



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

2019

LA SITUATION MONDIALE DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE

**ALLER PLUS LOIN DANS LA RÉDUCTION
DES PERTES ET GASPILLAGES DE
DENRÉES ALIMENTAIRES**

Cette publication phare fait partie de la série **L'ÉTAT DU MONDE** de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

Référence bibliographique à citer:

FAO. 2019. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2019. Aller plus loin dans la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires*. Rome.

Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

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.

ISBN 978-92-5-131855-3

© **FAO 2019**



Certains droits réservés. Cet ouvrage est mis à la disposition du public sous la Licence Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 Organisations Internationales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>).

Selon les termes de cette licence, ce travail peut être copié, diffusé et adapté à des fins non commerciales, sous réserve de mention appropriée de la source. Lors de l'utilisation de ce travail, aucune indication relative à l'approbation de la part de la FAO d'une organisation, de produits ou de services spécifiques ne doit apparaître. L'utilisation du logo de la FAO n'est pas autorisée. Si le travail est adapté, il doit donc être sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si ce document fait l'objet d'une traduction, il est obligatoire d'intégrer la clause de non responsabilité suivante accompagnée de la citation requise: «Cette traduction n'a pas été réalisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La FAO n'est pas responsable du contenu ou de l'exactitude de cette traduction. L'édition originale anglaise doit être l'édition qui fait autorité.»

Toute médiation relative aux différends en rapport avec la licence doit être menée conformément au Règlement d'arbitrage de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI) actuellement en vigueur.

Documents de tierce partie. Les utilisateurs qui souhaitent réutiliser des matériels provenant de ce travail et qui sont attribués à un tiers, tels que des tableaux, des figures ou des images, ont la responsabilité de déterminer si l'autorisation est requise pour la réutilisation et d'obtenir la permission du détenteur des droits d'auteur. Le risque de demandes résultant de la violation d'un composant du travail détenu par une tierce partie incombe exclusivement à l'utilisateur.

Matériel attribué à des tiers. Il incombe aux utilisateurs souhaitant réutiliser des informations ou autres éléments contenus dans cette oeuvre qui y sont attribués à un tiers, tels que des tableaux, des figures ou des images, de déterminer si une autorisation est requise pour leur réutilisation et d'obtenir le cas échéant la permission de l'ayant-droit. Toute action qui serait engagée à la suite d'une utilisation non autorisée d'un élément de l'oeuvre sur lequel une tierce partie détient des droits ne pourrait l'être qu'à l'encontre de l'utilisateur.

Ventes, droits et licences. Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être obtenus sur demande adressée par courriel à: publications-sales@fao.org.

Les demandes visant un usage commercial doivent être soumises à: www.fao.org/contactus/licence-request.

Les questions relatives aux droits et aux licences doivent être adressées à: copyright@fao.org.

PHOTOGRAPHIE DE COUVERTURE @FAO/Heba Khamis

ÉGYPTE: Un jeune ouvrier arrange les tomates pour qu'elles sèchent au soleil.

2019

LA SITUATION
**MONDIALE DE
L'ALIMENTATION ET
DE L'AGRICULTURE**

**ALLER PLUS LOIN DANS LA RÉDUCTION
DES PERTES ET GASPILLAGES DE
DENRÉES ALIMENTAIRES**

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
Rome, 2019

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	v		
MÉTHODE	viii		
REMERCIEMENTS	ix		
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	xi		
RÉSUMÉ	xii		
CHAPITRE 1			
PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – ÉNONCÉ DES ENJEUX	1		
Messages clés	1		
Pertes et gaspillages alimentaires et Objectifs de Développement Durable	2		
Qu’entend-on par pertes et gaspillages de denrées alimentaires? Cadre conceptuel	4		
Quelle est la quantité d’aliments perdue ou gaspillée?	8		
Pourquoi des denrées alimentaires sont-elles perdues ou gaspillées?	13		
Pourquoi faut-il que nous réduisions les pertes et gaspillages de denrées alimentaires?	19		
Questions abordées et structure du rapport	21		
CHAPITRE 2			
SUIVI DES PERTES ET GASPILLAGES LE LONG DES CHAÎNES D’APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE	23		
Messages clés	23		
Dépasser le stade de l’estimation globale et analyser plus en détail les pertes et gaspillages le long des chaînes d’approvisionnement alimentaire	25		
Variation des pertes et gaspillages de denrées alimentaires le long des chaînes d’approvisionnement – résultats d’une méta-analyse	26		
Détermination des points critiques de pertes	44		
Problèmes liés à la collecte des données	46		
Conclusions	49		
CHAPITRE 3			
RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES: JUSTIFICATIONS MICROÉCONOMIQUE ET MACROÉCONOMIQUE	51		
Messages clés	51		
Avantages et coûts de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires pour les acteurs privés et la société	52		
Justification microéconomique des mesures de réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires – possibilités, coûts et obstacles	54		
Justification macroéconomique des mesures de réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires – de l’intérêt privé à l’intérêt public	58		
Gagnants et perdants de la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires	63		
Intervention du secteur public en vue de la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires	65		
Conclusions	69		
CHAPITRE 4			
LES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE ET LEURS CONSÉQUENCES SUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LA NUTRITION		73	
Messages clés		73	
Les pertes et gaspillages de nourriture et leurs liens avec la sécurité alimentaire et la nutrition		74	
Les pertes et gaspillages et leur incidence sur la sécurité alimentaire et la nutrition		79	
La réduction des pertes et gaspillages et l’importance du lieu où elle se produit		88	
La réduction des pertes et gaspillages et les niveaux d’insécurité alimentaire		91	
Le rapport coût-efficacité relatif de la réduction des pertes et du gaspillage dans l’amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition		94	
Conclusions		96	
CHAPITRE 5			
LES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES ET LA DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE		99	
Messages clés		99	
Les pertes et gaspillages alimentaires et la durabilité environnementale		100	
La réduction des pertes et gaspillages alimentaires et l’environnement – principales questions et considérations		103	
Quantifier les impacts environnementaux des pertes et gaspillages alimentaires		104	
De l’impact potentiel à l’impact réel sur l’utilisation des ressources naturelles et les émissions de gaz à effet de serre – le rôle des prix		109	
La réduction des pertes et gaspillages alimentaires dans le contexte plus large de la durabilité environnementale – efficacité et compromis		117	
Conclusions		121	
CHAPITRE 6			
ÉLABORATION DE POLITIQUES POUR LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE: PRINCIPES DIRECTEURS		125	
Messages clés		125	
Inciter les acteurs privés à réduire les pertes et le gaspillage		126	
Interventions publiques pour améliorer la sécurité alimentaire, la nutrition et la durabilité environnementale		129	
Interventions publiques dans la pratique: établir un lien entre l’objectif des politiques et le point d’entrée dans la chaîne d’approvisionnement alimentaire		131	
Assurer la cohérence des politiques de réduction des pertes et du gaspillage		132	
Feuille de route pour améliorer les données relatives aux pertes et gaspillages de nourriture		137	
Conclusions		139	
ANNEXE TECHNIQUE		141	
ANNEXE STATISTIQUE		150	
BIBLIOGRAPHIE		163	

TABLEAUX, FIGURES ET ENCADRÉS

TABLEAUX

- 1** Prévalence de l'insécurité alimentaire (pourcentage de la population totale) par catégorie FIES et groupe de revenu, 2016 **94**
- 2** Exemples d'interventions visant à réduire les pertes et gaspillages de nourriture dans le monde **134**

FIGURES

- 1** Pertes et gaspillages de denrées alimentaires et objectifs de développement durable **3**
- 2** Cadre conceptuel des pertes et gaspillages de denrées alimentaires **5**
- 3** Pertes de denrées alimentaires entre la fin de la récolte et la distribution en 2016, pourcentages au niveau mondial et par région **9**
- 4** Pertes de denrées alimentaires entre la fin de la récolte et la distribution en 2016, pourcentages par groupe de produits **10**
- 5** Causes directes et déterminants indirects potentiels des pertes et gaspillages de denrées alimentaires **18**
- 6** Plage de pourcentages de pertes et gaspillages déclarés, à différents stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, 2000–2017 **29**
- 7** Plage de pourcentages de pertes et gaspillages de denrées alimentaires déclarés au stade de la vente en gros et au détail, 2001–2017 **42**
- 8** Plage de pourcentages de gaspillages alimentaires déclarés au stade de la consommation en Amérique du Nord et en Europe, 2012–2017 **43**

- 9** Carte thermique des études relatives aux pertes de denrées alimentaires par région, 1990–2017 **48**
- 10** Avantages et coûts potentiels, pour les acteurs privés et la société dans son ensemble, de la réduction des pertes et des gaspillages alimentaires **53**
- 11** Les interactions potentielles entre les pertes et gaspillages de nourriture et les dimensions de la sécurité alimentaire **76**
- 12** Effets potentiels sur les prix et les revenus de la réduction des pertes et gaspillages de nourriture aux divers stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire **90**
- 13** Contribution des principaux groupes d'aliments aux pertes et gaspillages alimentaires totaux et leur empreinte (carbone, eau bleue et terres) **105**
- 14** Contribution des différentes régions aux pertes et gaspillages alimentaires totaux et leur empreinte (carbone, eau bleue et terres) **107**
- 15** Aperçu général des principaux résultats de l'étude de la FAO sur les empreintes du gaspillage alimentaire, 2013 **108**
- 16** Impact carbone de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires le long de la chaîne d'approvisionnement **113**
- 17** Objectifs des mesures de réduction des pertes et gaspillages et leurs points d'entrée dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire **132**
- A1** Production de blé et pertes en tonnes estimées en appliquant un coefficient de pertes constant de 15 pour cent **143**
- A2** Représentation graphique du modèle **147**

ENCADRÉS

- 1** Définitions relatives aux pertes et gaspillages alimentaires **6**
- 2** Exposé schématique de la méthode de calcul de l'indice des pertes alimentaires **11**
- 3** Précédente estimation de la FAO des pertes et gaspillages de denrées alimentaires – en quoi diffère-t-elle de l'indice des pertes alimentaires? **14**
- 4** Mesurer les pertes de denrées alimentaires en volume, en valeur calorique ou en valeur économique – cela fait-il une différence? **15**
- 5** Défaillances du marché, externalité, bien public et marché manquant – Définition **19**
- 6** Méta-analyse par la FAO des études existantes relatives aux pertes et gaspillages de denrées alimentaires – méthode **26**
- 7** Comment interpréter les graphiques des figures 6, 7 et 8 **28**
- 8** Causes déclarées par les agriculteurs des pertes de cultures de base au niveau de l'exploitation **32**
- 9** Déterminants indirects des pertes de cultures de base au niveau de l'exploitation **34**
- 10** Capacités et besoins d'entreposage frigorifique dans le monde **36**
- 11** Réduction des pertes de fruits et de légumes durant le transport **40**
- 12** Études de cas sur les points critiques des chaînes d'approvisionnement dans le cadre de l'initiative Save Food de la FAO pour les cultures, le lait et le poisson **45**

TABLEAUX, FIGURES ET ENCADRÉS

13 Analyse financière coûts-avantages des pratiques visant à réduire les pertes de maïs après récolte en République-Unie de Tanzanie	56	21 Sécurité alimentaire: définitions clés	75	29 La production de mangues en Australie – améliorer le rendement des ressources en eau importe plus que réduire leur utilisation effective	118
14 Des silos en terre pour diminuer les pertes de maïs durant le stockage: éléments probants venant du nord du Ghana	58	22 La Déclaration de Malabo et la prévention des pertes après récolte	79	30 Évaluation financière et économique des technologies propres dans la chaîne d’approvisionnement du lait	120
15 Justification microéconomique des mesures de réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires – étude de Champions 12.3	59	23 Les conséquences des pertes sur les carences en micronutriments chez les enfants de moins de 5 ans	85	31 L’efficacité environnementale du conditionnement comme moyen de réduire les pertes et gaspillages alimentaires	121
16 Justification microéconomique des mesures de réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires – étude de ReFED	60	24 Les relations entre les sexes ont une incidence sur la sécurité sanitaire des aliments et les pertes de denrées alimentaires: le cas de l’Éthiopie rurale	88	32 Campagnes de réduction du gaspillage de nourriture – Chine, Turquie, Macédoine du Nord et Danemark	127
17 Quantification des gains économiques liés à la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires – l’étude de ReFED	62	25 Les effets d’une réduction des pertes aux stades de la production primaire et de la transformation des aliments sur la sécurité alimentaire et la nutrition	92	33 Réformer les subventions du pain au Proche-Orient	128
18 La campagne «Love Food, Hate Waste»	64	26 Les indicateurs les plus courants en matière d’empreinte environnementale des pertes et gaspillages alimentaires	101	34 Cadres stratégiques régionaux pour lutter efficacement contre les pertes et gaspillages de nourriture	133
19 Information et formation – les filières de la tomate et du lait au Rwanda	68	27 Les empreintes environnementales de la production alimentaire le long de la chaîne d’approvisionnement – le cas du maïs	110	35 Réduire les pertes et gaspillages alimentaires dans l’Union européenne	136
20 Partenariats public-privé pour la réduction des pertes et gaspillages de nourriture dans les pays de l’APEC	70	28 Les impacts d’une réduction de 25 pour cent des pertes alimentaires totales sur l’utilisation des terres agricoles et les émissions de gaz à effet de serre	115	36 Une feuille de route pour améliorer la collecte de données sur les pertes de denrées alimentaires	138

AVANT-PROPOS

Je suis heureux de voir que le monde prête une plus grande attention au problème des pertes et gaspillages de nourriture et qu'il appelle à agir plus résolument pour le résoudre. La conscience croissante de ce problème et la multiplication des appels à l'action prennent racine dans les connotations morales extrêmement négatives associées au fait de laisser perdre ou de gaspiller des aliments. Cette réprobation tient en partie à ce que ces pertes et gaspillages sont une pression inutile exercée sur l'environnement et sur les ressources naturelles qui servent à produire notre nourriture. En effet, ils signifient, fondamentalement, qu'on a gaspillé des ressources en terre et en eau, créé de la pollution et émis des gaz à effet de serre pour rien. Par ailleurs, je me demande souvent comment on peut accepter ce gâchis de nourriture alors que 820 millions de personnes souffrent toujours de la faim dans le monde.

L'attention que la communauté internationale prête au problème des pertes et gaspillages de denrées alimentaires est clairement inscrite dans le Programme de développement durable à l'horizon 2030. Pour être plus précis, la cible 12.3 des objectifs de développement durable (ODD), qui forment l'ossature de ce programme, demande que, d'ici à 2030, on divise par deux le volume mondial de déchets alimentaires par habitant au niveau de la distribution et de la consommation et qu'on réduise les pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement, y compris les pertes après récolte. De nombreux pays prennent déjà des mesures pour réduire les pertes et gaspillages de nourriture, mais les défis à relever demeurent considérables et nous devons redoubler d'efforts. D'autant que, comme le présent rapport le fait valoir, les mesures prises pour atteindre la cible 12.3 pourraient bien contribuer à la réalisation d'autres ODD – à commencer par l'objectif Faim zéro –, ce qui cadre avec la nature intégrée du Programme 2030.

Cela dit, nos efforts pour parvenir à une réduction effective des pertes et gaspillages alimentaires ne seront efficaces que si notre action repose sur une compréhension fine du problème. Trois dimensions sont à considérer. Premièrement, nous avons besoin de savoir, aussi exactement que possible, quelle est l'ampleur des pertes et gaspillages de denrées alimentaires, où ils se produisent et pourquoi. Deuxièmement, il nous faut être clairs sur les raisons profondes ou les objectifs qui motivent la réduction des pertes et gaspillages – qu'ils intéressent la sécurité alimentaire ou la protection de l'environnement. Troisièmement, nous devons comprendre comment les pertes et gaspillages de nourriture, tout comme les mesures visant à les réduire, influent sur les objectifs poursuivis. Ce rapport apporte des informations sur les trois dimensions afin d'aider à concevoir des mesures plus éclairées et plus efficaces de réduction des pertes et gaspillages.

Concernant la première de ces dimensions, il est surprenant de constater à quel point nous savons peu de choses sur le volume de denrées alimentaires perdu ou gaspillé, sur les points critiques où ces pertes et gaspillages se produisent et sur ce qui fait qu'ils se produisent. Une estimation générale, réalisée pour la FAO en 2011, laissait entendre qu'un tiers environ des aliments produits dans le monde étaient perdus ou gaspillés chaque année. Cette estimation est encore largement citée, du fait du manque d'informations dans le domaine, mais elle ne peut être considérée que comme un calcul très approximatif. On s'emploie donc à lui substituer deux indices, grâce aux travaux entrepris par la FAO et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) pour estimer plus minutieusement et plus exactement le volume de denrées alimentaires perdu lors de la production ou le long de la chaîne d'approvisionnement avant que les aliments atteignent le niveau de la vente au détail (indice des pertes alimentaires), ou gaspillé ensuite par les détaillants ou les

consommateurs (indice du gaspillage alimentaire). Les premières estimations établies par la FAO pour calculer l'indice des pertes alimentaires, et que j'ai le plaisir de présenter dans ce rapport, nous indiquent que, globalement, 14 pour cent environ des aliments produits dans le monde sont perdus, du stade de la production à celui qui précède la vente au détail. Les estimations nécessaires à l'indice du gaspillage alimentaire sont en cours d'élaboration par le PNUE et viendront compléter l'indice des pertes alimentaires pour permettre une compréhension plus fine de la quantité de nourriture perdue ou gaspillée dans le monde. Ces deux indices nous permettront de suivre les progrès accomplis sur la voie de la cible 12.3 des ODD, en partant d'une base de référence plus fiable.

Cependant, pour intervenir plus efficacement, nous avons besoin également de savoir en quels points de la chaîne d'approvisionnement alimentaire les pertes et gaspillages se concentrent et pourquoi ils se produisent. Les données factuelles présentées dans ce rapport montrent qu'ils sont généralement plus élevés pour certains groupes de produits, mais qu'ils peuvent se produire à tous les stades de la chaîne à des degrés divers. Ce qui me frappe toutefois, c'est la grande étendue de la plage de pourcentages de pertes et gaspillages que l'on obtient pour les mêmes produits et les mêmes stades de la chaîne d'approvisionnement, que ce soit à l'intérieur d'un même pays ou d'un pays à l'autre. Cela porte à croire qu'il y a une marge considérable de réduction de ces pertes et gaspillages partout où les pourcentages sont plus élevés qu'ailleurs, mais cela montre aussi que toute généralisation est impossible et qu'il est essentiel, au contraire, de déterminer les points critiques de pertes à l'échelle de chaque filière si l'on veut prendre les mesures correctrices appropriées.

Concernant la deuxième dimension, même si les ODD inscrivent la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires au rang d'une

cible distincte, nous devons définir clairement les raisons pour lesquelles nous poursuivons cet objectif, en d'autres termes, quelle en est la finalité fondamentale. Des agriculteurs et des pêcheurs jusqu'aux consommateurs, les différents acteurs peuvent avoir intérêt à réduire leurs pertes ou gaspillages de denrées alimentaires pour accroître leur bénéfice ou leur revenu, leur bien-être personnel ou celui de leur famille, mais il s'agit là d'un intérêt privé, particulier. Or, cette incitation individuelle n'est pas toujours opérante car, pour réduire les pertes et gaspillages, il faut parfois investir de l'argent ou du temps, et ces acteurs privés peuvent avoir le sentiment que le jeu n'en vaut pas la chandelle. Ils peuvent aussi rencontrer des obstacles, qui les empêchent d'effectuer ces investissements: des difficultés d'accès au crédit, par exemple, ou un manque d'information sur les solutions possibles pour opérer cette réduction. En revanche, l'intérêt général peut commander plus fortement de réduire les pertes et gaspillages de nourriture parce que cela contribue à la réalisation d'autres objectifs communs. Il est alors nécessaire que les pouvoirs publics interviennent au moyen d'investissements ou de mesures susceptibles d'inciter les acteurs privés à réduire leurs pertes et gaspillages ou de lever les obstacles qui les empêchent d'agir en ce sens. Le présent rapport examine deux grands objectifs d'intérêt général: améliorer la sécurité alimentaire des groupes vulnérables et réduire l'empreinte écologique correspondant aux denrées alimentaires perdues ou gaspillées.

L'un des arguments clés développés dans ce rapport est que les liens entre pertes et gaspillages de nourriture, d'une part, et sécurité alimentaire et effets sur l'environnement, d'autre part, sont complexes et nécessitent une compréhension profonde. Les résultats positifs d'une réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires sont loin d'être garantis, et les conséquences varieront selon le stade auquel cette réduction s'opérera. C'est précisément pour cette raison que les décideurs publics doivent définir clairement les objectifs poursuivis.

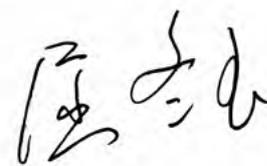
Le choix d'un objectif influe en effet sur le stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire où les réductions des pertes et gaspillages ont le plus de chances d'être efficaces.

Ainsi, si l'objectif est d'améliorer la sécurité alimentaire, réduire les pertes au niveau des exploitations aura probablement des effets très positifs, en particulier dans le cas de petites exploitations installées dans des pays à faible revenu où les niveaux d'insécurité alimentaire sont élevés. Une action à ce niveau est susceptible d'améliorer directement la sécurité alimentaire des ménages des exploitations concernées et peut aussi produire des effets positifs sur les zones avoisinantes, voire au-delà, si les disponibilités alimentaires augmentent. Réduire les pertes et gaspillages plus en aval de la chaîne d'approvisionnement peut améliorer la sécurité alimentaire des consommateurs, mais risque d'avoir des conséquences négatives pour les agriculteurs si la demande de leurs produits baisse. Par ailleurs, si l'on réduit le gaspillage au stade de la consommation dans les pays à revenu élevé, où l'insécurité alimentaire est faible, en mettant en place des initiatives de collecte et de redistribution des denrées, on peut escompter un certain mieux pour les personnes vulnérables localement, mais il est probable que ces mesures n'auront guère d'effet sur les personnes en situation d'insécurité alimentaire dans des pays éloignés à faible revenu.

En revanche, si les objectifs visés sont principalement environnementaux, la situation est différente. Les émissions de gaz à effet de serre, par exemple, se cumulent tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Aussi l'impact sera-t-il maximal si l'on réduit le gaspillage au niveau des consommateurs, car les aliments gâchés à ce stade représentent une plus grande quantité de gaz à effet de serre. Dans le cas des terres et de l'eau, l'empreinte écologique est principalement liée à la phase de production primaire. Par conséquent, quel que soit le stade de la chaîne d'approvisionnement auquel on

réduit les pertes et gaspillages, cette réduction contribuera à diminuer globalement l'utilisation de terres et d'eau au niveau mondial. Quand on veut remédier à une pénurie locale de terres et d'eau, en revanche, les mesures de réduction des pertes et gaspillages ont davantage de chances d'être efficaces si elles s'appliquent au niveau des exploitations ou à des stades de la chaîne d'approvisionnement proches de ce niveau.

Je vous invite à lire ce rapport avec soin, car il examine les voies complexes par lesquelles les pertes et gaspillages de nourriture – et les mesures prises pour les réduire – influent sur la sécurité alimentaire et l'environnement. Il ne prétend pas détenir toutes les réponses, et constate en particulier les déficits d'information considérables qui font obstacle à une analyse détaillée. Entre autres choses, il tente de mettre clairement en évidence les aspects qui requièrent une compréhension plus profonde des enjeux, à la fois au moyen de données plus riches et de meilleure qualité et grâce à une analyse plus poussée. J'espère qu'il contribuera à éclairer le débat sur la façon d'aborder le problème des pertes et gaspillages de denrées alimentaires plus efficacement et de manière à changer la donne en matière de sécurité alimentaire et de durabilité environnementale, dans l'esprit du Programme 2030.



Qu Dongyu
Directeur général de la FAO

MÉTHODE

L'élaboration de *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2019* a commencé avec un atelier de lancement organisé le 10 septembre 2018 au Siège de la FAO, à Rome, auquel ont participé des membres d'un groupe d'experts extérieurs et de spécialistes de la FAO. À la suite de l'atelier, un groupe consultatif représentant toutes les unités techniques compétentes de la FAO a été formé, présidé par le Directeur adjoint de la Division de l'économie du développement agricole de la FAO, afin de contribuer à la rédaction. L'équipe chargée des recherches et de la rédaction et le groupe consultatif se sont réunis à l'occasion d'un séminaire organisé le 17 octobre 2018 afin de préparer la structure du rapport. Les projets des trois premiers chapitres ont été présentés au groupe consultatif lors d'un atelier organisé le 18 janvier 2019. L'équipe a révisé le projet, sur la base des observations formulées par le groupe consultatif. Le premier projet de rapport complet a ensuite été présenté au groupe consultatif et au groupe d'experts extérieurs le 1er février et a été examiné lors d'un second atelier organisé les 14 et 15 février 2018. Le rapport a été révisé sur la base des contributions émanant de l'atelier, puis présenté à l'équipe de direction du Département du développement économique et social de la FAO. La version révisée a été soumise à des fins de commentaires, aux autres départements de la FAO, aux bureaux régionaux pour l'Afrique, l'Amérique latine et les Caraïbes, l'Asie et le Pacifique, l'Europe et l'Asie centrale, le Proche-Orient et l'Afrique du Nord, ainsi qu'à des réviseurs externes. Les commentaires ont été incorporés dans le projet final, qui a été examiné par le Sous-Directeur général chargé du Département du développement économique et social, puis soumis au Bureau du Directeur général de la FAO, le 9 juillet 2019. L'équipe chargée des recherches et de la rédaction a rédigé le rapport en s'appuyant sur les documents de référence élaborés par des experts de la FAO et des experts extérieurs.

REMERCIEMENTS

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2019 a été élaborée par une équipe multidisciplinaire de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), sous la direction de Marco V. Sánchez Cantillo, Directeur adjoint de la Division de l'économie du développement agricole, et d'Andrea Cattaneo, Économiste principal et coordonnateur de la publication. Máximo Torero Cullen, Sous-Directeur général chargé du Département du développement économique et social (ES), a défini les orientations générales. L'équipe de direction du Département du développement économique et social a aussi accompagné le projet.

LA SITUATION MONDIALE DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE 2019: ÉQUIPE CHARGÉE DES RECHERCHES ET DE LA RÉDACTION

Alicia English, Carola Fabi, Giovanni Federighi, Theresa McMenomy, Fergus Mulligan (rédacteur consultant), Ellen Pay (rédactrice consultante), Jakob Skøt et Sara Vaz.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE, DONNÉES ET SECTIONS DU RAPPORT

Hao David Cui (Université de Wageningen), Luciana Delgado (IFPRI), Marijke Kuiper (Université de Wageningen), Sarah Lowder (consultante), Eduardo Nakasone (IFPRI), Clementine O'Connor (Programme des Nations Unies pour l'environnement), Monica Schuster (IFPRI), Máximo Torero Cullen (FAO) et Rob Vos (IFPRI).

CONTRIBUTIONS SUPPLÉMENTAIRES DE LA FAO

Carlo Cafiero, Marinella Cirillo, Rimma Dankova, Stepanka Gallatova, Mohamed Manssouri, Rosa Rolle et Sara Viviani.

GROUPE CONSULTATIF DE LA FAO

Rima Al Azar, Natalia Alekseeva, Myriam Annette, Lorenzo Bellú, Anthony Bennett, Carlo Cafiero, Jorge Fonseca, Carlos Furche, Stepanka Gallatova, Sara Granados, Günter Hemrich, Anna Lartey, Carlos Mielitz-Netto, Cristian Morales Opazo, Joseph Mpagalile, Divine Njie, Zitouni Ould-Dada, Omar Penarubia, Maryam Rezaei, Rosa Rolle, José Rosero Moncayo, Ahmad Sadiddin, Ana Saez, Alejandra Safa, Jozimo Santos Rocha, Sreekanta Sheel, Kostas Stamoulis, Mireille Totobesola, Robert van Otterdijk, Ansen Ward, Emilie Wieben et Irene Margaret Xiarchos.

REMERCIEMENTS

GROUPE D'EXPERTS EXTÉRIEURS

Gustavo Anríquez (Université catholique pontificale du Chili), Marc Bellemare (Université du Minnesota), Harry de Gorter (Université Cornell), Robert Delve (FIDA), Elise Golan (USDA ERS), Craig Hanson (WRI), Marijke Kuiper (Université de Wageningen), Matti Kummu (Université Aalto), David Laborde (CGIAR), Fiona Jane Messent (Banque mondiale), Eduardo Nakasone (IFPRI), Clementine O'Connor (Programme des Nations Unies pour l'environnement), Kai Robertson (WRI), Geeta Sethi (Banque mondiale), Rob Vos (IFPRI) et Bing Zhao (PAM).

ANNEXE STATISTIQUE

L'annexe a été mise au point par Alicia English, Carola Fabi, Giovanni Federighi et Sara Vaz.

APPUI ADMINISTRATIF

Edith Stephany Carrillo et Liliana Maldonado.

Le Groupe de l'édition (OCCP) du Bureau de la communication de l'Organisation a prêté des moyens éditoriaux et s'est chargé de la conception et de la mise en page du document, ainsi que de la coordination de sa production dans les six langues officielles.

