

Pour une alimentation durable

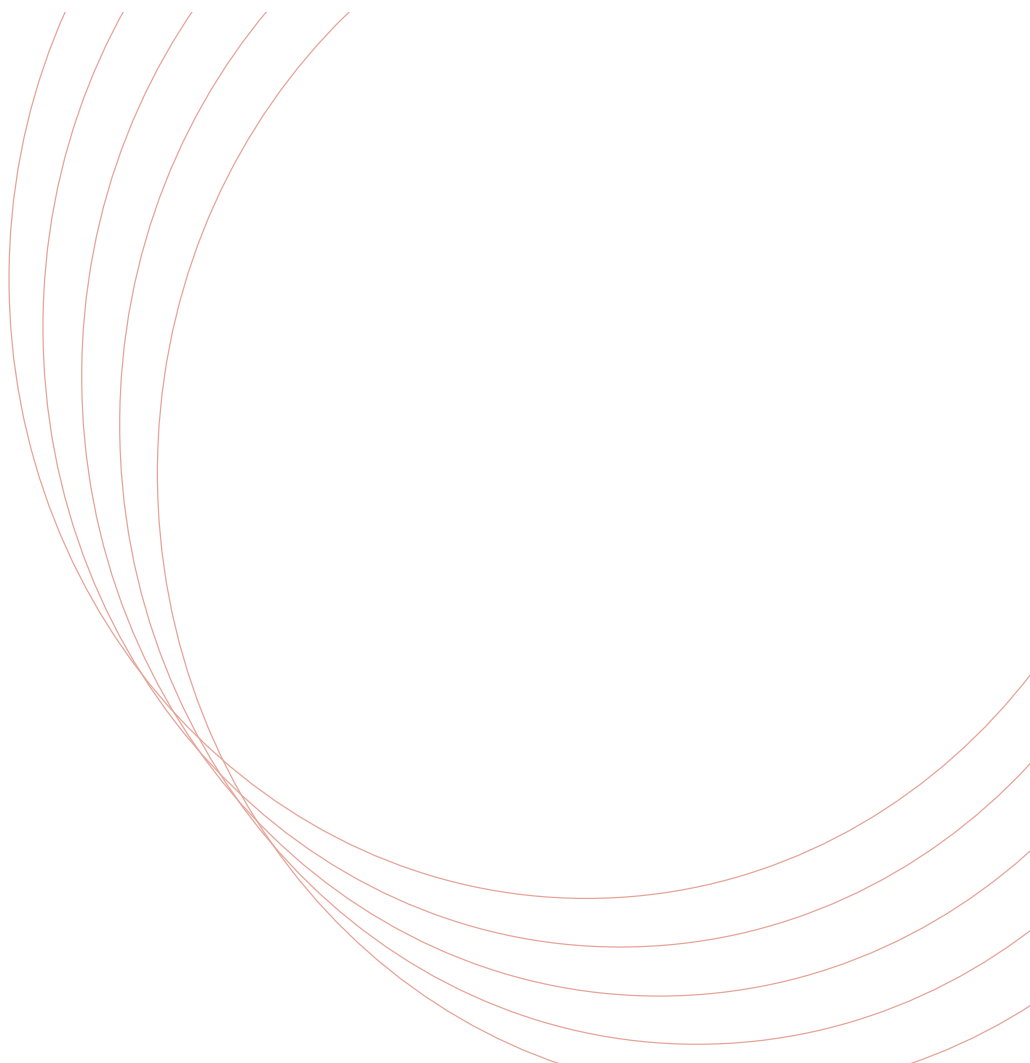
Réflexion stratégique du ALIne

C. Esnouf, M. Russel, N. Bricas, coord.



Pour une alimentation durable

Réflexion stratégique duALIne



Pour une alimentation durable

Réflexion stratégique duALIne

Catherine Esnouf, Marie Russel et Nicolas Bricas,
coordinateurs

Éditions Quæ



Collection Matière à débattre et décider

Les OGM à l'épreuve des arguments

Sylvie Berthier, Valérie Péan

2011, 224 p.

