



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture

Étude menée pour le
Congrès International

SAVE FOOD!

à Interpack 2011,
Düsseldorf, Allemagne



PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES DANS LE MONDE



AMPLEUR,
CAUSES
ET PRÉVENTION

Étude menée pour le
Congrès International

SAVE FOOD!

à Interpack 2011,
Düsseldorf, Allemagne

par
Jenny Gustavsson
Christel Cederberg
Ulf Sonesson
Swedish Institute for Food
and Biotechnology (SIK)
Gothenburg, Suède

PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES DANS LE MONDE

et
Robert van Otterdijk
Alexandre Meybeck
FAO
Rome, Italie

AMPLEUR,
CAUSES
ET PRÉVENTION

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
Rome, 2012

Référence bibliographique à citer

FAO. 2012. *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde – Ampleur, causes et prévention.* Rome.

Photos de couverture: Jonathan Bloom et Nick Saltmarsh

Design: Simone Morini

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de la FAO.

ISBN 978-92-5-207205-8

Tous droits réservés. La FAO encourage la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Les utilisations à des fins non commerciales seront autorisées à titre gracieux sur demande. La reproduction pour la revente ou à d'autres fins commerciales, y compris à des fins didactiques, pourra être soumise à des frais. Les demandes d'autorisation de reproduction ou de diffusion de matériel dont les droits d'auteur sont détenus par la FAO et toute autre requête concernant les droits et les licences sont à adresser par courriel à l'adresse copyright@fao.org ou au Chef de la Sous-Division des politiques et de l'appui en matière de publications, Bureau de l'échange des connaissances, de la recherche et de la vulgarisation, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie.

© FAO 2012

Sommaire

Préface	iv
Présentation	v
1. Introduction	1
2. Méthodologie	2
2.1 Définition des pertes et gaspillages alimentaires	2
2.2 Types de pertes et gaspillages alimentaires	2
2.3 Estimation des pertes et gaspillages alimentaires	3
3. Ampleur des pertes et gaspillages alimentaires	4
3.1 Volumes de production alimentaire	4
3.2 Ampleur des pertes et gaspillages alimentaires	5
4. Causes et prévention des pertes et gaspillages alimentaires	11
5. Conclusion	17
Références	18
Références complémentaires	19
Annexes	25

Préface

Cette publication s'appuie sur diverses études réalisées entre le mois d'août 2010 et le mois de janvier 2011 par le *Swedish Institute for Food and Biotechnology* (SIK) pour le compte de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).

Les pertes alimentaires mondiales ont fait l'objet de deux études (l'une sur les pays à revenu moyen et élevé et l'autre sur les pays à revenu faible) qui ont constitué un point de départ pour le Congrès international «Save Food!» qui s'est tenu les 16 et 17 mai 2011 à Düsseldorf (Allemagne) dans le cadre de la Foire internationale de l'industrie de l'emballage Interpack 2011. Organisé par Interpack 2011 et la FAO, «Save Food!» a pour objectif d'attirer l'attention sur les problèmes soulevés par les pertes et gaspillages alimentaires constatés dans le monde et sur de leur impact sur la pauvreté, la faim dans le monde, les changements climatiques et l'utilisation des ressources naturelles.

Les auteurs souhaitent remercier Lisa Kitinoja, Adel Kader, Felicitas Schneider, Vaclav Smil et Jesper Stage et tous les chercheurs qui ont apporté leur précieuse collaboration à ce projet.

Un remerciement particulier à Jonathan Bloom, Harris Graber et Nick Saltmarsh pour leurs photos, à Gerard Gouti pour la traduction, à Simone Morini pour l'illustration de couverture, à Monica Umena pour la mise en page et à Larissa D'Aquilio pour la coordination du projet graphique.

Présentation

Cette étude met l'accent sur les pertes alimentaires constatées dans les filières alimentaires et en évalue l'ampleur. Elle en détermine également certaines causes et présente différents moyens de prévention.

Il résulte de cette étude que, globalement, un tiers de la production alimentaire destinée à la consommation humaine dans le monde est perdue ou gaspillée, atteignant environ 1,3 milliards de tonnes par an. Cela implique un gaspillage de grandes quantités de ressources nécessaires à la production alimentaire et des émissions superflues et évitables de gaz contribuant à l'effet de serre.

De la production initiale jusqu'à la consommation par les ménages, des pertes et gaspillages alimentaires sont constatés tout au long de la chaîne alimentaire. Dans les pays à revenu moyen et élevé, c'est au stade de la consommation que le gaspillage est le plus constaté; les produits alimentaires sont rejetés même quand ils sont encore propres à la consommation. Dans les régions industrialisées, d'importantes pertes se vérifient également plus en amont dans la chaîne alimentaire. Dans les pays à revenu faible, les pertes alimentaires se vérifient principalement au cours des premiers stades et aux stades intermédiaires de la chaîne alimentaire et dans des quantités nettement moins élevées au stade de la consommation.

Il est particulièrement important de noter que, dans le monde et par habitant, le gaspillage alimentaire est quantitativement plus important dans les pays industrialisés que dans les pays en développement. On estime que le gaspillage alimentaire produit par les consommateurs en Europe et en Amérique du Nord s'élève à 95-115 kg/an et par habitant alors qu'il n'est que de 6-11 kg/an en Afrique subsaharienne, en Asie du Sud et en Asie du Sud-Est.

Les pertes et gaspillages alimentaires dans les pays à revenu faible sont principalement causés par des limitations financières, techniques et de gestion touchant les récoltes, le stockage, les équipements de refroidissement (dans les cas de conditions climatiques difficiles), la qualité des infrastructures générales, les systèmes d'emballage et de commercialisation. Dans les pays en développement, de nombreux petits agriculteurs vivent à la limite de l'insécurité alimentaire et une réduction des pertes alimentaires pourrait avoir un effet immédiat et considérable sur leurs moyens de subsistance.

Les chaînes d'approvisionnement alimentaires dans les pays en développement doivent être renforcées, notamment en incitant les petits agriculteurs à organiser, diversifier et développer leur production et la commercialisation de leurs produits. Il est également nécessaire d'investir dans les infrastructures, les transports, l'industrie agroalimentaire et l'industrie de l'emballage. Le secteur public et le secteur privé ont, tous les deux, un rôle à jouer afin que ces objectifs puissent être atteints.

Les pertes et gaspillages alimentaires dans les pays à revenu moyen et élevé sont causés principalement par le comportement des consommateurs et le manque de coordination entre les différents acteurs de la chaîne alimentaire. Certains accords commerciaux entre agriculteurs et acheteurs entraînent également un gaspillage des récoltes. Le gaspillage alimentaire peut également être causé par des critères de qualité obligés qui entraînent un rejet des produits alimentaires d'aspect ou de forme non conformes. Les consommateurs, par des achats mal gérés et des dates de péremption mal maîtrisées, peuvent également être à l'origine d'un gaspillage important, amplifié par le fait qu'ils peuvent se permettre de gaspiller la nourriture.

Dans les pays industrialisés, le gaspillage alimentaire peut être réduit en renforçant une plus grande prise de conscience de la part des industries agroalimentaires, des distributeurs et des consommateurs. Il faut créer de bonnes et saines conditions d'utilisation des produits alimentaires rejetés bien que propres à la consommation.

Cette étude a mis en évidence les grandes lacunes existantes dans les données disponibles concernant les pertes et gaspillages alimentaires et il est urgent de faire des recherches plus approfondies dans ce domaine.

La sécurité alimentaire est un des problèmes majeurs dans de nombreuses régions du monde en développement. Il est évident que la production alimentaire doit augmenter considérablement afin de répondre à la demande future d'une population toujours croissante. Cette étude montre qu'un des moyens pour lutter contre les inégalités et de réduire les tensions dues à une augmentation nécessaire de la consommation et une augmentation de la production qui présente un véritable défi, est de réduire les pertes alimentaires, offrant ainsi la possibilité d'améliorer considérablement l'efficacité de l'ensemble des filières alimentaires. Dans un monde où les ressources naturelles sont limitées (terres, eau, ressources énergétiques, engrais) et dans lequel des solutions efficaces doivent être trouvées pour produire des aliments sains et nutritifs pour tous, la réduction des pertes alimentaires devrait être une priorité permanente.

1. Introduction

Les pertes alimentaires jouent un rôle très important dans les efforts menés dans la lutte contre la faim, pour l'accroissement des revenus et l'amélioration de la sécurité alimentaire dans les pays les plus pauvres. Elles ont un impact sur la sécurité alimentaire pour les populations les plus démunies, sur la qualité et la sécurité alimentaire des aliments, sur le développement économique et sur l'environnement. Les causes précises à l'origine de ces pertes varient selon les différentes régions du monde et sont étroitement liées à la situation géographique et aux conditions particulières de chaque pays. Les pertes alimentaires sont généralement liées aux choix et aux modèles des cultures vivrières, aux infrastructures et aux capacités existantes, aux filières de commercialisation et aux circuits de distribution, au comportement des consommateurs et aux habitudes alimentaires. Quel que soit le niveau de développement ou le système économique d'un pays, elles devraient être limitées le plus possible.

Les pertes alimentaires génèrent un gaspillage des ressources utilisées au stade de la production, comme, par exemple, les terres, l'eau, les ressources énergétiques et les intrants. Produire des aliments qui ne seront jamais consommés entraîne des émissions de CO₂ superflues et inutiles ainsi qu'une dépréciation économique des aliments produits.

Sur le plan économique, des pertes alimentaires superflues influent directement et négativement sur les revenus des agriculteurs et des consommateurs. De nombreux exploitants agricoles vivent à la limite de l'insécurité alimentaire et une réduction de ces pertes pourrait avoir un effet immédiat et précis sur leurs moyens de subsistance. Pour les consommateurs les plus démunis (ménages à risque ou en situation d'insécurité alimentaire), la priorité est clairement de pouvoir bénéficier de produits alimentaires nutritifs, sains et abordables. Il est important de noter que l'insécurité alimentaire est le plus souvent un problème d'accès à la nourriture (pouvoir d'achat et prix des aliments) et non d'approvisionnement. Renforcer l'efficacité des chaînes alimentaires permettrait d'abaisser le coût des aliments pour le consommateur et, en conséquence, de favoriser l'accès à la nourriture. L'ampleur des pertes alimentaires est telle que leur limitation par de bons investissements pourrait permettre de réduire les coûts des aliments. Bien évidemment, les coûts entraînés par cette réduction ne doivent pas réduire à néant les avantages financiers obtenus.

Quelle quantité d'aliments est-elle perdue et gaspillée aujourd'hui dans le monde et est-il possible d'éviter des pertes alimentaires? Ce sont là des questions auxquelles il est impossible d'apporter des réponses précises et peu d'études sont actuellement menées dans ce domaine. Par ailleurs, une augmentation importante de la production alimentaire est envisagée afin de satisfaire la demande mondiale future. Bien que leur montant actuel soit probablement considérable, le problème des pertes alimentaires constatées au niveau mondial dans les filières alimentaires ne fait pas l'objet de l'attention qu'il mérite.

Pour le congrès international «Save Food!», tenu dans le cadre du salon Interpack 2011, la FAO a fait appel aux services du *Swedish Institutes for Food and Biotechnology* (SIK) pour mener deux études, l'une sur les pays à revenu moyen ou élevé et l'autre sur les pays à revenu faible, permettant d'évaluer non seulement l'ampleur et les effets mais également les causes et les moyens de prévention des pertes et gaspillages alimentaires. Ces deux études ont permis de montrer et d'évaluer l'ampleur des pertes alimentaires dans les filières alimentaires, en soulignant l'importance quantitative. Des données et des rapports du monde entier et portant sur une période récente ont été recueillis, analysés et recoupés. Dans les cas des informations n'ont pu être obtenues, des évaluations et des hypothèses ont été faites. Ce sont les résultats de ces deux études qui constituent l'objet de cette publication.

2. Méthodologie

Afin d'estimer la quantité des pertes et gaspillages alimentaires, le *Swedish Institute for Food and Biotechnology* (SIK) a reconstitué, sur la base des données disponibles, les flux de masse des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine, de la production à la consommation finale.

2.1 DÉFINITION DES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES

Les pertes alimentaires correspondent à la diminution de la masse des denrées alimentaires comestibles constatée dans *le segment* de la chaîne alimentaire où sont précisément produits des aliments comestibles destinés à la consommation humaine. Les pertes alimentaires se vérifient au stade de la production, de l'après récolte et de transformation (Parfitt *et autres*, 2010). Les pertes constatées en bout de chaîne alimentaire (distribution et consommation finale) sont généralement appelées «gaspillage alimentaire», se référant au comportement des distributeurs et des consommateurs (Parfitt *et autres*, 2010).

Les pertes et gaspillages «alimentaires» ne concernent que les produits qui sont directement destinés à la consommation humaine, à l'exclusion des aliments pour animaux ou autres produits qui ne sont pas comestibles. Par définition, les pertes ou gaspillages alimentaires sont constitués par l'ensemble des aliments perdus ou gaspillés dans *la partie* des chaînes alimentaires *produisant* «des produits comestibles destinés à la consommation humaine». Les aliments initialement destinés à la consommation humaine mais qui sont accidentellement exclus de la chaîne alimentaire humaine sont considérés comme des pertes ou gaspillages alimentaires, y compris quand ils font par la suite l'objet d'une réutilisation non alimentaire (aliments pour animaux, bioénergie, etc.). Cette approche permet de distinguer entre utilisation non alimentaire «planifiée» et utilisation non alimentaire «non planifiée» considérée, de fait, comme pertes.

2.2 TYPES DE PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES

Les chaînes alimentaires des produits végétaux et animaux ont été divisées en cinq niveaux pour lesquelles les pertes et gaspillages alimentaires ont fait l'objet d'une estimation. Les éléments suivants ont été retenus:

Produits végétaux:

Production agricole: pertes dues à des dégâts mécaniques et/ou à des rejets durant les opérations de récolte (par exemple battage ou cueillette des fruits), tri après récolte, etc.

Opérations après récolte et stockage: pertes dues aux rejets et aux détériorations durant les opérations de manipulation, de stockage et de transport entre le lieu d'exploitation agricole et les lieux de distribution.