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AGRIS	normes AGRIS (Système international d'information pour les sciences et la technologie agricoles)	IFPRI	Institut international de recherche sur les politiques agricoles
APEC	Organisation de coopération Asie-Pacifique	m³	mètre cube
APHLIS	Système d'information africain sur les pertes post-récolte	ODD	objectif de développement durable
BERD	Banque européenne pour la reconstruction et le développement	ONG	organisation non gouvernementale
CO₂	dioxyde de carbone	ONU	Organisation des Nations Unies
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture	PAM	Programme alimentaire mondial
FIDA	Fonds international de développement agricole	PIB	produit intérieur brut
FIES	échelle de mesure de l'insécurité alimentaire vécue	PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
FMI	Fonds monétaire international	ReFED	<i>Rethink Food Waste</i>
GBP	livre sterling	RU	Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord
GES	gaz à effet de serre	UE	Union européenne
ha	hectare	USD	dollar des États-Unis
		WRAP	<i>Waste and Resources Action Programme</i>
		WRI	<i>World Resources Institute</i>

RÉSUMÉ

PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – ÉNONCER LES ENJEUX POUR FACILITER L’ACTION

La réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires est souvent considérée comme un moyen essentiel d’abaisser les coûts de production et d’accroître l’efficacité du système alimentaire, d’améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition et de contribuer à la durabilité environnementale. L’attention croissante portée à ce problème se retrouve dans les objectifs de développement durable (ODD). La cible 12.3 des ODD appelle à *réduire de moitié à l’échelle mondiale le volume de déchets alimentaires par habitant au niveau de la distribution comme de la consommation et à réduire les pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d’approvisionnement, y compris les pertes après récolte, d’ici à 2030*. Réduire ces pertes et gaspillages est aussi un moyen de contribuer à d’autres ODD, notamment l’objectif Faim zéro (ODD 2), qui appelle à éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l’agriculture durable. Les impacts environnementaux positifs engendrés par une réduction des pertes et gaspillages auraient également une incidence sur les ODD 6 (gestion durable de l’eau), 13 (changement climatique), 14 (ressources marines), 15 (écosystèmes terrestres, forêts, biodiversité) et bien d’autres encore.

Bien que la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires apparaisse comme un objectif clair et souhaitable, dans les faits, la mise en œuvre n’est pas simple et leur élimination complète n’est probablement pas réaliste. Le présent rapport affirme la nécessité de cette réduction, présente de nouvelles indications sur ce que l’on sait et ce que l’on ignore, et donne des conseils sur la façon dont on peut cibler les interventions et les politiques selon les objectifs des décideurs publics et en fonction des informations disponibles. Décider des actions, interventions ou politiques concrètes qui vont permettre de réduire les pertes et gaspillages de

denrées alimentaires impose de répondre à un certain nombre de questions: En quels lieux et à quels stades de la chaîne d’approvisionnement les pertes ou les gaspillages se produisent-ils et quelle est leur ampleur? Pourquoi se produisent-ils? Comment peut-on les réduire? À quel coût? Enfin, qui sont les gagnants et les perdants de cette action? Pour répondre à ces questions, il est indispensable d’avoir accès aux informations utiles.

Le rapport fait valoir que, lorsqu’on envisage des mesures et des possibilités d’action, il faut considérer la réduction des pertes et gaspillages de nourriture comme un moyen d’atteindre d’autres objectifs, dont une bien plus grande efficacité du système alimentaire, une amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition, et un accroissement de la durabilité environnementale, pour ne citer que les plus importants. La priorité relative que les décideurs publics donnent à ces différentes dimensions et les informations disponibles sur la façon dont les pertes et gaspillages alimentaires retentissent sur chaque dimension vont déterminer le dosage d’interventions et de politiques le plus approprié pour réduire les pertes et gaspillages.

AVANT D’AGIR, IL FAUT SAVOIR CE QUI CONSTITUE DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES ET COMMENT ON PEUT LES MESURER

La notion de nourriture perdue ou gaspillée paraît simple, mais ce n’est qu’une apparence; en pratique, il n’existe aucune définition communément admise des pertes et gaspillages alimentaires. Les multiples définitions reflètent souvent les différents problèmes sur lesquels les parties prenantes ou les analystes se concentrent ou qu’ils associent à ces pertes et gaspillages. Or, cette absence de définition commune fait obstacle à l’analyse. La FAO s’est employée à harmoniser les notions relatives aux pertes et gaspillages de denrées alimentaires, et les définitions adoptées dans le présent rapport

résultent d'un consensus atteint en consultation avec des experts dans le domaine. Le rapport définit les pertes et gaspillages comme étant la diminution de la quantité ou de la qualité des aliments qui transitent le long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. De façon empirique, il considère comme étant des **pertes de denrées alimentaires** celles qui se produisent le long de la chaîne d'approvisionnement, du stade de la récolte/de l'abattage/de la capture (inclus) à celui de la vente au détail (exclu). **Les gaspillages de denrées alimentaires**, quant à eux, correspondent aux pertes enregistrées aux stades de la vente au détail et de la consommation. Cette définition correspond à la distinction implicite dans la cible 12.3 des ODD. Le présent rapport argue également que le volume de denrées alimentaires détourné vers d'autres utilisations économiques, telles que l'alimentation animale, ne doit pas être considéré comme une perte ou un gaspillage, quand bien même cette réaffectation entraîne une perte financière. De même, les parties non comestibles des aliments ne sont pas prises en compte dans les pertes et gaspillages.

Les pertes et gaspillages de denrées alimentaires ont le plus souvent été mesurés en unités physiques – en l'espèce, la tonne. Quoique utile pour estimer les effets sur l'environnement, cette unité de mesure ne tient aucun compte de la valeur économique des différents produits, et l'on risque alors d'attribuer un poids plus important à des produits de faible valeur, simplement parce qu'ils sont plus lourds. Lors de l'élaboration des interventions et des politiques visant à réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires, il est important de justifier des coûts et avantages financiers de toute réduction. Le rapport tient compte de ce point en adoptant une mesure qui intègre la valeur économique des produits.

Parvenir à un accord sur une approche cohérente de suivi des progrès accomplis en direction de la cible 12.3 des ODD est une étape importante pour structurer le débat sur les pertes et gaspillages

de nourriture et fournira des indications sur les points d'intervention. La FAO et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) travaillent actuellement à la question de la mesure de ces progrès au moyen de deux indices distincts: **l'indice des pertes alimentaires** et **l'indice du gaspillage alimentaire**. Le présent rapport publie les premières estimations pour l'indice des pertes alimentaires, préparées par la FAO, qui indiquent que, en valeur économique, 14 pour cent environ des aliments produits dans le monde sont perdus entre le stade après récolte (inclus) et celui de la vente au détail (exclu). Pour l'indice du gaspillage alimentaire, qui couvre les stades de la vente au détail et de la consommation, des travaux importants ont été menés pour élaborer le cadre méthodologique, mais les premières estimations n'ont pas encore été publiées par le PNUE.

LES VARIATIONS DES NIVEAUX DE PERTES ET DE GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES SELON LES RÉGIONS, LES PRODUITS DE BASE ET LES FILIÈRES PEUVENT DONNER DES INDICATIONS PRÉLIMINAIRES SUR LES POINTS D'INTERVENTION...

Pour y voir plus clair sur la localisation et l'étendue des pertes et gaspillages de nourriture, la FAO a également réalisé une méta-analyse d'études existantes qui mesureraient les pertes et gaspillages dans différents pays partout dans le monde. Cette méta-analyse illustre comment les pertes et gaspillages varient selon les stades de la chaîne d'approvisionnement, mais aussi d'une région et d'un groupe de produits à un autre. Elle a permis de constater que les pourcentages de pertes décrivent une large plage à chaque stade de la chaîne d'approvisionnement, ce qui fait ressortir la nécessité de mesurer les pertes de façon minutieuse, pour des chaînes de valeur spécifiques, afin de déterminer où les pertes les plus importantes se produisent, et ainsi de mieux comprendre où il convient d'intervenir. De façon générale, les niveaux de pertes sont

RÉSUMÉ

plus élevés pour les fruits et légumes que pour les céréales et légumes secs. Toutefois, même pour ce dernier groupe, les niveaux de pertes sont substantiels en Afrique subsaharienne et en Asie de l'Est et du Sud-Est; ils sont en revanche limités dans la région Asie centrale et Asie du Sud. Les études sur les gaspillages au stade de la consommation portent exclusivement sur les pays à revenu élevé; elles font état de gaspillages importants pour tous les types d'aliments, mais en particulier pour les aliments hautement périssables, comme les produits d'origine animale, les fruits et les légumes.

Les causes des pertes et gaspillages de nourriture diffèrent grandement selon le stade de la chaîne d'approvisionnement. Les pertes enregistrées sur les exploitations s'expliquent en grande partie par l'inadaptation des calendriers de récolte, les conditions climatiques, les pratiques de récolte et de manutention, et les difficultés de commercialisation des produits. Des conditions de stockage inadéquates sont aussi à l'origine de pertes importantes, de même que certaines décisions, prises à des stades antérieurs de la chaîne d'approvisionnement, qui réduisent la durée de conservation des produits. Un entreposage frigorifique approprié, en particulier, peut être crucial pour prévenir les pertes quantitatives et qualitatives. Durant le transport, de bonnes infrastructures physiques et des services de logistique commerciale efficients jouent un rôle préventif essentiel. La transformation et le conditionnement sont utiles pour conserver les aliments, mais des pertes sont possibles en cas d'installations inadéquates, de dysfonctionnement technique ou d'erreur humaine.

Les causes du gaspillage alimentaire au niveau du commerce de détail sont liées notamment à une durée de conservation limitée, à la nécessité pour les produits de répondre à des normes esthétiques – couleur, forme et taille – et à la variabilité de la demande. Les gaspillages des consommateurs découlent souvent d'une

mauvaise planification des courses et des repas, d'achats excessifs (influencés par la taille également excessive des portions ou des paquets mis en vente), d'une confusion entre la date de durabilité minimale et la date de péremption, et d'un stockage domestique inapproprié.

... MAIS CES INDICATIONS, FONDÉES SUR UNE MOYENNE DES PERTES ET GASPILLAGES, PEUVENT ÊTRE INSUFFISANTES COMPTE TENU DE L'IMPORTANCE DES VARIATIONS À L'INTÉRIEUR DES RÉGIONS ET DES GROUPES DE PRODUITS

La méta-analyse révèle que les pourcentages de pertes décrivent une plage étendue, même à l'intérieur d'une même région ou d'un même groupe de produits ou au même stade de la chaîne d'approvisionnement. Ainsi, en Afrique subsaharienne, les observations sur les fruits et légumes font état de taux de pertes sur l'exploitation compris entre 0 et 50 pour cent, soit une plage très large. Une intervention visant à réduire ces pertes doit cibler la borne supérieure de cette plage pour avoir l'effet maximal. Autre exemple, les pertes de céréales et de légumes secs aux stades de la transformation et du conditionnement en Afrique subsaharienne: elles pourraient sembler faibles en moyenne (la médiane est inférieure à 5 pour cent), si ce n'est qu'un quart des observations font état d'un pourcentage de pertes compris entre 10 et 20 pour cent. S'intéresser aux pertes moyennes ne donne pas nécessairement une mesure exacte de l'utilité d'intervenir pour un produit donné, pas plus que cela n'indique où l'intervention éventuelle devrait avoir lieu.

La variabilité des observations accentue la nécessité de mesurer les pertes avec soin, pour des filières données, afin de déterminer où précisément les pertes importantes se produisent. Or, les enquêtes sur l'étendue, la localisation et les causes des pertes et gaspillages

de denrées alimentaires sont complexes et coûteuses. C'est pourquoi 39 pays seulement ont communiqué à la FAO des données officielles sur les pertes de denrées alimentaires sur une base annuelle entre 1990 et 2017.

LES INITIATIVES DE SUIVI DES PERTES ET GASPILLAGES À UNE ÉCHELLE PLUS FINE SE MULTIPLIENT, MAIS LES INFORMATIONS DEMENTENT LIMITÉES

De nombreux acteurs s'emploient à améliorer les données nécessaires à une analyse plus fine des pertes et gaspillages. Ces données sont essentielles, car les interventions visant à réduire ce phénomène nécessitent que l'on comprenne mieux à quels stades de la chaîne alimentaire, pour quels produits et dans quelles régions ou pays les pertes et gaspillages se produisent. Les données doivent aussi indiquer quelle est l'ampleur des pertes et quels en sont les causes et déterminants. Lancée en 2015, l'Initiative mondiale de réduction des pertes et du gaspillage alimentaires (Save Food), mise en place par la FAO, a mené un certain nombre d'études de cas pour déterminer les points critiques de la chaîne d'approvisionnement, ceux où les pertes sont les plus fortes, ont le plus grand effet sur la sécurité alimentaire et présentent les dimensions économiques les plus importantes. Ces travaux couvrent différents produits dans les pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine. Les résultats obtenus indiquent que la récolte est le point critique de pertes le plus fréquemment détecté pour tous les types d'aliments, tandis que l'inadéquation des installations de stockage et de mauvaises pratiques de manutention sont les principales causes de pertes liées au stockage sur l'exploitation. Dans le cas des fruits, des racines et des tubercules, le conditionnement et le transport semblent également occuper une place déterminante. Les indications tirées de ces résultats sur les points de pertes critiques et les causes sous-jacentes sont précieuses lorsqu'on veut décider d'éventuelles interventions de réduction des pertes alimentaires.

MÊME SI L'ON NE DISPOSE QUE D'INFORMATIONS LIMITÉES, LE FAIT DE DÉFINIR CORRECTEMENT LES INCITATIONS ET DE LEVER LES CONTRAINTES FACILITERA LES MESURES DE RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES

Le présent rapport a pour objet de donner des conseils sur les politiques et interventions destinées à réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires, en dépit du manque d'informations disponibles. Ces conseils reposent sur une argumentation progressive qui part de la **justification microéconomique** d'une réduction des pertes et gaspillages, niveau auquel des incitations et une information adéquate sont susceptibles d'encourager les acteurs privés à réduire leurs pertes et gaspillages, dans leur propre intérêt. Ces actions peuvent aussi procurer des avantages à la société, aussi la diffusion d'informations dans ces cas de figure est-elle particulièrement importante. L'approche progressive se poursuit avec la **justification macroéconomique** de la réduction des pertes et gaspillages, qui dépasse le stade microéconomique et s'appuie sur les avantages plus larges dont la société peut bénéficier si la réduction des pertes et gaspillages est efficace. Ces avantages peuvent se traduire par une amélioration des revenus d'autres acteurs de la société. D'autres avantages, qui ne sont pas de nature financière mais qui n'en sont pas moins importants, constituent l'étape finale de cette justification progressive de la réduction des pertes et gaspillages. Parmi ces avantages, le rapport donne la priorité: i) à l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition; et ii) à la durabilité environnementale. Un examen détaillé de chaque justification d'une réduction des pertes et gaspillages permet de réunir quelques éléments indiquant comment et où intervenir.

La justification microéconomique repose sur les gains que les acteurs privés peuvent engranger s'ils réduisent le niveau de leurs pertes ou gaspillages de denrées alimentaires.

Elle est fondée sur l'hypothèse que les acteurs de la chaîne d'approvisionnement prennent des décisions rationnelles en vue de maximiser leurs bénéfices (dans le cas des producteurs ou des fournisseurs) ou leur bien-être (dans le cas des consommateurs). Réduire les pertes et gaspillages de nourriture entraîne généralement des dépenses, et les fournisseurs et les consommateurs ne les engageront que si elles sont inférieures aux avantages escomptés. Dans le cas des producteurs, les bénéfices d'une réduction des pertes de produits alimentaires au moyen d'investissements dans des techniques ou dans l'amélioration des pratiques pourraient être trop faibles au vu des coûts en jeu. S'agissant des consommateurs enfin, leur temps aura parfois trop de valeur pour qu'ils en consacrent davantage à mieux planifier leurs achats d'alimentation et la préparation de leurs repas, et à gérer plus efficacement leurs réserves de nourriture.

La justification microéconomique tourne autour de la valeur monétaire des avantages et des coûts d'une réduction des pertes et gaspillages pour les acteurs privés. Pour asseoir cette justification, il faudra donc déterminer les solutions qui, soit augmentent les avantages nets, soit fournissent une meilleure information sur les bénéfices nets existants. Toutes les politiques qui agissent sur les prix des aliments ou sur le coût de la gestion des déchets auront également une incidence sur les incitations des acteurs privés à réduire les pertes et gaspillages de nourriture. Si des subventions sont utilisées pour maintenir les prix des aliments artificiellement bas, par exemple, ou si le coût de la gestion des déchets pour les individus n'est pas lié à la quantité de déchets que ces derniers génèrent, cela diminuera l'incitation à réduire les pertes et gaspillages.

Cela étant, un certain nombre de facteurs peuvent empêcher les acteurs d'être totalement rationnels lorsqu'ils décident du niveau de pertes ou de gaspillages qui leur semble acceptable.

En particulier, les opérateurs de la chaîne d'approvisionnement et les consommateurs peuvent ne pas disposer d'informations suffisantes sur la quantité de nourriture qu'ils perdent ou gaspillent, sur les solutions qui existent pour réduire ces pertes et gaspillages, ou sur les avantages que présenterait une telle réduction. Même si les données disponibles restent limitées, elles sont utiles pour éclairer les décisions des acteurs sur les pertes et gaspillages. Les parties prenantes peuvent également être confrontées à des contraintes qui les empêchent ou les dissuadent de mettre en œuvre des actions de réduction des pertes et gaspillages. Sans aide financière, par exemple, les acteurs privés des pays en développement (en particulier les petits exploitants) ne seront pas nécessairement en mesure de supporter le coût initial élevé de cette mise en œuvre. La difficulté d'accès au crédit peut donc devenir un obstacle à l'adoption de mesures de réduction des pertes et gaspillages. Améliorer cet accès pourrait faire partie de la solution pour réduire les pertes et gaspillages de nourriture, même en l'absence d'informations détaillées sur les points où ces pertes et gaspillages se produisent.

L'INTERVENTION DU SECTEUR PUBLIC EN VUE DE LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES SE JUSTIFIE

On peut dépasser la justification microéconomique d'une réduction des pertes et gaspillages de nourriture pour intégrer des avantages, réels pour la société dans son ensemble, mais dont les acteurs privés ne tiennent généralement aucun compte. Trois grands types de gains sociétaux justifient des interventions visant à réduire les pertes et gaspillages, au-delà des justifications purement microéconomiques, à savoir: i) une productivité et une croissance économique accrues – ce que désigne l'expression «justification macroéconomique» dans le présent rapport; ii) une amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition; et iii) une atténuation des effets

sur l'environnement des pertes et gaspillages de nourriture, grâce notamment à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et à une moindre pression sur les ressources foncières et hydriques. Les deux derniers gains sociétaux, en particulier, sont généralement considérés comme des externalités de la réduction des pertes et gaspillages. Chacun des trois gains sociétaux poursuivis possède des caractéristiques propres qui peuvent donner des indications sur le type d'interventions le plus approprié.

Le premier type de gains peut être mesuré en termes monétaires – autrement dit, il s'agit de gains économiques par nature. Cela étant, l'incidence des mesures de réduction des pertes et gaspillages dépend de la façon dont leur effet sur les prix se transmet le long de la chaîne d'approvisionnement; certains acteurs peuvent sortir gagnants et d'autres, perdants. Une intervention dans ce domaine doit donc tenir compte des conséquences en termes de redistribution des bénéfices ou des avantages.

La justification d'une intervention des pouvoirs publics visant à influencer sur les décisions prises par des fournisseurs et des consommateurs individuels repose sur deux arguments. Premièrement, l'incitation des acteurs individuels à réduire les pertes et gaspillages – la justification microéconomique – peut être faible et/ou ces acteurs peuvent rencontrer des difficultés de mise en pratique. Il s'ensuit que la justification microéconomique ne suffit pas, à elle seule, pour obtenir une réduction importante des pertes et gaspillages. Deuxièmement, il est peu probable que les décisions individuelles des fournisseurs et des consommateurs quant au niveau acceptable de pertes et de gaspillages tiennent compte des conséquences préjudiciables de ces pertes et gaspillages pour la société. Ces externalités négatives, et en particulier les effets sur l'environnement, peuvent être considérables et justifient incontestablement l'intervention des pouvoirs publics.

Cette intervention peut prendre différentes formes. Si les fournisseurs et consommateurs individuels ne sont pas conscients de l'ampleur et des conséquences de leurs pertes, les autorités peuvent les sensibiliser aux avantages que leur procurerait une réduction des pertes et gaspillages et les convaincre que les mesures pour y parvenir se justifient sur le plan microéconomique. Les pouvoirs publics peuvent aussi faire évoluer cette justification microéconomique au moyen de différents types d'actions ou de politiques. Ils peuvent ainsi améliorer les services publics et les infrastructures, créer des incitations à l'aide de taxes et de subventions ou édicter de nouveaux règlements.

Lors de l'élaboration des mesures visant à réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires, c'est le type d'externalité – sécurité alimentaire et nutrition plutôt que conséquences pour l'environnement – qui déterminera la forme d'intervention la plus appropriée à la filière et au secteur géographique visés.

L'INCIDENCE DES RÉDUCTIONS DE PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES SUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LA NUTRITION DÉPEND DU STADE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT AUQUEL CES PERTES ET GASPILLAGES SE PRODUISENT ...

Les pertes et gaspillages de denrées alimentaires peuvent influencer sur la sécurité alimentaire et la nutrition en agissant sur les quatre dimensions de la sécurité alimentaire: disponibilité des aliments, accès, stabilité et utilisation. Cela étant, les liens entre réduction des pertes et gaspillages de denrées et sécurité alimentaire sont complexes, et l'on n'est pas toujours assuré d'obtenir des résultats positifs. Atteindre des niveaux acceptables de

RÉSUMÉ

sécurité alimentaire et de nutrition implique inévitablement certains niveaux de pertes et de gaspillages. Gérer des stocks tampons pour assurer la stabilité des disponibilités alimentaires ne peut se faire sans la perte ou le gaspillage d'un certain volume d'aliments. Par ailleurs, veiller à la sécurité sanitaire des aliments suppose que l'on jette les aliments impropres à la consommation, qui sont alors enregistrés comme des denrées perdues ou gaspillées, sachant que les régimes de meilleure qualité comprennent généralement davantage d'aliments très périssables.

L'effet d'une réduction des pertes et gaspillages sur la sécurité alimentaire et la nutrition variera selon le lieu et le stade de la chaîne d'approvisionnement où s'opère cette réduction. La façon dont les effets sur les dimensions de la sécurité alimentaire se manifestent et influent sur la sécurité alimentaire de différents groupes de population dépend du stade de la chaîne d'approvisionnement auquel la réduction des pertes et gaspillages a lieu et de la zone géographique où se trouvent les personnes vulnérables sur le plan nutritionnel et en situation d'insécurité alimentaire. Point important, il est peu probable que tout le monde y gagne.

Réduire les pertes au niveau des exploitations – en particulier les petites exploitations des pays à faible revenu – permettra probablement aux agriculteurs d'améliorer leur alimentation du fait de plus grandes disponibilités, et d'accroître leur revenu s'ils vendent une partie de leur production. Cela peut aussi entraîner une offre plus importante et des prix plus bas aux stades en aval de la chaîne d'approvisionnement, ainsi que pour les consommateurs en bout de chaîne. En revanche, si une entreprise de transformation réduit ses pertes, cela aura vraisemblablement les mêmes effets en aval de la chaîne et jusqu'aux consommateurs, mais les agriculteurs risquent alors de voir la

demande de leurs produits diminuer, et donc leur revenu baisser, avec le risque de fragiliser leur sécurité alimentaire. La réduction du gaspillage des consommateurs peut améliorer les disponibilités alimentaires et l'accès de ces derniers à la nourriture, ainsi que de ceux d'éventuels bénéficiaires directs des programmes de redistribution d'aliments, mais les agriculteurs et d'autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement pourraient en faire les frais, car ils vendront moins et/ou à un prix plus faible. En outre, s'il s'agit d'une chaîne d'approvisionnement internationale, la réduction des gaspillages des consommateurs et des détaillants dans les pays à revenu élevé pourront avoir un effet préjudiciable sur les agriculteurs pauvres des pays à plus faible revenu lorsque ces exploitants sont les fournisseurs primaires.

... ET DÉPEND AUSSI DE L'ENDROIT GÉOGRAPHIQUE OÙ ILS SE PRODUISENT, UN POINT CRUCIAL LORSQU'ON CONÇOIT DES INTERVENTIONS AU PROFIT DES PERSONNES EN SITUATION D'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE

L'incidence d'une réduction des pertes et gaspillages se fera sentir au-delà de l'endroit où la réduction a lieu, car les effets se répercutent le long de la chaîne d'approvisionnement – contribuant à faire baisser les prix – et plus largement dans l'ensemble de l'économie. Cependant, l'incidence précise dépendra du degré d'intégration des marchés et de l'efficacité avec laquelle les variations de prix se transmettent. L'un des facteurs clés ici est la distance ou la proximité de l'endroit où s'opère la réduction. Réduire les pertes enregistrées sur les petites exploitations dans les pays à plus faible revenu pourrait avoir une réelle incidence sur la sécurité alimentaire au niveau local. En revanche, il est peu probable que la réduction des gaspillages par les consommateurs des pays à revenu élevé produise les effets favorables généralement

escomptés sur la sécurité alimentaire. L'accroissement local des disponibilités alimentaires dans ces contextes ne signifie pas que les surplus ainsi générés seront accessibles aux populations pauvres et en situation d'insécurité alimentaire dans un pays distant, où cette insécurité alimentaire sévit à un niveau élevé.

La prévalence de l'insécurité alimentaire peut être un élément pertinent de détermination des stratégies de réduction des pertes et gaspillages lorsque celles-ci visent à relever le défi de l'insécurité alimentaire d'un pays donné. Dans les pays à faible revenu, où l'insécurité alimentaire est souvent grave, il est essentiel de renforcer l'accès à la nourriture, et il est probable que cet accès soit étroitement lié à la disponibilité alimentaire. Prévenir les pertes de denrées alimentaires à l'échelle d'un territoire au niveau des petites exploitations peut à la fois atténuer les pénuries alimentaires et accroître les revenus des agriculteurs, entraînant ainsi une amélioration de l'accès à la nourriture. Si les réductions de pertes sont suffisamment importantes pour influencer sur les prix au-delà du territoire concerné, les populations urbaines en situation d'insécurité alimentaire pourraient également en bénéficier. À l'autre extrême, dans les pays à revenu élevé, le problème d'accès intéresse une part bien plus réduite de la population; pour le plus grand nombre, la priorité est la nutrition et la qualité de l'alimentation. Une vaste campagne en faveur de la réduction du gaspillage de nourriture a peu de chances de bénéficier à la petite proportion de personnes en situation d'insécurité alimentaire dans les pays à revenu élevé. Pour ces pays, l'amélioration de l'accès à la nourriture passe par des interventions plus ciblées, de redistribution des aliments non consommés par exemple; l'élimination des poches restantes d'insécurité alimentaire nécessitera toutefois un ensemble plus large de mesures sociales.

RÉDUIRE LES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE DIMINUE LES EFFETS DE LA PRODUCTION ALIMENTAIRE SUR L'ENVIRONNEMENT POUR UN NIVEAU DONNÉ DE CONSOMMATION

Sur le plan écologique, la production alimentaire est grande consommatrice de ressources et ses effets sur l'environnement sont considérables. Les pertes et gaspillages de produits alimentaires sont donc synonymes d'utilisation abusive des ressources et d'effets préjudiciables sur l'environnement. Selon les prévisions, l'accroissement de la population et la progression des revenus vont entraîner une augmentation de la demande de produits agricoles comprise entre 35 et 50 pour cent sur la période 2012-2050, d'où une pression encore plus forte sur les ressources naturelles de la planète. Cette évolution accentue l'urgence de réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires. Indépendamment de l'objectif environnemental, la réduction des pertes et gaspillages améliorera toujours l'efficacité d'utilisation des ressources, car elle permettra qu'un volume plus important d'aliments parvienne au consommateur pour un niveau donné de ressources utilisées (ou, inversement, que la quantité de ressources utilisées soit réduite pour le même niveau de disponibilités offert au consommateur). Ces réductions abaissent toujours le volume d'émissions de gaz à effet de serre par unité d'aliments consommés. Compte tenu de l'accroissement de la population et de la hausse du niveau de vie, une utilisation plus efficace des ressources et une réduction des GES émis par unité d'aliments consommés sont deux éléments fondamentaux si l'on veut répondre à la demande croissante de façon durable.

Cela étant, une plus grande efficacité ne réduit pas nécessairement le total des ressources utilisées ou des GES émis. L'incidence globale sur l'environnement sera le résultat des variations de prix associées à la réduction des pertes et

gaspillages, variations de prix qui détermineront – indirectement – l’effet de la réduction sur l’utilisation des ressources naturelles et les émissions de GES. Ainsi, si l’offre supplémentaire découlant d’une réduction des pertes a pour effet de faire baisser le prix d’un produit, il se peut que les consommateurs augmentent alors leur demande de ce produit. Cette évolution tendra à annuler l’effet favorable sur l’environnement du gain d’efficacité du système alimentaire résultant de la réduction des pertes.