Mieux combattre les marées noires

Michel Girin, Emina Mamaca

2011, 192 p.

Pesticides, agriculture et environnement

Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux

Expertise scientifique collective Inra-Cemagref

2011, 134 p.

Agrimonde

Scénarios et défis pour nourrir le monde en 2050

Sandrine Paillard, Sébastien Treyer et Bruno Dorin, coord.

2010, 296 p.

Pollutions chimiques accidentelles du transport maritime

Michel Girin, Emina Mamaca

2010, 160 p.

Données économiques maritimes françaises 2009 (DEMFO9)

Régis Kalaydjian

2010, 144 p.

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles Cedex, France

www.quae.com

© Éditions Quæ, 2011

ISBN : 978-2-7592-1671-0

ISSN : 2115-1229

Le Code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction, même partielle, du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

Avant-propos

COMMENT NOURRIR LE MONDE DANS LA PERSPECTIVE DÉMOGRAPHIQUE DU XXI^e SIÈCLE ?

Les régimes alimentaires mondiaux, dans leur diversité, sont un élément clé pour y parvenir.

Peu traités du point de vue de leur durabilité, ces systèmes ont laissé pour l'instant la priorité des réflexions aux défis pour l'agriculture. L'« alimentation durable » est sans conteste un thème majeur pour les années qui viennent. L'aval des filières, de la sortie du champ à l'assiette du consommateur, doit maintenant être analysé à cet égard. Force est de constater que ce débat ne s'appuie pas aujourd'hui sur des connaissances consolidées ; la recherche a ainsi un rôle majeur à jouer pour y contribuer.

Des ateliers de réflexion prospective ont été menés dans des domaines connexes en 2009 et 2010 : l'un sur l'adaptation de l'agriculture au changement climatique (Adage), l'autre sur les espèces végétales et les systèmes de production durables pour la chimie et l'énergie (VegA).

Sur les questions d'alimentation à long terme, l'Inra et le Cirad ont réalisé ensemble une prospective sur les agricultures et alimentations du monde en 2050 : la plateforme Agrimonde a ainsi posé les bases pour une recherche agronomique qui anticipe le cadre de la durabilité. Dans cette lignée, nos deux organismes ont souhaité mobiliser les experts du secteur pour étudier les tendances d'évolution des systèmes alimentaires au niveau mondial, des points de vue de ses effets sur l'environnement, la santé, l'équité sociale et l'économie.

Lancé en novembre 2009 et achevé en juin 2011, ce travail nommé duAlline (Durabilité de l'Alimentation face à de Nouveaux Enjeux) a mobilisé environ 125 experts au travers de dix ateliers. Des séminaires inter-ateliers, deux assemblées plénières et un colloque public de mise en débat des résultats préliminaires ont jalonné l'intégration progressive des résultats. Les travaux ont été régulièrement soumis à un comité de suivi rassemblant les parties prenantes (organisations agricoles, industriels, distributeurs, associations de protection de l'environnement, de consommateurs, pouvoirs publics nationaux et internationaux et personnalités qualifiées).

Nous souhaitons ici adresser à tous les experts qui se sont mobilisés et à tous les membres du comité de suivi nos remerciements les plus sincères pour leur participation, leurs contributions, leurs conseils pour mener à bien cet exercice. Celui-ci servira à orienter les recherches de nos organismes, mais aussi, nous l'espérons, à mobiliser plus largement la communauté nationale et internationale pour une alimentation plus durable des générations futures.

Marion Guillou, Présidente-directrice générale de l'Inra
Gérard Matheron, Président-directeur général du Cirad

Remerciements

LES COORDINATEURS DE duALine TIENNENT À REMERCIER TRÈS CHALEUREUSEMENT, pour leur participation régulière et avisée et leurs conseils, les membres du comité de suivi de duALine. Leurs remerciements vont également, pour leur appui constant, aux documentalistes qui ont accompagné les ateliers au long de l'exercice, aux auteurs en particulier et, pour leur mobilisation, à tous les experts qui ont contribué aux travaux.