Transformation: pertes dues aux rejets et aux détériorations durant les opérations de transformation industrielle et domestique comme, par exemple, la production de jus, la mise en boîte et la panification. Des pertes peuvent être générées quand des produits des récoltes sont rejetés parce qu'impropres aux opérations de transformation, ou bien pendant les opérations de lavage, d'épluchage, de découpage ou de cuisson ou encore suite à des interruptions dans les opérations de transformation ou en cas de rejets accidentels.

Distribution: pertes et gaspillages constatés au stade de la commercialisation des produits comme, par exemple, les marchés de gros, les supermarchés, les commerçants/détaillants et les marchés de produits frais.

Consommation: pertes et gaspillages constatés au stade de la consommation par les ménages.

Produits animaux:

Production agricole: pour les bovins, la viande de porc et la viande de volaille, les pertes correspondent à la disparition des animaux pendant l'élevage; pour les poissons, elles correspondent aux rejets en mer; enfin, pour les produits laitiers et le lait, elles correspondent à la diminution de la production laitière suite à la maladie des vaches laitières (mastite).

Opérations après récolte et stockage: pour les bovins, la viande de porc et la viande de volaille, les pertes correspondent à la disparition des bêtes pendant le transport vers l'abattoir ou pendant l'abattage; pour les poissons, elles correspondent aux rejets et aux détériorations durant les opérations de congélation, d'emballage, de stockage et de transport après débarquement; pour les produits laitiers et le lait, elles correspondent aux rejets et aux détériorations durant les opérations de transport entre le lieu d'exploitation et celui de distribution.

Transformation: pour les bovins, la viande de porc et la viande de volaille, les pertes correspondent aux rejets de parage durant les opérations d'abattage et autres transformations industrielles ultérieures (par exemple, production de saucisse); pour les poissons, elles correspondent aux différentes opérations industrielles telles que la mise en boîte ou le fumage; pour les produits laitiers et le lait, elles correspondent aux déperditions pendant les opérations de traitement du lait (par exemple, pasteurisation) et de transformation du lait comme, par exemple, la transformation en fromage ou yaourt.

Distribution: pertes et gaspillages constatés au stade de la commercialisation des produits comme, par exemple, les marchés de gros, les supermarchés, les commerçants/détaillants et les marchés de produits frais.

Consommation: pertes et gaspillages constatés au stade de la consommation par les ménages.

2.3 ESTIMATION DES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES

Une évaluation de la quantité des aliments produits pour la consommation humaine et de celle des aliments perdus ou gaspillés dans la chaîne alimentaire a été faite en se basant sur les données disponibles, des études sur le gaspillage alimentaire menées dans le monde entier et des hypothèses émises par le SIK. Un modèle des flux de masse a été utilisé pour divers groupes de produits afin d'évaluer les pertes et gaspillages alimentaires à chaque stade de la chaîne alimentaire. Les équations utilisées pour ces modèles sont reportées dans l'annexe 5.

Les volumes de production pour l'ensemble des produits (à l'exception des cultures d'oléagineux et de protéagineux) ont été fournis par l'*Annuaire statistique 2009* de la FAO (FAOSTAT 2010a); les volumes de production pour les cultures d'oléagineux et de protéagineux ont été fournis par le *Bilan des disponibilités alimentaires* de la FAO (FAOSTAT 2010d).

Divers coefficients de répartition ont été appliqués afin de déterminer la part de la production destinée à la consommation humaine, excluant l'alimentation animale. Des coefficients de conversion ont été appliqués afin de déterminer la masse comestible (annexe 2). A chaque stade de la chaîne alimentaire, les pertes et gaspillages ont fait l'objet d'une évaluation en utilisant le Bilan des disponibilités alimentaires de l'année 2007 et les résultats de recherches approfondies sur le gaspillage alimentaire dans le monde. Quand les données disponibles étaient insuffisantes, le SIK a procédé à ses propres estimations et hypothèses, en se basant sur divers niveaux de gaspillage alimentaire constatés dans des régions pouvant être comparées, des groupes de produits et/ou les différents stades de la chaîne alimentaire. Ces chiffres sont reportés dans l'annexe 4. Les sources et les hypothèses ayant servi de base à ces estimations sont détaillées dans différents rapports publiés par le SIK.

3. Ampleur des pertes et gaspillages alimentaires

3.1 VOLUMES DE PRODUCTION ALIMENTAIRE

La figure 1 montre les volumes de production pour l'année 2007 de l'ensemble des groupes de produits dans leur forme primaire, y compris les produits d'alimentation animale (pondérés par la suite par des coefficients de répartition), dans les régions du monde concernées par cette étude. Les volumes de production ont été déterminés à partir de l'*Annuaire statistique 2009* de la FAO, à l'exception des volumes de production des cultures d'oléagineux et de protéagineux tirés du *Bilan des disponibilités alimentaires 2007* de la FAO.

La production principale de viande en Asie industrialisée était une importante production porcine (environ 46 millions de tonnes) et de poulets (environ 12 millions de tonnes). La production principale de viande en Europe était une production porcine (environ 27 millions de tonnes) alors que la production était plus diversifiée en Amérique du Nord et en Océanie avec une production de poulets (environ 18 millions de tonnes), de bétail (bovins) (environ 16 millions de tonnes) et porcine (12 millions de tonnes).

Concernant les régions en développement, la production principale de viande en Amérique Latine une production de bétail (bovins) (environ 15 millions de tonnes) et une production de poulets (environ 17 millions de tonnes). La viande produite en Asie du Sud et du Sud-Est était principalement issue d'une production porcine (environ 7 millions de tonnes) et de poulets (environ 9 millions de tonnes). La production de viande en Afrique subsaharienne était une production de bétail (bovins) (environ 4 millions de tonnes) et en Afrique du Nord, en Asie de l'Ouest et en Asie centrale principalement une production de poulets (environ 4 millions de tonnes).

Figure 1. Production par groupe de produits et par région (millions de tonnes)

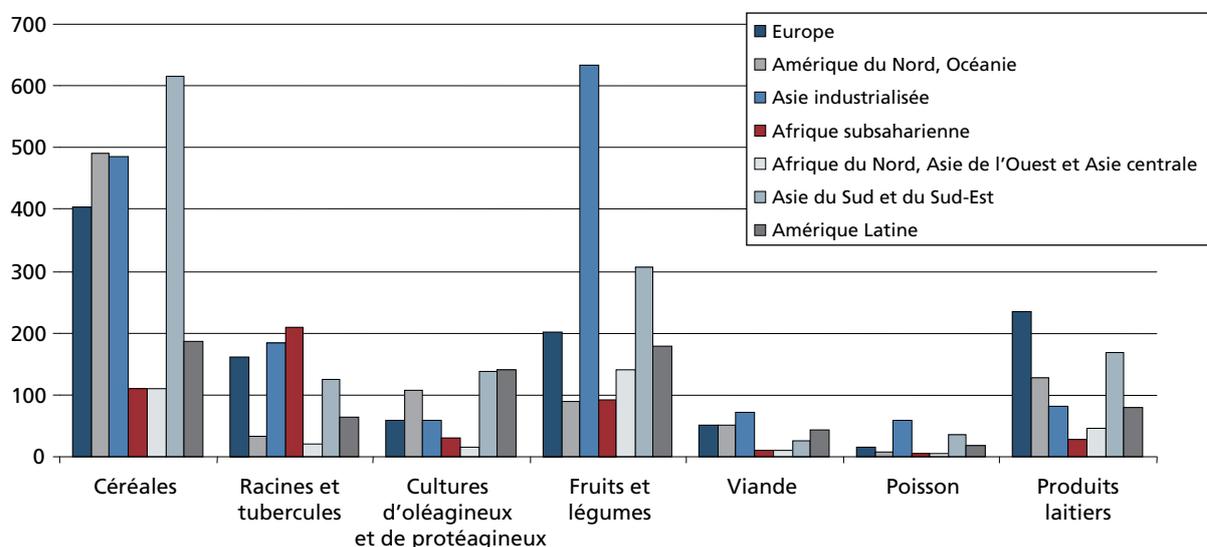
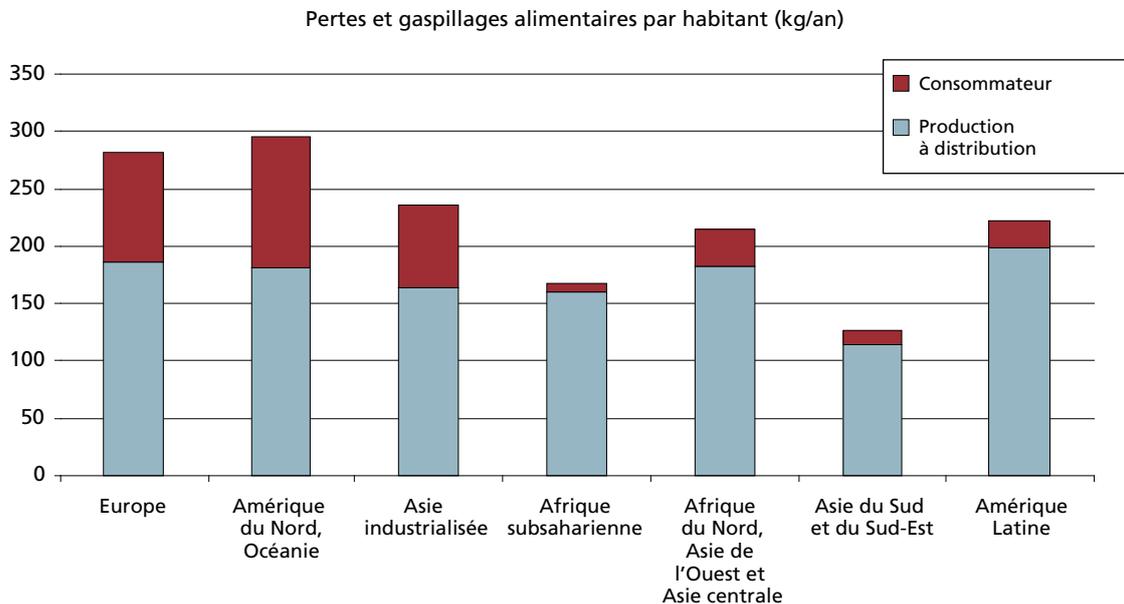


Figure 2. Pertes et gaspillages alimentaires par habitant et par région, aux stades de la consommation et de l'avant consommation



3.2 AMPLEUR DES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES

Dans le monde, environ un tiers de la part comestible des aliments destinés à la consommation humaine est perdue ou gaspillée, équivalant à environ 1,3 milliards de tonnes par an. Les denrées sont gaspillées tout au long de la chaîne alimentaire, de la production initiale à la consommation finale par les ménages. Dans les pays à revenu moyen et élevé, les denrées alimentaires, jetées même dans les cas où elles sont encore propres à la consommation, sont gaspillées en grande quantité; des pertes et gaspillages alimentaires considérables sont aussi constatés en tout début de chaîne alimentaire. Dans les pays à revenu faible, une perte des denrées alimentaires survient principalement en début ou en milieu de chaîne alimentaire alors que le gaspillage par les consommateurs est nettement plus limité.

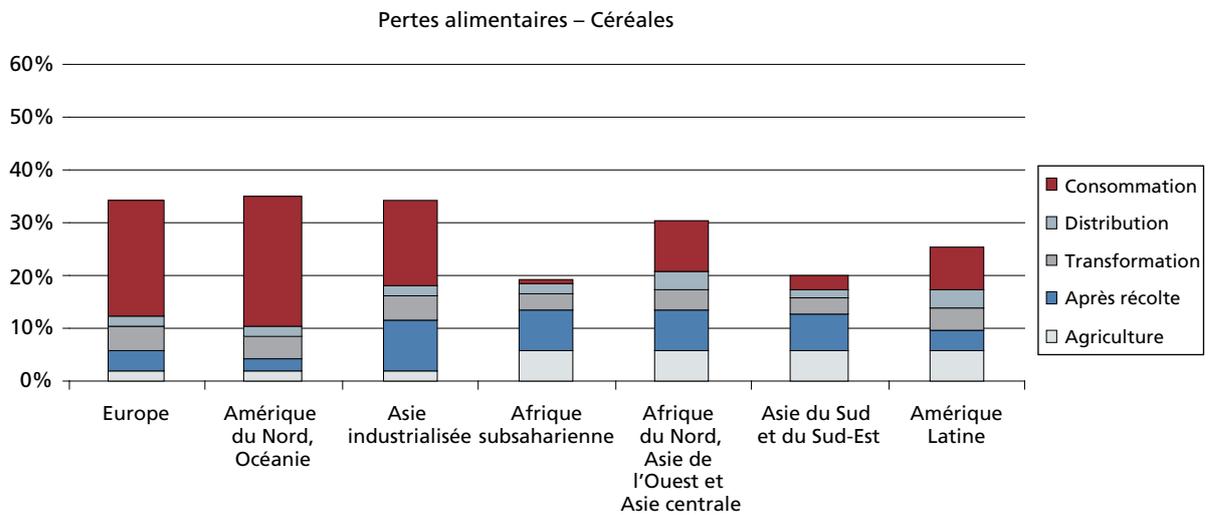
La figure 2 montre que les pertes alimentaires par habitant en Europe et en Amérique du Nord atteignent 280-300 kg/an. En Afrique subsaharienne, en Asie du Sud et en Asie du Sud-Est, elles sont de 120-170 kg/an. La production totale de denrées alimentaires comestibles par habitant destinées à la consommation humaine est, en Europe et en Amérique du Nord, d'environ 900 kg/an et en Afrique subsaharienne, en Asie du Sud et en Asie du Sud-Est de 460 kg/an.

Le gaspillage alimentaire constaté chez les consommateurs en Europe et en Amérique du Nord est, par habitant, de 95-115 kg/an alors que ce chiffre n'est que de 6-11 kg/an en Afrique subsaharienne, en Asie du Sud et en Asie du Sud-Est.

Les pertes alimentaires dans les pays industrialisés sont aussi importantes que dans les pays en développement; dans ces derniers, plus de 40% des pertes sont constatées pendant la phase d'après récolte et la transformation des produits alors que dans les pays industrialisés plus de 40% de ces pertes sont constatées au stade de la distribution et de la consommation. Le gaspillage alimentaire par les consommateurs enregistré dans les pays industrialisés (222 millions de tonnes) est presque aussi élevé que le total de la production alimentaire nette enregistrée en Afrique subsaharienne (230 millions de tonnes).