LES OBJECTIFS POURSUIVIS DANS LE DOMAINE DE L’ENVIRONNEMENT DEVRONT ÊTRE CLAIREMENT DÉFINIS LORS DE LA CONCEPTION ET DE LA MISE EN ŒUVRE DES INTERVENTIONS VISANT À RÉDUIRE LES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES

Trois grands types d’empreintes écologiques des pertes et gaspillages de denrées alimentaires sont généralement quantifiables: les émissions de gaz à effet de serre (empreinte carbone), la pression sur les ressources en terres (empreinte foncière) et celle sur les ressources en eau (empreinte hydrique). Celles-ci peuvent à leur tour avoir une incidence sur la biodiversité. Utiliser la réduction des pertes et gaspillages comme moyen d’atteindre les objectifs environnementaux inscrits dans les ODD demandera que l’on comprenne bien à quels stades de la chaîne d’approvisionnement alimentaire les pertes ou les gaspillages se produisent; quels sont les produits concernés; quelles sont les incidences sur les différentes empreintes écologiques, et quel est le coût d’une intervention visant à réduire ces pertes et gaspillages.

En premier lieu, un responsable de l’élaboration de politiques axées sur l’environnement doit choisir l’objectif environnemental à cibler et définir les produits de base sur lesquels les efforts seront concentrés. Les données empiriques

réunies au niveau mondial sur les empreintes écologiques des principaux groupes de produits indiquent que, si le but est de réduire l’utilisation des terres, le principal axe de travail doit être la viande et les produits d’origine animale, qui représentent 60 pour cent de l’empreinte foncière associée aux pertes et gaspillages de nourriture. Si l’on veut cibler la pénurie d’eau, ce sont les céréales et les légumes secs qui contribuent le plus largement au problème (plus de 70 pour cent), suivis des fruits et légumes. Concernant les émissions de gaz à effet de serre associées aux pertes et gaspillages alimentaires, la principale contribution est là encore celle des céréales et légumes secs (plus de 60 pour cent), suivis par les racines, tubercules et oléagineux. Cela étant, l’empreinte écologique des différents produits varie également selon les régions et les pays, en raison notamment des différences de rendement des cultures et des techniques de production utilisées (production pluviale ou irriguée, par exemple, ou encore élevage à l’herbe ou utilisation d’aliments pour les animaux).

L’EFFICACITÉ AVEC LAQUELLE LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES PRODUIT LES RÉSULTATS ENVIRONNEMENTAUX SOUHAITÉS DÉPEND DE L’EFFET DE CETTE RÉDUCTION SUR LES PRIX SELON LES PRODUITS ET LES TERRITOIRES ET SELON LES STADES DE LA CHAÎNE D’APPROVISIONNEMENT

Une intervention visant à réduire les pertes et gaspillages, si elle est suffisamment large, aura une incidence sur les prix en amont et en aval du point d’intervention le long de la chaîne d’approvisionnement. La transmission des prix, combinée à la localisation des dommages environnementaux créés le long de la chaîne d’approvisionnement, déterminera le résultat environnemental d’une éventuelle intervention. L’incidence sur l’environnement peut se produire en grande partie au stade

de la production primaire, comme c'est le cas pour l'utilisation des terres et pour l'eau. Autre cas, elle peut croître tout au long de la chaîne d'approvisionnement, comme pour les émissions de GES. Dans le premier cas, une intervention en un point quelconque de la chaîne d'approvisionnement apportera une amélioration sur le plan environnemental, car la baisse de prix transmise aux producteurs les incitera à réduire leur production et par conséquent leur utilisation des ressources naturelles. Si, au contraire, l'objectif est de réduire l'empreinte carbone, c'est au stade de la consommation que les interventions auront la plus forte rentabilité par unité de perte et de gaspillage alimentaires évités.

La transmission des variations de prix sera probablement plus forte entre les fournisseurs qui sont en relation directe qu'entre ceux qui sont séparés par des intermédiaires. Si tel est le cas, une intervention au point précis ou proche du point précis où se produit l'incidence sur l'environnement aura plus de chances de produire des effets bénéfiques pour ce dernier. Cela permettra de s'assurer que les baisses de prix se transmettent efficacement aux acteurs à l'origine des incidences préjudiciables, et les incitent à ajuster leur production et leur utilisation des ressources naturelles associées. Si l'on intervient en aval, les effets sur les prix risquent de se diluer et de s'affaiblir avant d'atteindre les acteurs générant l'incidence sur l'environnement; l'impact sur les points critiques sera alors marginal. Ainsi, réduire le gaspillage des consommateurs pourra avoir un petit effet sur l'utilisation de l'eau dans de nombreuses zones géographiquement dispersées, mais pas nécessairement à l'endroit où cela s'impose le plus. En ce qui concerne les émissions de GES, la situation est différente car l'empreinte carbone est mondiale par nature et le lieu géographique où l'on réduit ces émissions est sans importance.

En règle générale, les interventions ciblées menées aux points critiques qui viennent immédiatement après la plupart des dommages

environnementaux associés à une filière donnée sont celles qui ont le plus grand effet sur le plan de la durabilité environnementale.

IL FAUT REPLACER LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES DANS LE CONTEXTE PLUS LARGE DE LA DURABILITÉ, EN ÉVALUANT LES EFFETS DE SYNERGIE ET LES COMPROMIS

Une autre question importante est celle de savoir si les interventions visant à réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires sont le moyen le plus efficace d'atteindre les objectifs relatifs à l'environnement et aux ressources naturelles. Les améliorations découlant d'une réduction des pertes et gaspillages ne sont certes pas insignifiantes, mais des études empiriques montrent que d'autres types d'interventions sont plus efficaces pour réduire certaines incidences sur l'environnement, comme l'amélioration des méthodes de production agricole et les modifications du régime alimentaire. Les mêmes données factuelles indiquent toutefois que les effets les plus probants sont obtenus en combinant différentes interventions, dont la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires. En outre, des compromis possibles avec d'autres objectifs environnementaux doivent être envisagés. Ainsi, on peut réduire les pertes et gaspillages de nourriture en renforçant le recours à l'entreposage frigorifique et au conditionnement; mais le premier est susceptible d'entraîner une plus forte consommation énergétique et le second, davantage de déchets plastiques. Dans ce cas, une amélioration de l'efficacité énergétique des chaînes d'entreposage frigorifique pourrait jouer un rôle essentiel dans la réduction des émissions. Concernant le conditionnement, il est important de considérer le système «conditionnement-produit» dans son ensemble dans le cadre des analyses du cycle de vie pour évaluer correctement les mesures adoptées et leur impact global sur l'environnement.

POUR RÉCAPITULER – QUELQUES PRINCIPES DIRECTEURS À L'INTENTION DES DÉCIDEURS PUBLICS

Le présent rapport adopte une approche progressive qui part de la justification microéconomique des investissements effectués et des initiatives prises par des acteurs privés pour réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires en réponse à des incitations également privées. Ensuite, dépassant la justification microéconomique, il élargit le propos à la justification des interventions des pouvoirs publics qui visent à lever certains des obstacles empêchant les producteurs et les consommateurs de réduire leurs pertes et gaspillages, par la production et/ou la diffusion d'informations sur la façon d'opérer cette réduction, par exemple. Pour aller plus loin encore, les interventions publiques devraient être axées sur la fourniture de biens publics ou la diminution des externalités négatives. Deux objectifs fondamentaux sous-tendent les politiques publiques de réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires: l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition; et la durabilité environnementale. Parallèlement, il faut bien comprendre que des politiques plus larges ayant pour objet de promouvoir le développement rural en général permettent parfois aux producteurs de la chaîne d'approvisionnement d'effectuer des investissements qui vont également réduire les pertes de denrées alimentaires.

Après avoir passé en revue les différentes justifications des interventions privées et publiques visant à réduire les pertes et gaspillages, il est possible de dégager quelques principes directeurs des interventions. Il est essentiel de clarifier le ou les objectifs poursuivis, afin de déterminer les politiques et les points d'entrée les plus appropriés pour réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires. Si l'axe d'intervention est l'efficacité économique, l'une des

solutions intéressantes consiste à permettre la justification microéconomique d'une réduction des pertes et gaspillages, où que ce soit sur la chaîne d'approvisionnement ou géographiquement. Si l'on vise la sécurité alimentaire, il sera préférable d'intervenir aux premiers stades de la chaîne d'approvisionnement, d'où les effets utiles à la sécurité alimentaire se répercuteront dans tout le reste de la chaîne. Pour atteindre des objectifs environnementaux, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires devra intervenir en aval de la chaîne d'approvisionnement par rapport au stade où l'incidence préjudiciable à l'environnement se produit. Enfin, la localisation est importante lorsqu'on se fixe des objectifs de sécurité alimentaire ou de durabilité environnementale, à une exception près, celle de la baisse des émissions de GES, dont l'incidence sur le changement climatique est identique où qu'elle se produise.

Les pays se fixeront des objectifs différents pour orienter leurs choix. Les pays à faible revenu s'efforceront vraisemblablement d'améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition, en plus de gérer les ressources foncières et hydriques de façon durable. Cette orientation demandera que l'on réduise les pertes et gaspillages aux premiers stades de la chaîne d'approvisionnement, y compris au niveau des exploitations, là où les effets seront les plus marqués et où les pertes sont généralement les plus importantes. Les pays à revenu élevé, où le niveau d'insécurité alimentaire est bas, se concentreront vraisemblablement sur des objectifs environnementaux, en particulier la réduction des émissions de GES. Il faudra pour cela intervenir à un stade plus avancé de la chaîne d'approvisionnement, notamment aux stades de la vente au détail et de la consommation, où les niveaux de pertes ou de gaspillages sont souvent très élevés.

PROCHAINES ÉTAPES – RENFORCER LA COHÉRENCE DES POLITIQUES, AMÉLIORER LA COLLECTE DE DONNÉES ET LA CAPACITÉ DE MESURE, ET SUIVRE ET ÉVALUER LES PROGRÈS

Il faudra peut-être trouver des compromis entre les objectifs et choisir ceux qui seront prioritaires. La cohérence des politiques est une question cruciale, qui demande que l'on pèse toutes les options afin d'évaluer leurs incidences respectives, de sorte que les solutions envisagées pour atteindre un objectif ne soient pas préjudiciables à un autre. Certaines politiques, comme celles qui visent l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition, peuvent en réalité conduire à augmenter le niveau de pertes et de gaspillages, car elles prônent l'accès à une alimentation sûre et nutritive, à base d'aliments qui sont souvent très périssables. Cela ne doit toutefois pas être considéré comme un problème; la question de base consiste plutôt à se demander si les pertes et gaspillages se produisent à cause d'un système alimentaire inefficace et faussé, et s'il est possible de prendre des mesures pour les réduire sans compromettre la sécurité alimentaire et la nutrition.

La cohérence des politiques est essentielle également parce que le volume des pertes et gaspillages de nourriture qu'il est effectivement possible d'éliminer dépendra du coût et des avantages d'un statu quo. Les politiques publiques qui agissent sur les prix des produits alimentaires peuvent modifier les incitations des consommateurs et des producteurs à éviter les pertes et gaspillages. Si elles ne sont pas correctement conçues, les politiques agricoles ou celles qui poursuivent des objectifs de sécurité alimentaire et de nutrition (les subventions alimentaires, par exemple) peuvent avoir des conséquences indésirables et créer une désincitation à éviter les pertes et gaspillages. Il est donc aussi possible de faire progresser la réduction des pertes et gaspillages en

réformant les politiques qui aboutissent de façon non intentionnelle à accroître ces pertes et gaspillages.

Cela étant, la toute première chose à faire est d'évaluer si, et dans quelle mesure, une initiative atteint son objectif. Cela nécessite une mesure fiable de l'ampleur du problème ainsi qu'un suivi et une évaluation efficaces des interventions. À ce jour, le manque de données précises sur le volume effectif de pertes et de gaspillages de denrées alimentaires et sur les endroits où ceux-ci se produisent constitue un obstacle à l'élaboration de politiques efficaces. Le déficit de données est particulièrement critique s'agissant des gaspillages des consommateurs, en raison à la fois de problèmes méthodologiques et du coût de leur mesure. La disponibilité de données sur les pertes varie considérablement d'un pays et d'un produit à un autre, et selon le stade considéré de la chaîne d'approvisionnement. Cela étant, des initiatives ont été lancées pour améliorer la collecte de données, en particulier dans le cadre du suivi des progrès accomplis sur la voie de la cible 12.3 des ODD au moyen de l'indice des pertes alimentaires et de l'indice du gaspillage alimentaire, élaborés respectivement par la FAO et par le PNUE. Parmi les composantes clés de ces travaux, citons l'élaboration de normes et la définition de concepts, ainsi que la rédaction de lignes directrices et le renforcement des capacités. Cela devrait permettre aux pays eux-mêmes d'améliorer leur collecte de données et de mesurer efficacement les pertes et gaspillages de denrées alimentaires. L'amélioration des connaissances statistiques relatives aux pertes et gaspillages est un domaine d'action prioritaire pour la FAO, et devrait l'être aussi pour la communauté internationale, ainsi que dans tous les pays qui veulent suivre leurs progrès sur la voie des ODD.



SIERRA LEONE

Agriculteur vérifiant
les semences de riz
stockées dans l'entrepôt
du centre agroalimentaire
de Tauropanneh.
©Sebastian Liste/
NOOR for FAO





CHAPITRE 1 PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – ÉNONCÉ DES ENJEUX

Messages clés

1 La réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires est l'une des cibles essentielles des objectifs de développement durable (ODD) et constitue également un moyen d'atteindre d'autres cibles des ODD, en particulier celles afférentes à la sécurité alimentaire, à la nutrition et à la durabilité environnementale.

2 À l'échelle mondiale, entre le stade après récolte (inclus) et celui de la vente au détail (exclu), près de 14 pour cent des aliments produits sont perdus. Des estimations exactes des gaspillages imputables aux détaillants et aux consommateurs sont en cours d'élaboration.

3 Il est essentiel de s'attaquer aux causes des pertes et gaspillages de nourriture. Il faudra pour cela réunir des informations sur les points de la chaîne d'approvisionnement alimentaire où ces pertes et gaspillages se produisent et sur les facteurs déterminants sous-jacents.

4 Si la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires peut générer des avantages économiques, elle a aussi un coût. Une fois les solutions de réduction peu coûteuses épuisées, ce coût augmentera; un certain niveau de pertes et de gaspillages est donc inévitable.

5 Si l'on veut réduire les pertes et gaspillages de nourriture et fournir des avantages sociétaux majeurs, il va falloir analyser avec soin les véritables liens entre pertes et gaspillages alimentaires d'une part et sécurité alimentaire, nutrition et durabilité environnementale d'autre part.

PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – ENONCE DES ENJEUX

PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES ET OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Perdre ou gaspiller de la nourriture est généralement considéré comme quelque chose de regrettable et que l'on doit éviter. Dans le débat international sur l'action à mener, il est probable que peu de questions recueillent un plus large consensus^a.

La réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires est vue comme un moyen de faire baisser les coûts de production, d'améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition et de contribuer à la durabilité environnementale, en particulier en allégeant la pression exercée sur les ressources naturelles et en diminuant les émissions de gaz à effet de serre (GES). Compte tenu du défi que représente la nécessité de nourrir durablement une population mondiale que les projections évaluent à près de 10 milliards de personnes en 2050, on considère comme particulièrement important de réduire les pertes et gaspillages de nourriture et d'exploiter au mieux les ressources qui sont à la base du système alimentaire¹.

Les pertes et gaspillages alimentaires sont devenus un enjeu mondial majeur, inscrit dans l'ODD12 (consommation et production

^a Que ce soit sur le plan moral ou éthique, les notions de perte et de gaspillage de nourriture sont négativement connotées, ce qui est implicite dans le terme «gaspillage». Le gaspillage est perçu comme quelque chose de délibéré et de facilement évitable, tandis que le terme de «perte» peut être considéré comme relevant de la malchance – une perte est quelque chose qui arrive, mais qui n'est pas intentionnel.

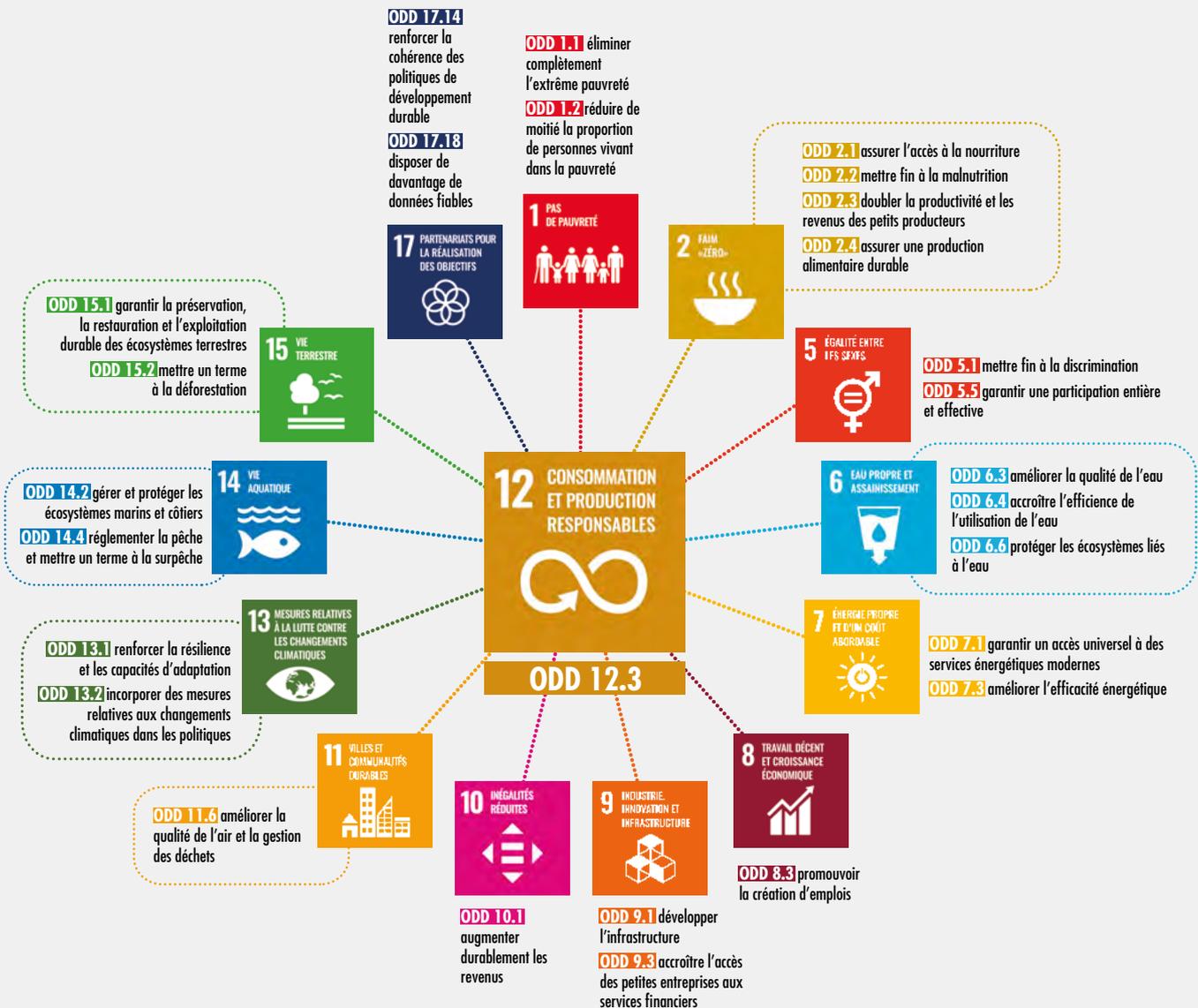
responsables), qui définit même une cible spécifique visant leur réduction:

la cible 12.3 des ODD appelle à réduire de moitié à l'échelle mondiale le volume de déchets alimentaires par habitant au niveau de la distribution comme de la consommation et à réduire les pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement, y compris les pertes après récolte, d'ici à 2030.

Du fait des effets escomptés sur les dépenses des ménages et des entreprises, ainsi que sur la sécurité alimentaire, la nutrition, les ressources naturelles et l'environnement, la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires pourrait avoir des répercussions plus larges sur d'autres ODD relatifs au système alimentaire, comme l'ODD2, qui s'attache à éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire et améliorer la nutrition. Les effets possibles sur l'environnement relèvent des ODD6 (gestion durable de l'eau), 11 (villes et communautés durables), 13 (changement climatique), 14 (ressources marines) et 15 (écosystèmes terrestres, forêts, terres et biodiversité). Il est également concevable que cela produise un effet domino sur d'autres ODD: ODD1 (éliminer la pauvreté), 8 (croissance économique durable et travail décent) et 10 (réduction des inégalités).

Par ailleurs, les progrès accomplis en direction d'autres ODD pourraient avoir des effets bénéfiques s'agissant de réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires. Il s'agit notamment des ODD suivants: ODD 5 (égalité entre les sexes), 7 (énergie propre à un coût abordable), 9 (industrie, innovation et infrastructure) et 17 (partenariats). Il est toutefois vraisemblable que l'importance de ces liens variera grandement d'un pays à l'autre

FIGURE 1
PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES ET OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



NOTE: Les bulles ovales renvoient aux effets escomptés sur la sécurité alimentaire, la nutrition, les ressources naturelles et l'environnement.
SOURCE: FAO

et à l'intérieur d'un même pays et dépendra de la mise en œuvre des réductions de pertes et gaspillages alimentaires. La figure 1 résume les liens potentiels entre ces réductions et les différents ODD, sans considération de leur ampleur ni de leur importance probables. Les bulles ovales renvoient aux effets escomptés sur la sécurité alimentaire, la nutrition, les ressources naturelles et l'environnement.

Réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires semble être un objectif simple et judicieux. Indiscutablement, il est critiquable de laisser des aliments s'altérer par négligence ou

du fait de mauvaises manipulations, ou de jeter de la nourriture qui pourrait être consommée par des humains. Il faut donc l'éviter. Lorsqu'il s'agit de passer à la mise en œuvre, toutefois, et de décider des mesures, interventions ou politiques concrètes qui serviront à éviter pertes et gaspillages, les choses se compliquent. Les politiques adoptées ne peuvent en effet ignorer que, dans de nombreux cas, réduire les pertes et gaspillages a un coût et peut impliquer des compromis par rapport à d'autres objectifs.

Lors du choix des mesures à prendre pour remédier aux problèmes de pertes et gaspillages

alimentaires, un certain nombre de questions se posent, notamment:

- ▶ Pourquoi des denrées alimentaires sont-elles perdues ou gaspillées?
- ▶ Quelle est la quantité perdue ou gaspillée?
- ▶ Pourquoi est-il important de réduire ces pertes et gaspillages?
- ▶ Comment peut-on y parvenir?
- ▶ Est-il possible d'éviter *toutes* les pertes et gaspillages?
- ▶ Qui gagne (ou perd) du fait de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires?
- ▶ Comment la réduction des pertes et gaspillages peut-elle contribuer à assurer la sécurité alimentaire et la nutrition ou la durabilité environnementale?

Ce sont quelques-unes des questions auxquelles le présent rapport tente d'apporter une réponse. Plus généralement, les questions essentielles sont les suivantes: quand les pertes et gaspillages de denrées alimentaires constituent-ils un problème? et pourquoi doivent-ils être réduits? Le rapport soutient que la réduction des pertes et gaspillages de nourriture devrait être considérée comme un moyen d'atteindre d'autres objectifs – gains d'efficacité dans le système alimentaire, sécurité alimentaire et nutrition, et durabilité environnementale, pour ne citer que les plus importants. ■

QU'ENTEND-ON PAR PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES? CADRE CONCEPTUEL

Que sont exactement les pertes et gaspillages de denrées alimentaires? Comment les définissons-nous? Il n'existe aucune définition commune de ces notions. Les travaux publiés en offrent plusieurs^b. Elles font souvent écho aux différents problèmes sur lesquels les parties prenantes ou les analystes se concentrent ou qu'ils associent à ces pertes et gaspillages.

^b Pour une étude des différentes définitions et de leurs caractéristiques, voir, par exemple, Chaboud et Daviron².

De fait, les définitions diffèrent et recouvrent plusieurs dimensions, notamment:

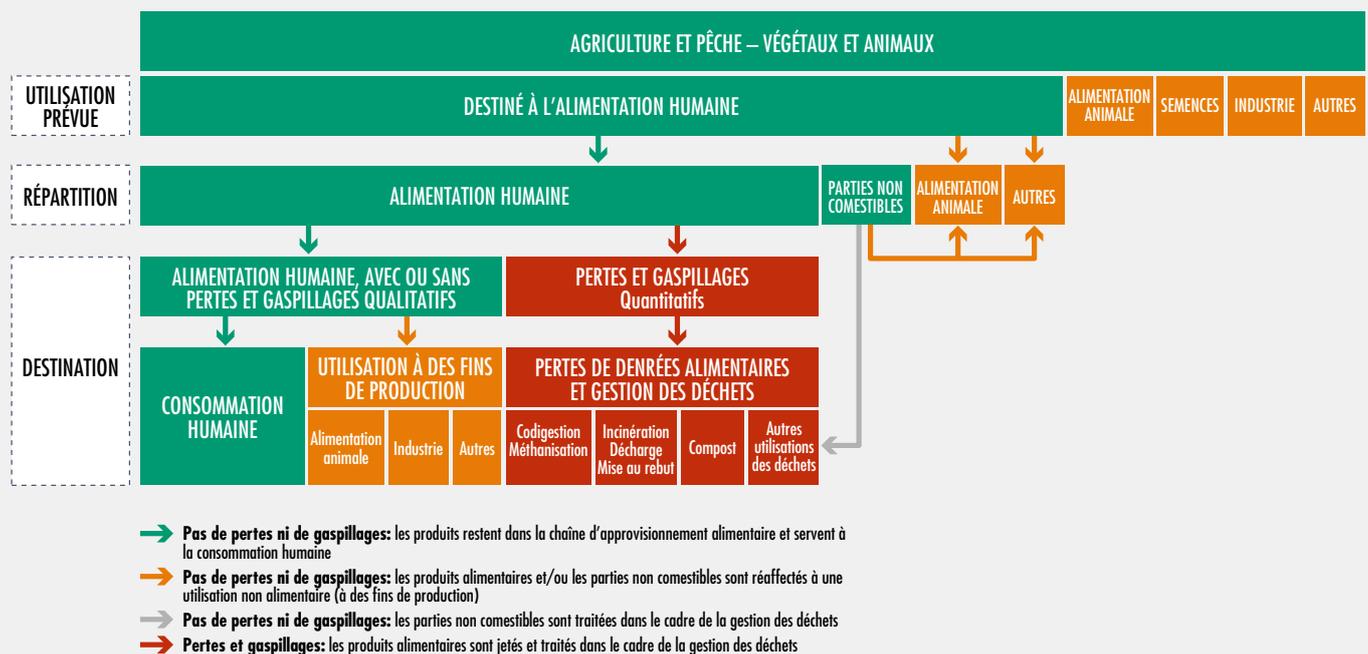
- ▶ Que considère-t-on comme de la nourriture?
- ▶ Devrait-on tenir compte uniquement des parties comestibles des aliments?
- ▶ Les aliments affectés à d'autres utilisations (alimentation animale, par exemple) doivent-ils être considérés comme perdus ou gaspillés?
- ▶ Quels stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire prend-on en compte (cela comprend-il les pertes avant récolte)?
- ▶ Comment distingue-t-on les pertes des gaspillages, si toutefois on établit ce type de distinction^c?

La plupart des définitions sont circonscrites aux pertes et gaspillages quantitatifs qui se produisent le long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, mais d'autres tiennent compte des pertes de qualité (nutrition, cosmétique, sécurité sanitaire des aliments)^d. Sur le plan conceptuel, il est plus aisé de définir et mesurer la dimension quantitative que qualitative, même si la première pose également d'importants problèmes de mesure. On peut par exemple se demander si la mesure doit se faire en volume, en valeur calorique ou autre valeur nutritionnelle, ou en valeur économique. Certaines définitions considèrent même la surconsommation, au-delà des besoins alimentaires réels, comme une forme de perte ou de gaspillage de nourriture.

Aux fins du présent rapport, **les pertes et gaspillages de denrées alimentaires s'entendent comme la diminution de la quantité ou de la qualité de ces denrées le long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.** Pour définir ces pertes et gaspillages, le rapport adopte un **cadre conceptuel** d'application générale (voir la **figure 2**), qui a pour objet d'aider à améliorer la collecte de données, la comparabilité des données, ainsi que les décisions prises par les pouvoirs publics et les autorités de régulation sur la base de données factuelles dans les domaines

^c Bellemare *et al.*, par exemple, utilisent uniquement le terme «gaspillage» et ne font aucune distinction entre pertes et gaspillages de nourriture³.

^d Pour une mesure des pertes de denrées alimentaires en termes qualitatifs, voir par exemple Delgado *et al.*⁴.