Sommaire

Avant-propos	5
Remerciements	6
Introduction	11
L'alimentation dans le contexte du développement durable	11
Objectif de duALLne (DUrabilité de l'ALimentation face à de Nouveaux Enjeux)	12
Périmètre de l'ouvrage	13
Organisation de l'ouvrage	13
1 - De nouveaux enjeux pour les systèmes alimentaires	15
Démographie et incertitude	15
Le défi de la sécurité alimentaire mondiale	16
Changement climatique	23
Impacts des systèmes alimentaires sur l'environnement	25
Limitation des ressources : le défi énergétique	28
Évolution nutritionnelle (accélérée en pays émergents)	30
L'enjeu de santé	30
Accroissement de la circulation des biens	33
Durabilité du modèle économique industriel : la fragilité des systèmes à faible niveau de stocks	33
Un enjeu social : les inquiétudes croissantes des mangeurs	34
Synthèse	35
2 - Consommation et consommateurs	37
Caractéristiques de l'évolution de l'alimentation en longue période	37
Convergence des modèles alimentaires	41
Bases biophysiques de la convergence des modèles alimentaires	47
Impact des politiques agricoles	52
Infléchissements des tendances et hétérogénéité de la consommation : des pistes pour maîtriser les évolutions à venir ?	54
Hétérogénéité de la consommation et inégalités nutritionnelles	56
Questions à la recherche	57
3 - Impact carbone et qualité nutritionnelle des régimes alimentaires en France	61
Introduction	61
Quantification de l'impact carbone de l'alimentation	63

Impact carbone et qualité nutritionnelle sont-ils compatibles ?	70
Limites de l'étude et perspectives	74
Conclusion	76
4 - Systèmes alimentaires	79
Introduction	79
Interconnexions entre les systèmes alimentaires, énergétiques et chimiques	81
La diversité des systèmes alimentaires : quelles évolutions, quels enjeux pour la durabilité ?	92
Questions à la recherche	106
5 - Organisation industrielle et durabilité	109
Quelques traits importants de l'évolution du système industriel alimentaire	109
Conséquences des évolutions conduites pour la durabilité	112
Questions à la recherche	116
6 - Urbanisation et durabilité des systèmes alimentaires	123
Nourrir durablement les grandes agglomérations : un défi majeur	123
Urbanisation, alimentation et durabilité : quels enjeux ?	125
Questions à la recherche	136
7 - Pertes et gaspillages	143
Introduction	143
Qu'est-ce qui est perte, qu'est-ce qui est gaspillage ?	145
Origines et localisation des pertes et gaspillages dans les systèmes alimentaires	146
Sur la fragilité des quantifications de pertes et gaspillages, Nord et Sud	147
Leçons du passé, pistes d'action, orientations stratégiques	153
Expérimentation dans les pays des Suds : des modèles pour le Nord ?	159
Questions à la recherche	160
Conclusions	163
8 - Commerce international, volatilité des prix et standards durables	165
Ajustement à la volatilité des prix mondiaux	166
Gestion de la volatilité des prix alimentaires : politiques et alimentation durable	171
Utilisation des politiques commerciales pour faire face à la volatilité des prix	173
Barrières non tarifaires, standards durables et échanges internationaux	176