Le graphique ci-dessous présente le pourcentage des pertes et gaspillages alimentaires des produits comestibles destinés à la consommation humaine pour sept groupes de produits.

Figure 3. Céréales - Production initiale perdue ou gaspillée par région, aux différents stades de la chaîne alimentaire



Pour les *céréales* (figure 3), le blé est la culture principale dans les pays à revenu élevé; le stade de la consommation enregistre les pertes les plus élevées, entre 40-50% du gaspillage total.

Dans les régions à revenu faible, le riz est la principale culture, tout particulièrement dans les régions très peuplées de l'Asie du Sud et de l'Asie du Sud-Est. Dans ces régions, des pertes alimentaires plutôt élevées sont constatées dans la chaîne alimentaire durant les opérations de production, d'après récolte et de stockage; de moindres pertes sont constatées au stade de la distribution et de la consommation.

Pour les *racines et tubercules* (figure 4), les pommes de terre (patates douces en Chine) représentent la culture la plus importante dans les pays à revenu moyen et élevé. Les chiffres montrent que l'ensemble des trois régions à revenu moyen et élevé enregistrent les plus grosses pertes durant la production; cela provient des opérations de calibrage après récolte selon des critères imposés par les distributeurs. Le gaspillage alimentaire constaté au stade de la consommation est, lui aussi, élevé.

Figure 4. Racines et tubercules - Production initiale perdue ou gaspillée par région aux différents stades de la chaîne alimentaire

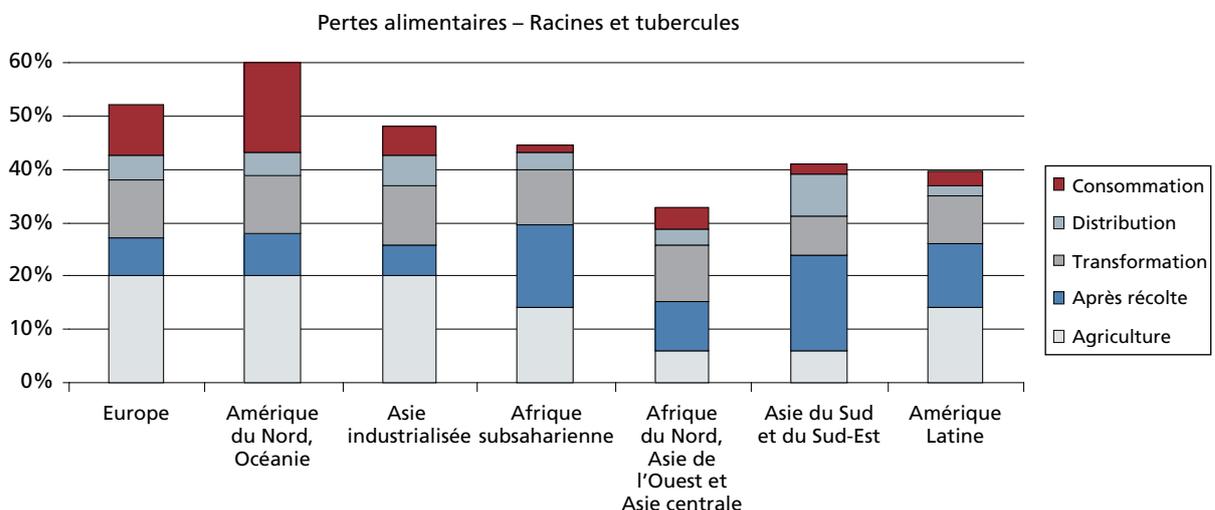
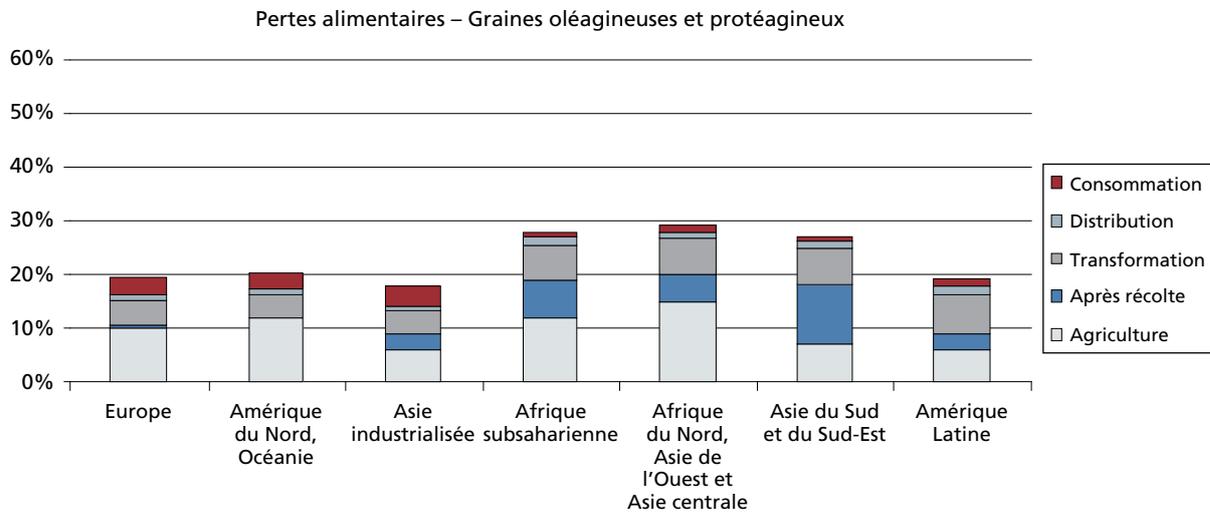


Figure 5. Graines oléagineuses et protéagineux - Production initiale perdue ou gaspillée par région aux différents stades de la chaîne alimentaire



Le manioc est la culture la plus importante en Asie du Sud et en Asie du Sud-Est et la pomme de terre est la culture dominante en Amérique du Nord, en Asie de l'Ouest et en Asie centrale. Dans ces régions, des pertes alimentaires plutôt élevées sont constatées dans la chaîne alimentaire au stade des opérations de production, d'après récolte et de stockage; de moindres pertes sont constatées au stade de la distribution et de la consommation. Cela s'explique, entre autres, par le fait que les racines et les tubercules sont périssables, ce qui rend ces produits très fragiles durant les opérations de récolte et d'après récolte tout particulièrement sous les climats chauds et humides de nombreux pays en développement.

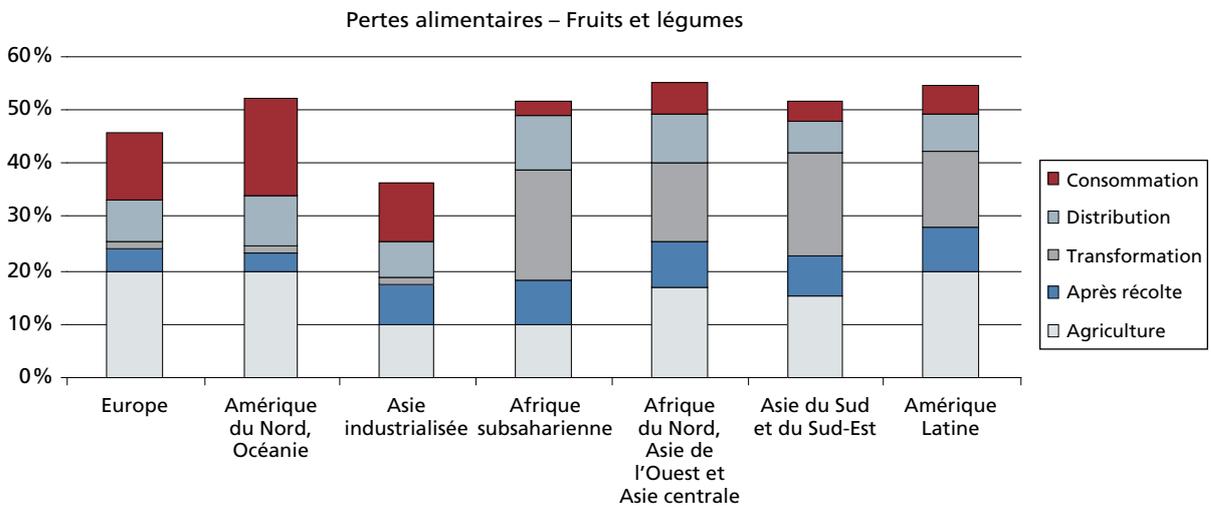
Pour le groupe des produits *oléagineux et protéagineux* (figure 5), les cultures de graines de tournesol et de colza sont les plus importantes en Europe; la culture du soja est dominante en Amérique du Nord, en Océanie et en Asie industrialisée. Les pertes dans les régions à revenu moyen et élevé sont relativement importantes aux différents stades de la production, avec gaspillage pendant la récolte compris entre 6% et 12%.

La culture des arachides est la culture d'oléagineux prédominante en Asie du sud et en Asie du Sud-Est; en Amérique du Nord, en Asie de l'Ouest et en Asie centrale prédominent celle de soja et d'olives; en Asie du sud et en Asie du Sud-Est prédominent celles de soja et de noix de coco et en Amérique Latine celle de soja. Dans ces régions, les pertes alimentaires sont plus importantes au stade de la production agricole et durant les opérations d'après récolte et de stockage: en effet, les cultures d'oléagineux étant transformés le plus souvent sous forme d'huiles végétales au stade de la distribution et de la consommation, elles deviennent des produits dont le gaspillage est relativement plus limité que celui des produits frais.

Concernant le groupe des *fruits et légumes* (figure 6), les pertes au stade de la production sont les plus importantes pour l'ensemble des trois régions industrialisées, en grande partie en raison du calibrage des fruits et légumes après récolte dont les critères sont imposés par les distributeurs. Les pertes constatées en bout de chaîne alimentaire sont elles aussi importantes dans l'ensemble des régions, avec 15-30% de rejet de l'ensemble des achats effectués par les consommateurs.

Dans les régions en développement, les pertes alimentaires constatées au niveau de la production agricole dépassent la totalité des pertes constatées l'ensemble de la chaîne alimentaire. Les pertes constatées au stade de la distribution et de l'après récolte sont aussi importantes, ce qui s'explique non seulement par la détérioration des cultures périssables sous les climats chauds et humides de nombreux pays en développement mais aussi par les excédents invendus issus des cultures saisonnières.

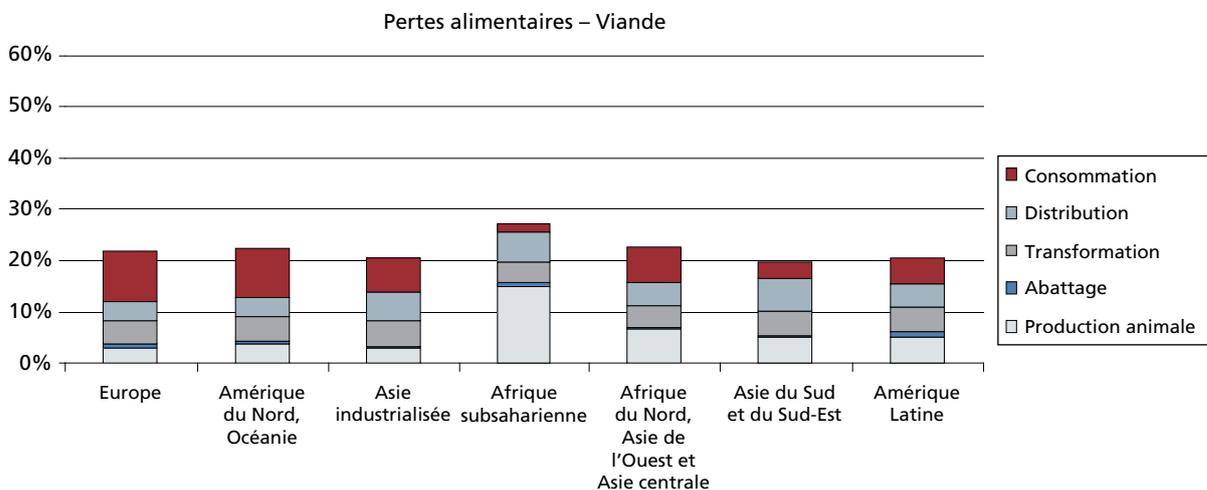
Figure 6. Fruits et légumes - Production initiale perdue ou gaspillée par région aux différents stades de la chaîne alimentaire



Pour ce qui concerne la *viande et les produits carnés* (figure 7), les pertes et gaspillages alimentaires dans les régions industrialisées sont plus importants en bout de chaîne alimentaire, avec la combinaison d'une importante consommation de viande par habitant et d'une grande quantité de gaspillage par les distributeurs et les consommateurs, tout particulièrement en Europe et aux Etats-Unis. Le gaspillage constaté au stade de la consommation représente à peu près la moitié de la totalité des pertes et gaspillages alimentaires. Les niveaux relativement faibles de gaspillage constatés au stade de la production, des opérations d'après récolte et du stockage s'expliquent par un faible taux de mortalité des animaux pendant l'élevage ou le transport vers l'abattoir.

Pour l'ensemble des régions en développement, les pertes se répartissent presque uniformément tout le long de la chaîne alimentaire. Il faut toutefois noter le niveau relativement élevé des pertes au stade de la production agricole en Asie du sud et en Asie du Sud-Est. Cela s'explique par un taux important de mortalité des animaux dû à de fréquentes maladies (par exemple, pneumonie, maladies de l'appareil digestif et parasites) pendant l'élevage.

Figure 7. Viande - Production initiale perdue ou gaspillée par région aux différents stades de la chaîne alimentaire



Encadré 1. Rejets à la mer de poisson

Rejets de poisson et potentiel de consommation humaine

Les rejets de poisson, c'est à dire la part de chaque pêche qui est rejetée à la mer (poissons morts, mourants ou gravement détériorés), représentent une part importante des pêches dans le monde et sont généralement considérés comme un gaspillage des ressources marines. Une première évaluation mondiale a été publiée en 1994 et a révélé un montant total de rejets s'élevant à 27 millions de tonnes (Alverson *et autres*, 1994). Même si les chiffres ne sont pas totalement comparables, la toute dernière étude menée par la FAO en 2005 fait entrevoir un montant des rejets s'élevant à 7,3 millions de tonnes. Mais quels que soient les chiffres, les rejets semblent avoir été réduits de façon significative. L'évaluation la plus récente fait état d'un ratio pondéré de 8% de rejets au niveau mondial. Il faut toutefois tenir compte des différences existantes entre les différentes régions du monde et les méthodes de pêches (Kelleher, 2005).

