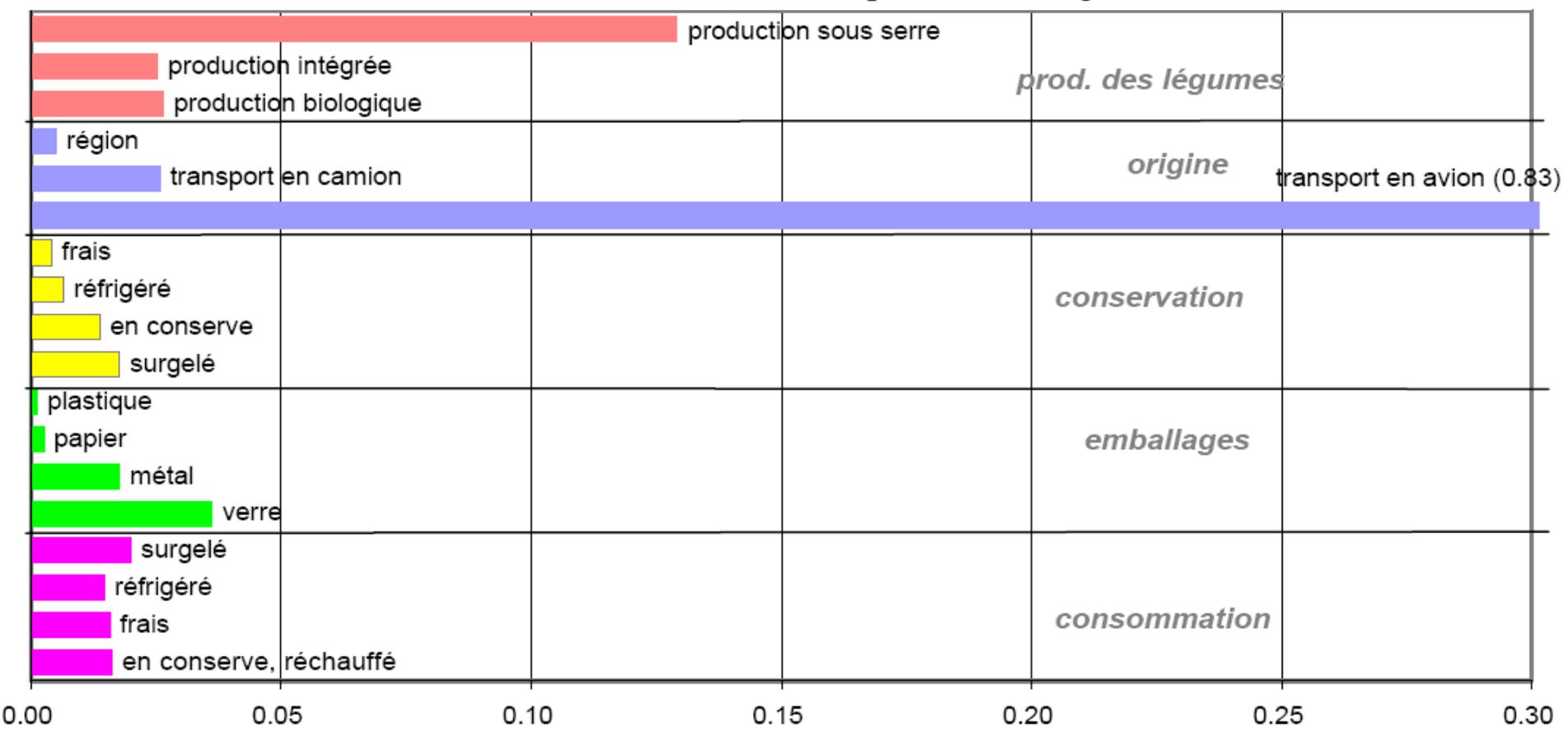
Du champ à l'assiette : l'exemple des légumes