FIGURE 2
CADRE CONCEPTUEL DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES


NOTE: Les utilisations regroupées sous le vocable «Industrie» comprennent les biocombustibles, les fibres employées dans les matériaux d'emballage, les bioplastiques (acide polylactique, par exemple), les matériaux traditionnels travaillés tels que le cuir ou les plumes (pour fabriquer des oreillers, par exemple) et la matière grasse, l'huile ou la graisse fondues pour obtenir la matière première du savon, du biodiesel ou de produits cosmétiques. Cela ne comprend pas la méthanisation, celle-ci se rattachant à la gestion des déchets. Le libellé «Autres» regroupe les utilisations comme les engrais ou le paillis, par exemple. La longueur des barres n'est pas représentative du volume total ni de la valeur totale des produits considérés.

SOURCE: FAO

de la prévention et de la réduction des pertes et gaspillages de nourriture. (Pour un ensemble de définitions des termes utilisés dans ce rapport, voir l'encadré 1.)

La distinction entre pertes et gaspillages n'est pas seulement pertinente sur le plan conceptuel, elle est aussi utile en matière d'action gouvernementale. Sur le plan conceptuel, les **pertes de denrées alimentaires** – résultat de décisions et de mesures prises par les fournisseurs – concernent l'offre de nourriture: si l'on réduit les pertes, l'offre de produits alimentaires augmente⁷. Au sens strict, ces pertes touchent donc tous les stades de la

chaîne jusqu'au point d'interaction avec le consommateur final, mais en excluant ce point, et donc en excluant les détaillants, les services de restauration^e et les consommateurs. Les **gaspillages de denrées alimentaires** résultent de décisions d'achat des consommateurs, ou de décisions prises par les détaillants et les services de restauration et qui influent sur le comportement des consommateurs. Du point de »

^e Les services de restauration gèrent des installations ou des établissements qui ont pour objet de servir des repas et des collations consommés immédiatement sur place (alimentation hors domicile). Cela comprend les restaurants, les établissements de restauration rapide, les traiteurs, les cafétérias et les autres lieux où des aliments sont préparés, servis et vendus au grand public dans un but lucratif⁸.

ENCADRÉ 1 DÉFINITIONS RELATIVES AUX PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES

- ▶ **Nourriture.** Désigne toute substance, transformée, semi-transformée ou brute, destinée à la consommation humaine. Cela comprend les boissons, le chewing-gum et toute substance utilisée dans la fabrication, la préparation et le traitement de la nourriture, mais ne comprend pas les cosmétiques, le tabac ni les substances utilisées uniquement comme médicaments⁵. Les produits alimentaires peuvent être d'origine animale ou végétale et sont considérés comme de la nourriture à partir du moment où i) les cultures sont prêtes à être récoltées ou appropriées à l'usage visé; ii) les animaux sont prêts à être abattus; iii) le lait a été traité; iv) les œufs ont été pondus; v) le poisson d'élevage est à maturité dans le bassin; et vi) le poisson sauvage a été capturé à l'aide d'un engin de pêche.
- ▶ **Chaîne d'approvisionnement alimentaire.** Se compose des maillons suivants: i) production agricole et récolte/abattage/capture; ii) opérations après récolte/abattage/capture; iii) stockage; iv) transport; v) transformation; vi) vente en gros et au détail; et vii) consommation par les ménages et les services de restauration. La partie production agricole, récolte et opérations après récolte/abattage/capture correspond à des activités durant lesquelles les produits sont toujours sur l'exploitation ou dans les locaux du producteur. Les opérations après récolte/abattage/capture comprennent le nettoyage, le calibrage, le triage et les traitements (déparasitage sur l'exploitation ou dans un établissement d'emballage). La transformation comprend les opérations de transformation primaire (séchage, dépanouillage, décorticage, par exemple), qui sont souvent effectuées sur l'exploitation, et les opérations de transformation secondaire (transformation du produit). Le moment où l'aliment est consommé ou retiré de la chaîne d'approvisionnement marque la fin de cette chaîne.
- ▶ **Système alimentaire.** Réunit tous les éléments (environnement, individus, intrants, processus, infrastructures, institutions, etc.) et les activités liés à la production, à la transformation, à la distribution, à la préparation et à la consommation des denrées alimentaires, ainsi que les produits de ces activités, notamment sur le plan socioéconomique et environnemental⁶.
- ▶ **Pertes de denrées alimentaires.** Diminution de la quantité de nourriture ou de sa qualité résultant de décisions et de mesures prises par les fournisseurs de denrées alimentaires de la chaîne d'approvisionnement, à l'exclusion des détaillants, des services de restauration et des consommateurs.
- ▶ **Gaspillages de denrées alimentaires.** Diminution de la quantité de nourriture ou de la qualité de celle-ci résultant de décisions et de mesures prises par les détaillants, les services de restauration et les consommateurs.
- ▶ **Pertes et gaspillages quantitatifs (ou physiques).** Diminution du volume de nourriture destiné à la consommation humaine à mesure que des denrées sont retirées de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Dans ces conditions, les pertes quantitatives renvoient à la diminution du volume de nourriture destiné à la consommation humaine en raison de décisions et de mesures prises par les fournisseurs d'aliments de la chaîne. Les gaspillages quantitatifs correspondent à la diminution physique du volume de nourriture résultant de décisions et de mesures prises par les détaillants, les services de restauration et les consommateurs.
- ▶ **Pertes et gaspillages qualitatifs.** Baisse de certains attributs de la nourriture, laquelle perd alors de la valeur pour l'usage visé. Cela peut se traduire par une diminution de la valeur nutritionnelle (de la teneur en vitamine C dans des fruits talés, par exemple) et/ou de la valeur économique de l'aliment, celui-ci ne respectant plus les normes de qualité. La baisse de qualité d'un aliment peut rendre celui-ci impropre à la consommation, ce qui présente des risques pour la santé des consommateurs. Les pertes qualitatives correspondent à la baisse de certains attributs de la nourriture, laquelle perd alors de la valeur pour l'usage visé – ce phénomène résulte de décisions et de mesures prises par des fournisseurs d'aliments de la chaîne d'approvisionnement. Les gaspillages qualitatifs sont du même ordre, mais résultent de décisions et de mesures prises par les détaillants, les services de restauration et les consommateurs.

- » vue de l'action des pouvoirs publics, la distinction entre pertes et gaspillages est extrêmement utile, car les types d'interventions susceptibles d'agir sur le comportement des consommateurs (action sur la demande) diffèrent de ceux qui encouragent les fournisseurs à réduire leurs pertes (action sur l'offre).

Dans la pratique, la distinction peut être plus difficile à faire. Ainsi, les décisions et les mesures prises par les détaillants et les services de restauration, quoique ceux-ci agissent en qualité de fournisseurs de nourriture, sont souvent si fortement conditionnées par le comportement du consommateur qu'il devient difficile de démêler les pertes des gaspillages. En conséquence, le niveau de la vente au détail forme une sorte de zone grise. À des fins pratiques et institutionnelles, le présent rapport s'alignera sur la distinction implicite dans la cible 12.3 des ODD qui fait référence aux «déchets [gaspillages] alimentaires [...] au niveau de la distribution comme de la consommation» et aux «pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement».

Le cadre conceptuel présenté à la **figure 2** distingue l'**utilisation prévue** des végétaux et des animaux (utilisations économiques à la fois alimentaires et non alimentaires); leur **répartition** entre l'alimentation humaine, les parties non comestibles, l'alimentation animale et les parties non utilisées dans l'alimentation animale; et, enfin, leur **destination** (alimentation humaine, utilisation non alimentaire à des fins de production, ou pertes et gaspillages alimentaires).

L'**utilisation prévue** des produits d'origine animale ou végétale renvoie au but originellement affecté au produit dans la chaîne: être consommé par les humains, être utilisé pour nourrir les animaux, servir de semences ou être employé dans l'industrie ou à d'autres fins (voir les rectangles en regard du libellé «Utilisation prévue» sur la **figure 2**). Les pertes ou les gaspillages de produits d'origine animale et végétale qui n'étaient pas initialement prévus pour être consommés par les humains ne sont pas considérés comme des pertes ou des gaspillages, en dépit des conséquences qu'ils peuvent avoir sur la sécurité alimentaire et la nutrition ou sur l'environnement. Les produits d'origine

animale et végétale initialement destinés à l'alimentation humaine, puis **réaffectés** à une utilisation économique non alimentaire (comme l'alimentation animale) ne sont pas non plus pris en compte dans les pertes et gaspillages (flèches et cases oranges associées aux libellés «Répartition» et «Destination» sur la **figure 2**).

La quantité de produits d'origine animale et végétale destinés à la consommation humaine est ensuite **répartie** entre différentes utilisations (alimentation humaine, parties non comestibles ou autres utilisations économiques/productives). Prenons un exemple: les humains ne consomment pas la peau d'une banane, mais celle-ci peut être utilisée pour nourrir des animaux, d'où la répartition de la banane entière entre différentes utilisations. Les parties non comestibles correspondent aux parties d'un aliment qui, dans une filière particulière, ne sont pas destinées à nourrir les humains (les os ou les pelures, par exemple)^f. Ces parties, comme la peau d'une banane, qui ne sont pas utilisées pour nourrir les animaux ou à d'autres fins économiques (indiquées par les flèches oranges), mais sont éliminées comme constituant des déchets ou sont utilisées dans des activités de gestion des déchets, ne sont pas considérées comme des pertes ou des gaspillages (indiquées par la flèche grise).

La **destination** renvoie à l'utilisation effective de la quantité de nourriture comestible destinée à la consommation humaine. Cette nourriture peut être soit mangée par les humains, même si elle a subi une perte de qualité, comme dans le cas d'une banane présentant des défauts d'aspect (ce qu'indiquent la flèche et la case vertes en regard du libellé «Destination»), soit réaffectée à une utilisation économique non alimentaire, comme l'alimentation animale (les cases oranges). Elle peut donner lieu à des pertes ou gaspillages quantitatifs si elle est sortie de la chaîne d'approvisionnement alimentaire par les fournisseurs (pertes de denrées alimentaires) ou jetée par les consommateurs, les détaillants et les services de restauration (gaspillages de nourriture) et mise en décharge. Elle peut aussi

^f Les parties jugées non comestibles varient selon les utilisateurs. À titre d'exemple, les pattes de poulet sont consommées dans certaines chaînes alimentaires, mais pas dans d'autres. Cette qualification change également au fil du temps et subit l'influence d'une série de variables, la culture notamment⁹.

être incinérée, compostée ou méthanisée (voir les flèches et cases rouges).

On notera les points suivants:

- ▶ Les denrées alimentaires qui ont subi une perte de qualité, mais sont néanmoins consommées par les humains, ne sont pas prises en compte dans les pertes et gaspillages quantitatifs. Si des fournisseurs ou des consommateurs mettent ces denrées au rebut, en revanche, elles sont intégrées dans les pertes et gaspillages quantitatifs, sauf si elles sont alors réaffectées à une utilisation productive.
- ▶ La réduction de masse consécutive aux opérations de transformation des aliments, comme le séchage, le chauffage ou la fermentation, n'est pas considérée comme une perte ni un gaspillage.
- ▶ Les aliments propres à la consommation qui demeurent invendus chez les détaillants ou dans les services de restauration, mais qui sont ensuite collectés et redistribués à d'autres consommateurs, ne sont pas pris en compte dans le gaspillage; leur redistribution constitue au contraire un moyen d'éviter le gaspillage de nourriture.
- ▶ Les denrées qui sont détournées de la chaîne d'approvisionnement alimentaire en vue d'une utilisation productive non alimentaire, dans l'alimentation animale ou la production de biocombustibles, par exemple, gardent une partie de leur valeur et ne sont donc pas considérées comme perdues ni gaspillées. Il ne faudrait pas en déduire que ce type de réaffectation ne coûte rien, car il peut abaisser la valeur des produits alimentaires considérés.
- ▶ S'il est vrai que la méthanisation génère du biogaz, il s'agit avant tout d'une méthode de traitement des déchets et aucune culture n'est produite exclusivement à cette fin. Aussi les aliments qui finissent dans une filière de gestion des déchets sont-ils considérés comme perdus ou gaspillés.

L'élimination des denrées alimentaires perdues ou gaspillées peut prendre différentes formes, avec des effets plus ou moins préjudiciables sur l'environnement. L'impact environnemental du compostage et de la méthanisation est plus limité en effet que celui de la mise en décharge ou de l'incinération. L'élimination des produits

alimentaires perdus et gaspillés est un problème de gestion des déchets, dont l'étude dépasse le champ du présent rapport. Ce dernier est clairement axé sur le moyen d'éviter les pertes et gaspillages, et non d'éliminer les produits ainsi rejetés. ■

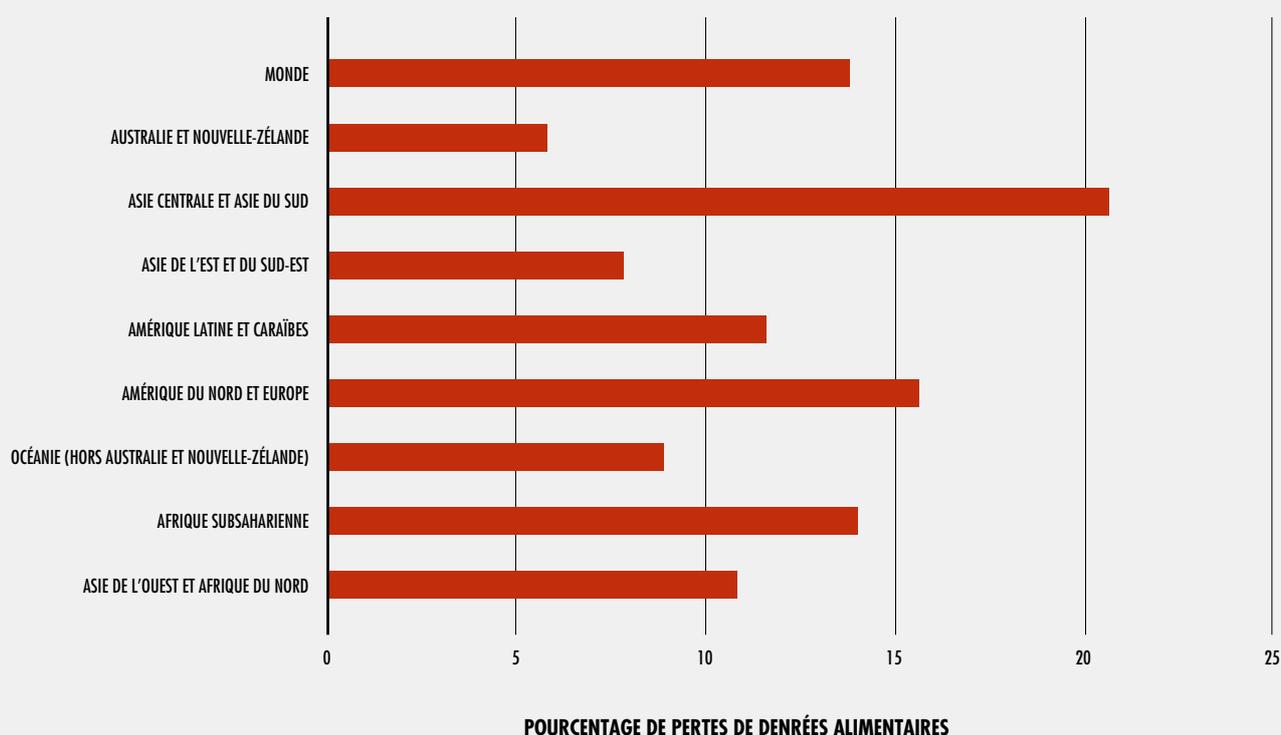
QUELLE EST LA QUANTITÉ D'ALIMENTS PERDUE OU GASPILLÉE?

Que savons-nous réellement de l'ampleur mondiale des pertes et gaspillages de nourriture? Très peu de choses étonnamment, mais le cadre de suivi des ODD devrait justement contribuer à combler cette lacune, en renforçant les initiatives de collecte des données nécessaires pour estimer le total des pertes et gaspillages de denrées alimentaires le plus précisément possible.

La cible 12.3 des ODD appelle à réduire de moitié à l'échelle mondiale le volume de déchets alimentaires, c'est-à-dire des gaspillages, par habitant, au niveau de la distribution comme de la consommation d'ici à 2030 et à réduire les pertes de produits alimentaires (y compris les pertes après récolte) tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement. Les progrès accomplis en direction de la cible 12.3 sont mesurés au moyen de l'indicateur 12.3.1, lui-même scindé en deux sous-indicateurs: l'**indice des pertes alimentaires** (12.3.1a) et l'**indice du gaspillage alimentaire** (12.3.1b)^{10, 11}.

Deux organismes des Nations Unies sont garants des indicateurs 12.3.1a et 12.3.1b: l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Ces deux organismes travaillent de concert à l'élaboration des méthodes de calcul des sous-indicateurs, la FAO conduisant les travaux relatifs à l'indice des pertes alimentaires et le PNUE ceux afférents à l'indice du gaspillage alimentaire, conformément à leurs spécialisations et à leurs mandats respectifs. Ces travaux visent à fournir à la communauté mondiale des estimations fiables concernant les pertes et gaspillages alimentaires. Par ailleurs, ils visent à améliorer les données servant de base à ces estimations et à la compréhension

FIGURE 3
PERTES DE DENRÉES ALIMENTAIRES ENTRE LA FIN DE LA RÉCOLTE ET LA DISTRIBUTION EN 2016,
POURCENTAGES AU NIVEAU MONDIAL ET PAR RÉGION



NOTE: Le pourcentage de pertes alimentaires correspond à la quantité physique perdue pour différents produits de base, divisée par la quantité produite. Une pondération économique est utilisée lors de l'agrégation des pourcentages au niveau régional ou au niveau d'un groupe de produits, de façon à ce que les pertes de produits de base de plus grande valeur pèsent plus lourd que celles de produits de moindre valeur.

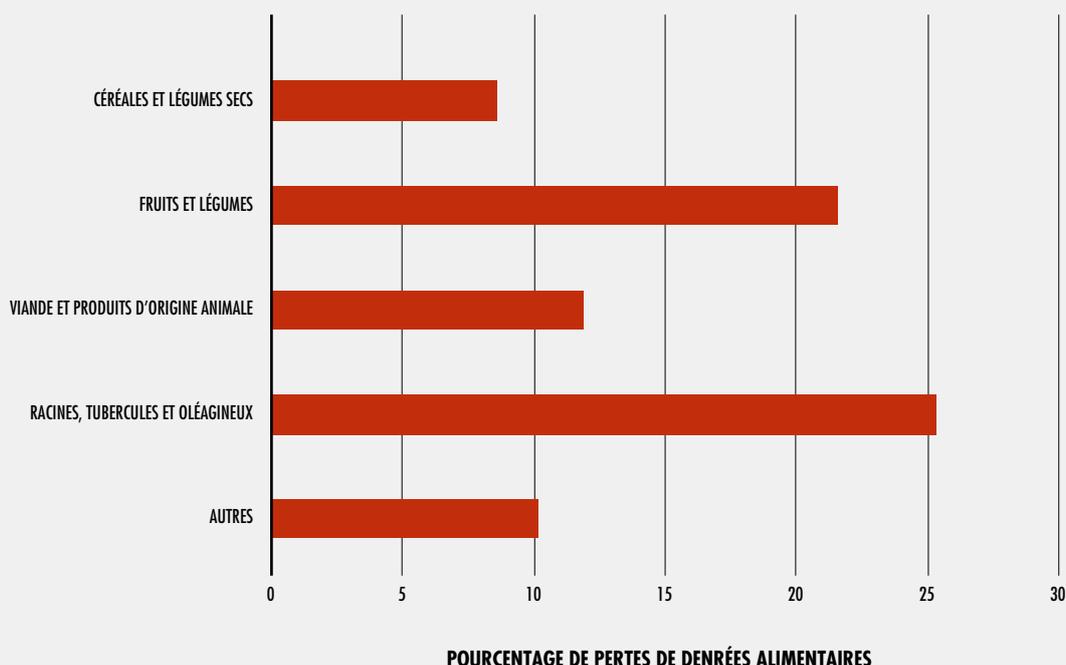
SOURCE: FAO, 2019¹²

des causes des pertes et gaspillages, grâce à des enquêtes plus précises sur l'ensemble des groupes de produits, des chaînes de valeur et des pays.

Des deux sous-indicateurs de la cible 12.3.1 des ODD – l'indice des pertes alimentaires de la FAO et l'indice du gaspillage alimentaire du PNUE –, ce sont les travaux sur l'élaboration du premier et sur l'estimation des pourcentages de pertes de produits alimentaires qui sont les plus avancés. Ils ont abouti à la publication, en 2019, de la première estimation mondiale, qui indique que

13,8 pour cent des aliments produits en 2016 ont été perdus entre l'exploitation agricole (incluse) et le stade de la vente au détail (exclu)¹². Au niveau régional, les estimations vont de 5-6 pour cent en Australie et Nouvelle-Zélande à 20-21 pour cent en Asie centrale et Asie du Sud (figure 3). Si l'on considère les groupes d'aliments, ce sont les racines, tubercules et oléagineux qui affichent le niveau de pertes le plus élevé, suivis des fruits et légumes (figure 4). Il n'est pas étonnant que les fruits et légumes subissent des niveaux de pertes élevés compte tenu de leur nature éminemment périssable. Quant aux résultats obtenus pour les

FIGURE 4
PERTES DE DENRÉES ALIMENTAIRES ENTRE LA FIN DE LA RÉCOLTE ET LA DISTRIBUTION EN 2016,
POURCENTAGES PAR GROUPE DE PRODUITS



NOTE: Le pourcentage de pertes alimentaires correspond à la quantité physique perdue pour différents produits de base, divisée par la quantité produite. Une pondération économique est utilisée lors de l'agrégation des pourcentages au niveau régional ou au niveau d'un groupe de produits, de façon à ce que les pertes de produits de base de plus grande valeur pèsent plus lourd que celles de produits de moindre valeur.

SOURCE: FAO, 2019¹²

racines, tubercules et oléagineux, ils proviennent principalement des pertes enregistrées sur le manioc et les pommes de terre, des produits pour lesquels le volume de données déclarées est important. En fait, le manioc est l'aliment le plus périssable dans la catégorie des racines et tubercules: il peut s'altérer dans les deux ou trois jours qui suivent sa récolte; les pommes de terre, quant à elles, nécessitent une manutention précautionneuse et un stockage adéquat, surtout sous les climats chauds et humides de nombreux pays en développement^{13, 14}.

Concernant l'indice du gaspillage alimentaire, l'élaboration du cadre méthodologique a fait l'objet de travaux considérables, mais les premières estimations sont encore en préparation.

Bien que la mesure des pertes de produits alimentaires soit plus avancée que celle du gaspillage, des difficultés demeurent. Du fait d'une mesurabilité limitée et d'une indisponibilité des données, entre autres facteurs, il a été nécessaire, pour permettre à la FAO de suivre la cible 12.3 des ODD sur les pertes de produits alimentaires, d'établir un cadre opérationnel de mesure (voir l'encadré 2) différent du cadre conceptuel (figure 2). Dans le cadre opérationnel, on exclut de l'indice mondial des pertes alimentaires celles qui se produisent avant et pendant la récolte, afin de rester cohérent avec la définition de la production agricole utilisée par les pays et la FAO dans le cadre d'élaboration des bilans des disponibilités alimentaires. La prise en compte de ces pertes nécessiterait de redéfinir les calculs de »

ENCADRÉ 2 EXPOSÉ SCHÉMATIQUE DE LA MÉTHODE DE CALCUL DE L'INDICE DES PERTES ALIMENTAIRES

Pour permettre le suivi de la cible 12.3 des ODD, la FAO a créé l'**indice des pertes alimentaires**. Cet indicateur est axé sur les pourcentages de nourriture retirés de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. L'indice des pertes alimentaires permet de suivre l'évolution de ces pourcentages dans le temps, par rapport à une période de référence – l'année 2015 actuellement – afin de rendre compte des progrès accomplis sur la voie de la cible 12.3 des ODD. Les pertes de denrées alimentaires étant appelées à varier en fonction de la production alimentaire totale, l'indice est fondé sur les pourcentages de pertes et non sur les tonnes de nourriture perdues. Si la mesure des pertes en tonnes avait été retenue pour établir l'indice, une augmentation de cet indice aurait pu ne refléter qu'un simple accroissement de la production.

Pour des questions de mesure, d'indisponibilité des données et de cohérence avec d'autres définitions statistiques et avec la formulation de la cible 12.3 des ODD, la FAO a adopté les notions de pertes et de gaspillages suivantes pour établir le **cadre opérationnel** de l'indice:

- ▶ Les **pertes de denrées alimentaires** correspondent à la quantité totale des produits consommables par l'être humain provenant de cultures, d'animaux d'élevage et de poisson qui, directement ou indirectement, sortent totalement de la chaîne d'approvisionnement après récolte/abattage/capture pour être mis au rebut, incinérés ou éliminés de toute autre manière et qui ne sont pas réaffectés à une autre utilisation (alimentation animale, utilisation industrielle, etc.), la chaîne excluant, dans ce cas, le niveau du commerce de détail. Les pertes qui se produisent durant le stockage, le transport et la transformation, ainsi que sur des produits importés, sont donc toutes prises en compte. Les pertes concernent le produit entier, y compris les parties non comestibles.
- ▶ Les **gaspillages** se produisent sur la partie de la chaîne qui va de la vente au détail à la consommation/demande finale. Toutefois, ils ne sont pas pris en compte dans l'indice des pertes alimentaires.

Le cadre opérationnel de l'indice des pertes alimentaires diffère du cadre conceptuel des pertes de denrées alimentaires (présenté à la [figure 2](#)) sur différents points: exclusion des pertes qualitatives, prise en compte des parties non comestibles et limitation du concept à l'intérieur du périmètre de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, et à une sélection de produits. Comme indiqué sur la figure, les pertes subies avant et pendant la récolteⁱ sont exclues de l'indice des pertes alimentaires, encore que celles subies pendant la récolte puissent être

ajoutées à l'indice national des pertes alimentaires. Pour ce qui est de la part qualitative des pertes de denrées alimentaires, des travaux sont en cours en vue de l'intégrer dans l'indice; l'idée serait d'utiliser des informations sur les prix du marché, par exemple, comme indication indirecte de la qualité des aliments (voir Delgado *et al.* pour une approche similaire)⁴.

Concernant la sélection de produits de base, compte tenu du défi opérationnel que représente l'estimation des pertes de nombreux produits sur l'ensemble des pays, l'indice des pertes alimentaires est fondé sur les dix produits de base les plus importants en valeur économique pour chaque pays, pris dans les cinq groupes suivants:

- (i) céréales et légumes secs;
- (ii) fruits et légumes;
- (iii) racines, tubercules et oléagineux;
- (iv) produits d'origine animale;
- (v) poisson et autres produits de la pêche et de l'aquaculture.

Dans un souci de préserver le rapport coût-efficacité de la collecte de données, l'indice des pertes alimentaires aide à améliorer la base de données factuelles sur les pertes en se limitant à un petit nombre de produits essentiels et en s'efforçant d'améliorer la qualité des données sur ces produits.

Pour chaque pays, l'indice des pertes alimentaires part d'une estimation des quantités physiques perdues par produit; celles-ci sont ensuite agrégées sous la forme d'un pourcentage global de perte à l'échelle nationale calculé en appliquant un coefficient de pondération économique fondé sur la valeur de production des produits de base considérés. L'agrégation de l'ensemble des produits repose sur des prix à la production exprimés en dollars internationaux, ce qui signifie que l'on utilise les mêmes prix pour tous les pays. Il s'ensuit que les pertes de produits de haute valeur ont un poids plus élevé que celles des produits de faible valeur. Cependant, la méthode ne tient pas compte de la variation de la valeur économique des pertes selon le stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire auquel elles se produisent. Les pertes subies en aval de la chaîne ont en effet une valeur économique supérieure à celles enregistrées aux premiers stades de la chaîne d'approvisionnement.