Pour l'ensemble des trois régions industrialisées, les pertes alimentaires constatées au stade de la production primaire de *poissons et de fruits de mer* (figure 8) sont importantes, avec des taux de rejets de poisson à la mer après capture se situant entre 9% et 15%. Une grande quantité de poissons et de fruits de mer achetés par les ménages est également gaspillée.

Dans les pays en développement, les pertes au stade de la production primaire sont principalement dues à des taux de rejets à la mer compris entre 6% et 8%. Au stade de la distribution, de grosses pertes s'expliquent par une importante détérioration des produits survenant pendant la distribution de poisson et de fruits de mer frais.

En ce qui concerne le *lait* (figure 9), le gaspillage au stade de la consommation représente à peu près 40-65% de l'ensemble du gaspillage alimentaire constaté dans les trois régions industrialisées. Les pertes au stade de la production sont significatives; en effet, les maladies des vaches laitières (essentiellement des mastites) entraînent une baisse des rendements d'environ 3-4%.

Pour l'ensemble des régions en développement, le gaspillage constaté durant les opérations d'après collecte, de stockage et de distribution est relativement important.

Figure 8. Poissons et fruits de mer rejetés à la mer - Pertes et gaspillages par région aux différents stades de la chaîne alimentaire

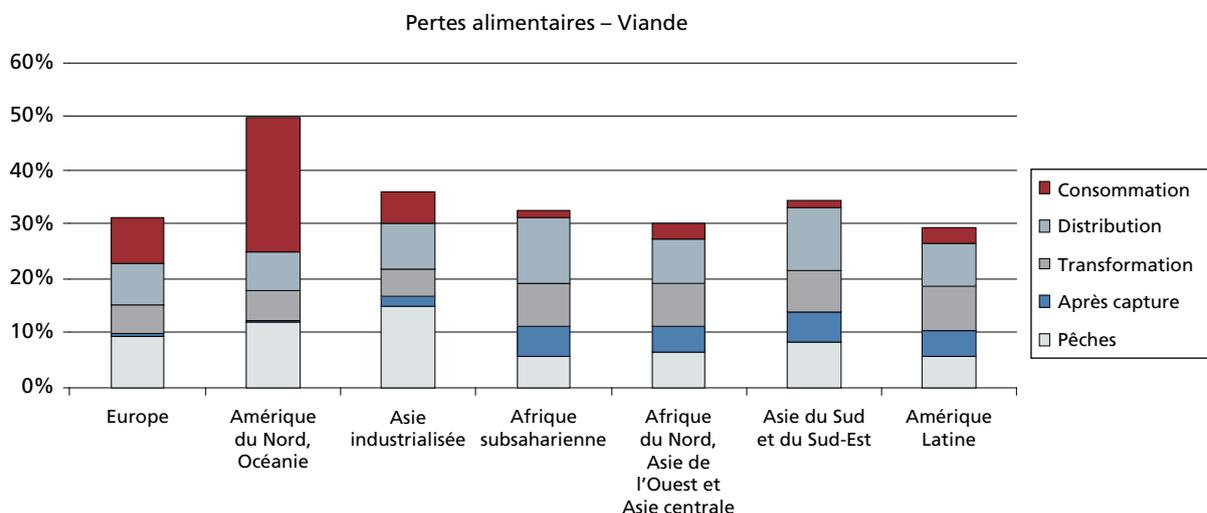
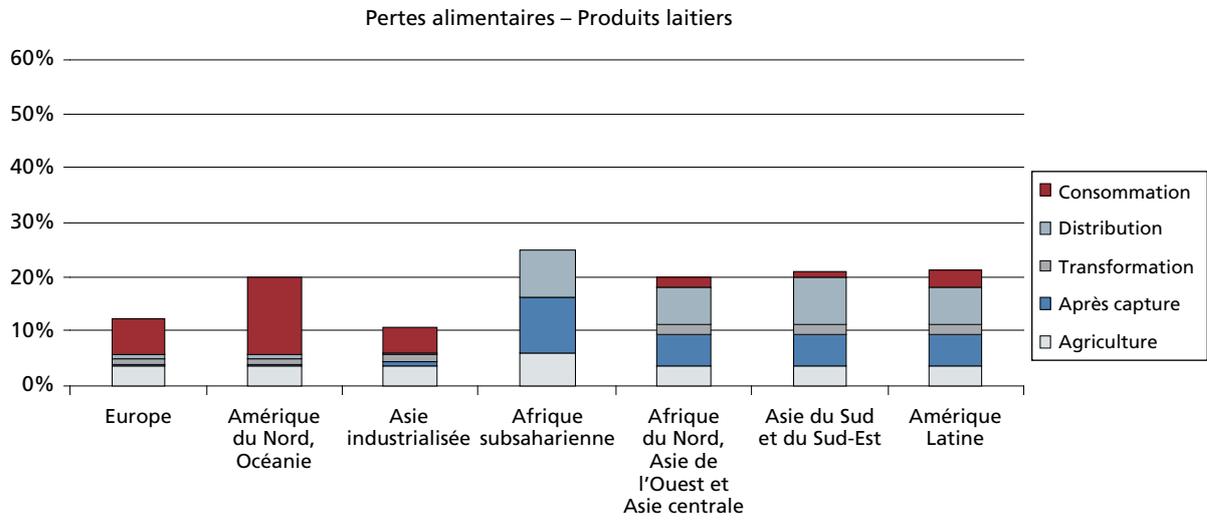


Figure 9. Production laitière et de produits laitiers - Pertes et gaspillages par région aux différents stades de la chaîne alimentaire



4. Causes et prévention des pertes et gaspillages alimentaires

Le gaspillage alimentaire est présent tout le long de la chaîne alimentaire, de la production à la consommation finale par les ménages. Dans les pays à revenu moyen et élevé, les denrées alimentaires sont gaspillées en grande quantité et sont jetées même quand elles sont encore propres à la consommation humaine; les pertes et gaspillages alimentaires sont également constatés en début de chaîne alimentaire. Dans les pays à revenu faible, les pertes alimentaires sont essentiellement constatées du stade de la production à celui de la transformation.

Dans les pays industrialisés les pertes alimentaires surviennent quand la production excède la demande. Afin de garantir des livraisons conformément aux quantités exigées, les agriculteurs planifient la production en calculant les aléas liés aux conditions atmosphériques ou aux attaques des ravageurs et peuvent produire en quantité plus importante que nécessaire, même si les prévisions sont «raisonnables». Les excédents de production générés sont soit vendus aux industriels agroalimentaires, soit utilisés comme aliments pour les animaux; cela se révèle financièrement peu rentable dans la mesure où les prix en vigueur dans ces secteurs sont plus bas que ceux pratiqués auprès des distributeurs.

Prévention: *communication et coopération entre les agriculteurs.* Une coopération entre les agriculteurs peut permettre de réduire les risques liés à la surproduction en créant une compensation entre cultures excédentaires et pénuries constatées dans des exploitations diverses (Stuart, 2009).

Dans les pays en développement et, parfois aussi, dans les pays développés, les pertes alimentaires peuvent avoir pour origine des récoltes précoces. En raison d'un manque de nourriture ou d'un besoin urgent de liquidités financières en cours de saison agricole, les agriculteurs les plus pauvres effectuent parfois des

Encadré 2. Normes de qualité et aspect des denrées alimentaires

Normes de qualité appliquées aux carottes par la chaîne de supermarchés Asda.

Dans le cadre des recherches menées pour l'ouvrage «*Gaspillage – le scandale alimentaire mondial*» (2009), Tristram Stuart a visité plusieurs exploitations agricoles britanniques afin de mieux comprendre comment les normes de qualité peuvent affecter le gaspillage alimentaire. Dans le Yorkshire, il a visité – parmi d'autres – un des principaux fournisseurs de la chaîne de supermarchés Asda, *M. H. Poskitt Carrots*. L'auteur a pu constater que, sur l'exploitation agricole, de grandes quantités de carottes qui ne répondaient pas aux critères de calibrage étaient destinées à l'alimentation des animaux. Dans la station de conditionnement, l'ensemble des carottes était passé dans un appareil muni de capteurs photographiques visant à détecter un aspect non conforme. Les carottes qui ne présentaient pas une couleur orange luisante, qui présentaient des imperfections ou qui étaient abimées, étaient mises dans un conteneur d'aliments pour animaux. Comme les employés de l'exploitation l'ont reconnu, «Asda insiste sur le fait que les carottes doivent être régulières afin que les clients puissent les éplucher d'un seul geste, sur toute la longueur» (Stuart, 2009). Au total, 25-30% de l'ensemble des carottes traitées par *M. H. Poskitt Carrots* ne répondaient pas aux critères de calibrage. Environ la moitié d'entre elles étaient rejetées pour imperfections liées à leur aspect ou leur conformation, comme par exemple, une forme ou une taille non conformes, la présence de fentes ou d'autres types d'imperfections.

récoltes précoces. Les denrées alimentaires présentent alors une perte de valeur nutritionnelle et ont une moindre valeur économique; impropres à la consommation, elles peuvent être gaspillées.

Prévention: *organisation des petits agriculteurs et diversification et amélioration de la production et de la commercialisation de leurs produits.* Les petits agriculteurs ayant de faibles ressources peuvent se regrouper afin de diversifier leurs types de cultures et d'élevage et augmenter leurs volumes de production. Il leur est ainsi possible de bénéficier aussi de financements par des institutions financières agricoles ou de paiements anticipés par ceux qui acquièrent leurs produits.

Des «critères d'aspect» rigoureux pour les produits alimentaires frais, imposés par les supermarchés, provoquent un gaspillage alimentaire. Certains produits sont refusés par les supermarchés directement à la sortie de l'exploitation agricole en raison de normes de qualité rigoureuses concernant le poids, la taille, la forme et l'aspect des produits des récoltes. D'importantes quantités de produits ne quittent donc jamais l'exploitation agricole. Même si certaines denrées alimentaires rejetées sont utilisées pour l'alimentation des animaux, il convient toutefois de noter que les normes de qualité peuvent détourner ces denrées destinées à l'origine à la consommation humaine vers d'autres usages (Stuart, 2009).

Prévention: *Etudes des habitudes de consommation menées par les supermarchés auprès des consommateurs.* Les supermarchés semblent convaincus que les consommateurs n'achèteront jamais des denrées alimentaires qui n'ont ni le poids, ni la taille, ni un aspect retenus «appropriés». Mais différentes recherches montrent que les consommateurs sont prêts à acheter des produits hétérogènes dès lors que le goût n'est pas affecté (Stuart, 2009). Les consommateurs ont le pouvoir d'influencer les normes de qualité; il serait possible de leur soumettre des questionnaires et de leur permettre de trouver auprès des détaillants un grand choix de produits de qualité diverse.

Prévention: *Ventes directes aux consommateurs.* Des ventes effectuées directement aux consommateurs, évitant de devoir se conformer aux normes de qualité rigoureuses imposées par les supermarchés concernant le poids, la taille et l'aspect permettraient de réduire les rejets de denrées alimentaires; il serait possible par exemple de créer des marchés fermiers et des magasins tenus par les agriculteurs eux mêmes (Stuart, 2009).

Dans les pays en développement, le manque d'entrepôts et d'infrastructures entraine des pertes alimentaires. Dans les régions chaudes, en raison du manque d'infrastructures existantes en matière de transports, de stockage, de chaîne du froid et de marchés, les produits alimentaires frais comme les fruits, les légumes, la viande et le poisson, ayant fraîchement quitté l'exploitation agricole ou été pêchés, peuvent subir des détériorations (Rolle, 2006; Stuart, 2009).

Encadré 3. Insuffisance des infrastructures après récolte



Insuffisance des infrastructures pour le battage du riz, le séchage et le vannage, Tadjikistan.

Un agriculteur qui vanne le riz, Tadjikistan, en 2010.

Le séchage au soleil expose le riz aux rongeurs et aux parasites qui peuvent manger ou endommager les récoltes. Afin de réduire le montant des pertes alimentaires pendant les opérations après récolte et le stockage, des infrastructures adéquates de stockage sont primordiales.

Encadré 4. Sécurité sanitaire des aliments menacée



© FAO / G. DIANA

Rickshaws pour le transport du lait au Bangladesh.

Hommes transportant le lait par rickshaws de la campagne vers les usines de traitement dans le Baghabarighat, Bangladesh. Le transport de produits laitiers dans une région chaude et humide comme celle du Bangladesh peut, en l'absence d'une chaîne du froid adéquate, entraîner des pertes de lait. Le transport par rickshaw sur des routes venteuses et étroites augmente le temps de manipulation du lait dans des conditions de température élevée.

Prévention: *investissements dans les infrastructures et dans les transports.* Les gouvernements devraient améliorer les infrastructures routières, énergétiques et commerciales. Des investissements du secteur privé pourraient par la suite améliorer les infrastructures de stockage, de la chaîne du froid et des transports (Choudhury, 2006).

Des denrées ne remplissant pas les conditions de sécurité sanitaire alimentaire sont impropres à la consommation humaine et, par conséquent, gaspillées. Le fait de ne pas respecter les normes de base de sécurité sanitaire alimentaire peut entraîner des pertes de denrées alimentaires et, dans les cas les plus extrêmes, avoir des effets sur la sécurité alimentaire d'un pays. Une série de facteurs peut être à l'origine de l'insécurité sanitaire alimentaire telles que des toxines présentes dans les denrées elles-mêmes, une eau

Encadré 5. Rejeter est plus économique qu'utiliser ou réutiliser



© H. GRABER

Production des pommes de terres frites aux Pays-Bas.