Pratiques alimentaires incompatibles avec un développement durable

1. Consommation d'aliments produits sous serre ou/et transportés par avion

Eco-indicateur 99 sur différents modules par kilo de légumes achetés



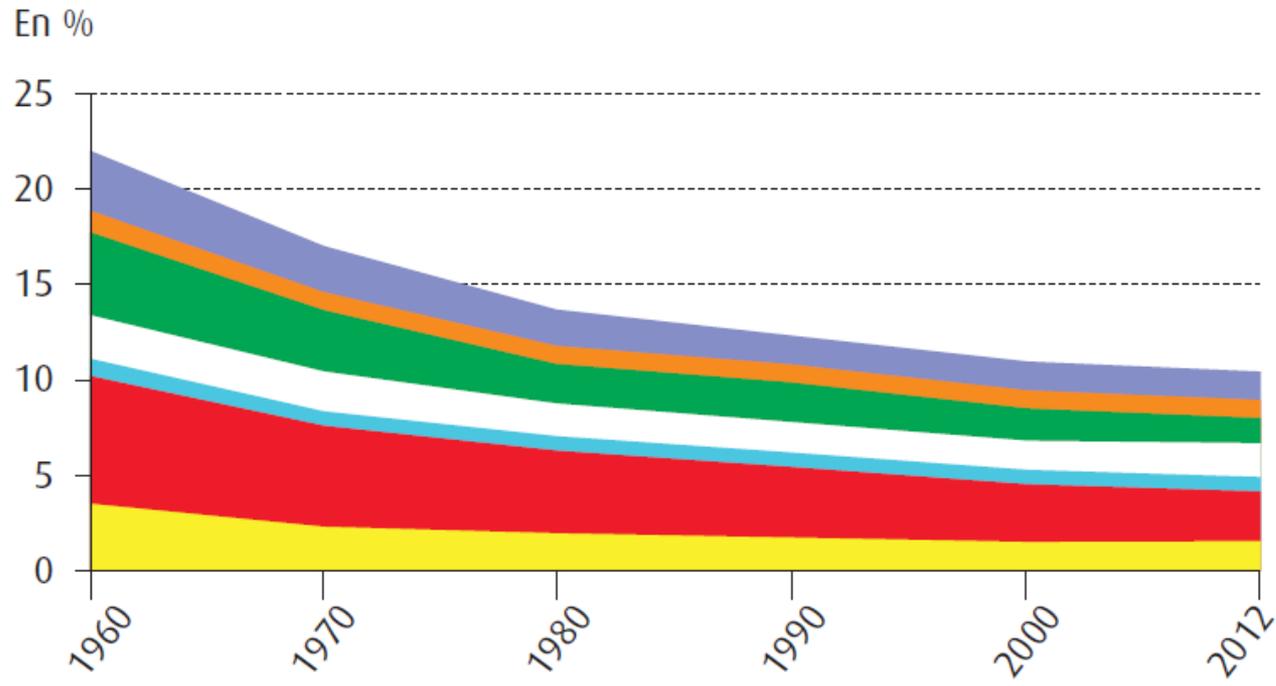
Méthode Eco-indicator 99

GOEDKOOP, M. & SPRIENSMA, R. 2000: *The Eco-indicator 99: A damage oriented method for life cycle im-pact assessment*. Methodology Report, 2nd revised ed. PRé Consultants, www.pre.nl/eco-indicator99/, Amersfoort, The Netherlands.

JUNGBLUTH, N. & FRISCHKNECHT, R. 2000: *Eco-indicator 99 - Implementation: Assignment of Damage Factors to the Swiss LCI database "Ökoinventare von Energiesystemen"*. ESU-services, www.esu-services.ch, Uster.

<http://www.esu-services.ch/cms/fileadmin/download/jungbluth-2004-alimentation-et-environnement.pdf>

Évolution de la répartition des dépenses des ménages consacrées à l'alimentation



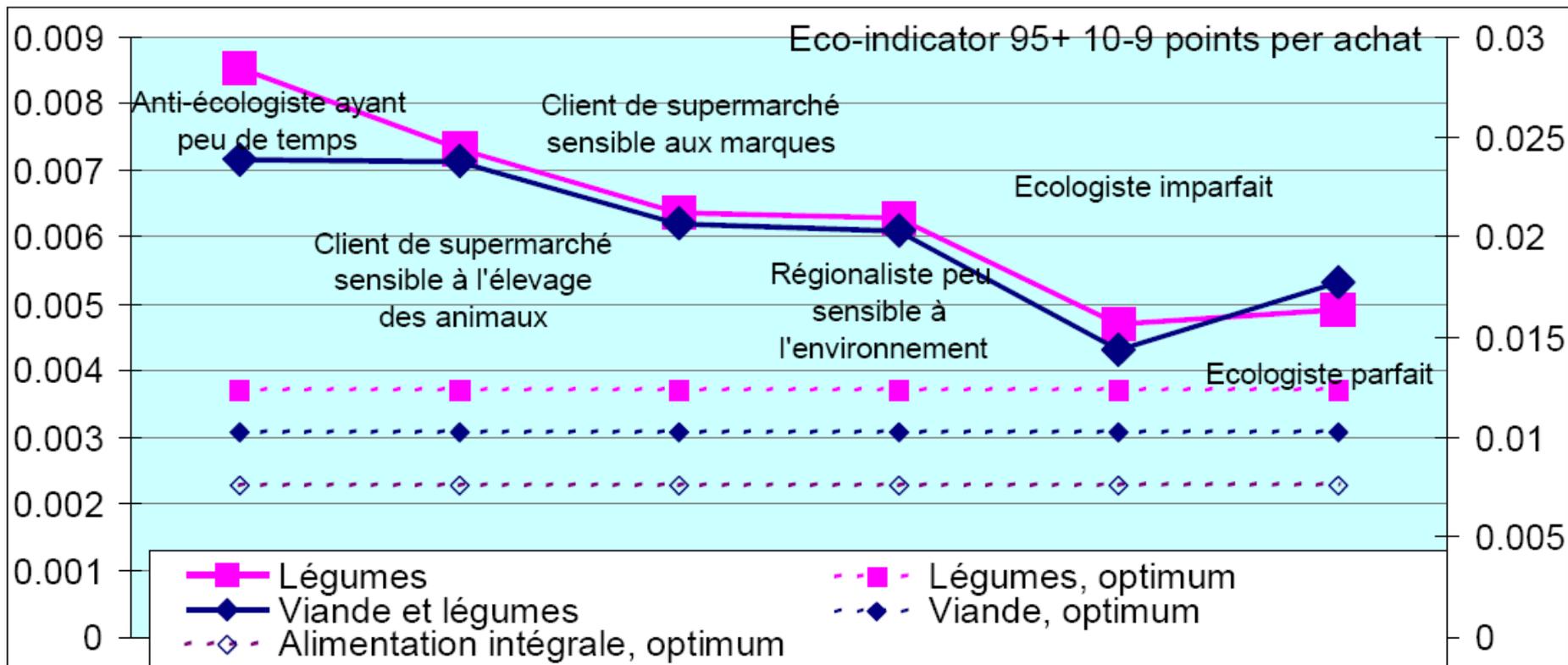
- Autres
- Boissons non alcoolisées
- Fruits et légumes
- Lait, fromage et œufs
- Poisson et fruits de mer
- Viande
- Pain et céréales

