

La demande alimentaire en 2050 : chiffres, incertitudes et marges de manœuvre¹

« La production agricole mondiale doit augmenter de 70 %, et doubler dans les pays en développement, d'ici 2050, pour répondre à la demande de 9 milliards d'habitants ». Cette affirmation, basée sur des travaux de la FAO, est très souvent reprise dans les débats sur la sécurité alimentaire, le plus souvent sans préciser qu'il ne s'agit que d'une conjecture reposant sur diverses hypothèses. Or, d'autres travaux de prospective existent et la comparaison de quatre d'entre eux montre une fourchette très large d'estimations de la demande alimentaire future, notamment en produits animaux. Ces divergences proviennent d'hypothèses contrastées sur les variables majeures que sont la démographie, la croissance économique et les régimes alimentaires. Pour chacune de ces variables, des incertitudes majeures existent, des ruptures sont possibles et des leviers d'action sont mobilisables. L'inflexion de la demande alimentaire répond également à des enjeux plus immédiats de santé publique, d'environnement ou de développement. Alors que l'on se pose souvent la question de savoir comment augmenter la production pour répondre à la demande alimentaire future, il est également crucial de voir comment agir sur elle.

Pourra-t-on nourrir le monde demain, faire face à l'augmentation de la population et à la raréfaction des ressources naturelles ? La crise alimentaire de 2008 a contribué à réveiller nos peurs d'insuffisance et remis cette question ancienne au premier plan. Alors que le chiffre de 70 % d'augmentation de la production agricole, issu des travaux de la FAO, sert souvent de base aux réflexions actuelles, plusieurs exercices de prospective réalisés récemment proposent des résultats plus contrastés. Cette note vise à confronter et commenter les évolutions de la demande alimentaire mondiale anticipées dans ces prospectives.

Après avoir présenté les différences d'approche entre ces exercices, une première partie résume les évolutions possibles de la demande alimentaire à l'horizon 2050. Une deuxième partie vise à mieux comprendre les incertitudes à l'origine de ces divergences. Enfin, la dernière partie évoque différents leviers d'action, parfois déjà mis en œuvre dans certains pays.

1 - Des approches différentes et une large fourchette d'estimations de la demande alimentaire

Dans cette note, quatre exercices de prospective sur la sécurité alimentaire à l'horizon 2050 sont comparés. Le der-

nier *Outlook* de la FAO² est un exercice de prévision basé sur l'extrapolation des tendances actuelles. Les autres travaux utilisent la méthode des scénarios, qui permet de construire des images contrastées du futur et d'identifier les variables et leviers majeurs en matière de sécurité alimentaire à 2050. La prospective Agrimonde (INRA-CIRAD)³ élabore deux scénarios et simule leurs conséquences quantitatives sur l'offre et la demande alimentaires : AG0 considéré comme tendanciel (basé sur le scénario *Global Orchestration du Millenium Ecosystem Assessment*) et AG1, scénario normatif décrivant une transition vers une demande alimentaire et une production agricole durables (par la « révolution doublement verte »). L'Institut de socio-écologie de Vienne (ISV) confronte quant à lui 4 hypothèses de consommation alimentaire (une tendancielle, de type FAO, et 3 hypothèses différant notamment par la consommation de produits animaux), avec des hypothèses contrastées d'évolution des surfaces agricoles et des rendements⁴. Enfin, l'IFPRI⁵ propose trois scénarios de politique agricole et en analyse les effets en termes de développement économique : un scénario d'implication politique forte (*progressive policy*) pour le développement rural et agricole, entraînant une forte croissance économique ; un scénario d'échec politique (*policy failure*) conduisant à des crises,

un retour au protectionnisme et une moindre croissance ; et enfin un scénario d'échec technologique (*techno failure*) où les faibles rendements et les dégradations de l'environnement conduisent à une paupérisation et une croissance économique faible.

Au-delà de ces différences d'objectif, ces rapports se distinguent par la méthodologie utilisée pour aboutir à leur estimation quantitative des besoins alimentaires à 2050, notamment le mode de prise en compte des paramètres économiques. L'IFPRI et la FAO utilisent des modèles où le prix est une variable endogène : des tensions offre/demande

1. Une prochaine note du CEP s'attachera, de manière complémentaire, aux différents scénarios de l'offre alimentaire, notamment en termes de systèmes de production, d'évolution des rendements et d'extension des surfaces cultivées.