Pour sa thèse, D. Somsen a interviewé un producteur hollandais de pommes de terres frites afin de mieux comprendre les causes du gaspillage alimentaire survenant en cours de production (Somsen, 2004). L'entreprise connaissait plusieurs phases de production au cours desquelles les matières premières étaient perdues ou gaspillées, comme par exemple au cours de la phase de réduction des pommes de terres quand celles-ci sont coupées en tranches. Les pommes de terre frites sont des denrées fragiles et qui peuvent facilement se rompre pendant le transport ou les opérations d'emballage. Les produits indésirables sont rejetés et, par conséquent, gaspillés. De plus, certaines pommes de terre sont directement rejetées au moment où elles arrivent à l'usine de production en raison de détériorations subies au cours de leur manipulation, de leur transport vers l'usine et/ou de leur stockage.

contaminée, une mauvaise utilisation des pesticides et la présence de résidus de médicaments vétérinaires. Des manipulations et un stockage insatisfaisants ne respectant pas certaines conditions d'hygiène ainsi qu'une absence de contrôle adéquat de la température peuvent entraîner une situation d'insécurité sanitaire alimentaire.

Prévention: développer les connaissances et les capacités des acteurs de la chaîne alimentaire afin qu'ils mettent en acte des pratiques garantissant la sécurité sanitaire alimentaire. Les acteurs de la chaîne alimentaire pourraient être formés et informés sur la façon de produire des aliments sûrs. Il faut que les denrées alimentaires soient produites, manipulées et entreposées dans le respect des normes de sécurité sanitaire des aliments. Cela signifie que tous les acteurs de la chaîne alimentaire doivent mettre en place de bonnes pratiques agricoles et respectent les conditions hygiéniques afin d'assurer la protection des consommateurs.

Dans les pays industrialisés, le rejet des denrées alimentaires est souvent plus économique que leur utilisation ou leur réutilisation, provoquant un gaspillage alimentaire. La transformation industrielle alimentaire implique souvent des opérations de parage afin d'assurer que le produit final présente la forme ou la taille désirées. Dans certains cas – mais cela est rare – les rejets générés suite à ces opérations pourraient être utilisés pour la consommation humaine. Des denrées sont également perdues au moment de la transformation en raison de détériorations survenues pendant les opérations de production. Des erreurs commises au cours des opérations de transformation sont à l'origine de produits non conformes aux normes de poids, de forme et d'aspect des aliments ou encore aux normes d'emballage, sans pour autant affecter les conditions d'hygiène, le goût ou la valeur nutritionnelle des denrées. Dans une chaîne de production normalisée, ces produits sont souvent rejetés (Stuart, 2009; SEPA, 2008).

Prévention: développer des marchés pour les produits ne respectant pas pleinement les normes. Les organisations commerciales et les organisations caritatives pourraient organiser la collecte, la vente ou l'utilisation des produits rejetés parce que non pleinement conformes aux normes imposées mais cependant encore sains et présentant un goût satisfaisant et une bonne valeur nutritionnelle (SEPA 2008).

Dans les pays en développement, un manque d'infrastructures pour la transformation des denrées entraîne de grosses pertes alimentaires. De nombreux cas montrent que l'industrie de transformation des denrées alimentaires ne dispose pas des infrastructures nécessaires pour la transformation et la conservation des produits agricoles frais permettant de répondre à la demande. Certains de ces problèmes naissent du caractère saisonnier de la production et du coût des investissements dans des unités de transformation qui ne sont pas utilisées toute l'année.

Encadré 6. Marchés pour les personnes les plus démunies



Marché de gros au Pakistan.

Marché de gros au Lahore, Pakistan. Les bananes sont commercialisées sans aucun respect des normes hygiéniques, entraînant des risques sanitaires dans la mesure où ces denrées sont manipulées et empilées sur le sol, près des caniveaux. Ce type de conditions observées sur les marchés entraîne également un gaspillage des denrées alimentaires car de mauvaises conditions hygiéniques et une manipulation peu soignée entraînent une détérioration des produits frais les plus fragiles.

Encadré 7. Plus grande prise de conscience collective

Initiatives privées.

Au Danemark, *Stop Wasting Food* conseille les consommateurs sur la façon de réduire le gaspillage alimentaire en faisant leurs courses en fonction des besoins quotidiens et encourage les ménages à une meilleure gestion prévisionnelle, moins compulsive et plus rationnelle de leurs achats.

Au Royaume-Uni, le projet *Waste Reduction Action Plan* (WRAP) encourage les principaux distributeurs, les marques les plus importantes et leurs chaînes de distribution à définir des approches collaboratives visant à une réduction du gaspillage des aliments et des emballages qui échouent dans les poubelles des ménages et dans les décharges publiques. Le WRAP cherche à réduire le gaspillage des emballages et le gaspillage alimentaire créé par les consommateurs en développant un service de Recherche et Développement, en donnant des conseils sur les bonnes pratiques et en menant des actions de promotion. Le WRAP travaille en collaboration avec des professionnels de l'emballage, des distributeurs, des marques, des fournisseurs, des instituts de recherche, des universités, des agences de conception et des consultants spécialistes de l'environnement.

Prévention: développement de relations d'agriculture contractuelle entre les industriels agroalimentaires et les agriculteurs. Les gouvernements pourraient créer un «environnement plus favorable» et favoriser les investissements afin d'encourager le secteur privé à investir dans le secteur agroindustriel et à collaborer de façon plus étroite avec les agriculteurs sur les questions d'approvisionnement.

Dans les pays industrialisés, un choix de denrées et une offre de plusieurs produits/marques trop importants entraînent un gaspillage alimentaire. Afin de profiter de prix plus avantageux, les détaillants/commerçants doivent passer commande auprès des fournisseurs de produits alimentaires de marques ou types différents. Les consommateurs attendent, à leur tour, que leur soit offerte une large gamme de produits dans les magasins. Une gamme importante de produits augmente cependant les chances que soient atteintes les dates de péremption avant que ces produits ne soient vendus et, par conséquent, un gaspillage. Quand ils font leurs achats, les consommateurs souhaitent trouver des étalages bien remplis. Malgré les avantages certains qu'un réapprovisionnement continu peut procurer à la distribution, il crée une situation dans laquelle les produits s'approchant le plus de la date de péremption sont souvent ignorés par les consommateurs. Cela génère une situation compliquée pour les détaillants les plus petits (SEPA, 2008).

Dans les pays en développement, des systèmes de commercialisation inadaptés entraînent de grosses pertes alimentaires. Afin de réduire les pertes, les denrées produites par les agriculteurs doivent parvenir aux consommateurs dans les meilleures conditions possibles. Il existe trop peu d'infrastructures de vente en gros, de supermarchés ou de vente au détail qui disposent de conditions de stockage ou de commercialisation adaptées. Dans les pays en développement, les marchés de gros et de détail sont souvent de dimensions réduites, surpeuplés et n'offrent pas de bonnes conditions d'hygiène ou de bons équipements de refroidissement (Kader, 2005).

Prévention: coopératives commerciales et amélioration des infrastructures commerciales. Les coopératives commerciales sont des structures qui permettent de centraliser et de regrouper les produits issus de la production des petits agriculteurs et de préparer ces produits pour le transport jusqu'aux marchés et autres circuits de distribution. En rendant ces opérations plus efficaces, les coopératives commerciales pourraient contribuer à la réduction des pertes alimentaires. Même si le développement des marchés de gros et au détail devrait être assuré de préférence par le secteur privé, les autorités locales et les coopératives commerciales peuvent contribuer à créer et à améliorer les infrastructures commerciales (Kader, 2005).

Dans les pays en développement, le gaspillage alimentaire par les consommateurs est minime. La pauvreté et le revenu limité des ménages rendent le gaspillage alimentaire intolérable. Le gaspillage alimentaire est

également limité par le comportement des consommateurs qui, dans les pays en développement, n'achètent en principe que de petites quantités de produits alimentaires nécessaires aux seuls repas de la journée.

Dans les pays industrialisés, une situation d'abondance et l'attitude des consommateurs sont à l'origine d'un gaspillage alimentaire important. Dans les pays riches, une des raisons du gaspillage alimentaire est peut-être due au fait que les consommateurs peuvent tout simplement se permettre de gaspiller. Aux Etats-Unis et en Europe, au cours des dernières décennies, les quantités d'aliments disponibles par personne dans les magasins au détail et dans les restaurants ont augmenté. De nombreux restaurants proposent des buffets à des prix forfaitaires, encourageant ainsi les consommateurs à remplir leurs assiettes plus qu'ils ne peuvent manger. Les magasins au détail font eux aussi de nombreuses offres de type «un produit gratuit offert par achat». De plus, les entreprises agroalimentaires produisent en excédent des produits déjà prêts à consommer (Stuart, 2009).

Prévention: *Conscience collective.* Il est possible de mener une sensibilisation sur ces questions dans les écoles et de susciter des initiatives politiques incitant à modifier les comportements à l'origine d'un gaspillage alimentaire particulièrement important.

5. Conclusion

Cette étude a traité et analysé une grande quantité de données et de rapports concernant les pertes et gaspillages alimentaires. Les niveaux et les quantités de gaspillage ont été évalués à chaque stade de la chaîne alimentaire. Les causes et les différents moyens de prévention des pertes et gaspillages ont été présentés.

En raison d'un manque suffisant de données, de nombreuses hypothèses sur les niveaux de gaspillage ont dû être faites, notamment au stade de la distribution et de la consommation. C'est la raison pour laquelle les résultats de cette étude doivent être interprétés avec la plus grande précaution.

Les études menées révèlent tout d'abord le manque important de données concernant les connaissances relatives au gaspillage alimentaire au niveau mondial, et tout particulièrement relatives à la quantification des pertes alimentaires dues à des causes individuelles et aux coûts engendrés par les moyens de prévention. Et quand des données sont disponibles, elles sont souvent peu fiables.

Il est urgent de mener des recherches approfondies dans ce domaine, tout particulièrement au regard de l'importance de la sécurité alimentaire dans les nombreuses régions en développement dans le monde.

S'il est primordial d'augmenter la production primaire des produits alimentaires afin de faire face à l'augmentation à venir de la demande, les tensions existant entre production et accès à la nourriture peuvent aussi être réduites en exploitant le potentiel de réduction des pertes alimentaires. Des solutions efficaces existent tout au long de la chaîne alimentaire permettant de réduire les quantités globales d'aliments perdus ou gaspillés. Les actions menées ne devraient pas l'être seulement à certains niveaux de la chaîne alimentaire car des actions – ou un manque d'actions – à un niveau a des répercussions sur tous les autres. Dans les pays à revenu faible, les mesures prises devraient l'être avant tout dans l'optique des producteurs, par exemple en améliorant les techniques de récolte, l'éducation des agriculteurs, les infrastructures de stockage et la chaîne du froid. Dans les pays industrialisés, des solutions prises au niveau des infrastructures industrielles et productives n'auraient qu'un effet marginal si les consommateurs continuent à gaspiller les denrées alimentaires dans des proportions aussi importantes que celles actuellement constatées. Les ménages doivent être informés et doivent modifier leur comportement qui est à l'origine des niveaux élevés actuels de gaspillage alimentaire.

Un autre point qu'il convient d'évoquer est celui de la mondialisation croissante des chaînes alimentaires contemporaines. Certaines denrées alimentaires sont produites, transformées et consommées dans de très nombreuses parties du monde: l'impact de la croissance soutenue du commerce international sur les pertes alimentaires reste encore à évaluer.

Références

- Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Murawski, S.A. & Pope, J.G.** 1994. *A global assessment of fisheries bycatch and discards*. Fisheries Technical Paper No. 339, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture: Rome.
- Choudhury, M.L.** 2006. *Recent developments in reducing postharvest losses in the Asia-Pacific region*. Extrait de: Postharvest management of fruit and vegetables in the Asia-Pacific region, APO, ISBN: 92-833-7051-1.
- FAOSTAT.** 2010a. *FAO Statistical Yearbook 2009 - Agricultural Production*, disponible sur le site: <http://www.fao.org/economic/ess/publications-studies/statistical-yearbook/fao-statistical-yearbook-2009/b-agricultural-production/en/>
- FAOSTAT.** 2010d. *Food Balance Sheets 2007*, disponible sur le site: <http://faostat.fao.org/site/354/default.aspx>
- Kader, A.A.** 2005. *Increasing food availability by reducing postharvest losses of fresh produce*, Proc. 5th Int. Postharvest Symp. Acta Hort. 682, ISHS 2005.
- Kelleher, K.** 2005. *Discards in the world's marine fisheries - an update*. FAO, Rome, ISBN 92-5-105289-1
- Parfitt, J., Barthel, M. & Macnaughton, S.** 2010. *Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050*, Phil. Trans. R. Soc., vol. 365, p. 3065-3081
- Rolle.** 2006. *Improving postharvest management and marketing in the Asia-Pacific region: issues and challenges*. Extrait de: Postharvest management of fruit and vegetables in the Asia-Pacific region, APO, ISBN: 92-833-7051-1
- SEPA.** 2008. *Svinn i livsmedelskedjan - möjligheter till minskade mängder*. Swedish Environmental Protection Agency, Bromma, Suède, ISBN 978-91-620-5885-2
- Stuart, T.** 2009. *Waste - uncovering the global food scandal*. Penguin Books: London, ISBN: 978-0-141-03634-2