Comme de nombreux pays ne communiquent encore aucune donnée sur les pertes, les estimations fournies dans le rapport le sont uniquement à l'échelle régionale et au niveau des groupes de produits. Pour réduire les déficits de données et produire des facteurs de pertesⁱⁱ au niveau des pays, une méthode transparente et reproductible fondée sur un modèle a été élaborée. Elle

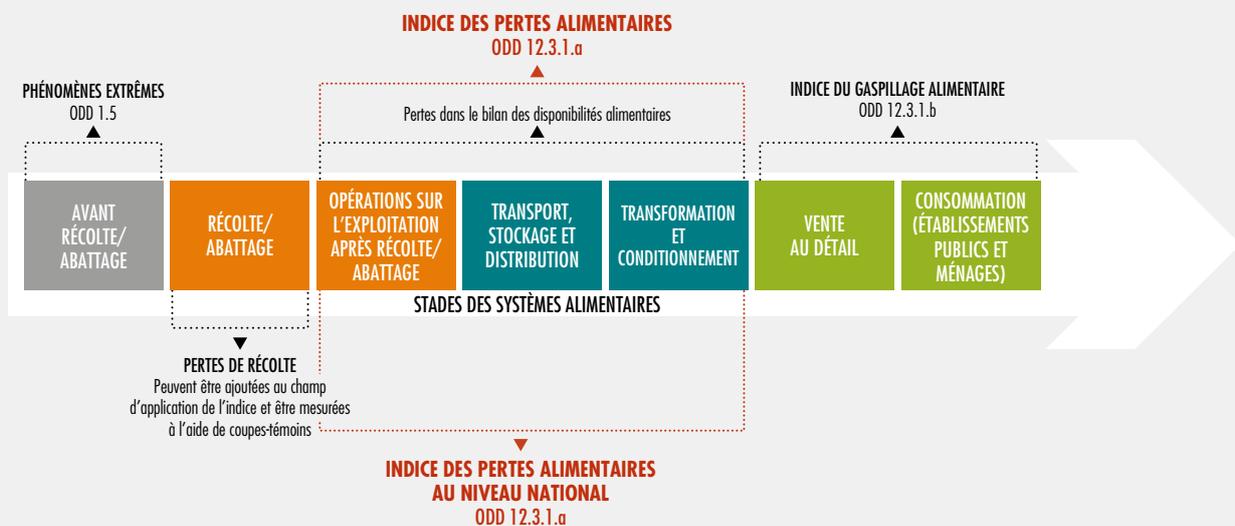
ENCADRÉ 2
(SUITE)

utilise un ensemble de variables explicatives des facteurs déterminants, établi d'après les travaux publiés, et complète les pourcentages de pertes au moyen d'informations externes provenant de publications et de rapports (pour une vue d'ensemble de la méthode et du modèle d'estimation, voir les notes de l'annexe technique). À mesure que l'on dispose de nouvelles et meilleures données, la méthode permet un remplacement des anciennes estimations qui ne perturbe ni la méthode ni les résultats. Cela étant, si la méthode fondée sur un

modèle que l'on utilise permet d'obtenir des estimations de pertes à une grande échelle, ses résultats peuvent ne pas être aussi bons que ceux obtenus par d'autres méthodes de modélisation lorsqu'on cherche à expliquer les pertes au niveau microéconomique ou au niveau des exploitations.

À l'échelle mondiale, l'indice des pertes alimentaires est donc une moyenne pondérée des indices nationaux, les poids utilisés étant égaux à la valeur totale de la production agricole de chaque pays pour la période de base.

CHAMP D'APPLICATION DE L'INDICE DES PERTES ALIMENTAIRES DANS LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE



ⁱ Les pertes subies pendant la récolte correspondent, par exemple, à des céréales endommagées lors du fauchage ou durant le triage ou le calibrage.

ⁱⁱ Des facteurs de pertes ont été compilés dans une base de données librement accessible à l'adresse suivante: www.fao.org/food-loss-and-food-waste/flw-data

SOURCE: FAO, 2018¹⁵

» production et de rendement, et modifierait donc la cohérence et la comparabilité de l'ensemble des données dans le temps. L'autre défi majeur concerne les produits de base. Comme il est impossible aux pays de collecter des données relatives aux pertes pour tous les produits de base, l'indice des pertes alimentaires se fonde,

pour chaque pays, sur dix produits de base essentiels pris dans cinq groupes de produits, classés selon la valeur de la production⁹. Les

⁹ Pour une liste des pays ayant officiellement communiqué à la FAO des données relatives à l'indice des pertes alimentaires entre 1990 et 2019, voir le tableau A1 de l'annexe statistique.

parties non comestibles des produits de base sont comprises, compte tenu de la difficulté opérationnelle, voire de l'impossibilité, de les distinguer.

Enfin, le cadre opérationnel de mesure adopté par la FAO ne rend compte que des pertes quantitatives. En effet, l'évaluation qualitative des pertes et gaspillages alimentaires nécessiterait de suivre la valeur effective d'un attribut à mesure de la progression le long de la chaîne d'approvisionnement et de le comparer au niveau optimal «de référence». Le contenu nutritionnel, par exemple, suppose que l'on connaisse les valeurs nutritionnelles à maturité et la façon dont elles se dégradent tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Ce suivi est délicat sur le plan opérationnel.

Les différences entre le cadre conceptuel et le cadre opérationnel de mesure témoignent de la difficulté de collecter des données rigoureuses sur les pertes de denrées alimentaires. Si le cadre opérationnel était ajusté sur le cadre conceptuel de la [figure 2](#), l'indice des pertes alimentaires donnerait vraisemblablement des pourcentages beaucoup plus élevés, indiquant un problème plus important qu'il n'est actuellement estimé.

L'indice des pertes alimentaires de la FAO ne rend compte que de celles qui se produisent après récolte et jusqu'au stade de la vente au détail (exclu), comme expliqué précédemment (voir [l'encadré 2](#)). À ce jour, la seule tentative d'estimation complète des pertes et gaspillages de nourriture à l'échelle mondiale sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement a été effectuée en 2011 pour la FAO par l'Institut suédois pour l'alimentation et la biotechnologie^{14, 16}. Cette étude présente toutefois des limites, clairement identifiées dans l'étude elle-même (voir [l'encadré 3](#)). Il faut noter également que ces estimations ne sont pas directement comparables avec les nouvelles estimations de la FAO en raison d'un certain nombre de différences méthodologiques (expliquées dans [l'encadré 3](#)). En particulier, les nouvelles estimations ne couvrent pas l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. De plus, contrairement aux anciennes estimations, les nouvelles tiennent compte de la valeur économique des volumes perdus et pas

uniquement des quantités (voir [l'encadré 4](#) pour en savoir plus sur les différents systèmes de mesure des pertes et gaspillages).

La FAO a élaboré les nouvelles estimations de pertes de denrées alimentaires pour suivre les progrès accomplis dans le contexte des ODD. De fait, l'introduction de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires au nombre des cibles des ODD a entraîné un renforcement des mesures visant à estimer le total de ces pertes et gaspillages. Parmi les deux sous-indicateurs des ODD, le Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable a approuvé l'indice des pertes alimentaires et l'a fait passer dans la catégorie II, ce qui signifie que l'indicateur est clairement défini sur le plan conceptuel et que l'on dispose, pour cet indicateur, d'une méthode de calcul et de normes arrêtées au niveau international. Le manque de données fournies par les pays est la principale contrainte; elle influe sur tous les choix méthodologiques. Les estimations devraient s'améliorer au fil du temps, à mesure que les données s'amélioreront. Concernant l'indice du gaspillage alimentaire, d'importants travaux ont été menés en vue d'établir le cadre méthodologique mentionné précédemment, mais la première estimation des aliments gaspillés au niveau des détaillants et des ménages est encore en cours d'élaboration. ■

POURQUOI DES DENRÉES ALIMENTAIRES SONT-ELLES PERDUES OU GASPILLÉES?

En théorie, les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire prennent des décisions **rationnelles** qui leur permettent de **maximiser leurs bénéfices** (producteurs) ou **leur bien-être et celui de leur famille** (consommateurs), ce qui comprend des décisions sur le niveau de pertes et gaspillages alimentaires qu'ils jugent acceptable. En ce sens, il existe un niveau de pertes et de gaspillages alimentaires inévitable. Il peut en effet s'avérer économiquement fondé, pour les professionnels du secteur alimentaire comme pour les consommateurs, de tolérer une part de »

ENCADRÉ 3 PRÉCÉDENTE ESTIMATION DE LA FAO DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – EN QUOI DIFFÈRE-T-ELLE DE L'INDICE DES PERTES ALIMENTAIRES?

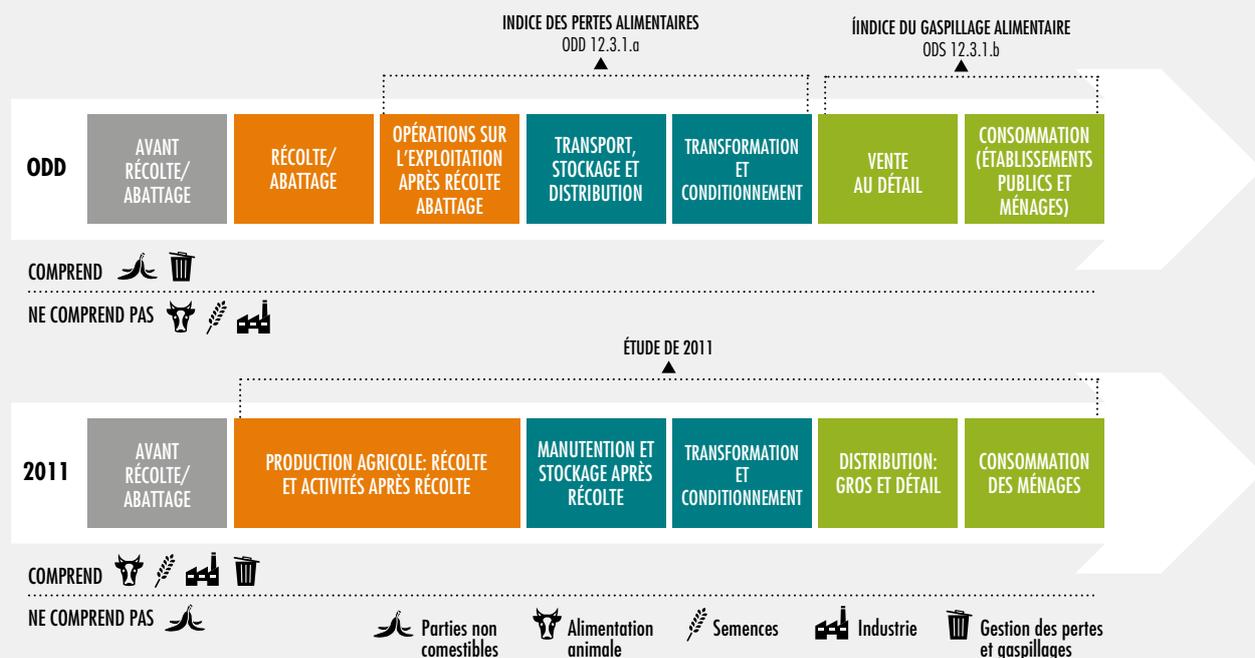
Le rapport adressé à la FAO en 2011 par l'Institut suédois pour l'alimentation et la biotechnologie estimait qu'à l'échelle mondiale, un tiers environ des parties comestibles des aliments produits pour la consommation humaine était perdu ou gaspillé, ce qui correspondait approximativement à 1,3 milliard de tonnes de nourriture par an. L'estimation couvrait tous les stades, de la production agricole à la consommation, alors que l'indice des pertes alimentaires cible les pertes subies jusqu'au niveau du commerce de détail en excluant celui-ci. À ce jour, cette étude de la FAO datant de 2011 est la seule à fournir des estimations mondiales à tous les niveaux de la chaîne d'approvisionnement alimentaire et à couvrir tous les secteurs de la production alimentaire^{14, 16}. Ces estimations sont largement reprises dans le débat public¹⁷. D'autres études mondiales postérieures se sont appuyées sur ce rapport ou sur les mêmes données de base. Ainsi, Kummu *et al.*¹⁸, utilisant les mêmes pourcentages de pertes par groupe de produits que l'étude de la FAO, ont estimé que, mesuré en calories, on perdait un quart environ (614 kcal/personne/jour) de la nourriture transitant le long de la chaîne d'approvisionnement.

L'étude de 2011 de la FAO était certes utile pour donner une indication approximative de l'ampleur des pertes et gaspillages de denrées alimentaires et pour attirer l'attention internationale sur ce phénomène, mais elle recommandait également la plus grande prudence dans l'interprétation des résultats, compte tenu du nombre de mises en garde. Les limites de cette étude sont en grande partie imputables à la difficulté

intrinsèque de réunir les informations et les données nécessaires à ce type d'estimation globale. Le manque de données a contraint les auteurs à formuler un certain nombre d'hypothèses sur les niveaux de pertes et de gaspillages, en particulier aux stades de la distribution et de la consommation. Ces limites rendent l'étude difficile à reproduire.

L'étude considérait toutes les utilisations non alimentaires (alimentation animale, semences et usages industriels) comme des pertes ou des gaspillages. En revanche, elle ne tenait compte que des parties comestibles des aliments, alors que l'indice des pertes alimentaires prend en compte chaque produit dans son intégralité, parties comestibles et non comestibles comprises. L'étude décomposait aussi la chaîne d'approvisionnement alimentaire différemment, comparée à l'indice. En outre, elle visait à estimer les pertes en volume et n'en déduisait des pourcentages de pertes totaux qu'en fin de processus, sans tenir compte des inégalités de valeur économique entre les différents produits de base. Enfin, à la différence de l'option prise pour l'indice des pertes alimentaires, l'étude de 2011 de la FAO n'essayait pas d'intégrer les facteurs déterminants de pertes dans ses calculs; à cet égard, l'étude estimait la totalité des pertes de façon presque descriptive. Toutes ces considérations réduisent la comparabilité entre les estimations issues de l'étude et celles de l'indice des pertes alimentaires publiées dans ce rapport (voir la figure de cet encadré).

COMPARAISON ENTRE L'INDICE DES PERTES ALIMENTAIRES ET L'ÉTUDE RÉALISÉE EN 2011 PAR LA FAO



SOURCE: FAO

ENCADRÉ 4 MESURER LES PERTES DE DENRÉES ALIMENTAIRES EN VOLUME, EN VALEUR CALORIQUE OU EN VALEUR ÉCONOMIQUE – CELA FAIT-IL UNE DIFFÉRENCE?

Les nouvelles estimations calculées par la FAO indiquent que les pertes enregistrées de l'exploitation à la distribution, mais hors vente au détail, s'élèvent à 13,8 pour cent du total de la production alimentaire mondiale¹². Ces estimations mesurent les pertes en volume pour différents produits de base, puis leur appliquent un poids économique avant de les agréger. Les produits de plus grande valeur pèsent donc davantage dans l'estimation des pertes que les produits de faible valeur.

Intégrer la **valeur économique** des produits est assurément pertinent lorsqu'il faut concevoir des interventions visant à réduire les pertes de denrées alimentaires, en prenant en considération les coûts et les avantages de cette réduction. L'indice des pertes alimentaires de la FAO intègre cet aspect en attribuant un poids économique différent aux produits retenus. Malheureusement, l'indicateur agrège les produits sur la base de leurs prix à la production respectifs; il ne prend donc pas en compte l'accroissement de valeur à chaque stade de la chaîne d'approvisionnement jusqu'à la livraison du produit fini.

Les pertes de denrées alimentaires peuvent toutefois être mesurées selon différents systèmes, en fonction des objectifs d'action publique poursuivis (voir la figure de cet encadré). D'un point de vue nutritionnel, par exemple, il semble judicieux d'exprimer les pourcentages de pertes en **unités caloriques**, en utilisant pour ce faire la valeur énergétique des différents aliments. Dans ce cas, les aliments les plus caloriques pèseront davantage dans le calcul des pertes. Dans certains cas, si les pertes sont plus importantes sur les produits très caloriques, les pourcentages de pertes ainsi exprimés seront comparativement plus élevés que lorsque les pertes sont mesurées en tonnes ou selon leur valeur économique. Ainsi, en Afrique subsaharienne, des céréales comme le maïs et le riz et des cultures

oléagineuses telles que l'arachide font partie des produits de base les plus importants du secteur agricole de la région; elles pèsent donc plus lourdement dans les pertes que les autres produits. Ces aliments étant par ailleurs hautement caloriques, cela pourrait expliquer pourquoi les pourcentages de pertes sont plus élevés en Afrique subsaharienne lorsqu'on les mesure en calories. Dans la région Asie centrale et Asie du Sud, au contraire, la part de la viande et des produits d'origine animale dans la production agricole est plus élevée (26 pour cent de la quantité – en poids – du panier retenu pour le calcul de l'indice des pertes alimentaires) qu'en Afrique subsaharienne (9 pour cent de la quantité en poids); aussi les pertes enregistrées sur ces chaînes d'approvisionnement de plus forte valeur donnent-elles des pertes proportionnellement plus élevées lorsqu'on les mesure en valeur économique plutôt qu'en valeur calorique.

En revanche, si un décideur public cible la durabilité environnementale et se donne pour objectif de réduire la quantité de terres et d'eau utilisée pour produire des pastèques, par exemple, il pourra être plus judicieux de s'intéresser aux seules **quantités physiques**, ou même à un équivalent des hectares de terre ou des mètres cubes d'eau. Une évaluation massive des pertes de denrées alimentaires est certes utile pour les activités de plaidoyer et pour estimer les effets sur la sécurité alimentaire et l'environnement, mais elle ne permet pas de tenir compte de la valeur économique ou nutritionnelle des différents produits, et l'on risque d'attribuer un poids plus important à des produits de faible valeur, simplement parce qu'ils sont plus lourds.

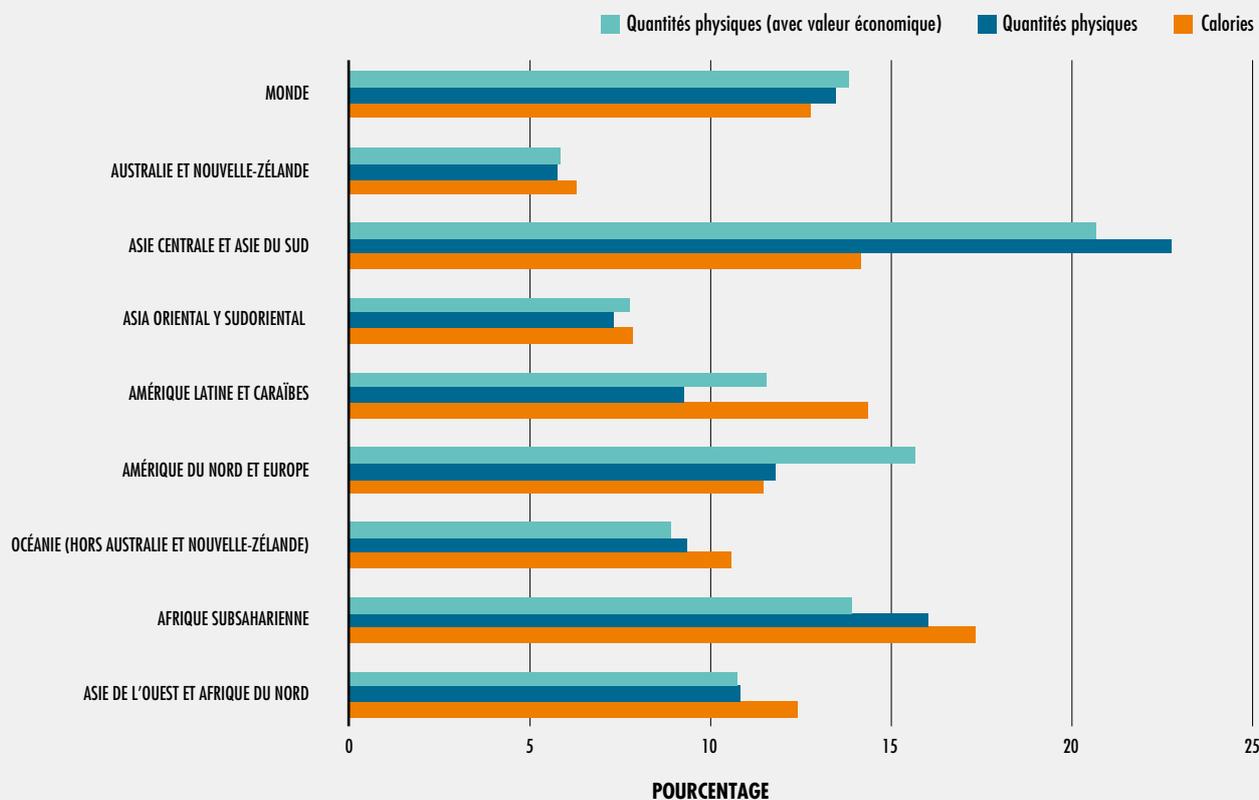
Au total, les différents systèmes de mesure des pertes de denrées alimentaires poursuivent différentes finalités. Ce sont donc les décideurs publics, les entreprises et les consommateurs qui décideront de celui qu'ils souhaitent utiliser, en fonction de leurs objectifs.

- » pertes ou de gaspillages de nourriture. Celle-ci peut être considérée comme **optimale** du point de vue des producteurs, qui maximisent ainsi leurs profits, ou des consommateurs, qui maximisent ainsi leur bien-être.
- Prenons par exemple le cas d'une entreprise de transformation qui subit une certaine perte physique de produits alimentaires; elle pourrait réduire cette perte en investissant dans des équipements plus évolués ou dans une meilleure gestion opérationnelle, mais le coût de ces actions dépasse tellement la valeur des produits que l'investissement permettrait de ne pas perdre que l'entreprise choisit de ne pas investir. De façon générale, la rentabilité des investissements visant à réduire les pertes et gaspillages alimentaires va en décroissant. En d'autres termes, les premières mesures de

réduction des pertes et gaspillages peuvent être relativement bon marché, mais le coût des mesures suivantes augmente progressivement. Ainsi, former le personnel pourra être abordable et efficace pour réduire une part des pertes, mais limiter les pertes restantes demandera ensuite des investissements plus coûteux dans de nouvelles techniques de fabrication.

- Il peut aussi être justifié, d'un point de vue économique, de produire plus que nécessaire et de risquer d'avoir à jeter une partie de cette production, si le coût d'une pénurie ou d'une incapacité à répondre à la demande est plus élevé que celui de la surproduction. Au vu de la variabilité et des extrêmes climatiques ou en prévision de prix bas au moment de la récolte, les agriculteurs peuvent aussi faire le choix de planter une superficie supérieure à

POURCENTAGES DE PERTES DE DENRÉES ALIMENTAIRES SELON DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE MESURE, 2016



SOURCE: FAO, 2019¹²

celle qu'ils récolteront effectivement¹⁹. De la même manière, les détaillants et les services de restauration prévoiront généralement davantage de produits alimentaires disponibles ou prêts à servir qu'il n'est nécessaire pour satisfaire leur clientèle.

- Un certain niveau de gaspillage alimentaire de la part des consommateurs peut résulter de décisions rationnelles. Si le coût d'opportunité^h du temps d'un individu est élevé, celui-ci peut choisir d'acheter la nourriture dont il a besoin une fois par semaine uniquement, d'en acheter plus que nécessaire et de jeter l'excédent, plutôt que d'acheter uniquement la quantité voulue à un rythme plus ou moins quotidien²¹. De la même façon, lorsque la nourriture représente

une part réduite des dépenses globales du ménage, les consommateurs peuvent ne pas être très enclins à éviter le gaspillage.

La décision des fournisseurs et des consommateurs de tolérer un niveau plus ou moins élevé de pertes ou de gaspillages alimentaires – la **cause directe** de ces pertes et gaspillages – est déterminée par un certain nombre de facteurs sur lesquels ils n'ont aucun contrôle, comme les ravageurs des cultures, le climat ainsi que les techniques de récolte et les techniques après récolte. Ces **déterminants indirects** comprennent les prix du marché (qui dépendent quant à eux du fonctionnement – bon ou mauvais – des marchés), la qualité des services publics (comme l'infrastructure routière, par exemple, ou encore les services d'information ou d'autres services sociaux), les cadres juridiques en place, la culture, etc. Ils dépendent du niveau global de développement économique et social auquel les chaînes d'approvisionnement

^h Le coût d'opportunité est le coût de ce à quoi l'on renonce. Il est déterminé par l'avantage que l'on aurait obtenu en choisissant la meilleure des autres possibilités. Ainsi, pour un agriculteur, le coût d'opportunité d'une culture de blé est calculé en estimant ce que l'exploitant aurait gagné s'il avait semé de l'orge à la place – dans l'hypothèse où l'orge représente la meilleure des autres possibilités²⁰.

alimentaire et leurs acteurs opèrent. Les fournisseurs et les consommateurs peuvent aussi parfois subir les conséquences du comportement d'autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Ainsi, les pertes enregistrées à un stade de la chaîne peuvent résulter d'une mauvaise manipulation à un stade précédent, pendant le transport par exemple. L'insistance des entreprises de transformation ou des détaillants qui demandent à leurs fournisseurs d'être en mesure de leur livrer des quantités suffisantes de produits alimentaires, même en cas de pics imprévus dans la demande, peut conduire ces derniers à produire des quantités excessives qui finiront au rebut. Autre cas, lors d'une chute soudaine des prix, il peut devenir non rentable de livrer des produits au stade suivant de la chaîne d'approvisionnement; dans ce cas, des cultures périssables ne seront pas récoltées, par exemple, ou seront jetées au bord des routes ou mises en décharge^{22, 23}.

En conséquence, parmi les facteurs contribuant aux pertes et gaspillages alimentaires, le présent rapport distingue les **causes directes** – associées à des mesures que des acteurs individuels de la chaîne d'approvisionnement alimentaire ont prises (ou n'ont pas prises) et qui ont directement provoqué les pertes et gaspillages – et les **déterminants indirects**, qui sont plutôt d'ordre systémique et tiennent à l'environnement économique, culturel et politique du système alimentaire dans lequel les acteurs opèrent, et ont donc une *influence* sur les pertes et gaspillages. Cette distinction est particulièrement pertinente en matière d'action publique. Étant donné que les déterminants indirects conditionnent le processus décisionnel des différents acteurs de la chaîne d'approvisionnement, ils peuvent servir de point d'entrée des mesures et des interventions des pouvoirs publics qui visent à réduire les pertes et gaspillages alimentaires.

Les causes directes et les déterminants indirects des pertes et gaspillages résultent de la façon dont les éléments du système alimentaire (environnement, populations, intrants, processus, infrastructures, institutions, etc.) et les activités relatives à la chaîne d'approvisionnement alimentaire agissent les uns sur les autres. On peut trouver des exemples de la façon dont les pertes et gaspillages se produisent à la suite

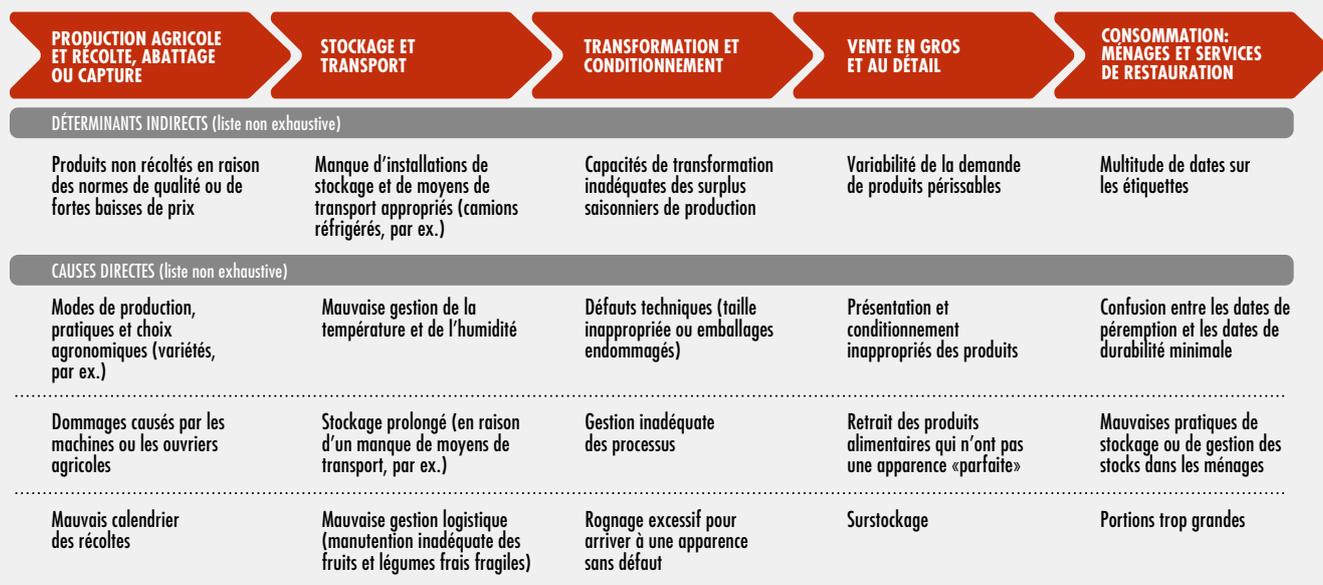
d'une combinaison de causes directes et de déterminants indirects à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement (figure 5). Le chapitre 2 propose une étude plus factuelle et plus approfondie du comportement des producteurs, des détaillants et des consommateurs, et des déterminants des pertes et gaspillages.

S'il est logique de penser que les pertes et gaspillages alimentaires résultent d'un comportement rationnel des fournisseurs et des consommateurs, alors pourquoi ces pertes et gaspillages posent-ils problème? Notre réponse est qu'il existe des freins qui empêchent les fournisseurs et les consommateurs pris individuellement de se comporter de façon optimale d'un point de vue social. Ces freins résultent de défaillances du marché et contribuent à générer des pertes et gaspillages (voir l'encadré 5, qui définit les notions de *défaillances du marché*, d'*externalité*, de *bien public* et de *marché manquant*)²¹. Quelques exemples aideront à illustrer ce point.

- ▶ Lorsque les **défaillances du marché** entraînent, par exemple, un mauvais fonctionnement des marchés du crédit, il peut arriver que les opérateurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire n'aient pas accès aux ressources financières dont ils ont besoin pour investir dans la réduction des pertes de denrées alimentaires ou dans d'autres technologies susceptibles de renforcer la productivité, surtout si ces investissements impliquent un coût initial élevé²⁵.
- ▶ Les défaillances du marché peuvent aussi se traduire par l'absence des types d'infrastructure, non fournis par des individus, qui constituent un **bien public**, comme les routes. Cela peut entraîner des pertes et gaspillages excessifs et retentir de façon négative sur le bien-être des fournisseurs et des consommateurs¹⁹.