Questions à la recherche	179
Conclusion	181
9 - Éléments de réflexion prospective sur l'alimentation durable	183
Des systèmes alimentaires en évolution, sous l'effet de facteurs variés	184
Questions de durabilité selon les types de mangeurs	191
Questions à la recherche	201
Conclusion	204
10 - Méthodes d'évaluation. Panorama critique	205
Introduction	205
De la complexité de l'objet « style alimentaire » dans un cadre d'évaluation	207
Définir des enjeux de durabilité avant de choisir des méthodes	207
Méthodes et indicateurs environnementaux, sociaux, économiques et nutritionnels	210
Questions à la recherche	228
Conclusion	231
Conclusion	233
Acquis et questions à la recherche	233
Un éclairage neuf sur des controverses	238
Quel cadre conceptuel pour les méthodes de recherche ?	240
Des angles à explorer, des lacunes à combler	241
Quelles perspectives ?	244
Références bibliographiques	247
Annexe	273
Sigles et abréviations	279
Experts de duALIne	281

Introduction

Catherine Esnouf, Nicolas Bricas et Marie Russel

avec la contribution de : Armelle Champenois

L'alimentation dans le contexte du développement durable

L'ALIMENTATION DURABLE DOIT RÉPONDRE AUX ENJEUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE. Ces enjeux, d'ordre politique, sont : 1) la transformation des modes de développement technique et économique pour les rendre compatibles avec les exigences environnementales de long terme, 2) l'équité intragénérationnelle pour réunir les conditions d'une action commune dans la promotion des biens collectifs essentiels aux différentes échelles territoriales jusqu'au niveau planétaire et 3) l'acceptation, par les générations présentes, de coûts, obligations et limites déterminées en fonction d'un intérêt pour le devenir des générations futures, même éloignées (Godard, 2009). À ce titre, l'alimentation durable peut être définie et elle a même fait l'objet de multiples définitions. La dernière est celle proposée par la FAO à l'issue d'un symposium sur la biodiversité : une alimentation durable protège la biodiversité et les écosystèmes, est acceptable culturellement, accessible, économiquement loyale et réaliste, sûre, nutritionnellement adéquate et bonne pour la santé, optimise l'usage des ressources naturelles et humaines (FAO, 2010).

L'objectif d'une alimentation durable doit bien être de respecter tout ou partie de ces enjeux et non pas de permettre, par principe, que les modèles existants soient pérennisés.

Le défi alimentaire est d'assurer à la population une alimentation répondant à ses besoins qualitatifs et quantitatifs dans un contexte de développement durable. La question de l'alimentation durable intègre à la fois la capacité à assurer la satisfaction des besoins vitaux et les conditions d'orientation du système alimentaire mondial vers le respect des trois piliers d'un développement durable.

L'analyse de la littérature et les débats tant professionnels que publics montrent une réduction fréquente de la notion de durabilité d'abord, dès les années 1980, aux seuls impacts sur la consommation d'énergie fossile (travaux pionniers de Pimentel *et al.*, 1973) et, depuis les années 1990, aux seuls impacts sur l'environnement. Dans les médias ou dans les forums citoyens, l'expression d'alimentation durable est souvent réduite à des systèmes alternatifs rapidement parés de tous les avantages. Bien que n'utilisant pas le terme de durabilité, les prospectives à long terme du système alimentaire se sont plutôt concentrées sur les équilibres mondiaux. L'enjeu est certes majeur, mais il néglige le fait que l'alimentation est un système bien plus complexe que la seule satisfaction

quantitative et sanitaire des besoins nutritionnels : elle est aussi profondément culturelle, consumériste, sociale, économique et locale.

Une particularité du domaine de l'alimentation est d'être à la croisée des choix individuels qui déterminent chaque alimentation et de la grande variété d'acteurs socio-économiques depuis la production jusqu'au consommateur. La conséquence est que chacun appréhende difficilement son impact sur la durabilité des systèmes alimentaires.