Références complémentaires

- Aerni, V., Brinkhof, M.W.G., Wechsler, B., Oester, H. & Fröhlich, E. 2005. Productivity and mortality of laying hens in aciaries: a systematic review. *World's Poultry Journal*, vol. 61, p. 130-138.
- Åhnberg, A. & Strid, I. 2010. *When food turns into waste – a study on practices and handling of losses of fruit and vegetables and meat in Willys Södertälje Weda*. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Aidoo, K.E. 1993. Post-harvest storage and preservation of tropical crops. *International biodeterioration & Biodegradation*, vol. 32, p. 161-173.
- Akande, G. & Diei-Ouadi, Y. 2010. *Post-harvest losses in small-scale fisheries – cases studies in five sub-Saharan African countries*. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture: Rome, ISBN 978- 92-5-106671-3.
- Alder, J., Campbell, B., Karpouzi, V., Kaschner, K. & Pauly, D. 2008. Forage fish: from Ecosystems to Markets. *Annual Reviews in Environment and Resources* 33: 153-166 [+ 8 pages de schéma].
- Alexander, C. & Smaje, C. 2008. Surplus retail food redistribution: An analysis of a third sector model. *Resources, conservation and recycling*, vol. 52, p. 1290-1298.
- Alton, G.D., Pearl, D.L., Bateman, K.G., McNab, W.B. & Berke, O. 2010. Factors associated with whole carcass condemnation rates in provincially-inspected abattoirs in Ontario 2001-2007: implications for food animal syndromic surveillance. *BMC Veterinary Research*, 6:42.
- Andersson, K. & Ohlsson, T. 1999. Life Cycle Assessment of bread produced on different scales. *Int J of LCA*, vol. 4(1), p. 25-40.
- Animal Handling and Stunning Conference on February 21-22. 2002. Disponible sur le site: <http://www.grandin.com/meat/hand.stun.relate.quality.html>, 16-12-2010.
- Anon. 2000. *LCA Food*. The Federation of Swedish Farmers, Stockholm.
- Appleby, M.C., Cussen, V., Garcés, L., Lambert, L.A. & Turner, J. 2008. *Long distance transport and welfare of farm animals*. CABI: Wallingford, ISBN-13:978 1 845934033.
- AWARENET (Agro-food waste minimization and reduction network) (Ed.) 2003. *Handbook for the prevention and minimization of waste and valorization of by-products in European agro-food industries*, ANNEX 5.
- Babiker, M.A., Tawfeig, A., Yahia, I.E. & Noura, K. 2009. Mortality and diseases status in layer chicken flocks reared in traditional farms in Khartoum-Sudan. *International Journal of Poultry Science*, vol. 8, p. 264-269.
- Bala, B.K., Haque, M.A., Hossain, A. & Majumdar, S. 2010. *Post harvest loss and technical efficiency of rice, wheat and maize production system: assessment and measures for strengthening food security*. Bangladesh Agricultural University, Rapport final CF # 6/08.
- Basumatary, R., Naskar, S., Kumaresan, A., Khargharia, G., Kadirvel, G. & Bardoloi, R.K. 2009. Analysis of mortality pattern among indigenous and upgraded pigs under tropical hill agro climatic conditions in eastern Himalayas. *Livestock Science*, vol. 123, p. 169-174.
- Bécher, K. Non daté. *Postharvest losses of fruits and vegetables in Tunisia*, disponible sur le site: <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c42/CI020469.pdf>
- Bedford, Cranfield University and Defra. Disponible sur les sites: www.silsoe.cranfield.ac.uk et www.defra.gov.uk
- Belk, K.E., Scanga, J.A., Smith, G.C. & Grandin, T. 2002. *The Relationship Between Good Handling/ Stunning and Meat Quality in Beef, Pork, and Lamb*. Présentation à la Conférence American Meat Institute Foundation, Animal Handling and Stunning - 21 et 22 février 2002, disponible sur le site: <http://www.grandin.com/meat/hand.stun.relate.quality.html>
- Bloom, J. 2010. *American Wasteland. How America throws away nearly half of its food (and what we can do about it)*. Da Capo Press, Cambridge.

- Brabet, C., Bricas, N., Hounhouigan, J.D., Nago, M.C. & Wack, A.L. 1998. Use of African cassava varieties for the production in Benin of sour starch, a traditional Latin-American baking product. In: *Triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops – African Branch* (ISTRAC-AB).
- Buzby, J.C., Farah Wells, H., Axtman, B. & Mickey, J. 2009. *Supermarket Loss Estimates for Fresh Fruit, Vegetables, Meat, Poultry, and Seafood and Their Use in the ERS Loss-Adjusted Food Availability Data*, United States Department of Agriculture, Economic Research Service, Economic Information Bulletin numéro 44.
- Castro-Garcia, S., Rosa, U.A., Gliever, C.J., Smith, D., Burns, J.K., Krueger, W.H., Ferguson, L. & Glozer, K. 2009. Video evaluation of table olive damage during harvest with a canopy shaker. *Hor. Technology*, vol. 19, p. 260-266.
- Cheng, A.G. 2008. *Citrus production and utilization in China*. AP Technology Development Manager, JBT Corporation, Fresh Produce Technologies, Lakeland, Floride.
- CNKI. 2010. *China yearbook of agricultural price survey*, disponible sur le site: <http://tongji.cnki.net/kns55/navi/YearBook.aspx?id=N2009060178&floor=1>, 3-12-2010.
- Cornell Waste Management Institute. 2002. *Natural rendering: Composting livestock mortality and butchers waste*. Department of Crop & Soil Sciences: Ithaca, État de New-York.
- Elyatem, S.M. Non daté. *Citrus production and handling in West Asia and North Africa region*. Disponible sur le site: [http://www.egfar.org/egfar/lfm/gphi_documents/02_Region_specific_documents/B_West_Asia_and_North_Africa_\(AARINENA\)/02_Background_Documents/06_Commodities/B-6-001-B12_Citrus_in_WANA.pdf](http://www.egfar.org/egfar/lfm/gphi_documents/02_Region_specific_documents/B_West_Asia_and_North_Africa_(AARINENA)/02_Background_Documents/06_Commodities/B-6-001-B12_Citrus_in_WANA.pdf)
- Engström, R. & Carlsson-Kanyama, A. 2004. Food losses in food service institutions – examples from Sweden. *Food Policy*, vol. 29, p. 203-213.
- FAO. 1989. *Yield and nutritional value of the commercially more important fish species*. FAO Technical paper 309, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.
- FAO. 2005. *Discards in the world's marine fisheries – an update*. FAO Fisheries technical paper 470, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.
- FAO. 2009. *The state of world fisheries and aquaculture 2008*. FAO-Département des Pêches et de l'Aquaculture, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.
- FAO. 2010. *Compendium on post-harvest operations*, disponible sur le site: http://www.fao.org/inpho/content/compend/toc_main.htm
- FAO. 2010b. *Post-harvest losses in artisanal fisheries*, disponible sur le site: <http://www.fao.org/focus/e/fisheries/proc.htm>
- FAO. Non daté. *Market profile on tropical fruits in India*. Sugar and beverages group, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.
- FAOSTAT. 2010b. *Publications on Statistical Methods and Standards: Crops statistics – Concepts, Definitions and Classifications*, disponible sur le site: <http://www.fao.org/economic/ess/methodology/methodology-systems/crops-statistics-concepts-definitions-and-classifications/en/>
- FAOSTAT. 2010c. *Publications on Statistical Methods and Standards: Livestock statistics – Concepts, Definitions and Classifications*, disponible sur le site: <http://www.fao.org/economic/ess/methodology/methodology-systems/crops-statistics-concepts-definitions-and-classifications/en/>
- Fehr, M. & Romão, D.C. 2001. Measurement of fruit and vegetable losses in Brazil – A case study. *Environment, Development and Sustainability*, vol. 3, p. 253-263.
- Flysjö, A., Cederberg, C & Strid, I. 2008. LCA Data base for conventional feed ingredients, en Suède, *SIK Report 772*, SIK – The Swedish Institute for Food and Biotechnology, Göteborg, Suède.
- Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific region. 2007. *Postharvest losses of fruit and vegetables in Asia*, disponible sur le site: <http://www.agnet.org/library/ac/1993d/>
- Gan Su Potato Network. 2010. Disponible sur le site: <http://www.gnsupotato.com/longtou/ShowArticle.asp?ArticleID=519>
- Ghafoor, U., Muhammad, S., Mehmood Ch., K., Randhawa, M.A. & Ashraf, I. 2010. Harvesting and marketing problems faced by citrus (kinnow) growers of Tehsil Toba Tek Singh, *J. Agric. Res.*, vol. 48.
- Griffin, M, Sobal, S. & Lyson, T.A. 2009. An analysis of a community food waste stream. *Agric Hum Values*, vol. 26, p. 67-81.

- Grimes, J., Beranger, J., Bender, M. & Walters, M. Non daté. *Pasturing turkeys*. How to raise heritage turkeys on pasture: chapitre 3, disponible sur le site: <http://www.albc-usa.org/documents/turkeymanual/ALBCturkey-3.pdf>
- Guajardo, J. 2008. *Citrus industry in Mexico, Central America and the Caribbean*. Beverage Conference - 16-19 septembre, Clearwater Beach, Floride.
- Gustavsson, J. 2010. *The climate change impact of retail waste from horticultural products*, projet dans le cadre d'un Master of Science in Environmental Sciences, Department of Plant and Environmental Sciences, Université de Göteborg, Suède.
- Haslam, S.M., Knowles, T.G., Brown, S.N., Wilkins, L.J., Kestin, S.C., Warriss, P.D. & Nicol, C.J. 2008. Prevalence and factors associated with it, of birds dead on arrival at the slaughterhouse and other rejection conditions in broiler chickens. *British Poultry Science*, vol. 49, p. 685-696.
- Hobson, E.N. & Bruce, D.M. 2002. Seed loss when cutting a standing crop of oilseed rape with two types of combine harvest header. *Biosystems Engineering*, vol. 81, p. 281-286.
- Hodges, R.H. Non daté. *Postharvest weight loss estimates for cereal supply calculations in East and Southern Africa*, disponible sur le site: <http://www.phlosses.net/downloads/Postharvest-losses-report.pdf>
- Hospido, A. & Sonesson, U. 2005. The environmental impact of mastitis: a case study of dairy herds. *Science of the Total Environment*, vol. 343, p. 71-82.
- Hossain, A. & Miah, M. 2009. *Post harvest losses and technical efficiency of potato storage systems in Bangladesh*. Bangladesh Agricultural Research Institute, Rapport final CF # 2/08.
- HSUS. Non daté. The welfare of animals in the turkey industry. The humane society of the United States, disponible sur le site: <http://www.humanesociety.org/assets/pdfs/farm/HSUS-Report-on-TurkeyWelfare.pdf>
- Huq, R. 2002. *Longitudinal Study of the Causes of Mortality of Chickens in Parent Stock Flocks of the Department of Livestock Services (DLS) of Bangladesh with a Special Emphasis on Escherichia coli Infection*. Thèse Master Science, The Royal Veterinary and Agricultural University, Bangladesh.
- Ibironke, A.A., McCrindle, C.M.E., Adejuwon, T.A. & Cadmus, S.I.B. 2010. Losses associated with mortality of cattle and camels during transportation to Oko-Oba abattoir, Lagos State, Nigeria. *European Journal Translational Myology – Basic Applied Myology*, vol. 1, p. 13-16.
- Ismaila, U., Gana, A.S., Tswana, N.M. & Dogara, D. 2010. Cereals production in Nigeria: Problems, constraints and opportunities for betterment. *African Journal of Agricultural Research*, vol. 5(12), p. 1341-1350.
- Israel, D.C. & Roque, R.M.G.R. 2000. *Analysis of fishing ports in the Philippines*. PIDS – Philippine Institute for Development Studies, Makati City.
- Jowkar, M.M., Mohammadpour, H., Farshadfar, Z. & Jowkar, A. 2005. *A look at postharvest in Iran*. Proc. 5th Int. Postharvest Symp., Acta Hort. 682, ISHS 2005.
- Kabahenda, M.K., Omony, P. & Hüsken, S.M.C. 2009. *Post-harvest handling of low-value fish products and threats to nutritional quality: a review of practices in the Lake Victoria region*. Fisheries and HIV/AIDS in Africa: Investing in Sustainable Solutions, The WorldFish Center (Centre Mondial des Pêches).
- Kader, A.A. & Rolle, R.S. 2004. *The role of post-harvest management in assuring the quality and safety of horticultural produce*, Bulletin des Services agricoles de la FAO ISSN: 1010-1365.
- Kantor, L.S., Lipton, K., Manchester, A. & Oliveira, V. 1997. Estimating and addressing America's food losses. *Food Review* 20, p. 2-12.
- Keijbets, M.J.H. 2008. Potato processing for the consumer: developments and future challenges. *Potato Research*, vol. 51, p. 271-281.
- Khan, Z.U., Khan, S., Ahmad, N. & Raziq, A. 2007. Investigation of mortality incidence and managerial practices in buffalo calves at commercial dairy farms in Peshawar City. *Journal of Agricultural and Biological Science*, vol. 2, p. 16-21.
- Kitinoja, L. 2010a. *Identification of appropriate postharvest technologies for improving market access and incomes for small horticultural farmers in Sub-Saharan Africa and South Asia*. Part 2: Postharvest Loss Assessments. World Food Logistic Organization.
- Knowles, T.G. 1998. A review of the road transport of slaughter sheep. *Veterinary Record*, vol. 143, p. 212-219.