2. J. Bruinsma, 2010, *The resource outlook to 2050. By how much do land, water use and crop yields need to increase by 2050 ?*, FAO.

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/ak971e/ak971e00.pdf>

3. INRA, CIRAD, 2009, *Agrimonde. Agricultures et alimentations du monde en 2050 : scénarios et défis pour un développement durable*.

<http://www.paris.inra.fr/prospective/projets/agrimonde>

4. Institut de socio-écologie de Vienne, 2009, *Eating the Planet: Feeding and fuelling the world sustainably, fairly and humanely - a scoping study*.

http://www.uni-hdu.ac.at/socec/downloads/WP116_WEB.pdf

5. IFPRI (2005), *New Risks and Opportunities for Food Security Scenario Analyses for 2015 and 2050*. <http://www.ifpri.org/sites/default/files/pubs/2020/dp/dp39/2020dp39.pdf>.

entraînent une augmentation des prix qui réduit la demande, augmente la production et permet d'aboutir à des « équilibres ». Si cette intégration du facteur prix est intéressante, la plupart des modèles peinent déjà à rendre compte du fonctionnement actuel des marchés et de leurs sources d'instabilité. L'utilisation de ces outils à l'horizon 2050 doit donc être considérée avec prudence, d'autant qu'elle exclut par construction la possibilité de ruptures et de reconfigurations du système alimentaire mondial. La prospective Agrimonde et le rapport de l'Institut de Vienne utilisent quant à eux des modèles de biomasse qui calculent comment la demande et la production s'équilibrent à partir d'hypothèses de rendement, de surfaces ou de régimes alimentaires. Il s'agit alors, dans un deuxième temps, de réfléchir aux conditions économiques et politiques permettant l'occurrence de ces scénarios⁶.

Les différents scénarios utilisés envisagent une croissance de la demande alimentaire mondiale entre 2000 et 2050 qui pourrait être comprise entre + 40 % et + 68 % en calories, selon différentes hypothèses d'évolution de la population, des régimes alimentaires ou du gaspillage, elles-mêmes en partie dépendantes des évolutions du contexte économique, politique et social (voir tableau 1).

2 - Des incertitudes fortes qui interdisent tout pronostic

La prise en compte des incertitudes démographiques et de leurs liens complexes avec la croissance économique et la consommation reste faible dans l'ensemble des exercices de prospective considérés.

La plupart se contentent en effet d'utiliser la variante centrale des prévisions démographiques des Nations unies : 9,1 milliards d'habitants en 2050, soit environ 43 % d'augmentation par rapport à 2005. Or, la fourchette de ces prévisions va en fait de 8 à 11 milliards en 2050, en fonction d'hypothèses contrastées sur les taux de fécondité et de mortalité. De plus, entre 1994 et 2002, la variante centrale à l'horizon 2050 a été revue à la baisse de près d'un milliard d'individus, ce qui montre la fragilité de ce genre de projections⁷.

La prise en compte de différentes hypothèses démographiques par l'IFPRI (de 26 % à 49 % d'augmentation) contribue à lisser les effets de transitions démographiques et nutritionnelles différentes : les scénarios de forte croissance économique et de forte consommation alimentaire sont aussi des scénarios de plus faible croissance démographique (8 milliards d'habitants à 2050). À l'inverse, les scénarios de moindre croissance économique et de moindre consommation sont couplés à une forte croissance démographique (9,56 milliards). Si ces combinaisons d'hypothèses semblent raisonnables, elles n'épuisent pas le champ des possibles. Le dernier rapport du PNUD⁸ constate en effet que la corrélation entre le taux de croissance et les améliorations en matière de santé et d'éducation, déterminants forts de la croissance démographique, est « *étonnamment faible* ». On peut donc imaginer un développement économique fort qui s'accompagnerait d'une démographie soutenue, mais également une plus faible croissance couplée à une baisse de la fécondité (par exemple par une amélioration de l'accès à la contraception dans certains pays en développement).