Note : Autres = huiles, graisses, sucre, confiture, miel, chocolat, confiserie, sel, épices, sauces.
Source : Insee, comptes nationaux.

²⁰ Centre d'information sur l'eau, 2013. - « Les Français et l'eau » (résultats de la 17^e édition du baromètre, réalisée en 2012 par TNS Sofres) - 36 p.

Pratiques alimentaires incompatibles avec un développement durable

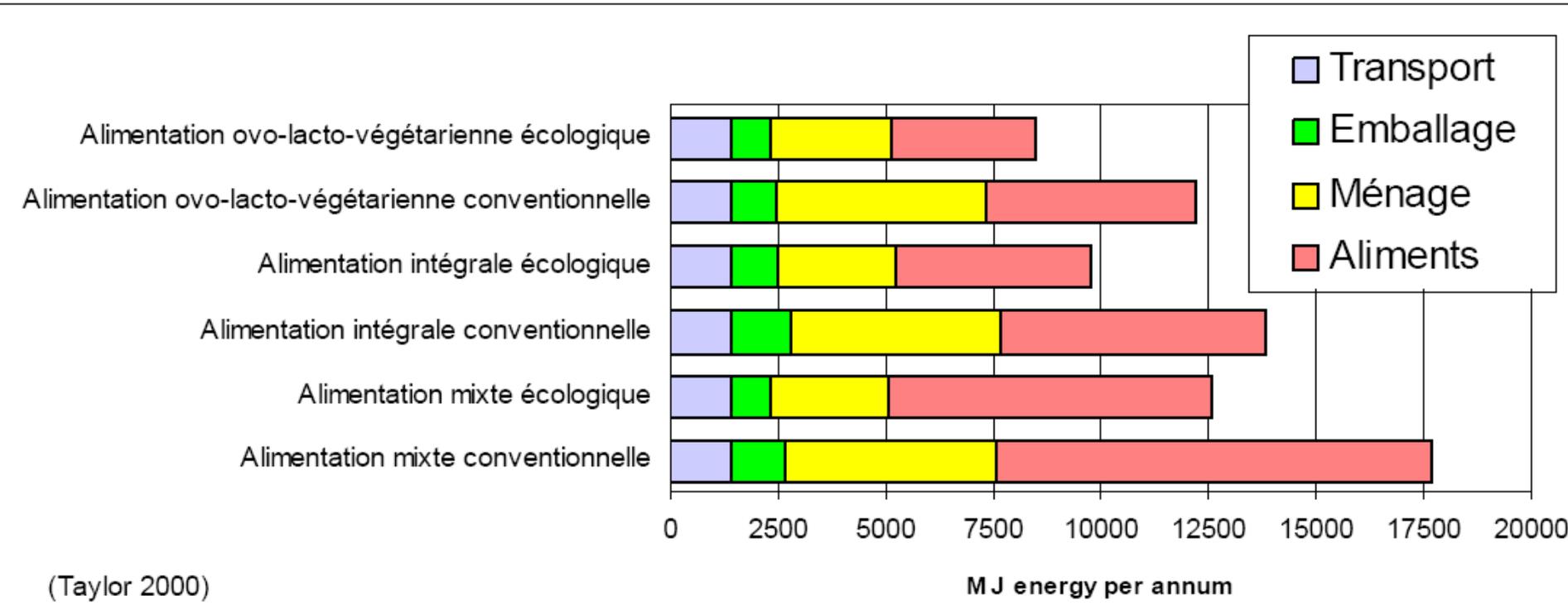
2. Consommation sans conscience



Pollution moyenne lors de l'achat de légumes (échelle de gauche)
 Pollution moyenne lors de l'achat de viandes et de légumes (échelle de droite)
 pour un achat moyen par différents types de consommateurs en Suisse.