- Kumolu-Johnson, C.A., Aladetohun, N.F. & Ndimele, P.E.** 2010. The effects of smoking on the nutritional qualities and shelf-life of *Clarias gariepinus*. *African Journal of Biotechnology*, vol. 9, p. 073-076.
- Lundqvist, J., Fraiture, C. de & Molden, D.** 2008. *Saving Water: From Field to Fork – Curbing Losses and Wastage in the Food Chain*. SIWI Policy Brief. SIWI.
- Lupo, C., Le Bouquin, S., Allain, V., Balaine, L., Michel, V., Petetin, I., Colin, P. & Chauvin, C.** 2010. Risk and indicators of condemnation of male turkey broilers in western France, février-juillet 2006. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 94, p. 240-250.
- Malena, M., Voslarova, E., Kozak, A., Belobradadek, P., Bedanova, I., Steinhauser, L. & Vecerek, V.** 2007. Comparison of mortality rates in different categories of pigs and cattle during transport for slaughter. *ACTA VET*, vol. 76, p. 109-116.
- Malik, A.U. & Mazhar, M.S.** 2007. *Evaluation of postharvest losses in Mango*. ACIAR, Australian Center for International Agricultural Research.
- Mandal, A., Prasad, H., Kumar, A., Roy, R. & Sharma, N.** 2007. Factors associated with lamb mortalities in Muzaffarnagari sheep. *Small Ruminant Research*, vol. 70, p. 273-279.
- McConnel, C.S., Lombards, J.E., Wagner, B.A. & Garry, F.B.** 2008. Evaluation of factors associated with increased dairy cow mortality on United States dairy operations. *J. Dairy Sci.*, vol. 91, p. 1423-1432
- Mukasa-Mugerwa, E., Lahlou-Kassi, A., Anindo, D., Rege, J.E.O., Tembely, S., Tibbo, M. & Baker, R.L.** 2000. Between and within breed variation in lamb survival and the risk factors associated with major causes of mortality in indigenous Horro and Menz sheep in Ethiopia. *Small Ruminant Research*, vol 37, p. 1-12.
- Mungai, J.K.** 2000. *Processing of fruits and vegetables in Kenya*. GTZ – Integration of tree crops into farming systems project, ICRAF House, Nairobi.
- NRI.** Natural Resources Institute. 2009. *Framework paper on postharvest loss reduction in Africa*. FAO, Rome.
- Newman, S.M., Ku, V.V.V., Hetherington, S.D., Chu, T.D., Tran, D.L. & Nissen, R.J.** 2008. Mapping stone fruit supply chains in North West Vietnam. *Acta Hort.* Proc. 11nd IS on Supply Chains in Transit. Econ.
- Nguyen, T.L., Hermansen, J.E. & Mogensen, L.** 2010. Different beef production in EU, *J. of Cleaner Production*, vol. 18, p. 756-766.
- Njai, S.E.** 2000. *Traditional fish processing and marketing of the Gambia*. Projet final, programme de formation de l'Université des Nations Unies.
- Nor, Z.M.** 2004. *Post harvest losses prevention in Iceland and making of a model to be applied in Malaysia*. Programme de formation de l'Université des Nations Unies, Projet final 2004.
- Nunes, M.C.N., Emond, J.P., Rauth, M., Dea, S. & Chau, K.V.** 2009. Environmental conditions encountered during typical consumer retail display affect fruit and vegetable quality and waste. *Postharvest Biology and Technology*, vol. 51, p. 232-241.
- Opara, L.U. & Al-Jufaili, S.M.** 2006. Status of fisheries postharvest industry in the Sultanate of Oman: Part 2-Quantification of fresh fish losses. *Journal of fisheries international*, vol. 2-4, p. 150-156.
- Pal, U.S., Khan, Md.K., Sahoo, G.R. & Sahoo, N.R.** 2002. Post-harvest losses on tomato, cabbage and cauliflower. *Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America*, vol. 33, p. 35-41.
- Pálsson, Ó.K.** 2003. A length-based analysis of haddock discards in Icelandic fisheries. *Fisheries Research*, vol. 59, p. 437-446.
- Papadopulos, V.** 1997. *Monsoon season post-harvest fish losses in India*. Project No. A0665, Natural Resources Institute, University of Greenwich, Kent.
- Pandey, S.K.** 2009. Interview donnée au Financial Express, disponible sur le site: <http://www.financialexpress.com/news/processing-industry-to-consume-10-of-potato-output-by-201011/443390/0>
- Petracci, M., Bianchi, M., Cavani, C., Gaspari, P. & Lavazza, A.** 2006. Pre slaughter mortality in broiler chickens, turkeys, and spent hens under commercial slaughtering. *Poultry Science*, vol. 85, p. 1660-1664
- Post Harvest Losses Information Systems.** 2010. Disponible sur le site: http://www.aphlis.net/index.php?form=losses_estimates (2007).
- Potatoes South Africa.** 2010. *Production - processing industry*, disponible sur le site: <http://www.potatoes.co.za/processing-industry.aspx>
- Rajendran, S.** 2002. *Postharvest pest losses*. Encyclopedia of Pest Management, ISBN: 978-0-8247-0632-6.

- Reardon, T., Berdegue, J.A. & Farrington, J. 2002. *Supermarkets and farming in Latin America: Pointing directions for elsewhere?* Natural Resource Perspective, nr 81.
- Reza, M.S., Bapary, M.A.J., Azimuddin, K.M., Nurullah, M. & Kamal, M. 2005. Studies on the traditional drying activities of commercially important marine fishes of Bangladesh. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, vol. 8, p. 1303-1310.
- Ritz, C.W., Webster, A.B. & Czarick, M. 2005. Evaluation of hot weather thermal environment and incidence of mortality associated with broiler live haul. *Poultry Science Association*, vol. 14, p. 594-602.
- Roberts, H., Jager de, L. & Blight, G. 2009. Waste-handling practices at red meat abattoirs in South Africa. *Waste management & Research*, vol. 27, p. 25-30.
- Salak-Johnsson, J., Siemens, M., Sterle, J., Stull, C., Whiting, T., Wolter, B., Niekamp, S.R. & Johnson, A.K. 2009. Revue: Transport losses in market weight pigs: I. A Review of definitions, Incidence, and economic impact. *The professional animal scientist*, vol. 25, p. 404-414.
- Schneider, F. *Wasting food – An insistent behavior*. BOKU- University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienne, Autriche.
- SEPA. 2009. *Minskat svinn av livsmedel I skolkök – erfarenheter och framgångsfaktorer*. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Suède, ISBN 91-620-5979-8.
- SEPA. 2009a. *Minskat svinn av livsmedel i skolkök – erfarenheter och framgångsfaktorer*. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Rapport 5979.
- Singleton, G. 2003. *Impacts of rodents on rice production in Asia*. Los Baños, Laguna: IRRI. 30p
- Smil, V. 2004. Improving efficiency and reducing waste in our food system. *Environmental Sciences*, vol. 1, p. 17-26.
- Smith, N. & Ali, M. 2002. *Waste from food – Review of developing and transitional countries*. FAO, Rome.
- Söderlund, M. 2007. *Hantering av restprodukter inom bageriverksamhet – fallstudie Pågen AB*. Thèse en Industrial Economy, Lund University.
- Somsen, D. 2004. *Production yield analysis in food processing – applications in the French-fries and the poultry industries*. Thèse Ph. D., Wageningen University – Pays-Bas, ISBN: 90-5808-967-3.
- The Cornell Waste Management Institute. 2001. *On-site composting of meat by-products*. Cornell University, disponible sur le site: <http://cwmi.css.cornell.edu/On%20Site%20Composting%20of%20Meat%20By%20Products.pdf>
- Tokarnia, C.H., Döbereiner, J., Peixoto, P. 2002. Poisonous plants affecting livestock in Brazil. *Toxicon*, vol. 40, p. 1635-1660.
- Trent, N., Ormel, P., Garcia de Siles, J.L., Heinz, G. & James, M. Non daté. *The state of meat production in developing countries: 2002*, disponible sur le site: http://www.humanesociety.org/assets/pdfs/hsp/soa_ii_chap12.pdf
- Tröger, K., Hensel, O. & Bürkert, A. 2007. *Conservation of onion and tomato in Niger – Assessment of post-harvest losses and drying methods*, conférence sur l'International Agricultural Research for Development.
- Tuszynski, W.B. 1978. *Packaging, storage and distribution of processed milk*. FAO, Rome.
- Tyedmers, P. 2004. *Fisheries and Energy Use*, Encyclopedia of Energy, Vol. 2, Elsevier.
- UNECE. 2005. *Average household size*. Trends in Europe and North America – The statistical yearbook of the economic commission for Europe 2005.
- PNUE. 2009. *The environmental food crisis*. ISBN: 978-82-7701-054-0.
- UNICEF. 1990. *Cassava in tropical Africa*. International Institute of Tropical Agriculture, Nigeria.
- ONUDI. 2004a. *Small-scale Cereal Milling and Bakery Products – production methods, equipment and quality assurance practices*. UNIDO, United Nations Industrial Development Organization. Technology Manual.
- ONUDI. 2004b. *Small-scale Root Crops and Tubers Processing and Products – production methods, equipment and quality assurance practices*. UNIDO. Technology Manual.
- ONUDI. 2004c. *Small-scale Fruit and Vegetable Processing and Products – production methods, equipment and quality assurance practices*. UNIDO. Technology Manual.
- USDA (Département de l'Agriculture des Etats-Unis). 2010a. *Loss-Adjusted Food Availability: Spreadsheets*, U.S Department of Agriculture, disponible sur le site: <http://www.ers.usda.gov/data/foodconsumption/FoodGuideSpreadsheets.htm> 100921

- USDA (Département de l'Agriculture des Etats-Unis).** 2010b. *U.S. Potato Statistics, Utilization of U.S. potatoes*, disponible sur le site: <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1235>
- USDA (Département de l'Agriculture des Etats-Unis).** 2010c. *Fruit and Tree Nut Yearbook Spreadsheet Files*, disponible sur le site: <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1377>
- Ventour, L.** 2008. *The food we waste*. Banbury: WRAP, ISBN: 1-84405-383-0 (version 2).
- Voslarova, E., Janackova, B., Rubesova, L., Kozak, A., Bedanova, I., Steinhauer, L. & Vecerek, V.** 2007. Mortality rates in poultry species and categories during transport for slaughter, *ACTA VET. BRNO*, vol. 76, p. 101-108.
- Waldron, K., Faulds, C. & Smith, A. (Ed.)** 2004. *Total Food – Exploiting co products – minimizing waste*. Institute of Food Research. Norwich. ISBN 0-7084-0644-5.
- Westby, A.** 2002. *Cassava utilization, storage and small-scale processing*. Natural Resource Institute, University of Greenwich, Kent, disponible sur le site: http://www.researchintouse.com/nrk/RIUinfo/outputs/R7497_a.pdf
- Williams, A.G., Audsley, E. & Sandars, DL.** 2006. *Determining the environmental burdens and resource use in the production of agricultural and horticultural commodities*. Rappoet principal, Defra Research Project IS0205, Bedford, Cranfield University and Defra, disponible sur le site: www.silsoe.cranfield.ac.uk and www.defra.gov.uk
- Wirsenius, S., Azar, C., Berndes, G.** 2010. How much land is needed for global food production under scenarios of dietary changes and livestock productivity increases in 2030? *Agricultural systems*, vol. 103, p. 621-638.
- Banque Mondiale.** 2010. *GDP per capita, PPP*. International Comparison Program database.
- World resources 1998-99.** 1998. *Disappearing food: How big are postharvest losses?*, disponible sur le site: http://earthtrends.wri.org/features/view_feature.php?theme=3&fid=13
- WRAP.** 2006. *Packaging technologies with potential to reduce the amount of food thrown away*. Rapport préparé par WRAP, Banbury.
- WRAP.** 2007. *Understanding food waste – Key findings of our recent research on the nature, scale and causes of household food waste*. Rapport préparé par WRAP, Banbury.
- WRAP.** 2009. *Household food and drink waste in the UK*. Rapport préparé par WRAP, Banbury.
- Wymann, M.N., Bonfoh, B., Schelling, E., Bengaly, S., Tembely, S., Tanner, M. & Zinsstag, J.** 2006. Calf mortality rate and causes of death under different herd management systems in peri-urban Bamako, Mali. *Livestock Science*, vol. 100, p. 169-178.
- Yorio, P. & Caille, G.** 2004. Fish waste as an alternative resource for gulls along the Patagonian coast: Availability, use, and potential consequences. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 48, p. 778-783.

Annexe 1. Pays par régions du monde

Pays inclus dans les régions 1-3 – Pays à revenu moyen et élevé

Région 1: Europe		
Albanie	Finlande	Norvège
Allemagne	France	Pays-Bas
Arménie	Géorgie	Pologne
Autriche	Grèce	Portugal
Azerbaïdjan	Hongrie	République tchèque
Belgique	Irlande	Roumanie
Biélorussie	Islande	Royaume-Uni
Bosnie-Herzégovine	Italie	Fédération Russe
Bulgarie	Lettonie	Serbie
Chypre	Lituanie	Slovaquie
Croatie	Luxembourg	Slovénie
Danemark	Macédoine	Suède
Espagne	Moldavie	Suisse
Estonie	Monténégro	Ukraine
Région 2: Etats-Unis, Canada, Océanie		Région 3: Asie industrialisée
Australie		Chine
Canada		Corée du Sud
Etats-Unis d'Amérique		Japon
Nouvelle Zélande		

Pays inclus dans les régions 4-7 – Pays à revenu faible

Région 4: Afrique subsaharienne		Région 5: Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest et Asie centrale	Région 6: Asie du Sud et Asie du Sud-Est	Région 7: Amérique Latine
Afrique du Sud	Mauritanie	Algérie	Afghanistan	Argentine
Angola	Mozambique	Arabie Saoudite	Bangladesh	Belize
Bénin	Namibie	Égypte	Bhoutan	Bolivie
Botswana	Niger	Émirats arabes unis	Cambodge	Bésil
Burkina-Faso	Nigéria	Irak	Inde	Chili
Burundi	Ouganda	Israël	Indonésie	Colombie
Cameroun	République centrafricaine	Jordanie	Iran	Costa Rica
Congo-Brazzaville	Rwanda	Kazakhstan	Laos	Cuba
Congo-Kinshasa	Sénégal	Kirghizstan	Malaisie	Équateur
Côte d'Ivoire	Sierra Leone	Koweït	Myanmar	Guatemala
Érythrée	Somalie	Liban	Népal	Guyana
Éthiopie	Soudan	Lybie	Pakistan	Haïti
Gabon	Swaziland	Maroc	Philippines	Honduras
Gambie	Tanzanie	Mongolie	Sri Lanka	Jamaïque
Ghana	Tchad	Oman	Thaïlande	Mexique
Guinée	Togo	Ouzbékistan	Vietnam	Nicaragua
Guinée-Bissau	Zambie	Syrie		Panama
Guinée-Équatoriale	Zimbabwe	Tadjikistan		Paraguay
Kenya		Tunisie		Pérou
Lesotho		Turkménistan		République dominicaine
Libéria		Turquie		Salvador
Malawi		Yémen		Surinam
Mali				Uruguay
				Venezuela

Annexe 2. Groupes de produits

Les produits pris en considération sont regroupés selon le modèle du *Bilan des produits alimentaires* réalisé par FAOSTAT (<http://www.fao.org/corp/statistics/en/>):

1. Céréales (à l'exclusion de la bière): blé, riz (usiné), orge, maïs, seigle, avoine, millet, sorgho, céréales diverses.
2. Racines et tubercules: pommes de terre, patates douces, manioc, ignames, racines diverses.
3. Oléagineux et protéagineux (y compris les fruits secs): soja, arachides (décortiquées), graines de tournesol, colza et moutarde, graines de coton, noix de coco (y compris coprah), graines de sésame, graines de palmier à huile, olives, graines diverses d'oléagineux.
4. Fruits et légumes (y compris bananes): oranges and mandarines, citrons et limes, pamplemousse, agrumes divers, bananes, bananes plantains, pommes (à l'exclusion du cidre), ananas, dates, raisins (à l'exclusion du vin), fruits divers, tomates, oignons, légumes divers.
5. Viande: bovins, mouton/chèvre, porc, volaille, viande diverse, abats.
6. Poisson et fruits de mer: poisson d'eau douce, poisson démersal, poisson pélagique, poissons de mer divers, crustacés, mollusques divers, céphalopodes, produits aquatiques divers, viande de mammifères aquatiques, animaux aquatiques divers, plantes aquatiques.
7. Produits laitiers: lait.