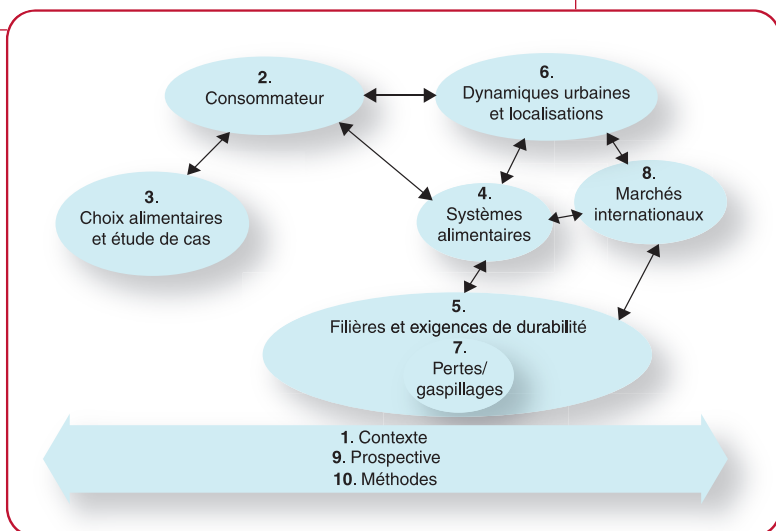
Objectif de duALIne (DUrabilité de l'ALimentation face à de Nouveaux Enjeux)

L'OBJECTIF EST D'ANALYSER LA BIBLIOGRAPHIE INTERNATIONALE et de mobiliser la communauté d'experts compétents pour identifier les lacunes majeures de connaissances par rapport à ces enjeux, et d'en déduire, pour la communauté scientifique nationale et internationale, les pistes de recherche prioritaires.

Les experts qui ont participé à l'exercice viennent du milieu académique, des pouvoirs publics, des associations et des entreprises.

Les ateliers étaient organisés et interconnectés comme présenté dans la figure 0.1. Le travail de chaque atelier a donné lieu à un chapitre. Les numéros des ateliers correspondent à ceux de leurs chapitres respectifs dans l'ouvrage.

Figure 0.1. Organisation de duALIne et de l'ouvrage.



Périmètre de l'ouvrage

L'EXERCICE COUVRE LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES depuis la sortie de ferme jusqu'à la consommation (coût et disponibilité des produits, couverture des besoins) et l'élimination des déchets. Il n'analyse pas les évolutions des systèmes de production agricole pour elles-mêmes, mais comme résultantes des évolutions de l'offre en interaction avec celles de la composition des régimes alimentaires. En cela, il se distingue et vient en complément de plusieurs exercices nationaux et internationaux ayant analysé les enjeux mondiaux liés à l'agriculture (Paillard *et al.*, 2010) ou développé des objectifs de recherche pour une agriculture durable (Boiffin *et al.*, 2004 ; Foresight, 2011 ; Hubert, 2002 ; Pretty, 2008 ; Soussana, 2010).

L'exercice ne traite pas non plus en tant que tels les enjeux généraux liés à l'impact de l'alimentation sur la santé et le bien-être car de nombreux agendas de recherche stratégiques ont été réalisés sur ce point (*Joint Programming Initiative (JPI) « Healthy Diet for a Healthy Life »*, Plan présidentiel obésité, Programme national nutrition santé (PNNS), Programme national pour l'alimentation (PNA)...). Par contre, il examine les interactions entre nutrition et durabilité comme sources potentielles de nouvelles questions.

Organisation de l'ouvrage

LES QUESTIONS À LA RECHERCHE ONT VOCATION À ÉCLAIRER LES DÉTERMINANTS qui peuvent renforcer des éléments positifs ou négatifs par rapport à certains enjeux. L'exercice implique donc d'identifier les enjeux majeurs liés à une alimentation durable et en particulier les éléments spécifiques à ce domaine. Ceci fera l'objet du premier chapitre.

Dans les chapitres suivants, les composantes des systèmes alimentaires sont analysées en termes de demande, d'offre et de questions majeures qui leur sont associées.

L'analyse de l'évolution à moyen et long terme de la consommation alimentaire est nécessaire pour s'interroger sur ses conséquences prévisibles et aborder ensuite ses déterminants et surtout les facteurs qui pourraient permettre de l'infléchir dans le sens d'une plus grande durabilité. C'est l'analyse que propose le chapitre 2.