L'évolution des inégalités a un impact majeur mais complexe sur la répartition de la consommation, son niveau moyen et le taux de sous-alimentation. L'insécurité alimentaire dépend par construction⁹ du croisement entre la disponibilité alimentaire moyenne et sa répartition entre les différentes catégories économiques de la population, qui est fonction des inégalités. Plus une société est inégalitaire, plus l'insécurité alimentaire sera *a priori* forte pour un même régime alimentaire moyen. Ainsi, pour une même stabilisation de la consommation alimentaire moyenne à 3 000 kcal en 2050, l'IFPRI envisage une insécurité alimentaire plus forte à cause d'une accentuation des inégalités, alors que les scénarios AG1 d'Agrimonde et *Less Meat but Fair* de l'Institut de Vienne font l'hypothèse d'une diminution des inégalités, ce qui permet une diminution de l'insécurité alimentaire mondiale. En outre, les liens entre inégalités et régimes alimentaires sont complexes. Certains estiment qu'une croissance rapide des revenus des ménages les plus pauvres se traduirait par une demande alimentaire plus élevée à court terme, alors qu'un scénario de croissance « inégalitaire » des

6. M. Reilly, D. Willenbockel, 2010, *Managing uncertainty: a review of food system scenario analysis and modelling*, Philosophical Transactions of the Royal Society. <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/365/1554/3049.abstract>.

7. C. Laisney, 2009, *9 milliards d'habitants à nourrir en 2050 : est-ce si sûr ?*, Centre d'études et de prospective.

8. PNUD (2010), *La vraie richesse des nations : les chemins du développement humain*.

9. Voir la méthode de calcul utilisée par la FAO pour estimer l'insécurité alimentaire.

Tableau 1 - Estimations de la demande alimentaire à 2050, toutes calories confondues, végétales et animales

Sources données	FAO 2009	Agrimonde GO	Agrimonde G1	ISV tendanciel	ISV higher meat	ISV less fair meat	ISV less meat	IFPRI progressive policy	IFPRI failure	IFPRI techno failure
Évolution population 2005-2050	43 %	43 %	43 %	43 %	43 %	43 %	43 %	26 %	49 %	49 %
Évolution de la demande alimentaire individuelle moyenne	+ 11,4 %	+ 19 %	Stabilisation	+ 7 %	+ 14 %	Stabilisation	+ 7,6 %	+ 30 %	+ 5 %	Stabilisation
Évolution de la demande individuelle de produits d'origine animale	+ 40 % (de 37 à 52 kg/tête/an)	+ 78 % (de 500 à 892 kcal/hab/j)	Stabilisation (autour de 500 kcal/hab/j)	+ 7 % (de 457 à 489 kcal)	+ 48 % (de 457 à 678 kcal)	- 49 % (de 457 à 233 kcal)	- 21 % (de 457 à 360 kcal)	+ 54 % (de 37 à 57 kg/hab/an)	Stabilisation	- 14 % (de 37 à 32 kg/hab/an)
Augmentation des besoins alimentaires globaux à 2050 en Kcal	+ 58 %	+ 68 %	+ 40 %	+ 54 %	+ 63 %	+ 44 %	+ 54 %	+ 64 %	+ 58 %	+ 52 %

Source : Extraits des rapports cités et calculs des auteurs.

revenus impliquerait une augmentation de la demande alimentaire plus faible à court terme, mais prolongée à long terme¹⁰. À l'inverse, les scénarios plus normatifs d'Agrimonde et de l'Institut de Vienne imaginent une diminution des inégalités qui permet une convergence des rations alimentaires entre pays développés et pays en développement, aboutissant à une moindre demande alimentaire mondiale.

La fourchette des hypothèses de consommation individuelle moyenne est comprise entre une stabilisation et une augmentation de près de 30 %. De plus, cette évolution moyenne cache des différences encore plus importantes en termes de consommation de produits d'origine animale, qui varie ainsi entre - 50 et + 80 % selon les exercices. Or, il faut entre 3 et 14 kg de produits végétaux pour produire 1 kg de viande (selon le type et le système de production). Au-delà de l'évolution du nombre moyen de calories, c'est donc aussi la demande en produits animaux qui exercera une forte tension sur la production agricole future.

Ces variations proviennent essentiellement de divergences sur l'appréciation des **liens entre croissance économique,**

urbanisation et adoption d'un régime occidental riche en graisse et produits animaux. Ce phénomène a effectivement été observé dans nombre de pays et décrit sous le terme de « transition nutritionnelle », pour faire le parallèle avec la transition démographique (voir graphique 1). Qu'elle soit très précoce, comme en Angleterre, ou un peu plus tardive, comme dans les pays du sud de l'Europe, la transition nutritionnelle arrive à son terme au cours de la seconde moitié du XX^e siècle dans la plupart des pays développés. Ce sont à présent les pays en développement qui sont concernés¹¹.