Annexe 3. Quantification des pertes et gaspillages alimentaires – références complémentaires

NB.: Le coefficient de conversion sert à définir la part du produits agricole qui est comestible.
Le coefficient de répartition sert à définir la part de la production agricole qui est destinée à la consommation humaine.
PRF: pays à revenu faible; PRME: pays à revenu moyen et élevé;
BDA: bilan des disponibilités alimentaires.

Céréales:

Coefficients de conversion: blé, seigle = 0,78; maïs, millet, sorgho = 0,79 (PRF), = 0,69 (PRME); riz = 1; avoine, orge, céréales diverses = 0,78. Source: Wirsenius (2000)

Coefficients de répartition pour les pertes pendant les opérations de production agricole, d'après récolte et de stockage:

Europe = 0,35; Amérique du Nord et Océanie = 0,50; Asie industrialisée = 0,60; Afrique subsaharienne = 0,75; Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest et Asie centrale = 0,60; Asie du Sud et Asie du Sud-Est = 0,67; Amérique Latine = 0,40.

Racines et tubercules:

Proportion des racines et tubercules utilisés comme produits frais:

Moyenne certifiée de manioc utilisé comme produit frais en Afrique subsaharienne = 50%. Source: Westby (2002). En Amérique Latine = 20%. Source: Brabet (1998).

Moyenne certifiée de pommes de terre utilisées comme produit frais en Europe et en Amérique du Nord et Océanie = 27%. Source: USDA (2010b). En Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest et Asie centrale = 81%. Source: Potatoes South Africa (2010). En Asie du Sud et Asie du Sud-Est = 90%. Source: Pendey (2009) et Keijbets (2008). En Asie industrialisée = 85%. Source: Keijbets (2008) et FAOSTAT (2010a).

Coefficients de conversion: Épluchage à la main = 0,74; Épluchage industriel = 0,90. Source: UNICEF (1990), Mattsson (2001).

Oléagineux et protéagineux:

Coefficients de répartition: Afrique subsaharienne = 0,63; Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest et Asie centrale = 0,12; Asie du Sud et Asie du Sud-Est = 0,63; Amérique Latine = 0,12; Europe = 0,20; Amérique du Nord et Océanie = 0,17; Asie industrialisée = 0,24. Source: FAOSTAT (2010d).

Fruits et légumes:

Proportion de fruits et légumes utilisés comme produits frais:

Moyenne certifiée de fruits et légumes utilisés comme produit frais en Afrique subsaharienne = 99%. Source: Mungai (2000). En Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest et Asie centrale = 50%. Source: Guajardo (2008). En Asie du Sud et Asie du Sud-Est = 95%. Source: FAO (non daté). En Amérique Latine = 50%. Source: Guajardo (2008). En Europe et en Amérique du Nord et Océanie = 40%. Source: USDA (2010c). En Asie industrialisée = 96%. Source: Cheng (2008).

Coefficients de conversion: Épluchage à la main = 0,8; Épluchage industriel = 0,75; moyenne = 0,77. Source: propre enquête et ONUDI (2004c).

Poissons et fruits de mer:

Proportion de poissons et fruits de mer utilisés comme produits frais:

Moyenne certifiée de poissons et fruits de mer utilisés comme produit frais dans les PRF = 60%; dans les PRME = 4%. Source: FAO (2009).

Coefficient de conversion: Coefficient moyen de conversion pour poissons et fruits de mer = 0,5. Source: FAO (1989).

Annexe 4. Pourcentages pondérés des pertes et gaspillages alimentaires (pour chaque niveau)

Pourcentages relatifs au gaspillage estimé ou certifié pour les différentes groupes de produits à chaque niveau de la chaîne alimentaire: **Europe, y compris Russie.**

	Production agricole	Opérations après récolte et stockage	Transformation et conditionnement	Distribution: supermarchés et vente au détail	Consommation
Céréales	2%	4%	0,5%, 10%	2%	25%
Racines et tubercules	20%	9%	15%	7%	17%
Oléagineux et protéagineux	10%	1%	5%	1%	4%
Fruits et légumes	20%	5%	2%	10%	19%
Viande	3,1%	0,7%	5%	4%	11%
Poisson et fruits de mer	9,4%	0,5%	6%	9%	11%
Lait	3,5%	0,5%	1,2%	0,5%	7%

Pourcentages relatifs au gaspillage estimé ou certifié pour les différentes groupes de produits à chaque niveau de la chaîne alimentaire: **Amérique du Nord et Océanie.**

	Production agricole	Opérations après récolte et stockage	Transformation et conditionnement	Distribution: supermarchés et vente au détail	Consommation
Céréales	2%	2%	0,5%, 10%	2%	27%
Racines et tubercules	20%	10%	15%	7%	30%
Oléagineux et protéagineux	12%	0%	5%	1%	4%
Fruits et légumes	20%	4%	2%	12%	28%
Viande	3,5%	1%	5%	4%	11%
Poisson et fruits de mer	12%	0,5%	6%	9%	33%
Lait	3,5%	0,5%	1,2%	0,5%	15%

Pourcentages relatifs au gaspillage estimé ou certifié pour les différentes groupes de produits à chaque niveau de la chaîne alimentaire: **Asie industrialisée.**

	Production agricole	Opérations après récolte et stockage	Transformation et conditionnement	Distribution: supermarchés et vente au détail	Consommation
Céréales	2%	10%	0,5%, 10%	2%	20%
Racines et tubercules	20%	7%	15%	9%	10%
Oléagineux et protéagineux	6%	3%	5%	1%	4%
Fruits et légumes	10%	8%	2%	8%	15%
Viande	2,9%	0,6%	5%	6%	8%
Poisson et fruits de mer	15%	2%	6%	11%	8%
Lait	3,5%	1%	1,2%	0,5%	5%

Pourcentages relatifs au gaspillage estimé ou certifié pour les différentes groupes de produits à chaque niveau de la chaîne alimentaire: **Afrique subsaharienne.**

	Production agricole	Opérations après récolte et stockage	Transformation et conditionnement	Distribution: supermarchés et vente au détail	Consommation
Céréales	6%	8%	3,5%	2%	1%
Racines et tubercules	14%	18%	15%	5%	2%
Oléagineux et protéagineux	12%	8%	8%	2%	1%
Fruits et légumes	10%	9%	25%	17%	5%
Viande	15%	0,7%	5%	7%	2%
Poisson et fruits de mer	5,7%	6%	9%	15%	2%
Lait	6%	11%	0,1%	10%	0,1%

Pourcentages relatifs au gaspillage estimé ou certifié pour les différentes groupes de produits à chaque niveau de la chaîne alimentaire: **Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest et Asie centrale.**

	Production agricole	Opérations après récolte et stockage	Transformation et conditionnement	Distribution: supermarchés et vente au détail	Consommation
Céréales	6%	8%	2%, 7%	4%	12%
Racines et tubercules	6%	10%	12%	4%	6%
Oléagineux et protéagineux	15%	6%	8%	2%	2%
Fruits et légumes	17%	10%	20%	15%	12%
Viande	6,6%	0,2%	5%	5%	8%
Poisson et fruits de mer	6,6%	5%	9%	10%	4%
Lait	3,5%	6%	2%	8%	2%

Pourcentages relatifs au gaspillage estimé ou certifié pour les différentes groupes de produits à chaque niveau de la chaîne alimentaire: **Asie du Sud et Asie du Sud-Est.**

	Production agricole	Opérations après récolte et stockage	Transformation et conditionnement	Distribution: supermarchés et vente au détail	Consommation
Céréales	6%	7%	3,5%	2%	3%
Racines et tubercules	6%	19%	10%	11%	3%
Oléagineux et protéagineux	7%	12%	8%	2%	1%
Fruits et légumes	15%	9%	25%	10%	7%
Viande	5,1%	0,3%	5%	7%	4%
Poisson et fruits de mer	8,2%	6%	9%	15%	2%
Lait	3,5%	6%	2%	10%	1%

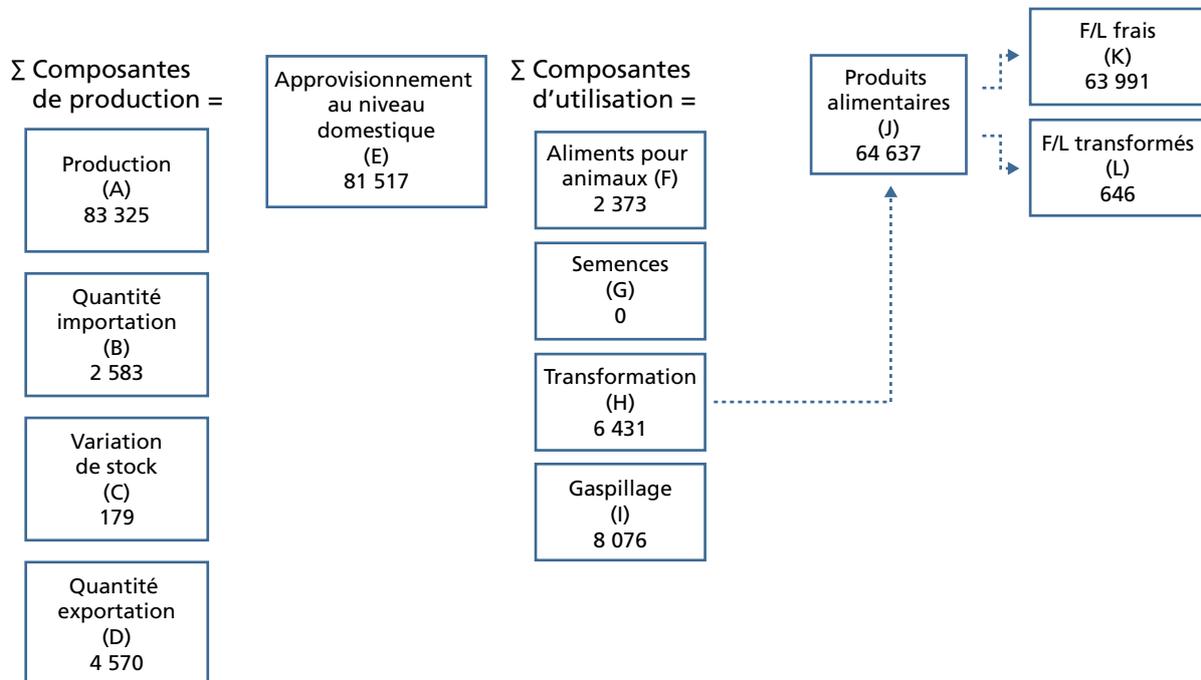
Pourcentages relatifs au gaspillage estimé ou certifié pour les différentes groupes de produits à chaque niveau de la chaîne alimentaire: **Amérique Latine.**

	Production agricole	Opérations après récolte et stockage	Transformation et conditionnement	Distribution: supermarchés et vente au détail	Consommation
Céréales	6%	4%	2%, 7%	4%	10%
Racines et tubercules	14%	14%	12%	3%	4%
Oléagineux et protéagineux	6%	3%	8%	2%	2%
Fruits et légumes	20%	10%	20%	12%	10%
Viande	5,3%	1,1%	5%	5%	6%
Poisson et fruits de mer	5,7%	5%	9%	10%	4%
Lait	3,5%	6%	2%	8%	4%

Annexe 5. Exemple de calculs des pertes et gaspillages alimentaires

Exemple: Calculs relatifs aux pertes et gaspillages des fruits et légumes (F/L) en Afrique subsaharienne. Le schéma ci-dessous présente le flux de masse global des F/L (1 000 tonnes) d'après le *Bilan des disponibilités alimentaires 2007* pour l'Afrique subsaharienne.

Figure 10. Flux de masse global des F/L (1 000 tonnes) d'après le Bilan des disponibilités alimentaires 2007 pour l'Afrique subsaharienne



$$A+B+C-D=E-(F+G+H+I) = J=K+L$$

Pourcentage gaspillage à chaque niveau de la chaîne alimentaire:

Production agricole = 10%

Opération après récolte et stockage = 9%

Transformation et conditionnement = 25%

Distribution (F/L frais) = 17%

Distribution (F/L transformés) = 10%

Consommation (F/L frais) = 5%

Consommation (F/L transformés) = 1%

Calculs pour les pertes et gaspillages de F/L primaires à chaque niveau de la chaîne alimentaire:

Production agricole: $(0,1/(1-0,1))*83\,325 = 9\,258 = 9,3$ mn tonnes

Opération après récolte et stockage: $0,09*83\,325 = 7\,817 = 7,8$ mn tonnes

Transformation et conditionnement = $0,25*(646+6\,431) = 1\,769 = 1,8$ mn tonnes

Distribution (F/L frais): $0,17*63\,991 = 10\,878 = 11$ mn tonnes

Distribution (F/L transformés): $0,1*(646+6\,431-1\,769) = 531 = 0,5$ mn tonnes

Consommation (F/L frais): $0,05*(63\,991-10\,878) = 2\,656 = 2,7$ mn tonnes

Consommation (F/L transformés): $0,01*(646+6\,431-1\,769-531) = 48 = 0,05$ mn tonnes

Coefficients de conversion: Épluchage à la main = 0,8; Épluchage industriel = 0,75; moyenne = 0,77

Calculs pour les pertes et gaspillages de F/L comestibles à chaque niveau de la chaîne alimentaire:

Production agricole: $9\,258*0,77 = 7\,129 = 7,1$ mn tonnes

Opération après récolte et stockage: $7\,817*0,77 = 6\,019 = 6,0$ mn tonnes

Transformation et conditionnement: $1\,769*0,75 = 1\,327 = 1,3$ mn tonnes

Distribution: $(10\,878*0,8)+(531*0,75) = 9\,101 = 9,1$ mn tonnes

Consommation: $(2\,656*0,8)+(48*0,75) = 2\,161 = 2,1$ mn tonnes

SAVE FOOD

Une initiative de Messe Düsseldorf, en collaboration avec la FAO
www.save-food.org

**SAVE FOOD: Initiative Mondiale de Réduction
des Pertes et du Gaspillage Alimentaires**
Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie
www.fao.org/save-food
Save-Food@fao.org
+39 06 5705 3674

ISBN 978-92-5-207205-8



9 7 8 9 2 5 2 0 7 2 0 5 8

I2697F/1/09.12