Pratiques alimentaires incompatibles avec un développement durable

2. Consommation sans conscience



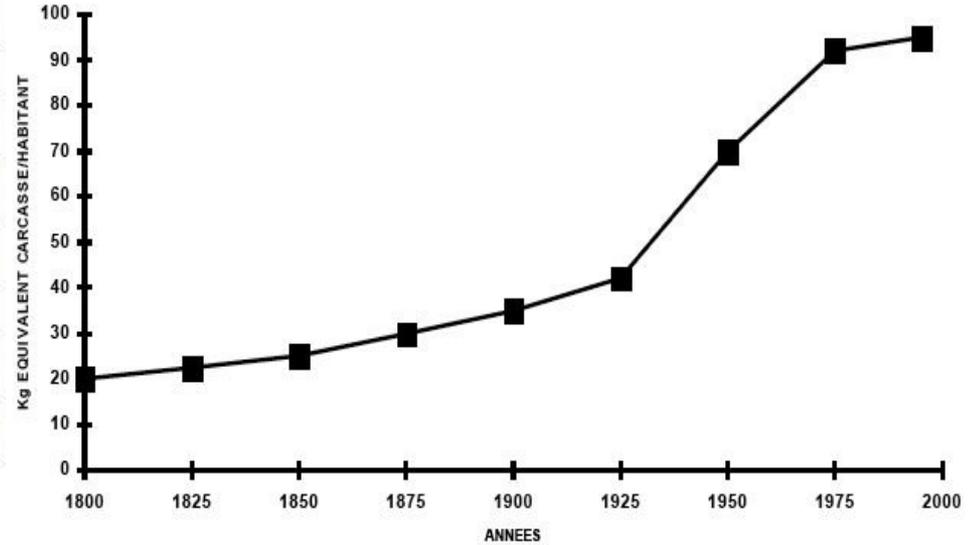
(Taylor 2000)

Comparaison du besoin en énergie primaire par année pour les différents modes alimentaires en Allemagne

TAYLOR, C. 2000: *Ökologische Bewertung von Ernährungsweisen anhand ausgewählter Indikatoren*. Inauguraldissertation, Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement, Jus-tus-Liebig-Universität Gießen, bibd.uni-giessen.de/ghm/2000/uni/d000074.htm.

Pratiques alimentaires incompatibles avec un développement durable

3. Consommation importante de viande



Consommation de viande par habitant de la planète Terre de 1961 à 1998.

Source : FAO,
cité par le World Resource Institute

Consommation de viande par Français et par an de 1800 à 2000. Source : Bernard Sauvaut, INRA. L'explosion de la consommation de viande date de l'après-guerre, au moment de la diffusion des engrais et pesticides de synthèse, montrant d'une autre manière que consommation importante de viande et agriculture intensive sont couplés.

Pratiques alimentaires incompatibles avec un développement durable

4. Consommation importante de poisson

Nourriture

Le poisson est un élément important de l'alimentation quotidienne dans de nombreux pays.



Lien entre différents composants de l'écosystème

Le poisson relie différents composants de l'écosystème à travers le transport de substances nutritives et d'énergie.



Loisirs

La pêche récréative et les vertus médicinales du poisson sont importantes dans de nombreuses régions du monde.

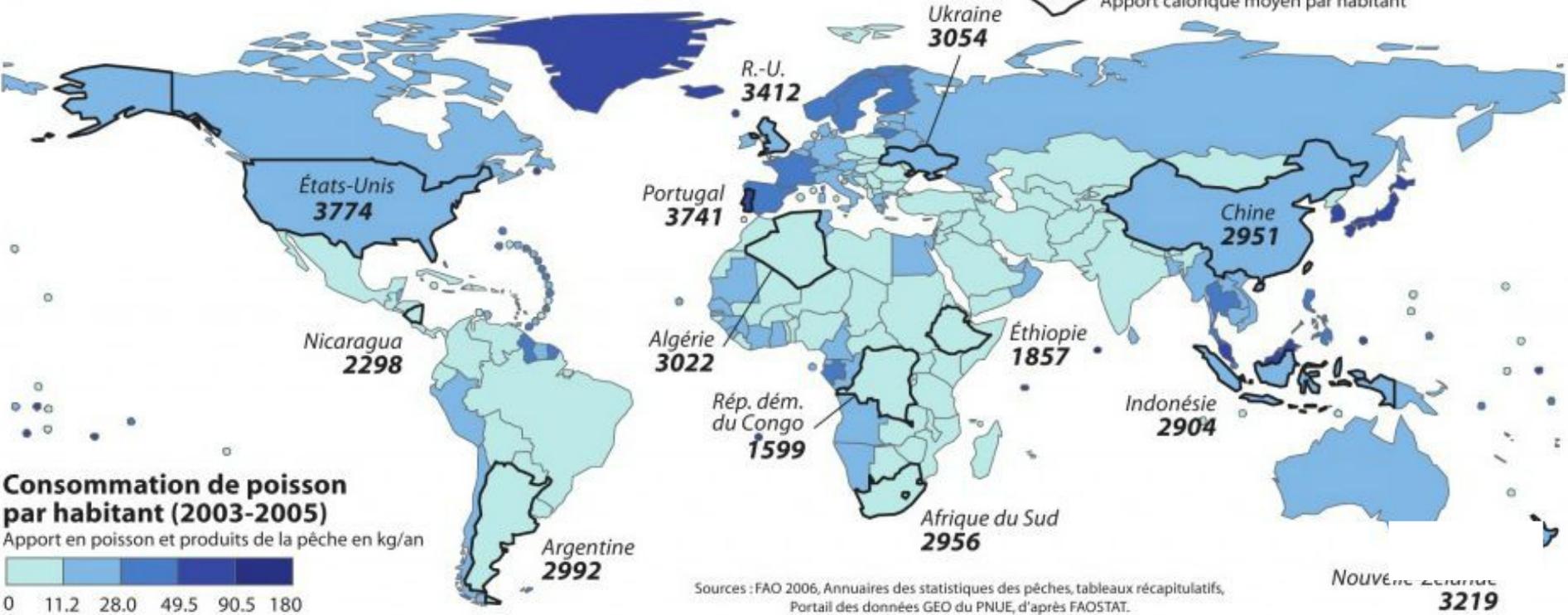


Autres services : Médecine • Spiritualité • Régulation des populations • Conception de l'habitat

Quelle place occupe le poisson dans le régime moyen ?