Il peut aussi arriver que les producteurs et les consommateurs ne disposent pas de suffisamment d'**informations** fiables sur les choix qui s'offrent à eux et sur les effets de leurs décisions rationnelles (on parle alors de «rationalité limitée»); il en résulte des pertes et gaspillages plus importants qu'ils ne le seraient en cas de décisions parfaitement rationnelles¹⁹.

FIGURE 5
CAUSES DIRECTES ET DÉTERMINANTS INDIRECTS POTENTIELS DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES



SOURCE: Élaborée par la FAO, d'après Lipinski *et al.*, 2013²⁴

Un autre aspect peut expliquer que le comportement rationnel des individus en matière de pertes et gaspillages alimentaires pose problème: c'est le fait que, cherchant à maximiser leur bien-être individuel, producteurs et consommateurs ne tiennent pas compte des **externalités négatives** que leurs décisions de pertes ou de gaspillages imposent à la société tout entière. Ainsi, les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire ne tiendront pas nécessairement compte des émissions de GES qu'impliquent leurs décisions en l'absence d'un règlement restreignant ces émissions ou d'un marché du carbone associé valorisant les réductions d'émissions.

Les défaillances du marché peuvent conduire les producteurs et les consommateurs à prendre des décisions induisant un niveau de pertes et de gaspillages qui leur paraît optimal, de leur point de vue, mais ne l'est pas pour la société. Elles peuvent aussi empêcher des acteurs économiques d'adopter des technologies et des pratiques

visant à réduire les pertes et gaspillages de nourriture qui seraient aussi à leur avantage. Ce sont essentiellement ces défaillances du marché qui justifient les interventions et les mesures décidées par les pouvoirs publics pour réduire les pertes et gaspillages alimentaires. Il reste que le niveau de pouvoir de marché que détiennent certains acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire (en situation de monopole, par exemple) contribue également aux défaillances du marché et peut influencer sur la façon dont les décisions des pouvoirs publics sont communiquées et imposées aux parties prenantes du système alimentaire. Au Sri Lanka, par exemple, les principaux fournisseurs de légumes se sont violemment opposés à l'utilisation obligatoire de cageots en plastique décidée par les autorités³¹.

La notion de niveau optimal de pertes et gaspillages alimentaires – pour une personne ou un acteur privé(e) ou pour la société – est essentielle pour admettre qu'il existe des

ENCADRÉ 5

DÉFAILLANCES DU MARCHÉ, EXTERNALITÉ, BIEN PUBLIC ET MARCHÉ MANQUANT – DÉFINITION

Défaillances du marché. Désigne une situation économique dans laquelle les marchés ne permettent pas d'allouer les ressources de façon efficiente²⁶. Cela signifie qu'il existe des possibilités d'améliorer le sort de certaines personnes sans détériorer la situation d'autres personnes.

Externalité. Effet direct – positif ou négatif – sur un agent de mesures prises par un autre agent²⁷. La pollution émise par une centrale électrique qui provoque des pluies acides et une diminution des populations de poisson dans les lacs est un exemple d'externalité négative²⁸.

Bien public. Produit dont un individu peut jouir sans que cela réduise la quantité disponible pour les autres. Les économistes caractérisent les biens publics comme étant

non rivaux et non exclusifs. La défense nationale, les parcs publics, l'air pur et d'autres biens sociétaux de base peuvent tous être considérés comme des biens publics²⁷.

Marché manquant. Situation économique dans laquelle il n'existe aucun marché pour un produit donné car les acteurs privés ne voient aucun avantage à acquérir ce produit, alors même que cette acquisition profiterait à la société tout entière^{29,30}. Ainsi, les agriculteurs n'investiront pas dans une technologie susceptible de réduire les pertes si les avantages qui découlent de cet investissement ne leur reviennent pas, mais profitent à d'autres acteurs en aval.

niveaux à la fois inévitables et tolérables. Cela étant, il est presque impossible de déterminer avec exactitude ces niveaux optimaux du fait des défis pratiques en jeu. Dans la suite du présent rapport, nous utiliserons généralement l'expression moins précise de **niveaux acceptables** de pertes et gaspillages. ■

POURQUOI FAUT-IL QUE NOUS RÉDUISIONS LES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES?

Réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires peut être un moyen d'atteindre un objectif sociétal, comme les ODD illustrés à la [figure 1](#). Le présent rapport analyse si et comment la réduction des pertes et gaspillages alimentaires exerce une influence favorable sur les résultats économiques, la sécurité alimentaire, la nutrition et la durabilité environnementale. Il distingue la **justification microéconomique** et la **justification macroéconomique** de cette réduction. La justification microéconomique est axée sur les avantages retirés par les acteurs privés – producteurs et consommateurs – de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, tandis que

la justification macroéconomique considère les avantages plus larges pour la société.

Dans certaines circonstances, lorsque les individus sont mieux informés ou font face à un changement conjoncturel, ils peuvent se dire qu'ils auraient avantage à réduire les pertes et gaspillages alimentaires. Cela sous-entend qu'il y a une **justification microéconomique**, que le secteur privé dispose de la bonne combinaison d'incitations à se mobiliser et à réduire effectivement ces pertes et gaspillages. Cela peut aussi apporter des avantages économiques, sociaux et environnementaux plus larges à la société, mais la motivation essentielle de cette réduction est personnelle.

La **justification macroéconomique** d'une réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires voit plus loin que les avantages obtenus par ces producteurs ou consommateurs lorsqu'ils réduisent leurs pertes et gaspillages. Lorsque les pertes et gaspillages ont un effet défavorable sur le bien-être de la société dans son ensemble, comme cela a été mis en évidence dans la précédente section, leur réduction se justifie au niveau macroéconomique. Une utilisation plus efficiente des ressources disponibles, que ce soit la main-d'œuvre, le capital ou les ressources naturelles, peut entraîner des améliorations du bien-être. Comme illustré à la [figure 1](#), réduire les pertes et gaspillages de nourriture peut avoir des

effets indirects sur la pauvreté, une croissance durable des revenus, la sécurité alimentaire et la nutrition, les ressources naturelles et les écosystèmes. De façon générale, il y a une justification macroéconomique à réduire ces pertes et gaspillages – en supposant qu’il y ait à la fois des gagnants et des perdants – dès lors que les avantages retirés par les gagnants sont supérieurs aux coûts supportés par les perdants. Ces avantages peuvent prendre différentes formes. Ils peuvent entraîner une augmentation des revenus d’autres acteurs – à part ceux qui ont effectivement réduit leurs pertes et gaspillages – et des avantages pour la société tout entière. Souvent, ces avantages peuvent être monétisés, et en principe mesurés, même si dans la pratique cela demande un peu d’inventivité. D’autres avantages potentiels pour la société ne peuvent pas être monétisés, mais n’en sont pas moins importants. Concernant ce dernier point, le présent rapport se concentre sur les axes suivants: i) **amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition**; et ii) **durabilité environnementale**.

Au chapitre **sécurité alimentaire et nutrition**, l’hypothèse généralement admise est qu’en réduisant les pertes et gaspillages on augmente les disponibilités alimentaires, ce qui améliore la sécurité alimentaire et la nutrition. En réalité, les conséquences effectives peuvent être complexes et les effets d’une réduction des pertes et gaspillages de denrées sur la sécurité alimentaire et la nutrition dépendront de la situation géographique des populations souffrant d’insécurité alimentaire et d’éventuelles carences nutritionnelles, ainsi que de l’endroit de la chaîne d’approvisionnement alimentaire où les réductions s’opèrent. Ainsi, un agriculteur pauvre verra son sort s’améliorer si les pertes sont réduites au niveau de l’exploitation, car il pourra peut-être alors augmenter ses ventes ou la part d’aliments prélevée pour sa consommation. Si la réduction s’opère plus en aval de la chaîne d’approvisionnement alimentaire, en revanche, cela peut faire baisser la demande des produits fournis par cet agriculteur. À long terme, les exploitants agricoles pourraient voir leurs revenus augmenter du fait de l’accroissement démographique et de la hausse des revenus, à condition que le changement climatique et la pression exercée sur les ressources naturelles n’annulent pas cet effet. À court terme, en revanche, il se peut

que les agriculteurs soient pénalisés par une réduction des pertes et gaspillages plus en aval sur la chaîne d’approvisionnement alimentaire. Il est donc nécessaire d’analyser avec soin les mécanismes par lesquels la réduction des pertes et gaspillages alimentaires permet d’améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition.

Concernant l’impact de la réduction des pertes et gaspillages sur la **durabilité environnementale**, on suppose généralement que cette réduction permet de diminuer d’autant la quantité d’aliments produite, transformée et transportée pour nourrir la population mondiale. Cela signifie que la consommation de ressources naturelles est plus faible, et que les émissions de GES et la pollution sont également réduites. En outre, si l’on abaisse la quantité de produits alimentaires mise en décharge ou incinérée, on diminue également les émissions de GES et les autres impacts environnementaux liés aux pratiques de gestion des déchets. Le présent rapport soutient que la réduction des pertes et gaspillages alimentaires présente un potentiel important d’amélioration de la durabilité environnementale. Il montre aussi toutefois que cet impact positif sur l’environnement n’est pas automatique et qu’il faut prendre en considération de possibles effets indirects et la nécessité éventuelle d’opérer des arbitrages. Ainsi, si une réduction des pertes et gaspillages se traduit par une baisse des coûts de production, les producteurs produiront davantage avec la même quantité de ressources, ce qui peut aider à répondre à la demande croissante de nourriture due à l’accroissement démographique. En revanche, une augmentation de la production alimentaire aura des effets négatifs sur l’environnement si elle s’accompagne d’une utilisation accrue des ressources naturelles ou de plus fortes émissions de GES. Dans le même temps, si la baisse des coûts de production entraîne une baisse du prix payé par les consommateurs, cela peut contribuer à stimuler la demande et à favoriser le gaspillage, ce qui peut réduire encore les effets positifs de la réduction des pertes et gaspillages sur la durabilité environnementale.

Il est certain que la réduction des pertes et gaspillages alimentaires peut générer des gains pour la société, mais les conséquences effectives dépendent d’un réseau complexe d’interactions

à l'intérieur du système alimentaire. Il est nécessaire de concevoir des interventions visant à réduire les pertes et gaspillages en tenant compte de ces interactions. ■

QUESTIONS ABORDÉES ET STRUCTURE DU RAPPORT

Le présent rapport apporte de nouvelles données factuelles sur la situation en matière de pertes et de gaspillages de nourriture et sur les avantages qu'il pourrait y avoir à les réduire. Il étudie à quels stades de la chaîne d'approvisionnement des denrées alimentaires sont perdues ou gaspillées et pourquoi. Partant de ces données probantes, il examine comment des interventions ciblées aux différents stades de la chaîne d'approvisionnement pourraient aussi permettre de concrétiser d'autres objectifs – principalement l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition ainsi que de la durabilité environnementale. L'objectif poursuivi en fin de compte déterminera le choix des interventions les plus appropriées et présentant le meilleur rapport coût-efficacité en vue de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires.

Ce rapport affirme que si l'on veut atteindre les buts énoncés dans la cible 12.3 des ODD, les interventions à la fois publiques et privées visant à réduire les pertes et gaspillages de nourriture joueront un rôle essentiel. Les mesures prises par les agents privés – producteurs et consommateurs – peuvent faire partie de la solution dans la mesure où la réduction des pertes et gaspillages est rentable pour les entreprises et permettent aux consommateurs d'économiser de l'argent. Une intervention publique est toutefois justifiée dès lors que la réduction des pertes et gaspillages apporte à la société des avantages économiques supérieurs aux coûts ou qu'elle permet de progresser dans la réalisation d'objectifs sociétaux tels que l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition et la durabilité environnementale.

Dans l'analyse des liens entre pertes et gaspillages d'une part, et sécurité alimentaire, nutrition et durabilité environnementale d'autre part, le rapport s'intéresse, entre autres, aux questions suivantes:

- ▶ Une réduction des pertes et gaspillages présentant un bon rapport coût-efficacité peut-elle conduire à une amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition et à un accroissement de la durabilité environnementale?
- ▶ Si tel est le cas, quelles sont les circonstances nécessaires et les conditions à réunir?
- ▶ Quels en sont les coûts et comment se situent-ils par rapport aux avantages?
- ▶ Y a-t-il des arbitrages nécessaires entre les deux objectifs ou avec tout autre objectif essentiel de développement ou de protection de l'environnement?
- ▶ Quels sont les interventions, les programmes et les politiques appropriés pour gérer les niveaux de pertes et de gaspillages?

Tout au long de l'analyse, le rapport recense un certain nombre de questions qui nécessitent un examen attentif et approfondi.

La suite du présent rapport est structurée comme suit

Le **chapitre 2** examine les facteurs déterminant les pertes et gaspillages de denrées alimentaires et présente la variation de ces pertes et gaspillages le long de la chaîne d'approvisionnement, ainsi que par région et groupe de produits. Le **chapitre 3** expose la justification microéconomique et la justification macroéconomique d'une réduction des pertes et gaspillages. Les **chapitres 4** et **5** examinent de façon plus détaillée les conséquences des pertes et gaspillages de denrées alimentaires sur la sécurité alimentaire, la nutrition et la durabilité environnementale. Ils mettent notamment en évidence combien il importe de définir les mesures de réduction des pertes et gaspillages en tenant compte des objectifs poursuivis. Ils s'intéressent également à l'efficacité de la réduction des pertes et gaspillages pour la concrétisation des objectifs en matière de sécurité alimentaire, de nutrition et d'environnement, évaluant l'équilibre entre les coûts et les avantages. Le **chapitre 6** s'appuie sur l'analyse des chapitres précédents pour tirer des conséquences en matière d'action gouvernementale et proposer des domaines d'intervention publique et d'amélioration de la collecte de données. ■



BANGLADESH

Des femmes collectent et contrôlent la qualité du riz et sa teneur en matières grasses, à la Coopérative de femmes pour le lait. ©FAO/Mohammad Rakibul Hasan





CHAPITRE 2 SUIVI DES PERTES ET GASPILLAGES LE LONG DES CHAÎNES D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

Messages clés

1 Il est essentiel de disposer d'estimations globales des pertes et gaspillages de denrées alimentaires pour suivre les progrès accomplis au fil du temps, mais il faut aussi des informations supplémentaires pour comprendre la variabilité des pourcentages de pertes et de gaspillages dans différents contextes et en des points critiques de la chaîne d'approvisionnement.

2 Il est en effet fondamental d'obtenir des informations sur la localisation, l'étendue et les causes profondes des pertes et gaspillages de denrées alimentaires pour définir des stratégies de réduction de ces pertes et gaspillages.

3 La représentation fournie par les données sur les pertes et gaspillages est déséquilibrée: la plupart des études ciblent principalement les fruits, les légumes, les céréales et les légumes secs au niveau de l'exploitation, ainsi que les régions Asie centrale et Asie du Sud, Afrique subsaharienne et Asie de l'Est et du Sud-Est.

4 Les pourcentages de pertes et de gaspillages sont généralement plus élevés pour les fruits et légumes que pour les céréales et légumes secs, surtout lorsque le stockage au froid et les conditions de transformation sont inadéquats.

5 La grande variabilité des pertes et gaspillages selon les groupes de produits et selon les stades de la chaîne d'approvisionnement, en particulier en Afrique subsaharienne et en Asie de l'Est et du Sud-Est, indique qu'il est nécessaire d'améliorer la collecte de données susceptibles d'éclairer des stratégies de réduction ciblées.

SUIVI DES PERTES ET GASPILLAGES LE LONG DES CHAÎNES D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

L'introduction de la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires dans les ODD a permis d'attirer largement l'attention de la communauté internationale sur cet enjeu et a contribué à renforcer les initiatives prises dans ce domaine. Cette question a été priorisée comme étant un moyen de parvenir à des systèmes alimentaires durables et inclusifs, grâce notamment à l'amélioration de la durabilité environnementale ainsi que de la sécurité alimentaire et de la nutrition.

L'indice des pertes alimentaires élaboré par la FAO – première tentative importante pour suivre les progrès accomplis sur la voie de la cible 12.3 des ODD (voir le chapitre 1) – indique qu'à l'échelle mondiale, près de 14 pour cent de l'ensemble des denrées alimentaires sont perdues entre le stade après récolte (inclus) et celui de la vente au détail (exclu)¹. Cette estimation toutefois, dont les actualisations futures seront essentielles au suivi, n'a pas été élaborée pour fournir des informations sur les points de la chaîne d'approvisionnement alimentaire où les pertes et gaspillages se produisent ni sur les produits ou les régions et pays concernés, pas plus que sur l'ampleur des pertes et gaspillages ni sur leurs causes profondes et leurs déterminants.

Le présent chapitre examine tout d'abord à quel point il importe de ne pas se contenter d'une estimation globale, mais d'évaluer les pertes et gaspillages de façon plus contextuelle et d'éclairer la complexité et la diversité de leurs causes et déterminants. Il présente ensuite les résultats d'une méta-analyse détaillée effectuée par la FAO à partir d'études actuellement disponibles sur l'étendue, la localisation et les causes des pertes et gaspillages de denrées alimentaires à différents stades de la chaîne d'approvisionnement, dans des régions et pour des aliments différents. Cette méta-analyse fournit des indications importantes

pour l'élaboration de politiques ciblées visant à réduire les pertes et gaspillages et tenant compte des spécificités géographiques et de celles des produits. Elle apporte également un éclairage sur l'état d'avancement du suivi des pertes et gaspillages de denrées alimentaires, en recensant les déficits de données qui fragilisent les estimations aux différents stades des chaînes d'approvisionnement.

Le chapitre étudie la nécessité de déterminer les points critiques de la chaîne d'approvisionnement, ceux où les pertes et gaspillages enregistrés sont les plus importants et retentissent le plus fortement sur la sécurité alimentaire, afin de formuler des propositions concrètes en vue de leur réduction. La détermination des points critiques de pertes nécessite d'analyser différentes filières pour comprendre à quels stades les pertes se produisent et quelles sont leurs répercussions. La FAO a élaboré et appliqué une méthode fondée sur des études de cas pour analyser les pertes de denrées alimentaires et déterminer les points critiques sur des chaînes d'approvisionnement particulières. La dernière section du chapitre étudie les problèmes qui se posent actuellement en matière de collecte de données et constate qu'ils constituent un obstacle de taille lorsqu'on tente de cerner la réalité des pertes et gaspillages alimentaires. ■

DÉPASSER LE STADE DE L'ESTIMATION GLOBALE ET ANALYSER PLUS EN DÉTAIL LES PERTES ET GASPILLAGES LE LONG DES CHAÎNES D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

Une estimation globale des pertes et gaspillages de denrées alimentaires, telle que celle publiée dans le présent rapport pour les pertes, peut donner une idée de la quantité de nourriture perdue ou gaspillée dans le monde et contribuer à déterminer les régions et les groupes de produits pour lesquels ce problème se pose avec le plus d'acuité. Comme nous l'avons dit, elle peut aussi aider à suivre les progrès accomplis sur la voie de la cible 12.3 des ODD. Elle peut enfin jouer un rôle central dans les activités de sensibilisation au problème des pertes et gaspillages alimentaires et de plaidoyer sur ce thème. Cela étant, ce type d'estimations ne peut fournir aucune information détaillée sur l'étendue des pertes et gaspillages selon les régions, pas plus que sur les produits concernés ni sur les stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire auxquels cela se produit. Or, ces informations sont essentielles pour les décideurs publics et les différents acteurs de la chaîne d'approvisionnement qui doivent formuler et hiérarchiser des stratégies efficaces de réduction de ces pertes et gaspillages.

À cet effet, la FAO a réalisé une méta-analyse de grande envergure, synthétisant les résultats d'un grand nombre d'études publiées qui mesurent

les pertes et gaspillages de nourriture dans différents pays à travers le monde entier. Les informations officielles en provenance des pays étant rares, cette méta-analyse a fourni des éléments lors de la production des premières estimations de l'indice des pertes alimentaires. Elle a également été utile pour découvrir comment les pertes et gaspillages alimentaires varient d'un stade à l'autre de la chaîne d'approvisionnement et selon les régions et les groupes de produits; autrement dit, à quel point ces pertes et gaspillages dépendent du contexte.

La méta-analyse de la FAO constitue à ce jour l'étude la plus complète de données existantes sur l'étendue, la localisation et les causes des pertes et gaspillages, couvrant plusieurs chaînes d'approvisionnement alimentaire et plusieurs régions (pour plus d'informations sur la méthode, voir l'encadré 6). Son évaluation de la variabilité des pertes et gaspillages en fonction des stades de la chaîne d'approvisionnement, des groupes de produits et des régions offre aux pays qui s'efforcent de réduire ce phénomène des indications essentielles.

Contrairement à l'indice des pertes alimentaires, la méta-analyse englobe les données sur la quantité de nourriture gaspillée par les consommateurs et les détaillants. Il faut cependant noter que la mesure des gaspillages s'est révélée plus complexe que celle des pertes. On s'efforce actuellement de définir une méthode communément acceptée de mesure des gaspillages alimentaires, mais les études sont rares, ce qui fait que les données sur les gaspillages prises en compte dans la méta-analyse sont limitées. ■

ENCADRÉ 6

MÉTA-ANALYSE PAR LA FAO DES ÉTUDES EXISTANTES RELATIVES AUX PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – MÉTHODE

La méta-analyse par la FAO des pertes et gaspillages de denrées alimentaires couvre plus de 460 publications et rapports issus d'une variété de sources (notamment des gouvernements, des universités et des organisations internationales gouvernementales et non gouvernementales) et comprenant près de 20 000 points de donnéesⁱ.

Le présent chapitre examine quelque 2 300 de ces 20 000 points de données. Il ne couvre pas les études qui mesurent les pertes et les gaspillages à l'échelle de filières alimentaires entières plutôt qu'à des stades précis de ces dernières (soit 5 500 observations en moins), car elles ne permettent pas de déterminer à quel moment ces pertes et gaspillages se produisent. Par ailleurs, il ne tient pas compte des 9 107 points de données du Système d'information africain sur les pertes après récolte (APHLIS, *African Postharvest Losses Information System*); en effet, en l'absence de données ou de ressources de meilleure qualité, ce système autorise l'interpolation d'une estimation ponctuelle dans le temps, et pour différentes cultures et régionsⁱⁱ.

Plus de 65 pour cent des points de données pris en considération dans la méta-analyse se rapportent à la région Asie centrale et Asie du Sud; viennent ensuite l'Afrique subsaharienne (17 pour cent) et l'Asie de l'Est

et du Sud-Est (9 pour cent). Les céréales et les légumes secs représentent 28 pour cent des points de données, contre 33 pour cent pour les fruits et les légumesⁱⁱⁱ. Il convient de noter que 85 pour cent des observations pour la région Asie centrale et Asie du Sud concernent l'Inde, ce qui met en évidence la nécessité pour les autres pays de redoubler d'efforts pour mesurer les pertes et les gaspillages de nourriture et formuler des stratégies de réduction en fonction du contexte. Le Ghana, le Nigéria et la République-Unie de Tanzanie sont les pays d'Afrique subsaharienne pour lesquels la méta-analyse comprend le plus de données.

Les études prises en compte ont souvent utilisé des méthodes de mesure différentes, ce qui empêche de procéder à des comparaisons de données et peut déboucher sur une large fourchette d'estimations. Cela étant, la méta-analyse fournit des éclairages utiles sur l'ampleur et les causes des pertes et gaspillages pour une diversité de régions, de groupes de produits et de stades de la filière alimentaire. De tels éléments sont essentiels aux décideurs publics et aux acteurs de la filière pour formuler et mettre en œuvre des stratégies de réduction des pertes et des gaspillages de nourriture.

ⁱ L'ensemble de données qui sous-tend la méta-analyse est disponible à l'adresse suivante: www.fao.org/food-loss-and-food-waste/flw-data. À mesure que de nouvelles estimations des pertes et gaspillages seront publiées, la FAO ajustera les pourcentages correspondants à l'échelle mondiale².

ⁱⁱ Par exemple, plus de 1 000 points de données du système APHLIS, par exemple, indiquaient le même pourcentage de pertes durant le stockage (2,7 pour cent) pour plus de 30 pays entre 2003 et 2016.

ⁱⁱⁱ Pour connaître la répartition des données de l'échantillon par région, pays, groupe de produits et stade de la chaîne d'approvisionnement, ainsi que la méthode de collecte utilisée, voir les tableaux A2 à A6 de l'annexe statistique.

VARIATION DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES LE LONG DES CHAINES D'APPROVISIONNEMENT – RÉSULTATS D'UNE MÉTA-ANALYSE

Le suivi des ODD nécessite que l'on scinde la chaîne d'approvisionnement alimentaire pour rendre compte séparément des pertes, au moyen de l'indice des pertes alimentaires, et des gaspillages. La méta-analyse, quant à elle, offre la possibilité d'observer la variation des pertes et gaspillages le long de la chaîne d'approvisionnement.

De la production à la vente en gros et au détail, la **figure 6** donne un aperçu des principaux résultats de la méta-analyse réalisée par la FAO à partir

d'études existantes sur les pertes et gaspillages de denrées alimentaires. Elle présente la plage de pourcentages de pertes et gaspillages à différents stades de la chaîne d'approvisionnement en céréales et légumes secs (**figure 6A**) et en fruits et légumes (**figure 6B**). La **figure 6** s'intéresse aux régions Asie centrale et Asie du Sud, Asie de l'Est et du Sud-Est et Afrique subsaharienne, tandis que la **figure 7**, qui fait un zoom sur les stades de vente en gros et au détail, y ajoute la région Amérique du Nord et Europe. Le seul stade exclu de la **figure 6** est celui de la consommation, pour des raisons de disponibilité des données. Il fait toutefois l'objet de la **figure 8**, établie à partir des données d'Amérique du Nord et d'Europe uniquement. Pour des conseils sur la façon d'interpréter l'analyse graphique des différentes figures, voir l'**encadré 7**.

La grande étendue des plages de valeurs présentées à la **figure 6** fait ressortir la nécessité de mesurer soigneusement les pertes et gaspillages à chaque stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire pour déterminer où ils se produisent. Ces points doivent être interprétés comme un

instantané des pertes estimées aux différents stades et pour les produits considérés à différents moments. Si l'on veut déterminer à quel stade une intervention visant à réduire les pertes aura le plus d'impact, il est utile de s'intéresser aux plages de pertes – et pas uniquement à la médiane. La comparaison des figures 6A et 6B fait apparaître que les valeurs maximales de pertes et de gaspillages sont plus élevées pour les fruits et légumes que pour les céréales et légumes secs, à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement, sauf celui des pertes sur l'exploitation et celui du transport pour l'Asie de l'Est et du Sud-Est.

Cette constatation n'a rien d'étonnant puisque les fruits et les légumes sont plus périssables. Il reste que les niveaux de pertes et de gaspillages de céréales et de légumes secs sont loin d'être négligeables, ce qui indique qu'une intervention publique ou privée s'impose. Par ailleurs, l'étendue de la plage de pourcentages déclarés met en évidence la marge de réduction dans certains cas, comme en Afrique subsaharienne et en Asie de l'Est et du Sud-Est. En Asie centrale et Asie du Sud, au contraire, la plage de pourcentages de pertes et gaspillages de céréales et légumes secs est très étroite à tous les stades de la chaîne, signe que les pertes et gaspillages sont moins fréquents pour ce groupe de produits dans la région.

Les pertes de fruits et de légumes varient considérablement, ce qui témoigne d'une grande possibilité de réduction, en particulier en Afrique subsaharienne et en Asie de l'Est et du Sud-Est. Les niveaux médians de perte ou de gaspillage en Asie centrale et Asie du Sud ne dépassent pas 10 pour cent, à quelque stade de la chaîne que ce soit; cependant l'étendue de la plage de pourcentages indique que la marge de réduction est importante, en particulier durant le transport et aux stades de la vente en gros et au détail.

Les sous-sections suivantes examinent la méta-analyse de façon plus approfondie, en étudiant les pourcentages de pertes et de gaspillages; en mettant en lumière les points où les estimations témoignent de la plus forte nécessité d'une intervention; et en offrant un aperçu des principales causes profondes des pertes et gaspillages, à chaque stade de la chaîne d'approvisionnement.

Pertes sur le lieu d'exploitation

Les pertes de produits alimentaires enregistrées au niveau de l'exploitation peuvent se produire avant, pendant et après la récolte; il arrive même, dans certains cas, que les produits ne soient pas récoltés. Les causes de ces pertes sont nombreuses et propres au contexte. Elles sont souvent influencées par des déterminants agissant avant la récolte, comme les conditions météorologiques, la qualité des semences, la variété cultivée, les pratiques de culture, l'infestation par des organismes nuisibles et les maladies.