Le chapitre 3 aborde la question de la compatibilité entre deux piliers de la durabilité de l'alimentation : la qualité nutritionnelle de l'alimentation et son impact carbone. Il présente une étude de l'impact carbone des consommations alimentaires habituelles d'un échantillon représentatif d'adultes français. Les facteurs susceptibles d'expliquer la variabilité interindividuelle de cet impact carbone sont explorés. À la différence des autres chapitres, il s'agit de présenter des résultats originaux.

Le chapitre 4 concerne les systèmes alimentaires avec une double approche innovante. Tout d'abord, en les considérant en interaction avec les systèmes énergétiques et chimiques

au sein des écosystèmes, il pose la question de l'allocation des ressources (terres et biomasse). Ensuite, une approche socio-économique met l'accent sur la diversité de ces systèmes alimentaires.

Dans le chapitre 5, on s'intéresse plus particulièrement aux évolutions nécessaires des procédés de transformation et de la logistique des systèmes alimentaires industriels, pour préserver l'efficacité économique dans un contexte plus contraint.

Pour traiter la question de la durabilité des systèmes alimentaires, la dimension spatiale mérite une attention particulière. Le chapitre 6 explore d'une part comment l'urbanisation croissante questionne la durabilité des systèmes d'approvisionnement alimentaire des citadins et d'autre part comment la façon dont les différentes activités des filières agroalimentaires se localisent affecte fortement les bilans environnementaux des systèmes alimentaires.

L'importance des pertes et du gaspillage alimentaire, et la méconnaissance quant à leur ampleur, les mécanismes en jeu et le rôle des acteurs sont tels, que le chapitre 7 est entièrement consacré à ce sujet.

Les questions d'alimentation durable ne peuvent être circonscrites à la sphère nationale, dans la mesure où les interactions internationales sont indéniables. Le chapitre 8 s'interroge sur leur rôle, en se concentrant sur la volatilité des prix alimentaires mondiaux et sur les normes et standards publics et privés.

Les systèmes alimentaires du monde sont en constante évolution, ne serait-ce que si l'on considère les seuls paramètres que sont par exemple les échanges alimentaires, les techniques de conservation utilisées ou les lieux de vente. Face à l'impossibilité de prédire ce que seront les systèmes alimentaires de demain, le chapitre 9 adopte une démarche prospective pour tenter d'appréhender les évolutions à venir.

Le chapitre 10 traite spécifiquement des méthodes d'évaluation de la durabilité, dans la mesure où leur pertinence est capitale, les analyse pour l'alimentation et identifie les questions spécifiques qu'elles posent alors.

1 - De nouveaux enjeux pour les systèmes alimentaires

Catherine Esnouf et Nicolas Bricas

avec les contributions de : Armelle Champenois et Marie Russel

LE CONTEXTE SE CARACTÉRISE PAR UNE INCERTITUDE CROISSANTE et des contraintes en augmentation.