Disponibilité calorique quotidienne toutes sources de nourriture confondues (2002)
Apport calorique moyen par habitant



Sources : FAO 2006, Annuaire des statistiques des pêches, tableaux récapitulatifs, Portail des données GEO du PNUE, d'après FAOSTAT.

Nouveaux-Zélande
3219

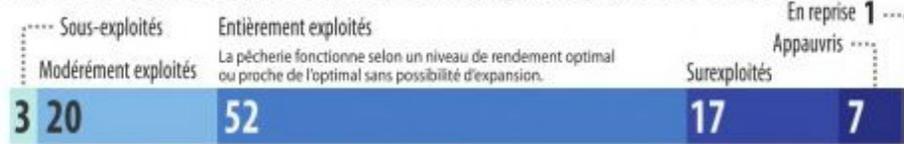
Pratiques alimentaires incompatibles avec un développement durable

4. Consommation importante de poisson

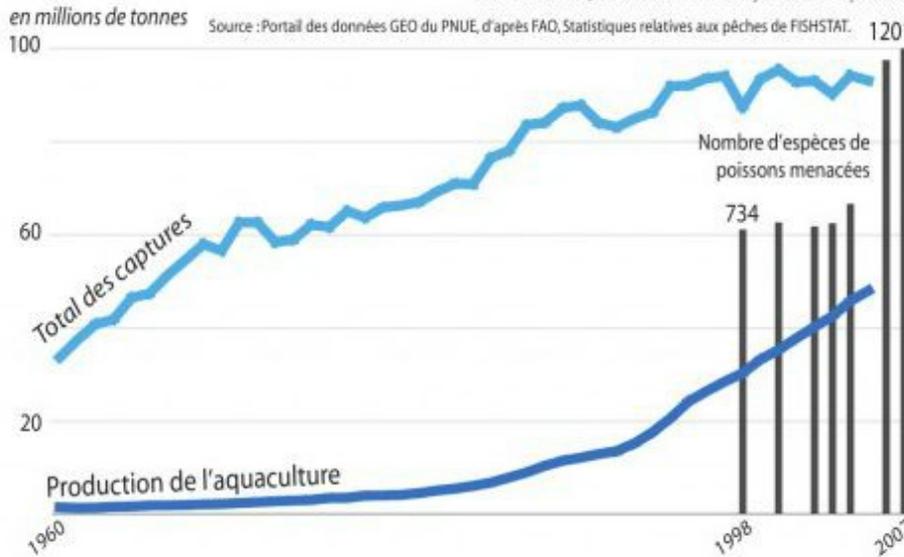
Poissons : évolutions des captures et de l'aquaculture

Quel est l'état actuel de la pêche dans le monde ?

État des stocks de poisson (en pourcentage, moyenne 1997-2004)



Source : FAO 2007, La Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture.



Sources : FAO 2006, Annuaire des statistiques des pêches, tableaux récapitulatifs, captures 2006, poissons, crustacés, mollusques, etc.; FAO 2005, L'État des ressources halieutiques marines mondiales. Droits : site Internet msc.org

Quelles sont quelques-unes des menaces sur la pêche ?

Blanchissement des récifs coralliens • Destruction de la mangrove • Érosion • Changement climatique • Pêche de fond • Pollution

Comment les pêcheries sont-elles gérées durablement ?

Quelques principes de base de la certification du MSC sur les pêcheries durables :

- ➔ **Des stocks de poisson durables** – La pêche doit se faire à un niveau qui soit soutenable pour la population de poissons.
- ➔ **Réduire au minimum l'impact sur l'environnement** – Les opérations de pêche doivent préserver la structure, la productivité, les fonctions et la diversité de l'écosystème.
- ➔ **Une gestion efficace** – La pêche doit se soumettre à toutes les lois locales, nationales et internationales.