La figure 6A indique que les pertes sur le lieu d'exploitation de **céréales et légumes secs** sont plus fortes en Afrique subsaharienne et en Asie de l'Est et du Sud-Est. Dans ces régions, elles varient de 0,1 à 18 pour cent; le gros de ces observations concerne le maïs et le riz. Parallèlement, plus de 90 pour cent des observations effectuées en Asie centrale et Asie du Sud se rapportent à l'Inde et font état de pertes inférieures à 4 pour cent, ce qui indique que le niveau de pertes sur les céréales et les légumes secs n'est pas problématique dans ce pays. Il faut noter toutefois que près de la moitié de ces résultats provient d'une enquête réalisée à l'échelle nationale sur la période 2005-2007 pour évaluer les pertes après récolte en Inde³. Il est également intéressant de noter que plus de 40 pour cent des observations effectuées dans la région Asie centrale et Asie du Sud portent sur les légumes secs, ce qui témoigne du haut niveau de consommation de ces aliments dans la région, et notamment en Inde, par rapport à d'autres régions (où moins de 2 pour cent des observations concernent ce type de produits)⁴.

La figure 6B présente les pourcentages de pertes de **fruits et légumes** au niveau des exploitations pour les régions Asie centrale et Asie du Sud, Asie de l'Est et du Sud-Est et Afrique subsaharienne. Les pertes les plus élevées concernent l'Afrique subsaharienne, où la moitié supérieure des observations fait état de 15 à 50 pour cent de pertes¹. Compte tenu de l'étendue de cette plage, une intervention visant »

¹ Les résultats de l'Afrique subsaharienne doivent être interprétés avec prudence, compte tenu de la faible taille de l'échantillon (26 observations) et des incohérences possibles dans les méthodes d'estimation des pertes.

ENCADRÉ 7
COMMENT INTERPRÉTER LES GRAPHIQUES DES FIGURES 6, 7 ET 8

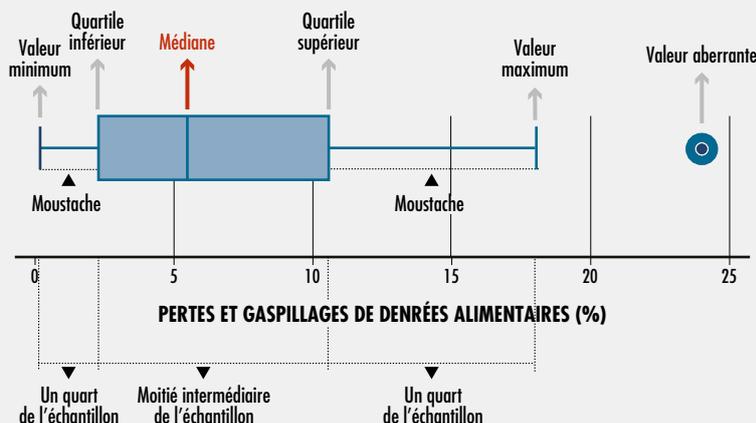
La méta-analyse réalisée par la FAO est destinée à offrir un état des lieux complet des informations disponibles sur les pertes et gaspillages de denrées alimentaires (voir l'encadré 6). Illustrer toutes ces informations dans un même diagramme récapitulatif est une entreprise difficile. On a choisi d'utiliser des diagrammes en boîte pour représenter graphiquement la variabilité des pertes et des gaspillages, question qui est au cœur de l'analyse (voir les figures 6, 7 et 8). Ce type de diagramme permet d'appréhender la nature d'un ensemble de données en un coup d'œil, et présente la distribution des valeurs observées ainsi que la valeur centrale de cette dernière, également appelée «médiane».

La figure de cet encadré montre en quoi les diagrammes en boîte sont utiles pour représenter la variabilité des pertes et des gaspillages de denrées alimentaires. Plus précisément, elle propose un gros plan sur la plage de pourcentages de pertes au niveau des exploitations en Asie de l'Est et du Sud-Est. Comme tout diagramme en boîte, la figure se compose de deux parties: une boîte (rectangle bleu) et des moustaches (traits qui s'étendent horizontalement à partir de la boîte). La première partie de la boîte, c'est-à-dire le quartile inférieur qui va de la gauche vers la droite, représente 25 pour cent de l'ensemble de données. Si l'on examine la figure, on voit clairement que 25 pour cent des études indiquent un pourcentage de pertes inférieur à 2,25 pour cent. De même, la dernière partie de la boîte, c'est-à-dire le quartile supérieur, représente 75 pour cent des données. Là encore, le graphique permet de constater que 75 pour cent des études de la région indiquent un niveau de pertes

sur l'exploitation inférieur à 10,5 pour cent. La médiane (valeur centrale de la distribution) se situe un peu au-dessus de 5 pour cent, ce qui signifie que la moitié des observations font état de niveaux de pertes égaux ou supérieurs à cette valeur, tandis que l'autre moitié présente des valeurs inférieures.

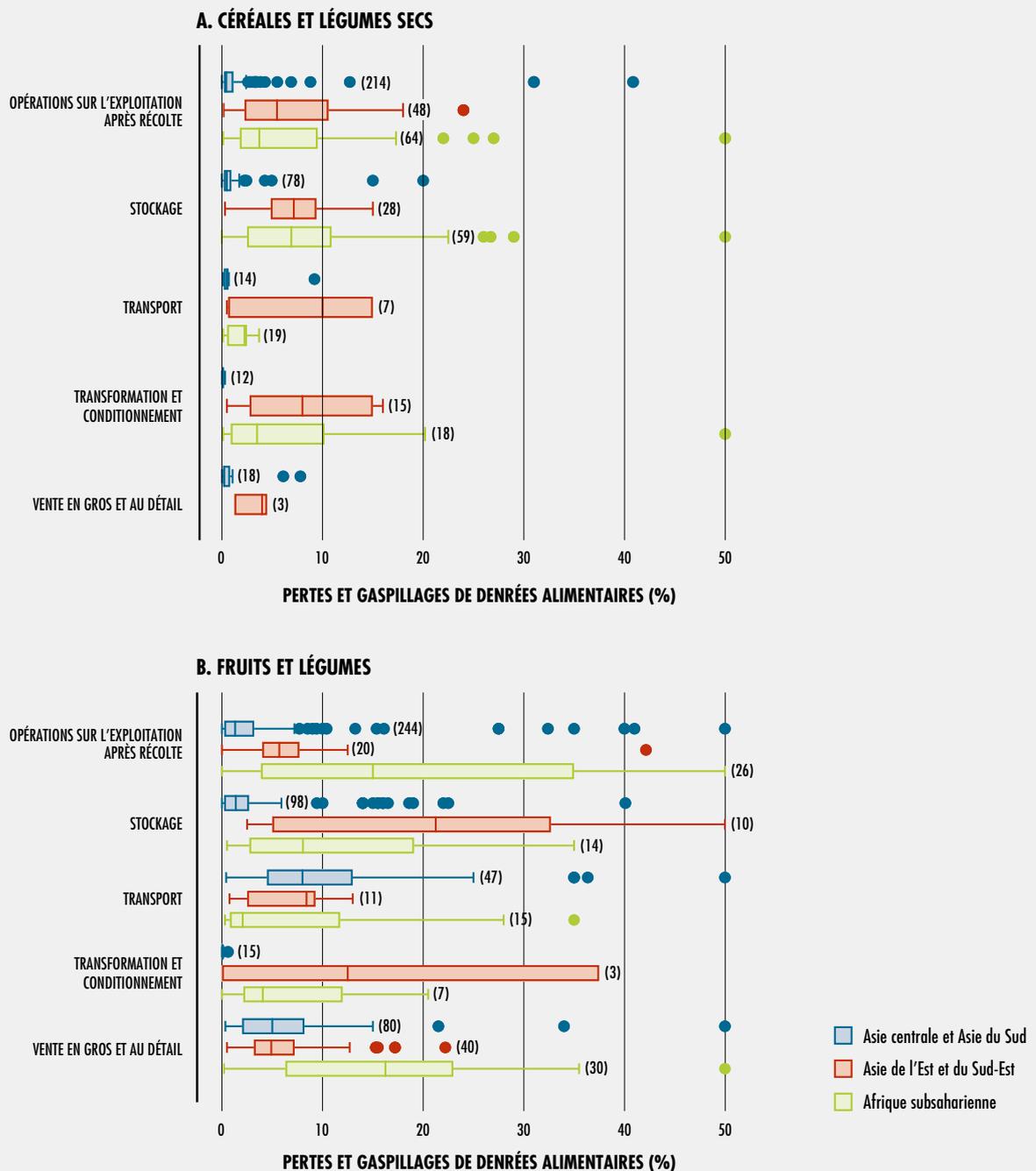
Les moustaches indiquent la variabilité à l'extérieur des quartiles inférieur et supérieur. L'extrémité des moustaches correspond aux valeurs minimum et maximum de la distribution, hors valeurs aberrantes. Une valeur aberrante est un point d'observation qui est distant des autres, et qui ne s'inscrit donc pas dans la tendance générale dégagée des données. Dans un diagramme en boîte, une valeur aberrante est un nombre dépassant le quartile supérieur de plus de 1,5 fois l'écart interquartile (soit la distance entre le quartile inférieur et le quartile supérieur). Dans le cas présent, il s'agit de toute valeur supérieure à 23 pour cent. Le point situé à l'extrême droite de la figure – un pourcentage de pertes de 24 pour cent – est donc une valeur aberrante. Les valeurs aberrantes correspondent à toute valeur située en dehors des moustaches; elles peuvent donc être nombreuses, et proches de ces dernières. Dans la figure 6A pour la région Asie centrale et Asie du Sud, par exemple, presque toutes les valeurs de pertes de céréales et de légumes secs enregistrées au niveau de l'exploitation lors des opérations après récolte sont inférieures à 2,4 pour cent. Dans ce cas, si l'on suit la règle susmentionnée de «1,5 fois l'écart interquartile», tout pourcentage supérieur à 2,6 sera considéré comme une valeur aberrante, ce qui explique la présence de tant de valeurs aberrantes, si proches de la moustache.

PLAGE DE POURCENTAGES DE PERTES DE CÉRÉALES ET DE LÉGUMES SECS ENREGISTRÉES SUR L'EXPLOITATION LORS DES OPÉRATIONS APRÈS RÉCOLTE EN ASIE DE L'EST ET DU SUD-EST



SOURCE: élaboré par la FAO, à partir de données de la FAO, 2019²

FIGURE 6
PLAGE DE POURCENTAGES DE PERTES ET GASPILLAGES DÉCLARÉS, À DIFFÉRENTS STADES DE LA
CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE, 2000–2017



NOTE: Le nombre d'observations est indiqué entre parenthèses. Les dates, 2000-2017, renvoient à celles auxquelles les mesures ont été prises; lorsque ces dates n'étaient pas disponibles ou étaient incertaines, on leur a substitué la date de publication. Pour une explication plus détaillée de la façon dont on peut interpréter ce type de graphiques, voir l'encadré 7.
 SOURCE: FAO, 2019²

- » à réduire les pertes aurait tout intérêt à cibler la partie supérieure de cette plage pour des effets plus marqués. Les pertes sont moins importantes en Asie de l'Est et du Sud-Est, avec une médiane à 5 pour cent environ et une valeur maximale à 12,5 pour cent (hors valeurs aberrantes)ⁱ. Les pertes déclarées en Asie centrale et Asie du Sud (dont la majeure partie concerne l'Inde) sont encore plus faibles: la médiane s'établit à 1,3 pour cent et la plage s'étend de 0 à 7 pour cent environ (toujours hors valeurs aberrantes).

Les travaux publiés avancent une série de raisons expliquant en partie la variation des pertes sur le lieu d'exploitation selon les régions. Il est impossible de résumer toutes les causes possibles, car celles-ci dépendent fortement du contexte selon la culture considérée, le groupe de produits et la géographie. Les catégories ci-après font toutefois apparaître les principaux déterminants en jeu.

- **Calendrier de récolte inapproprié** – Les agriculteurs sont souvent contraints de récolter prématurément pour répondre à un besoin urgent de nourriture ou d'argent, en raison de l'insécurité ou par crainte de vols; il arrive aussi, dans le cadre d'une rotation des cultures, qu'ils récoltent trop tôt en toute connaissance de cause pour faire place à une culture plus lucrative⁵⁻⁷. Récolter précocement des produits alimentaires hautement périssables, c'est prendre le risque qu'ils manquent de saveur ou ne mûrissent pas; les récolter trop tard expose à ce qu'ils soient fibreux ou trop mûrs⁸. Une récolte trop tardive peut aboutir à une lignification des cultures^{9, 10}, une infestation par des organismes nuisibles ou une contamination par les aflatoxines (du maïs, par exemple)^{11, 12}.
- **Conditions climatiques rigoureuses non prévues et environnement** – Des pluies en excès ou un manque de précipitations sont la cause de pertes considérables avant et après récolte¹³⁻¹⁵. Les infestations par des organismes nuisibles ou des insectes sont une autre cause importante de pertes^{14, 16, 17}.
- **Pratiques de récolte et de manutention** – Il peut arriver qu'une partie d'une culture soit perdue lors de la récolte du fait du

manque d'équipements ou de l'inadéquation des équipements utilisés, d'un séchage insuffisant ou excessif des récoltes ou de l'endommagement des grains durant le battage et le décortilage^{13, 18}.

- **Problèmes liés aux infrastructures et à la commercialisation** – Les agriculteurs préfèrent parfois ne pas commercialiser leur récolte, voire ne pas récolter du tout, si l'acheminement des produits jusqu'aux marchés leur coûte trop cher par rapport à la valeur marchande des produits, du fait de mauvaises conditions de transport, par exemple. Le manque d'installations de stockage est un autre déterminant critique, qui vient aggraver d'autres causes de pertes¹³.

Pour le poisson, la viande et d'autres produits très périssables d'origine animale, des pratiques inadéquates de capture ou de prélèvement, d'abattage, de manutention ou de stockage sont d'importantes causes de pertes. Concernant le poisson, des techniques de capture impropres entraînent la prise d'espèces invendables (non recherchées ou non comestibles). Ces sujets sont alors rejetés, affaiblis ou morts¹⁹⁻²¹. Dans le fleuve Amazone, 15 pour cent environ du poisson de Colombie et 33 pour cent du poisson du Pérou sont perdus en raison des attaques de prédateurs, des rejets du poisson ne répondant pas aux limites légales ou de l'inadéquation du stockage sur les bateaux de pêche. D'autres poissons, qui constituent des prises accessoires résultant de l'usage de filets inappropriés, sont également rejetés²². Dans le cas du lait, des équipements de traite défectueux, des conditions d'hygiène insuffisantes durant la traite, une manutention initiale inappropriée (débordement par exemple) et l'absence d'installations de réfrigération comptent parmi les principales causes de pertes. Le manque d'hygiène peut entraîner la contamination de tout un lot de lait, contraignant l'agriculteur à jeter la totalité^{21, 23}.

La méta-analyse des pertes sur le lieu d'exploitation permet d'évaluer l'étendue et la variabilité des pertes de denrées alimentaires selon les régions et les produits, à l'échelle mondiale. Pour comprendre les causes de ces pertes, il est nécessaire d'effectuer une analyse approfondie de certains pays. Afin de compléter les résultats de la méta-analyse, l'encadré 8 donne

ⁱ Étant donné que 20 points de données seulement ont été collectés, l'interprétation des résultats ne saurait être significative.

une vue d'ensemble des causes des pertes sur les cultures de base déclarées par les agriculteurs dans six pays, tandis que l'encadré 9 analyse les déterminants indirects de pertes dans huit pays.

Stockage

Le stockage permet l'optimisation du calendrier de commercialisation pour les fournisseurs et des décisions d'achat pour les consommateurs; il peut durer de quelques heures à plusieurs mois. Le stockage offre aux producteurs une plus grande stabilité en les aidant à prévenir les pertes. Ainsi, selon la culture considérée, les producteurs peuvent différer la vente de leur récolte lorsque les prix sont bas, et attendre que ceux-ci remontent; quand ce sont les acheteurs qui diffèrent l'enlèvement des produits, un stockage adéquat peut éviter que les produits ne s'altèrent⁵.

La figure 6A montre que la plage de pertes sur **les céréales et les légumes secs** pendant le stockage varie considérablement d'une région à l'autre. Les pertes semblent insignifiantes en Asie centrale et Asie du Sud, sachant que plus de 90 pour cent des observations proviennent d'Inde et font état de pertes inférieures à 2 pour cent. Dans les deux autres régions, les pertes subies durant le stockage sont considérables. En Afrique subsaharienne, le niveau médian de pertes s'établit autour de 7 pour cent, tandis que les pertes maximales s'élèvent à 22,5 pour cent (hors valeurs aberrantes). Les interventions les plus efficaces seront celles ciblant ces pertes très élevées, surtout si l'on tient compte des enseignements tirés des travaux publiés. De nombreux agriculteurs d'Afrique subsaharienne utilisent encore des silos traditionnels en bois et torchis, qui n'offrent que peu de protection contre les organismes nuisibles^{5, 25}. Dans certains cas, les agriculteurs stockent les céréales dans leur propre habitation, du fait du manque d'installations de stockage ou parce qu'ils craignent les vols²⁶. En Asie de l'Est et du Sud-Est, les pertes vont de 0,3 à 15 pour cent. La variation est plus faible que celle calculée pour l'Afrique subsaharienne, ce qui signifie que les pertes sont proches de la médiane (7 pour cent); celle-ci correspond toutefois à un niveau de pertes non négligeable, similaire à la médiane calculée pour l'Afrique subsaharienne (6,9 pour cent).

Les pertes qui se produisent lors du stockage des **fruits et légumes** (figure 6B) varient considérablement d'une région à l'autre, en partie parce que chacune d'elles produit des types de fruits différents. Presque toutes les observations effectuées en Asie centrale et Asie du Sud (pour la plupart, en Inde, rappelons-le) indiquent des taux de pertes compris entre 0 et 5 pour cent; les pommes, les tomates et les choux-fleurs sont les aliments les plus représentés³. La moitié des observations relatives à l'Asie de l'Est et du Sud-Est concernent le chou en Chine et font état de pertes allant jusqu'à 47,5 pour cent, d'où une nécessité évidente d'intervenir pour les réduire. De la même manière, les 14 observations portant sur l'Afrique subsaharienne indiquent des taux de pertes compris entre 0,5 et 35 pour cent, principalement sur les mangues et les tomates. Le niveau élevé de pertes de denrées alimentaires dans les deux régions n'est pas surprenant si l'on considère la nature hautement périssable de ces fruits et légumes; ils peuvent en effet se gâter, parfois en quelques heures à peine, en l'absence d'installations de stockage adéquates^{27, 28}. L'utilisation du mode de stockage le plus adapté peut effectivement prévenir les pertes, comme on l'a vu au Cameroun, où des entreprises forestières de petite et moyenne taille, en stockant l'okok, un légume sauvage, dans des sacs en jute au lieu de sacs en plastique, ont réduit les risques de pourriture et augmenté la durée de conservation du produit de plus d'une semaine²⁹.

Des conditions de stockage inadéquates (une désinfection insuffisante, par exemple) peuvent être à l'origine de pertes considérables; il peut aussi arriver que la qualité initiale du produit et les décisions prises en amont de la chaîne raccourcissent la durée de conservation, même dans des conditions de stockage optimales^{5, 30, 31}. Certaines conditions climatiques, en particulier la chaleur et l'humidité, tendent à favoriser la dégradation biologique (attaques par des bactéries, des champignons ou des insectes, par exemple), surtout en l'absence de structures de stockage et de transport adaptées, permettant de contrôler la température et l'humidité. Un stockage au froid approprié (y compris la congélation du poisson ou de la viande, par exemple) est crucial pour prévenir les pertes de denrées alimentaires et préserver la qualité à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement³².

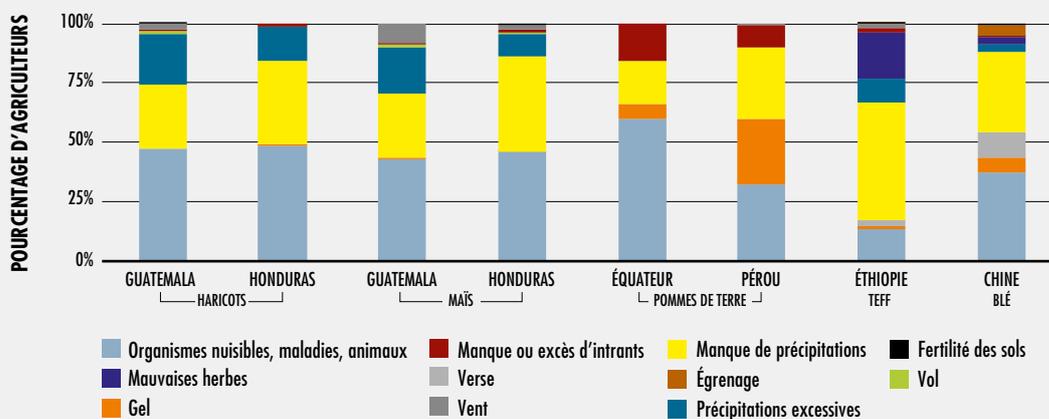
ENCADRÉ 8
CAUSES DÉCLARÉES PAR LES AGRICULTEURS DES PERTES DE CULTURES DE BASE
AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION

L'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) a récemment étudié la nature et les causes des pertes subies avant, pendant et après la récolte pour cinq cultures de base en Chine, en Équateur, en Éthiopie, au Guatemala, au Honduras et au Pérou. Les agriculteurs ont répondu à des enquêtes spécialement conçues pour répertorier les principales causes des pertes et les raisons pour lesquelles les cultures n'étaient pas récoltées. Les principales causes des pertes avant la récolte (voir la figure A) comprennent les infestations d'organismes nuisibles et les maladies, ainsi que la sécheresse (notamment en ce qui concerne le teff en Éthiopie). Les techniques de récoltes inadéquates expliquent dans la plupart des cas pourquoi des produits ne sont pas récoltés (voir la figure B); seul l'Équateur indique d'autres facteurs plus importants, à savoir la

mauvaise qualité ou la taille trop faible des produits, le manque de main-d'œuvre ou les coûts excessifs de cette dernière. En Chine, les conditions météorologiques sont également l'une des raisons pour lesquelles des produits ne sont pas récoltés.

Hormis en Chine et en Éthiopie, les pertes après récolte (voir la figure C) sont principalement dues aux dommages causés aux produits par les ouvriers agricoles durant la récolte ou le tri¹⁴. En Chine, ce sont les dommages causés par les machines qui entraînent le plus de pertes, suivis de ceux occasionnés par les ouvriers agricoles pendant la récolte. En Éthiopie, les produits emportés par le vent/répanus sont la principale cause de pertes après récolte. Les autres causes comprennent les mauvaises pratiques de stockage et les dommages occasionnés par les ouvriers agricoles.

A. CAUSES DES PERTES AVANT RÉCOLTE, POUR DIFFÉRENTS PAYS ET DIFFÉRENTES CULTURES

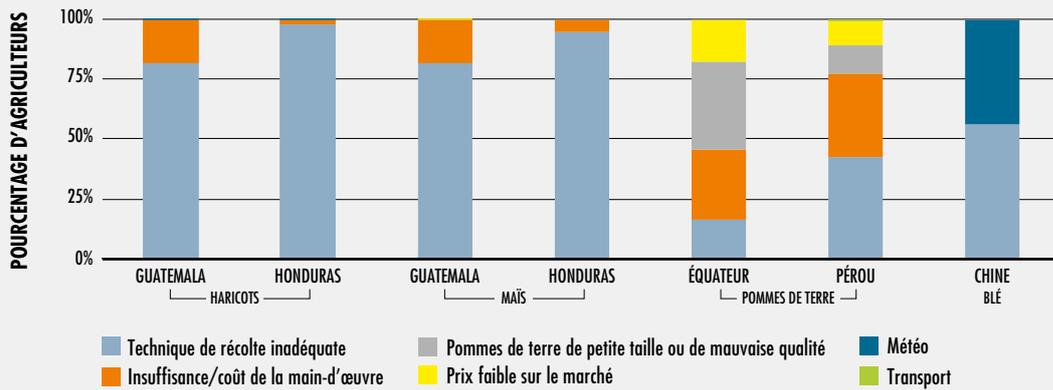


La part de pertes de fruits et de légumes imputable à la piètre qualité des infrastructures est plus importante dans les pays à plus faible revenu que dans les pays industrialisés³³. De fait, de nombreux pays à faible revenu perdent des quantités notables de denrées alimentaires durant le stockage, et ces pertes sont souvent dues à des installations – entrepôts frigorifiques notamment – insuffisantes^{34, 35}. Dans la plupart des pays à revenu élevé, au contraire, les

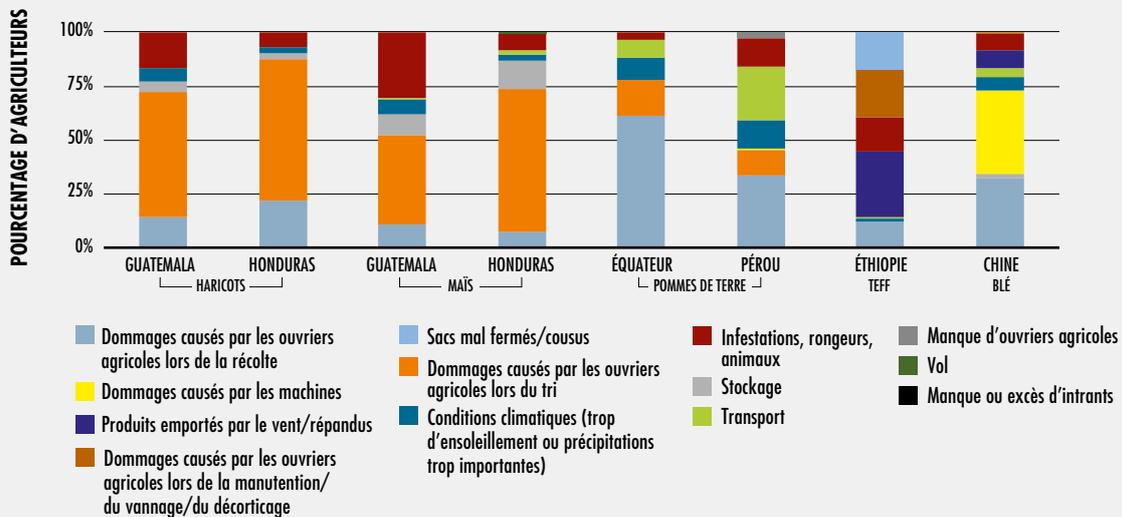
acteurs disposent d'installations de stockage, y compris d'entrepôts frigorifiques, adéquates et efficaces tout au long de la chaîne^{5, 36}. Les pertes qui se produisent malgré tout durant le stockage sont généralement dues à une défaillance technique, à une mauvaise gestion de la température ou de l'humidité, ou à un surstockage⁵. L'encadré 10 examine la variation à l'échelle mondiale des capacités et des besoins d'entreposage frigorifique.

ENCADRÉ 8
(SUITE)

B. RAISONS POUR LESQUELLES DES PRODUITS NE SONT PAS RÉCOLTÉS, POUR DIFFÉRENTS PAYS ET DIFFÉRENTES CULTURES



C. CAUSES DES PERTES APRÈS RÉCOLTE, POUR DIFFÉRENTS PAYS ET DIFFÉRENTES CULTURES



SOURCE: Delgado, Schuster et Torero, 2019¹⁴

Transport

Le transport ajoute un délai entre les différents stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, de la production à la consommation. Ce délai accroît le risque que les denrées alimentaires, en particulier celles qui sont périssables, soient abîmées ou perdues, du fait d'une chaleur excessive ou d'un froid excessif, de dommages lors du transfert, d'une contamination, etc.⁵

Comme illustré à la figure 6A, les pertes de **céréales et légumes secs** durant le transport sont négligeables en Asie centrale, en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne; les 33 points de données disponibles pour ces régions donnent des estimations inférieures à 4 pour cent, à l'exception d'une observation. La faible périssabilité des céréales et des légumes secs peut expliquer le faible niveau de pertes; toutefois, le nombre limité d'observations ne

ENCADRÉ 9 DÉTERMINANTS INDIRECTS DES PERTES DE CULTURES DE BASE AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION

L'IFPRI a examiné les déterminants indirects des pertes après récolte au niveau de l'exploitation dans huit pays à revenu faible ou intermédiaire, à partir des données de la Banque mondiale (étude de la mesure du niveau de vie, enquêtes intégrées sur l'agriculture) pour le Malawi, le Nigéria et la République-Unie de Tanzanie, et des données de ses propres enquêtes pour les cinq pays restants, à savoir l'Équateur, l'Éthiopie, le Guatemala, le Honduras et le Pérou²⁴. Faute de données suffisantes pour mesurer les pertes le long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, seules les pertes après-récolte au niveau de l'exploitation ont été prises en compte.

L'étude examine tous les cas de pertes après récolte à la marge extensive – proportion de ménages agricoles ayant subi une perte après récolte – et à la marge intensive – pourcentage moyen de pertes de production chez les agriculteurs en ayant déclaré. Différents types de cultures sont examinés selon les paysⁱ.

L'analyse indique que les pourcentages de pertes varient considérablement d'un ménage, d'une culture et d'un pays à l'autre. Les données relatives au Malawi, au Nigéria et à la République-Unie de Tanzanie permettent d'évaluer la distribution des pertes selon les ménages. Aucun ménage agricole n'a déclaré de pertes supérieures à 30 pour cent, et un grand nombre a indiqué des pertes de moins de 10 pour cent pour plusieurs cultures.