Cependant, il n'y a pas de « déterminisme » en la matière puisque, pour un même niveau de développement, des niveaux de consommation de viande très différents peuvent être observés (voir graphique 2). Ainsi, la transition nutritionnelle chinoise a été plus rapide que celle observée en Europe. Depuis les années 1980, la consommation de viande par habitant y a été multipliée par quatre, celle de lait par dix et celle d'œufs par huit. La consommation de produits de l'élevage par habitant a aussi beaucoup augmenté dans le reste de l'Asie de l'Est et du Sud-Est. À

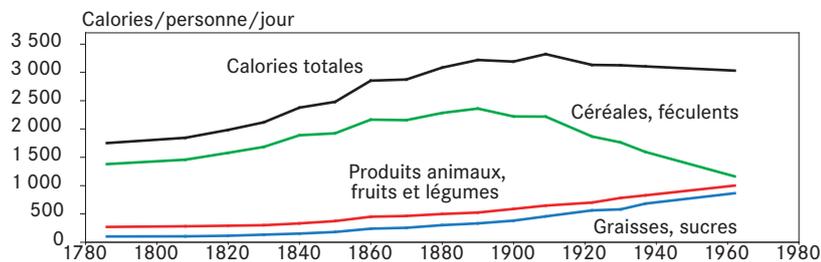
l'inverse, les préférences culturelles et religieuses peuvent freiner la transition nutritionnelle, et notamment la croissance de la consommation de viande. Cela a été le cas pour le Japon, pays très développé mais où la consommation de viande est faible¹². C'est le cas en Inde, où le végétarisme lié à l'hindouisme reste important et peut également être une façon de résister à l'occidentalisation¹³. Cependant, la croissance de la consommation de lait et de beurre dans ce pays nécessitera l'entretien de bovins. D'une manière générale, étant donné son poids démographique, l'évolution des comportements alimentaires indiens aura un impact majeur sur la demande alimentaire mondiale.

Si la transition nutritionnelle s'est faite très rapidement dans certains pays émergents, rien n'empêche de penser que d'autres évolutions majeures puissent se produire d'ici 2050. On observe en effet une deuxième transition nutritionnelle dans les pays développés : les catégories très aisées et les couches moyennes supérieures sont généralement les premières à intégrer les messages nutritionnels et à diminuer leur consommation de graisse et de viande, et les autres groupes sociaux adoptent souvent, avec un décalage, leurs modes de consommation. Plusieurs facteurs pourraient donc favoriser une prise de conscience des impacts sur la santé d'un régime alimentaire trop riche en produits carnés : la croissance des revenus, l'augmentation de l'espérance de vie (plus celle-ci est élevée, plus on intègre des préoccupations de long terme, dont les bienfaits d'une alimentation saine) et l'élévation du niveau d'éducation des populations (qui devrait être particulièrement forte en Chine et en Inde¹⁴).

3 - Des marges de manœuvre réelles pour infléchir la demande

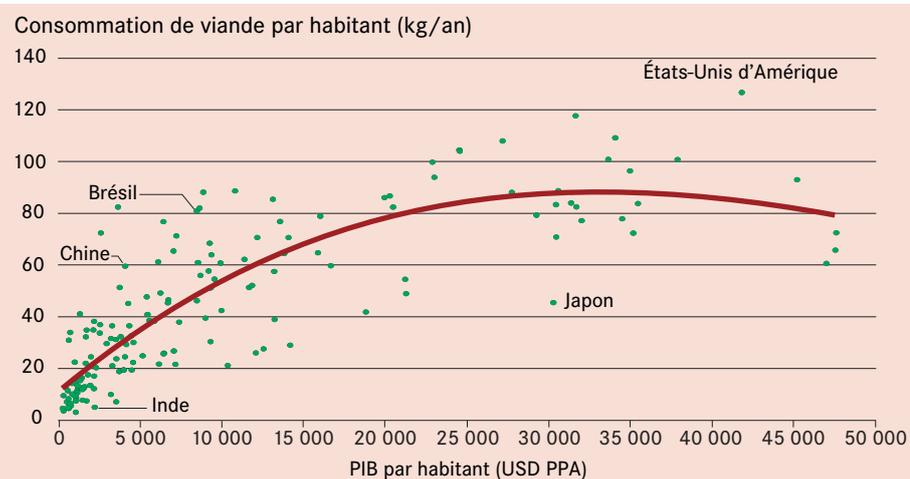
L'amélioration de l'accès à la contraception, à l'éducation et la mise en place de filets sociaux de sécurité sont des leviers efficaces **pour accélérer la transition**

Graphique 1 - Évolution du niveau des apports énergétiques en France



Source : P. Combris d'après J. C. Toutain.