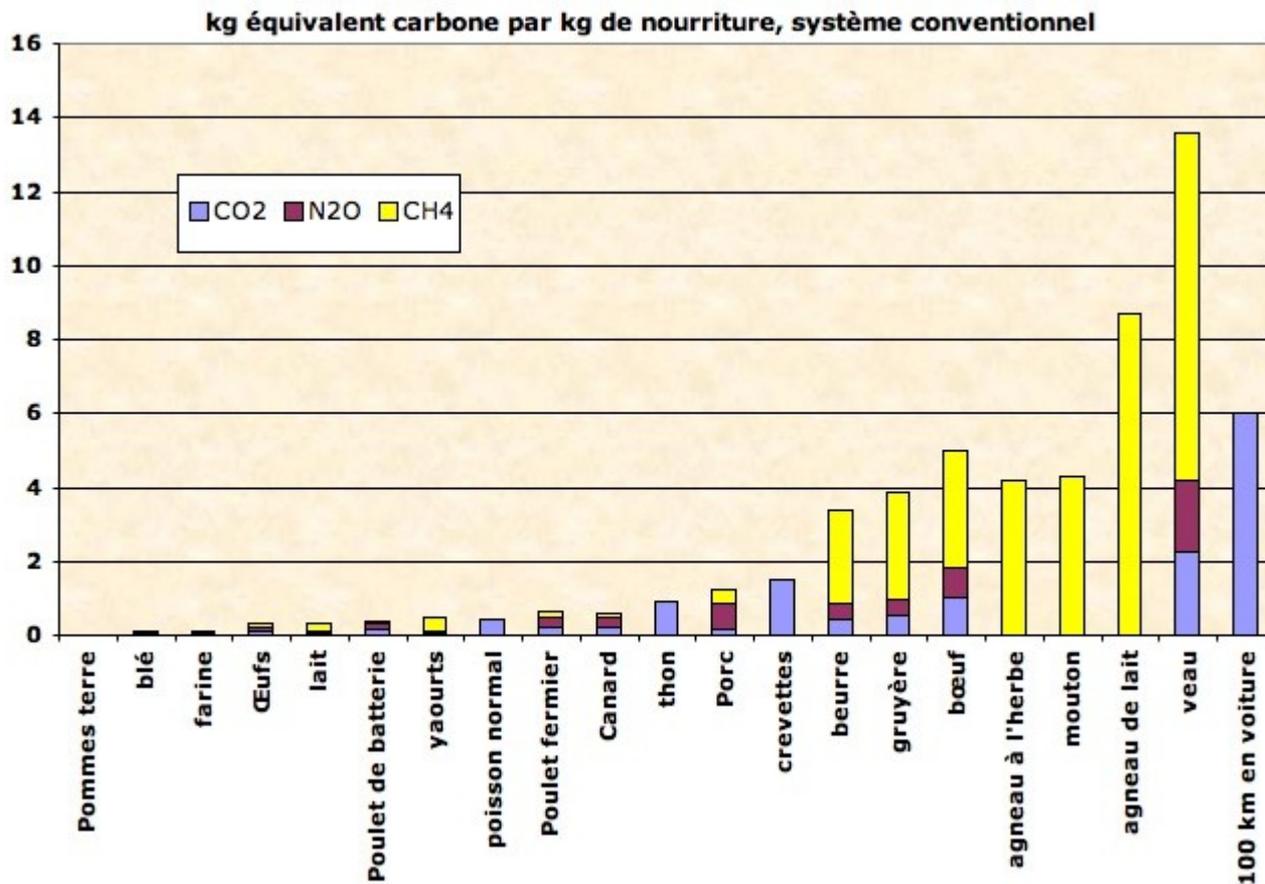
Le défi : gérer la pêche de façon durable



Veiller à ce qu'un écolabel figure sur les produits pour être sûr d'acheter du poisson issu d'une pêcherie gérée durablement. Le Marine Stewardship Council est un organisme de certification important et accrédité.

Pratiques alimentaires incompatibles avec un développement durable

5. Consommation d'aliments générant de fortes émissions de GES



Emissions de gaz à effet de serre liées à la production d'un kg de nourriture, avec une discrimination par gaz. La viande s'entend avec os (il s'agit "d'équivalent carcasse") mais sans traitement de l'industrie agroalimentaire ni emballages ni transports.