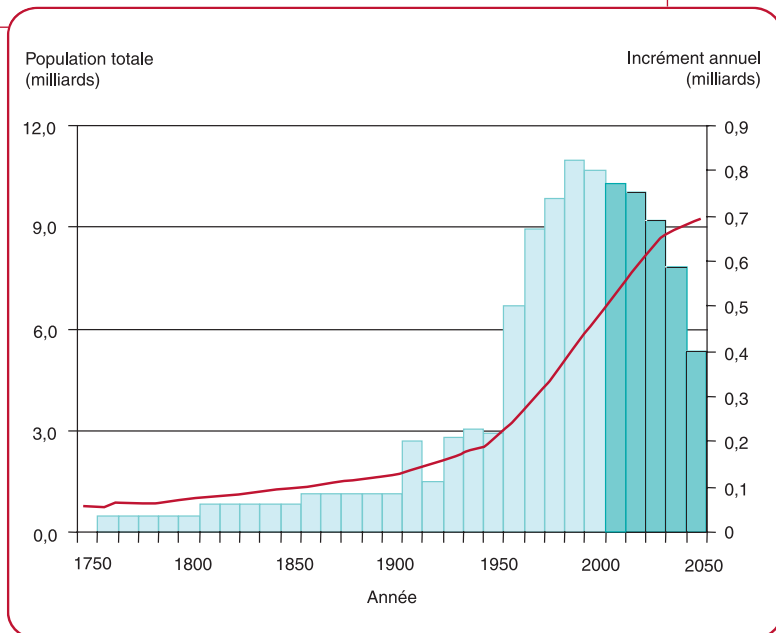
Les termes de l'équation mondiale de la suffisance alimentaire sont connus : la planète devra assurer l'alimentation de plus de 9 milliards d'individus en 2050, satisfaire en outre des demandes non alimentaires accrues compte tenu de la raréfaction croissante des énergies fossiles, tout cela dans le cadre d'un développement respectueux de l'environnement et des hommes. La prospective Agrimonde, menée conjointement par le Cirad et l'Inra (Paillard *et al.*, 2010), montre qu'une telle ambition n'est pas impossible, sous réserve que certaines conditions soient satisfaites, en particulier une augmentation durable des rendements du côté de l'offre et une amélioration des taux d'utilisation des produits agricoles aux différents stades, en incluant la réduction des pertes et gaspillages, de la sortie de l'exploitation à l'assiette du consommateur, et une éventuelle réduction ou modification des régimes alimentaires du côté de la demande. Il faudra en outre des échanges augmentés et sécurisés dans la mesure où l'Afrique et l'Asie, où les augmentations de la population seront les plus fortes, resteront déficitaires en produits agricoles et agroalimentaires. Enfin, le contexte de l'alimentation dans l'avenir est caractérisé par l'augmentation des incertitudes et de fortes contraintes.

Ces éléments permettent de cadrer les enjeux auxquels devrait satisfaire une alimentation durable.

Démographie et incertitude

LES PROJECTIONS DÉMOGRAPHIQUES s'accordent pour considérer que la population mondiale commencera à se stabiliser vers 2050, c'est pourquoi cet horizon temporel est souvent retenu comme point d'arrivée des prospectives. Il se situe aux environs de 9 milliards d'habitants, soit une croissance de 50 % par rapport à la population de l'an 2000 (6 milliards) et de 43 % par rapport à 2005 (figure 1.1).

Figure 1.1. De 3,1 à 6,5 milliards d'habitants entre 1950 et 2000, vers 9 milliards en 2050 (source ONU).



Toutefois, de fortes incertitudes demeurent, liées en particulier aux perspectives de régulation de la natalité. Ainsi, les projections évoluent-elles de 7 à 10 milliards, avec un pic possible pour un scénario, néanmoins de faible probabilité, de 12 milliards en 2100 (Lutz *et al.*, 2001) (figure 1.2).

Deux éléments majeurs en termes démographiques sont, d'une part, le vieillissement de la population, qui ne concernera pas que les pays développés, mais également les pays émergents – l'âge moyen mondial est de 28 ans en 2005 et serait de 38 ans en 2050 (Lutz *et al.*, 2008) – et, d'autre part, l'urbanisation. Si aujourd'hui la population est pour moitié urbaine, cette proportion sera de 70 % en 2050 (figure 1.3).

Le défi de la sécurité alimentaire mondiale

LE SOMMET MONDIAL DE L'ALIMENTATION DE 1996 considère que « la sécurité alimentaire est assurée quand toutes les personnes, en tous temps, ont économiquement, socialement et physiquement accès à une alimentation suffisante, sûre et nutritive qui satisfait leurs

Figure 1.2. Incertitudes de l'augmentation de la population (d'après Lutz *et al.*, 2001).