Graphique 2 - PIB et consommation de viandes par habitant et par pays en 2005



Sources : FAO, SOFA 2009.

10. X. Cirera, E. Masset, 2010, *Income Distribution Trends and Future Food Demand*, Philosophical Transactions of The Royal Society.

11. P. Combris, 2006, « Le poids des contraintes économiques dans les choix alimentaires », *Cahiers de Nutrition et de Diététique*.

12. Compensée cependant par une très forte consommation de poisson.

13. B. Sebastia, 2010, « Be a vegetarian ! Discours en Inde sur les bienfaits du végétarisme pour un corps pur et sain », *Le Mangeur Ocha*. http://www.lemangeur-ocha.com/fileadmin/images/sciences_humaines/Be-a-vegetarian.pdf.

14. KC Samir et al., 2010, *Projection of populations by level of educational attainment, age, and sex for 120 countries for 2005-2050*, Demographic Research. <http://www.demographic-research.org/Volumes/Vol22/15/>

démographique, même dans des pays à plus faible croissance économique. Le dernier rapport sur le développement humain du PNUD¹⁵ montre que des politiques de développement efficaces et ambitieuses, basées sur des institutions fortes, ciblant l'éducation et la santé, ainsi qu'une diminution des inégalités entre pays et au sein des pays, auraient un fort impact sur l'évolution démographique à l'horizon 2050, et donc indirectement sur les besoins alimentaires mondiaux.

Il paraît peu probable que les comportements alimentaires s'infléchissent massivement pour des considérations environnementales, surtout dans des pays en développement. Par contre, **le lien fort et de plus en plus reconnu entre transition nutritionnelle et problèmes de santé publique est susceptible de conduire à des ruptures**. En Europe, l'histoire récente montre que l'information nutritionnelle peut jouer un rôle important sur les comportements alimentaires. Ainsi, à partir des années 1980, les publications scientifiques relatives à l'impact du cholestérol alimentaire sur la santé ont influencé la consommation de certains produits d'origine animale (viande rouge, beurre, œufs, lait entier). Alors que la convergence se faisait jusqu'alors vers le niveau atteint par les pays les plus forts consommateurs (soit une part des calories animales dans la ration alimentaire de l'ordre de 40 %), elle semble aujourd'hui se stabiliser autour de 25 à 30 % (voir graphique 3).

Une inflexion du scénario tendanciel dans les pays émergents n'est donc pas improbable quand on voit les problèmes de santé qui s'y manifestent d'ores et déjà en lien avec l'adoption de régimes alimentaires plus riches en graisses animales, en sucres et en sel (maladies cardiovasculaires, diabète, hypertension). En Chine aujourd'hui, près de 25 % de la population adulte sont en surpoids ou obèses. Le coût de cette épidémie est estimé entre 4 % et 8 % du PIB chinois¹⁶ et son extension prévisible présente une sérieuse menace pour le système de santé. On peut difficilement imaginer que ces tendances se poursuivent sans que des politiques soient mises en œuvre pour les endiguer. Certains pays ont

d'ores et déjà pris conscience du problème, comme le Brésil où 49 % des plus de vingt ans sont en surpoids. De nouvelles mesures visent à apprendre aux enfants, dès leur plus jeune âge, à s'alimenter de façon saine¹⁷.

Une dernière marge de manœuvre importante est la diminution du gaspillage. La demande alimentaire chiffrée dans les différents exercices de prospective inclut les gaspillages et les pertes tout au long de la filière alimentaire. Une étude britannique estime qu'un quart des produits alimentaires achetés par les ménages finissent à la poubelle¹⁸. Cette part atteindrait 30 % aux États-Unis. Seul le scénario Agrimonde AG1 fait l'hypothèse d'une diminution des gaspillages, permettant d'atteindre plus facilement une stabilisation de la demande alimentaire individuelle moyenne.