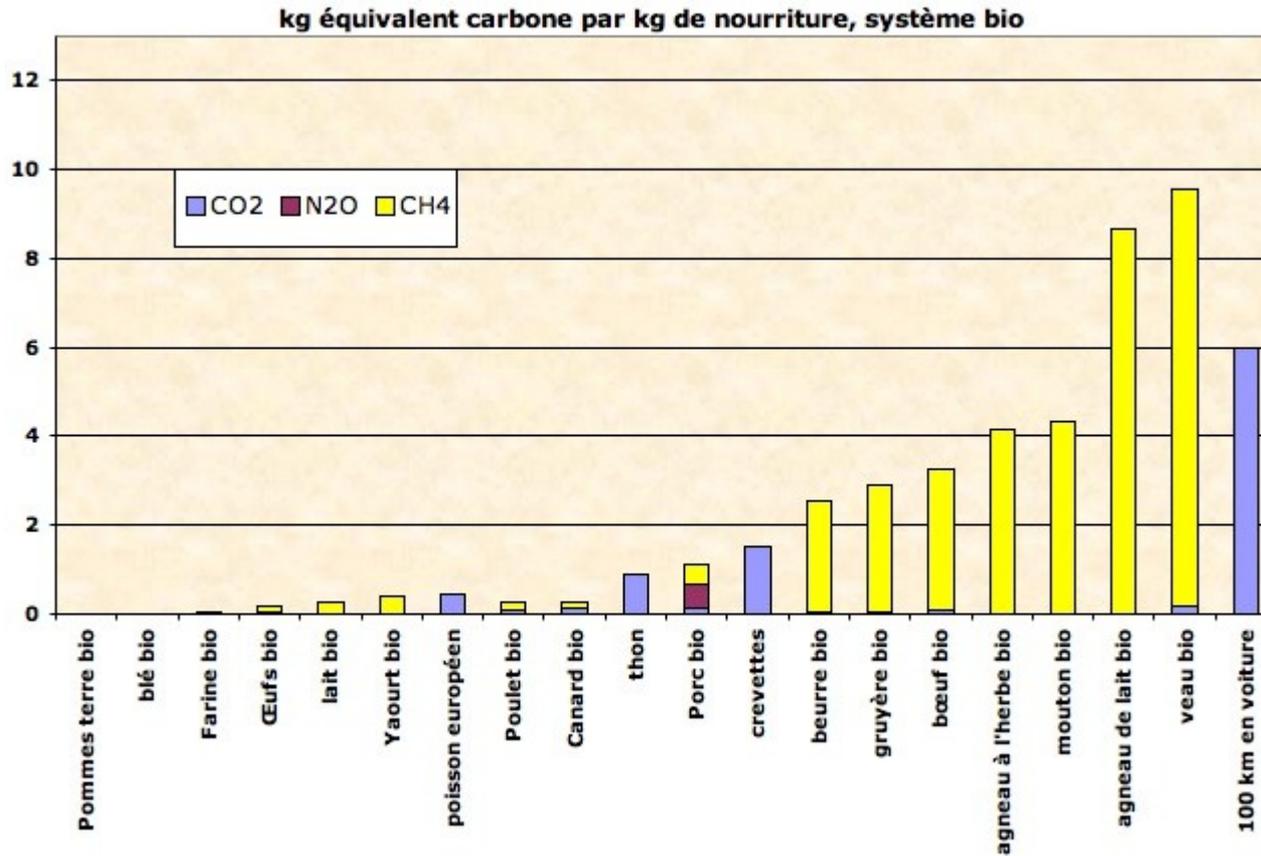
Pour comparaison, émissions correspondant à 100 km en voiture moyenne et en itinéraire mixte (barre de droite).

Source : Jancovici/Ademe, Bilan Carbone, 2007

Pratiques alimentaires incompatibles avec un développement durable

5. Consommation d'aliments générant de fortes émissions de GES

Manger bio permet-il de réduire les émissions en GES?



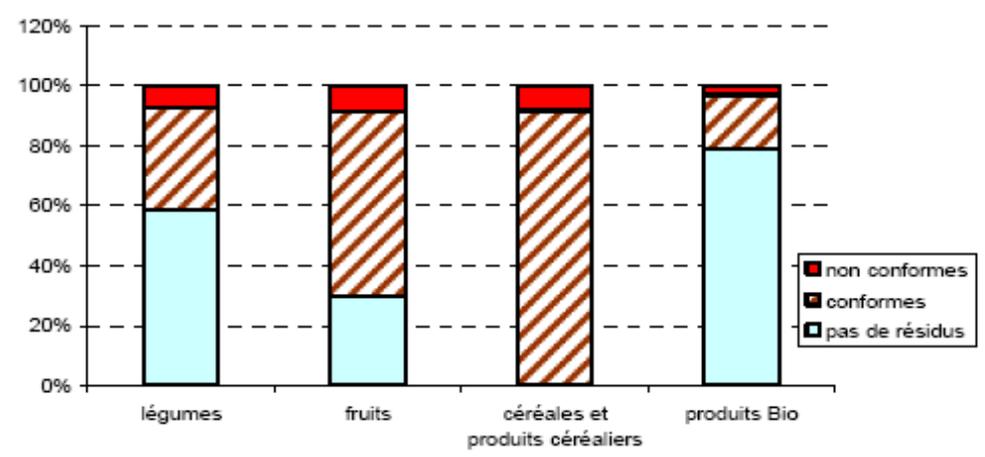
Émissions de gaz à effet de serre liées à la production d'un kg de nourriture en système bio. Les émissions de CO₂ et de N₂O baissent, et les émissions globales par kg sont diminuées de 30% environ pour les viandes rouges et de 50% - voire plus - pour les produits végétaux et les volailles. Pour le poisson, ça ne bouge pas !

Source : Jancovici, 2007

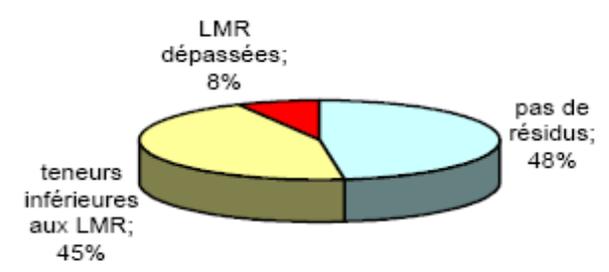
Pratiques alimentaires incompatibles avec un développement durable

6. Consommation d'aliments dont la production a nécessité des pesticides

Résultats du plan de surveillance 2007 (France entière)



Résultats globaux (France 2007 - DGCCRF)



¹⁹ DGCCRF - « DGCCRF - Résidus de pesticides dans les produits végétaux (bilan 2007) »
http://www.dgccrf.bercy.gouv.fr/actualites/breves/2009/brv0109_pesticides.htm