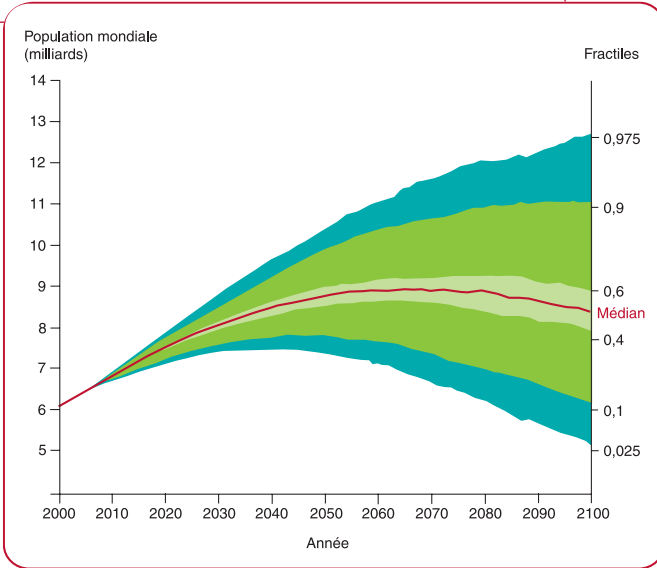
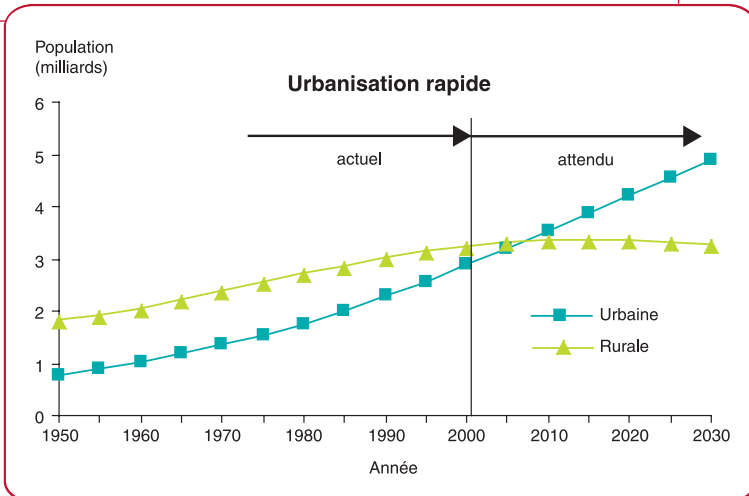


Figure 1.3. D'ici 30 ans, les deux tiers de la population mondiale sera urbaine (d'après United Nations, World Population Prospect. The 2002 Revision).



besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires pour leur permettre de mener une vie active et saine » (FAO, 1996).

En termes quantitatifs, il est important de distinguer les disponibilités apparentes des consommations réelles. Les disponibilités apparentes sont les quantités produites, auxquelles sont ajoutées les importations et l'augmentation des stocks, déduites les exportations, la diminution des stocks et l'estimation des pertes à la récolte. Elles ne tiennent pas compte des pertes et gaspillages postérieurs à la récolte (estimés entre 30 % et 50 % dans les pays développés). Elles ne représentent donc que d'une façon imparfaite la consommation ; ainsi la disponibilité apparente dans les pays développés est de l'ordre de 3 500 à 4 000 kcal/j alors que les consommations réelles, plus proches des besoins nutritionnels, sont d'environ 2 000 kcal/j. Toutefois, les disponibilités sont les seules données disponibles pour tous les pays du monde et pour chaque année depuis 1960 (figure 1.4).

En moyenne, il est important de retenir que 57 % des calories initiales ne sont pas consommées.

En moyenne mondiale, la disponibilité actuelle est de 2 800 kcal par personne et par jour (Smil, 2000). Elle est très inégalement répartie, de 2 160 dans les pays les moins avancés

Figure 1.4. Du champ à l'assiette, le chemin des kilocalories (en kilocalories par jour et par personne) (d'après Smil, 2000).