Il existe pourtant plusieurs leviers pour réduire le gaspillage ou favoriser la récupération des denrées non consommées. Des politiques publiques se mettent en place en ce sens au Royaume-Uni avec le site www.lovefoodhatewaste.com et plus récemment aux Pays-Bas où le ministère de l'Agriculture, de la Nature et de la Qualité alimentaire s'est donné comme objectif de réduire de 20 % le gaspillage dans le pays d'ici 2015. En France, des actions sur ce sujet sont prévues dans le cadre du Programme national pour l'alimentation lancé en septembre 2010 : récupération de fruits et légumes sur les marchés, éducation du consommateur, études qui permet-

tront de mieux mesurer le phénomène et d'évaluer les gisements de denrées potentiellement récupérables.

* *
*

Si l'augmentation de la demande alimentaire paraît inévitable, il existe un large éventail d'estimations de cette augmentation à l'horizon 2050. Le champ des possibles est encore plus large en matière de consommation de produits animaux, avec une forte influence sur la demande agricole. S'il faut bien sûr agir sur l'offre, il est également important de mobiliser les leviers permettant d'éviter les scénarios de demande les moins soutenables, conjuguant forte croissance démographique et transition nutritionnelle rapide. Il existe pour cela de réelles marges de manœuvre : politiques de développement permettant l'accès à l'éducation et à la contraception, politiques nutritionnelles orientant les comportements alimentaires vers une consommation plus « durable » et plus saine, lutte contre les pertes et le gaspillage, etc. De telles actions de maîtrise de la demande constituent une stratégie « sans regret » permettant de répondre simultanément à plusieurs enjeux (environnement, sécurité alimentaire, santé publique). Il est nécessaire pour cela que les pays puissent incorporer ces réflexions à leurs stratégies de développement. Un observatoire dynamique de l'alimentation à l'échelle globale pourrait ainsi permettre de mieux suivre le rythme et la forme des transitions nutritionnelles, leurs impacts sur la santé publique, de comparer projections et évolutions réelles des consommations, de mesurer l'évolution du gaspillage et de partager les leçons de politiques permettant d'infléchir ces tendances.

Marie-Aude Even

Chargée de mission Agricultures du monde

Céline Laisney

Chargée de mission Veille

Centre d'études et de prospective

15. PNUD, *op. cit.*

16. B. Popkin, 2008, *Will China's Nutrition Transition Overwhelm Its Health Care System And Slow Economic Growth?*, Health Affairs.

<http://content.healthaffairs.org/cgi/content/abstract/27/4/1064>.

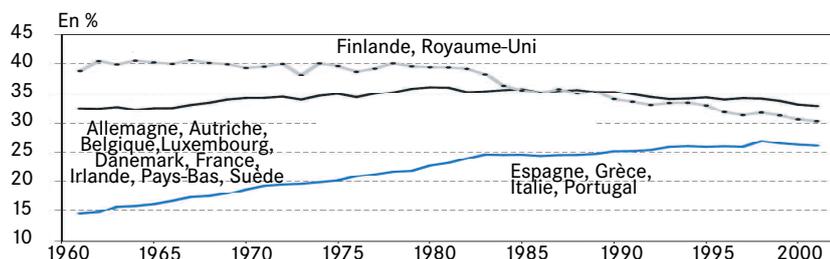
17. Chambre des députés, projets de loi contre l'obésité.

<http://www2.camara.gov.br/agencia/noticias/SAUDE/noticias/SAUDE/150524-CONHECA-ALGUNS-PROJETOS-DE-LEI-QUE-VISAM-COMBATER-A-OBESIDADE.html>.

18. WRAP, 2009, *Household Food and Drink Waste in the UK*.

http://www.wrap.org.uk/retail/case_studies_research/report_household.html.

Graphique 3 - Part des calories animales dans la ration alimentaire dans différents pays européens



Sources : P. Combris d'après FAO Stat, document de travail Dualine Inra.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire

Secrétariat Général

Service de la statistique et de la prospective

Centre d'études et de prospective

12 rue Henri Rol-Tanguy

TSA 70007

93555 MONTREUIL SOUS BOIS Cedex

Tél. : 01 49 55 85 05

Sites Internet : www.agreste.agriculture.gouv.fr

www.agriculture.gouv.fr

Directrice de la publication : Fabienne Rosenwald

Rédacteur en chef : Bruno Héroult

Mel : bruno.herault@agriculture.gouv.fr

Tél. : 01 49 55 87 43

Composition : SSP Beauvais

Dépôt légal : À parution © 2011