Pratiques alimentaires incompatibles avec un développement durable

7. Manger trop et jeter des aliments (exemple des États-Unis)

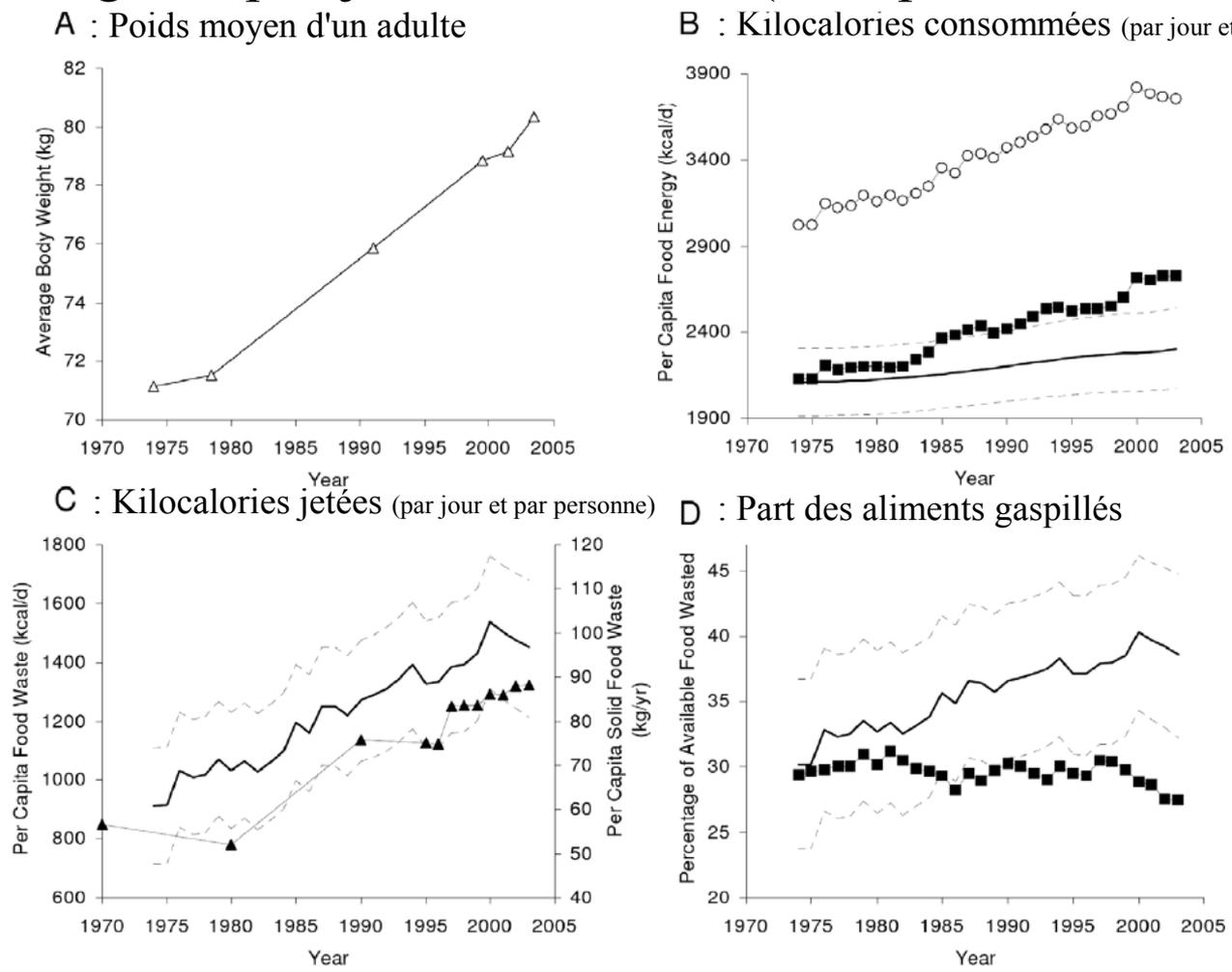


Figure 1. Food Supply, Intake, and Waste in America. (A) The average adult body weight (Δ) as measured by the National Health and Nutrition Examination Survey. (B). Per capita U.S. food availability unadjusted (\circ) and adjusted for wastage (\blacksquare) according to the United States Department of Agriculture (USDA). The solid curve represents the mathematical model prediction of average food intake change (dashed curves indicate $\pm 95\%$ confidence intervals). (C) Energy content of per capita U.S. food waste predicted using our mathematical model (solid curve, left axis). The right axis plots the per capita annual mass of municipal solid food waste (\blacktriangle). (D) Percentage of available food energy wasted as calculated by previous USDA estimates (\blacksquare) and predicted using our mathematical model (solid curve).
doi:10.1371/journal.pone.0007940.g001

Pratiques alimentaires et développement durable

Pour aller plus loin :

- http://www.lemonde.fr/style/video/2012/11/02/slow-food-jardins-en-afrique_1784762_1575563.html

- Marie-Monique Robin,
"Les moissons du futur" (film + livre, 2012)

- Jacques Caplat :
- "L'agriculture biologique pour nourrir l'humanité" (éditions Actes Sud, 2012) ;
- <http://www.agirpourenvironnement.org/blog/nourrir-le-monde-une-video-pour-comprendre-les-solutions-ecologiques-et-du-3510>

- Marc Dufumier,
- "Famine au sud, malbouffe au nord" (éditions Nil, 2012)