L'étude analyse par ailleurs les déterminants des pertes après récolte sur l'exploitation, au niveau des ménages, à l'aide de modèles économétriques. Elle prend en compte les caractéristiques démographiques des ménages (âge, années d'étude et sexe du chef de ménage, taille du ménage), les facteurs liés à la production (niveau de production, actifs agricoles, matériel détenu, intrants utilisés)ⁱⁱ, les facteurs socioéconomiques (dépenses des ménages par habitant, accès à l'électricité et/ou à l'eau courante, possession

d'un compte bancaire) et les facteurs géographiques et climatiques (distance pour rejoindre la route ou le marché les plus proches, températures, précipitations et zone agroclimatique).

Les résultats montrent que les déterminants des pertes après récolte varient considérablement selon les pays et les cultures pratiquées (voir le tableau de cet encadré). La probabilité de subir des pertes après récolte augmente avec l'âge du chef de ménage en Éthiopie (teff) et en République-Unie de Tanzanie (maïs), mais diminue pour le maïs au Guatemala et pour les haricots au Honduras, tandis que l'âge n'est pas un facteur déterminant dans d'autres casⁱⁱⁱ. L'incidence d'autres facteurs, tels que l'éducation, le sexe, la richesse du ménage, les actifs agricoles ou l'utilisation d'intrants modernes, était non significative ou ambiguë selon les contextes. L'hétérogénéité de ces résultats dénote en particulier la nécessité d'adapter les politiques visant à réduire les pertes au contexte de chaque filière.

L'analyse fait cependant apparaître une tendance homogène pour certains déterminants. Premièrement, on constate qu'un accès insuffisant aux marchés – mesuré par la distance par rapport à la route la plus proche – contribue de manière notable aux pertes en Équateur (pommes de terre), au Guatemala (maïs), au Malawi (maïs) et au Nigéria (maïs). Il est plus facile pour les agriculteurs mieux reliés aux marchés de vendre leurs produits avant qu'ils ne s'abîment. Deuxièmement, les pertes après récolte ont tendance à diminuer lorsque la production augmente (hormis pour les haricots au Honduras et le maïs au Malawi). Ces caractères communs, lorsqu'ils sont mis en évidence, sont d'un intérêt immédiat pour l'élaboration de mesures. Une amélioration des infrastructures pour faciliter le transport des produits jusqu'aux marchés réduira généralement les pertes après récolte, à l'instar des initiatives visant à encourager les agriculteurs à collaborer, par exemple en mettant des installations de stockage en commun.

permet guère de tirer des conclusions définitives. Les pertes estimées pour l'Asie de l'Est et du Sud-Est sont aussi fondées sur un petit nombre d'observations (7), d'où une fiabilité incertaine des estimations (un maximum de 15 pour cent).

Les pertes de **fruits et légumes** (figure 6B) sont nettement plus élevées que celles de céréales et de légumes secs, ce qui n'est guère étonnant compte tenu de la nature périssable et fragile des

produits concernés. Les fruits et les légumes sont souvent mal emballés, voire ne sont pas emballés du tout; ils sont transportés dans des camions à ciel ouvert, non réfrigérés; et sont exposés aux blessures mécaniques que provoquent le tassement, l'abrasion et des manipulations brutales lors des opérations de manutention et du transport, ce qui les rend très vulnérables à la détérioration^{27, 38}. La variabilité des pertes fait écho, en partie, à la variation importante des

ENCADRÉ 9
(SUITE)

DÉTERMINANTS DES PERTES APRÈS RÉCOLTE SUR L'EXPLOITATION, AU NIVEAU DES MÉNAGES, DANS DIFFÉRENTS PAYS

		Âge/expérience du chef du ménage	Niveau d'instruction du chef du ménage	Distance par rapport au marché	Niveau de production agricole	Actifs agricoles	Utilisation d'intrants modernes*
Éthiopie	(teff)	+++	-		--	--	
Malawi	(maïs)			++	+		--
Nigéria	(maïs)		--	+++	+/-	+/-	++
République-Unie de Tanzanie	(maïs)	+++			--		++
Équateur	(pommes de terre)			+++	--		
Guatemala	(maïs)	---		+++	--	+++	---
Guatemala	(haricots)				--		+++
Honduras	(maïs)				+/-	+	--
Honduras	(haricots)	---			+++		
Pérou	(pommes de terre)		+++		--		+++

+ ou - = effet important (pour le signe indiqué) à la marge extensive (probabilité de pertes après récolte)

++ ou -- = effet important (pour le signe indiqué) à la marge intensive (degré de pertes après récolte)

+++ ou --- = effet important (pour le signe indiqué) à la fois à la marge extensive et à la marge intensive

NOTE: * utilisation de pesticides, d'herbicides et/ou d'engrais.

ⁱ Maïs local et hybride, pois d'Angole et feuilles de haricot au Malawi; niébé, manioc, sorgho et maïs au Nigéria; maïs, riz paddy, haricots et arachide en République-Unie de Tanzanie; pommes de terre en Équateur et au Pérou; haricots et maïs au Guatemala et au Honduras; et teff en Éthiopie.

ⁱⁱ Les études relatives aux déterminants des pertes de denrées alimentaires considèrent souvent l'échelle de production comme une cause possible, car les agriculteurs qui peuvent produire davantage ont tendance à se tourner vers de meilleures pratiques agricoles, et subissent de ce fait moins de pertes. Dans la présente étude, cela se confirme à la marge intensive (degré de pertes après récolte) dans la plupart des cas. Les exceptions comprennent le Malawi, le Nigéria et le Honduras. Pour éviter que la variable indépendante influe sur les résultats économétriques, sachant que le niveau de production est également utilisé pour calculer la proportion de pertes de denrées alimentaires, les données relatives à ce dernier ont été transformées en logarithmes. Cette méthode différente de mesure du niveau de production a contribué à réduire au maximum les biais dans les estimations. En tout état de cause, aucune différence majeure n'a été constatée en ce qui concerne le signe ou la taille des autres déterminants lors des essais des modèles de régression excluant l'échelle de production.

ⁱⁱⁱ Les agriculteurs plus âgés ont généralement plus d'expérience, et disposent de ce fait de meilleures connaissances en matière de manipulation des produits, mais ils sont également moins susceptibles d'adopter de nouvelles pratiques agricoles plus efficaces.

SOURCE: Nakasone, Delgado et Vos, 2019²⁴

capacités de transport dans différentes filières dans le monde, et met en évidence les stades auxquels les interventions visant à prévenir ces pertes pourraient être les plus efficaces.

La moitié supérieure des observations effectuées en Asie centrale et Asie du Sud fait état de taux de pertes compris entre 8 et 25 pour cent et indiquent que le transport constitue un point critique de pertes pour les fruits et légumes.

Des interventions ciblant les pertes de fruits et légumes durant le transport pourraient donc être particulièrement efficaces, surtout au Bangladesh et au Népal, où les niveaux de pertes sont les plus élevés. En Afrique subsaharienne, la médiane des pertes est basse (autour de 2 pour cent), mais les pourcentages varient considérablement: la moustache supérieure se termine à 28 pour cent et une valeur aberrante estime les pertes à pas moins de 35 pour cent. Il semble donc qu'il y

ENCADRÉ 10 CAPACITÉS ET BESOINS D'ENTREPOSAGE FRIGORIFIQUE DANS LE MONDE

Les besoins des pays en matière d'entreposage frigorifique varient principalement en fonction de la population, du revenu par habitant et de la situation géographique. Pour faciliter les comparaisons entre pays, la Global Cold Chain Alliance (Alliance mondiale de la chaîne du froid) a créé un indice de développement du marché qui rapporte les capacités totales d'entreposage frigorifique d'un pays à sa population urbaine (variable indicative des besoins potentiels). À l'échelle mondiale, l'espace d'entreposage frigorifique moyen par résident urbain est de 0,2 mètre cube³⁷. La figure montre que ces capacités varient considérablement d'un pays à l'autre, en fonction du pouvoir d'achat des consommateurs, des modes de production de denrées alimentaires et de la structure des échanges de ces produits.

En règle générale, les pays à revenu élevé disposent de capacités d'entreposage frigorifique supérieures à leurs besoins potentiels. Les économies de marché émergentes brésilienne, chinoise, mexicaine et turque occupent une place intermédiaire dans le classement des pays au regard de l'espace d'entreposage frigorifique par résident urbain (voir la figure), et disposent de capacités relativement importantes. En revanche, plusieurs autres pays qui se situent également dans la moyenne ont des capacités d'entreposage frigorifique largement insuffisantes. Dans ces pays, les ménages ont en général de faibles revenus, et les infrastructures modernes de vente au détail sont peu développées³⁷.

ait une marge d'amélioration à ce stade de la chaîne d'approvisionnement. La plupart des études mesuraient les pertes sur les mangues et les tomates, mais le nombre limité de points de données (15) invite à analyser les résultats avec prudence. La médiane des pertes de fruits et légumes durant le transport en Asie de l'Est et du Sud-Est s'établit à 8 pour cent environ – la plus haute de toutes les régions. Cela étant, cette région affiche aussi la plage de variation la plus petite. Les résultats indiquent que les pertes les plus importantes concernent la laitue, les papayes et les tomates aux Philippines, mais là encore, ils doivent être interprétés avec prudence, compte tenu du nombre limité d'estimations (11).

Le poisson est une denrée hautement périssable et très exposée aux pertes après capture résultant d'une manutention inadéquate durant le transport, le stockage et la transformation¹⁹. Au Brésil, 3 pour cent de l'ensemble du poisson pêché dans l'Amazonie est perdu pendant le transport en raison d'un mauvais chargement²². Dans le même temps, 7,5 pour cent du poisson pêché dans l'Amazonie au Pérou est dans un état de décomposition avancée lors du débarquement et est rejeté²².

Durant le transport, de bonnes infrastructures physiques et des services de logistique commerciale efficaces jouent un rôle essentiel dans la prévention des pertes de denrées alimentaires. De meilleurs accès aux routes et aux voies ferroviaires réduisent les pertes de façon significative dans 40 pays à différents niveaux de revenus³⁹. Cet aspect est particulièrement

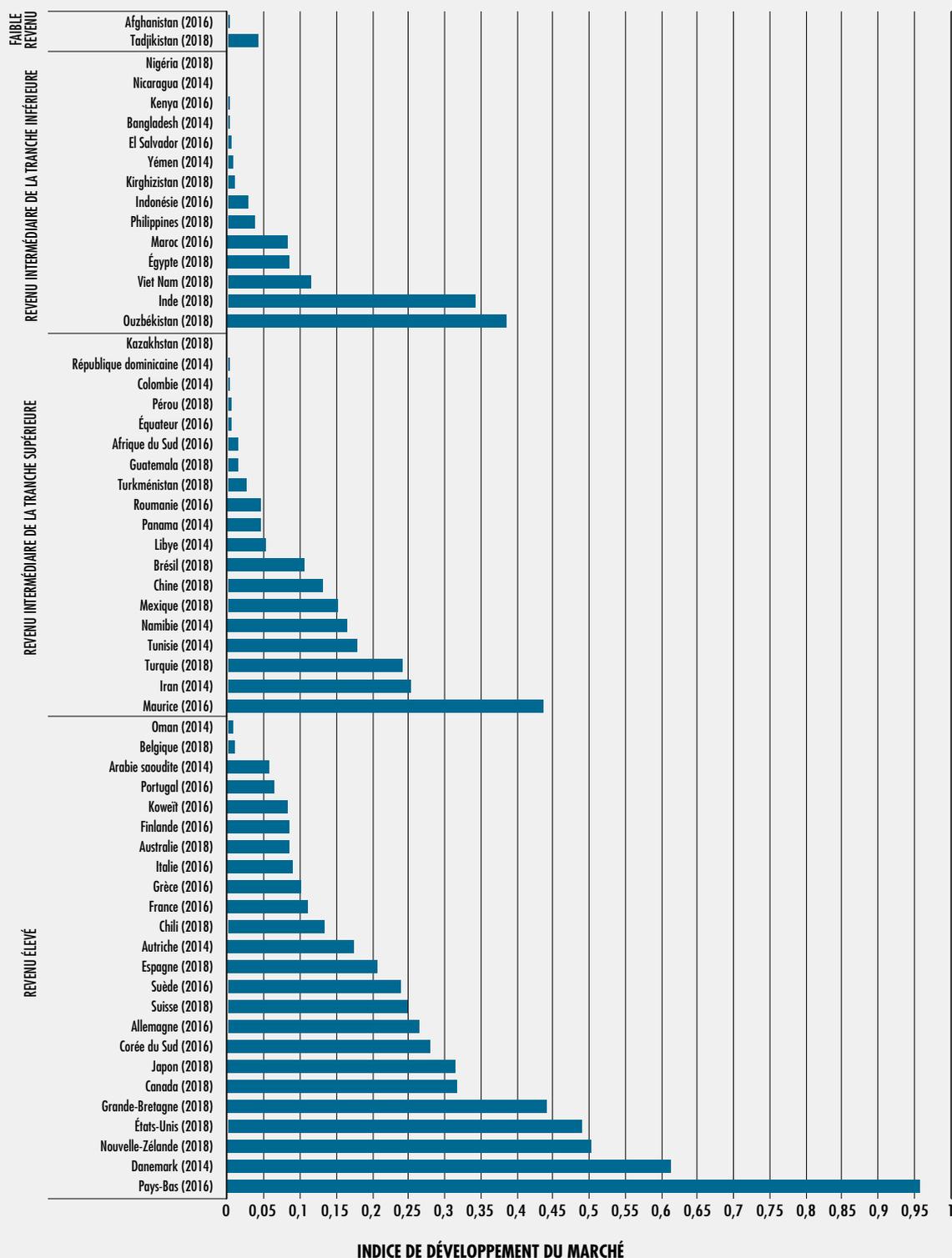
important durant la saison des pluies, où le risque de glissement de terrain et de blocage des routes s'accroît⁴⁰. Pourtant, de nombreux pays à faible revenu ne disposent pas des infrastructures (routes, véhicules, cageots, etc.) ni des ressources organisationnelles nécessaires pour préserver les denrées périssables durant leur transport²⁷. L'encadré 11 présente un exemple de solution innovante de transport des produits frais dans les chaînes traditionnelles d'approvisionnement des marchés de masse d'Asie du Sud et du Sud-Est. Les délais imposés par l'inspection des produits importés aux points d'entrée retardent souvent les cargaisons et réduisent la durée de vie des biens partout dans le monde. Par ailleurs, la lourdeur des formalités administratives, qui a été décrite en Amérique latine et dans les Caraïbes par exemple, aggrave encore les pertes durant les échanges^{5, 32}.

Transformation et conditionnement

La quantité de nourriture perdue durant la transformation dépend en grande partie du type de la matière première travaillée et de la nature des opérations de transformation. Les pays à plus faible revenu pâtissent d'installations de transformation généralement inadéquates ou inexistantes, en particulier pour les produits très périssables (le lait et le poisson, par exemple) ou saisonniers (les mangues, par exemple).

La figure 6A présente les pourcentages de pertes subies lors de la transformation et du conditionnement des **céréales et légumes secs**. Les 12 observations relatives à la région Asie centrale et Asie du Sud concernent l'Inde; »

CAPACITÉS D'ENTREPOSAGE FRIGORIFIQUE EN MÈTRES CUBES PAR RÉSIDENT URBAIN, 2014–2018



NOTE: l'indice de développement du marché, tel qu'il est calculé par la *Global Cold Chain Alliance* (Alliance mondiale de la chaîne du froid), mesure les capacités d'entreposage frigorifique (en mètres cubes) dans les zones urbaines.

SOURCE: Global Cold Chain Alliance, 2018³⁷, tableau 1



COLOMBIE

Un ancien bénéficiaire d'un projet d'intégration fructueux de la FAO montre une pastèque produite à partir d'un réseau d'irrigation collective.

©Patrick Zachmann/
Magnum Photos



» elles font état de pertes quasi nulles. L'une des explications pourrait être qu'un tiers des cultures prises en compte dans l'analyse sont des légumineuses, dont les fruits sont principalement consommés entiers ou cassés, soit une transformation minimale. Les pois chiches sont habituellement consommés en farine, mais une seule observation de la méta-analyse s'y rapporte. En revanche, les 15 estimations de pertes disponibles pour l'Asie de l'Est et du Sud-Est et 90 pour cent des observations relatives à l'Afrique subsaharienne portent sur des céréales, lesquelles font souvent l'objet d'opérations de transformation complexes et sont donc plus susceptibles de générer des pertes. Il n'est pas étonnant alors que le pourcentage de pertes de ces deux régions soit plus élevé que pour la région Asie centrale et Asie du Sud. Les 50 pour cent d'observations centrales pour l'Asie de l'Est et du Sud-Est indiquent des pertes allant de 2,5 à 15 pour cent, avec une médiane à 8 pour cent. Dans les zones rurales, les opérations de transformation sont souvent manuelles, entraînant des pertes plus élevées³⁰. Les pertes après récolte les plus fortes concernant le riz sont dues aux opérations de décorticage et d'usinage⁴⁶. En Afrique subsaharienne, la plage d'observations complète est plus élevée qu'en Asie de l'Est et du Sud-Est. Malgré une médiane basse, à 4 pour cent environ, la moustache supérieure atteint 20 pour cent (hors valeurs aberrantes), ce qui laisse penser qu'une intervention de prévention des pertes s'impose.

La **figure 6B** représente les pertes subies durant la transformation ou le conditionnement des **fruits et légumes**. Les observations relatives à la région Asie centrale et Asie du Sud sont toutes inférieures à 1 pour cent – sachant que toutes les études ou presque ont été menées en Inde –, mais la petite taille de l'échantillon (15 observations) ne permet pas de conclure à ce stade qu'il n'y a aucune perte de fruits ni de légumes. En Asie de l'Est et du Sud-Est, la plage de pourcentages de pertes s'étend de 0 à 37,5 pour cent, mais cela ne représente que trois observations, ce qui ne permet pas non plus d'en tirer des conclusions fiables. L'analyse de la région Afrique subsaharienne comprend sept points de données, mais la plage de valeurs est plus étroite que pour l'Asie de l'Est et du Sud-Est, puisqu'elle va de 0 à 20,5 pour cent. Plus de la moitié des

points de données portent sur la transformation et le conditionnement des mangues au Kenya et au Ghana, c'est-à-dire des fruits extrêmement saisonniers et périssables. Les capacités du secteur de la transformation sont souvent insuffisantes dans ces pays pour prendre en charge le total des mangues produites, d'où des pertes importantes⁵.

Les pertes de denrées alimentaires durant la transformation résultent généralement d'erreurs humaines, d'une mauvaise gestion ou de dysfonctionnements techniques qui conduisent au rejet du produit fini, celui-ci ne répondant pas aux normes imposées par les acheteurs. Des taux de rejet bas toutefois n'indiquent pas nécessairement que les défauts sont rares; de faibles pertes peuvent au contraire résulter d'un piètre respect des normes de qualité et de sécurité sanitaire des aliments ou d'insuffisances dans la répression des infractions⁵.

La transformation et le conditionnement jouent un rôle dans la conservation des aliments. De nombreuses cultures tropicales sont conservées par séchage et transformation en produits de longue conservation. Le conditionnement préserve la qualité d'un produit et en prolonge la durée de conservation, ce qui réduit d'autant les pertes et gaspillages. Cela étant, il peut aussi nuire à l'environnement en générant davantage de déchets plastiques (voir le chapitre 5).

Vente en gros et au détail

Les causes des gaspillages de nourriture qui se produisent au stade de la vente au détail sont liées à la durée de conservation limitée des aliments périssables, aux normes privées de qualité des acheteurs et à la variabilité de la demande, en particulier de produits frais⁴⁷. Les actions et décisions des détaillants en matière de qualité et de quantité de produits alimentaires dictent celles de leurs fournisseurs. Les conditions de stockage, la qualité du conditionnement et les pratiques de manutention ont une forte incidence sur la qualité, la durée de conservation et l'acceptabilité des produits alimentaires.

La **figure 7** présente les niveaux de pertes et de gaspillages de céréales et légumes secs et de

ENCADRÉ 11 RÉDUCTION DES PERTES DE FRUITS ET DE LÉGUMES DURANT LE TRANSPORT

Les fruits et les légumes sont des produits extrêmement périssables, et des pratiques de manutention appropriées sont nécessaires pour préserver leur qualité une fois qu'ils ont été récoltés. Le transport constitue l'un des points critiques des chaînes d'approvisionnement des fruits et légumes, notamment en raison d'un usage inadéquat du conditionnement en vrac et d'une mauvaise gestion de la température et de l'humidité relative. La perte de qualité liée à des dommages causés par des machines – écrasement, déformation du produit, craquelures et perforations – se traduit par une décoloration, une maturation accélérée, une diminution du poids due à une perte d'eau accrue et une accélération du pourrissement, facteurs qui aboutissent ensuite à des pertes économiques.

Dans le cadre de son Programme de coopération technique, la FAO a proposé une solution de conditionnement en vrac améliorée et durable (caisses en plastique empilables et emboîtables), parallèlement à des bonnes pratiques de gestion après récolte, pour le transport des fruits et légumes frais dans les filières

traditionnellesⁱ d'un certain nombre de pays d'Asie du Sud et du Sud-Est. Comme indiqué dans le tableau de cet encadré, l'utilisation de caisses pour le transport a réduit les pertes à la fois quantitatives (produits rejetés directement sur le marché de gros) et qualitatives (produits endommagés mais qui restent vendables). La réduction des pertes qualitatives a permis aux grossistes de diversifier leur clientèle, et d'approvisionner les secteurs de l'hôtellerie et des services de restauration ainsi que les supermarchés, par exemple, ce qui a engendré des avantages économiques pour eux-mêmes mais aussi pour les agriculteurs. Les détaillants des marchés publics et leurs clients ont ainsi bénéficié de fruits et de légumes de meilleure qualité, qui se conservent plus longtemps. Lorsque les caisses ont remplacé des sacs en plastique à usage unique, ces améliorations se sont également accompagnées d'avantages environnementaux. La création d'emplois supplémentaires pour le transport et le nettoyage des caisses fait également partie des avantages de cette solution.

PERTES APRÈS RÉCOLTE DE FRUITS ET LÉGUMES CONDITIONNÉS EN VRAC ET TRANSPORTÉS DES ZONES RURALES VERS LES CENTRES URBAINS DANS LES PAYS D'ASIE DU SUD

Produit	Pertes lors du transport en sacs (%)	Pertes lors du transport dans des caisses en plastique (%)	Pourcentage de réduction des pertes
Tomates	16,7	2,2	87
Bananes	5,4	2,1	61
Choux-fleurs	11,0	4,5	60
Mandarines	7,2	4,1	43
Haricots mange-tout	18,0	7,3	60

SOURCE: FAO, 2017, tableau 2⁴¹

ⁱ Une chaîne d'approvisionnement traditionnelle est centrée sur la production; les parties prenantes ne disposent pas des connaissances techniques, des technologies ni des capacités concurrentielles et organisationnelles nécessaires pour répondre aux exigences du marché sur le plan de la sécurité sanitaire, de la qualité, de la cohérence et de la rapidité d'approvisionnement, ni de capitaux à investir dans de nouvelles technologies afin de moderniser leurs pratiques⁴².

SOURCE: FAO, 2017⁴¹; Rapusas et Rolle, 2009⁴³; FAO, 2011⁴⁴; FAO, 2018⁴⁵

fruits et légumes dans les régions Asie centrale et Asie du Sud, Asie de l'Est et du Sud-Est, Amérique du Nord et Europe, et Afrique subsaharienne. Notons qu'il se peut que les estimations de la **figure 7** prennent également en compte les pertes de denrées alimentaires au niveau du commerce de gros. En effet, dans de

nombreux pays, en particulier les pays à faible revenu, il est difficile de distinguer le commerce de gros du commerce de détail⁴⁸.

Les principales observations de pertes de **céréales et légumes secs** concernent la région Asie centrale et Asie du Sud, indiquant une plage

de moins de 2 pour cent de pertes (hors valeurs aberrantes). Trois observations seulement sont disponibles pour la région Asie de l'Est et du Sud-Est (les pertes vont de 1 à 4,5 pour cent). La plage des pertes enregistrées dans la région Amérique du Nord et Europe est la plus élevée pour les céréales et légumes secs, mais elle ne repose que sur quatre observations dans la méta-analyse, ce qui ne permet pas d'en tirer des conclusions utiles.

Les **fruits et légumes** et d'autres denrées très périssables, comme les produits d'origine animale, les produits de boulangerie et les produits cuisinés, enregistrent généralement des niveaux de pertes plus élevés au stade de la vente au détail, comparés aux aliments de base, comme les céréales, les légumes secs et les conserves alimentaires⁵. La **figure 7** confirme ce phénomène pour les régions asiatiques et l'Afrique subsaharienne. Le résultat divergent obtenu dans la région Amérique du Nord et Europe pour les céréales et légumes secs peut s'expliquer par le petit nombre d'observations.

Les fruits et légumes gaspillés au niveau de la vente au détail représentent entre 0 et 15 pour cent dans toutes les régions, à l'exception de l'Afrique subsaharienne, où le niveau de gaspillage atteint jusqu'à 35 pour cent (hors valeurs aberrantes), ce qui signale une forte marge de réduction possible. Les causes possibles de ces pourcentages élevés sont un conditionnement inadéquat et un mauvais contrôle de la température et de l'humidité, en particulier lorsque les produits sont vendus sous un chaud soleil sur des marchés en plein air, ce qui entraîne un flétrissement ou un dessèchement⁵. Toutes les régions asiatiques ont la même valeur médiane, mais les pourcentages enregistrés dans la région Asie centrale et Asie du Sud ont une plus forte variabilité, ce qui laisse penser que la marge de réduction des gaspillages y est plus importante.

Le plus faible pourcentage médian de gaspillages de fruits et légumes au niveau de la vente au détail est celui de la région Amérique du Nord et Europe. Il n'en est pas moins significatif (3,75 pour cent) et la plage de pertes se situe au-dessus de 10 pour cent, ce qui appuie la constatation selon laquelle, dans les pays à revenu élevé, les

niveaux de gaspillages enregistrés au stade du commerce de détail peuvent être importants. On a ainsi pu estimer qu'aux États-Unis d'Amérique, 10 pour cent de toute la nourriture est gaspillée dans les magasins⁴⁹. En Norvège, le gaspillage alimentaire enregistré au niveau du commerce de détail représentait 17 pour cent du total de la nourriture gaspillée en 2015⁵⁰.

L'un des facteurs qui contribuent aux gaspillages alimentaires dans le commerce de détail, en particulier dans les pays à revenu élevé, est la tendance à ne vendre que des produits homogènes et «parfaits» (sur le plan de la couleur, de la forme, de la taille, etc.). Les aliments qui ne répondent pas à ces normes exigeantes sont rejetés. Transformer les produits moins parfaits en aliments prêts à l'emploi pourrait être un moyen de tirer profit des produits frais écartés, mais ceux-ci se gâtent facilement et sont souvent mis au rebut à la fin de la journée ou vendus à un prix inférieur, ce qui correspond à un gaspillage qualitatif⁵.

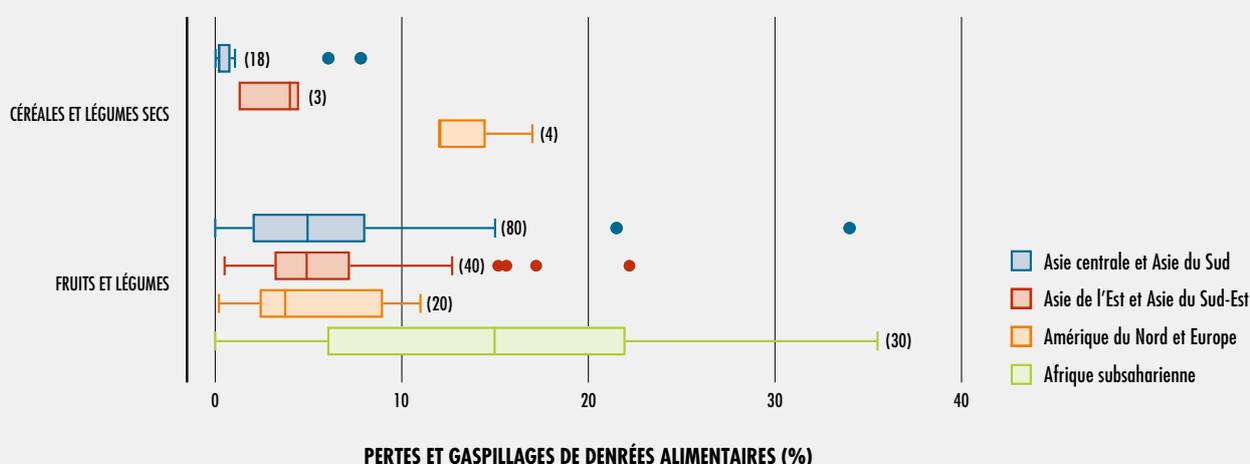
De même les produits très fragiles comme le poisson ont davantage de risques de subir une perte de qualité ou même d'être jetés s'ils ne sont pas vendus rapidement. Au Brésil, par exemple, on a constaté une baisse de prix de 25 pour cent sur le poisson invendu à la fin du premier jour. Ce prix est encore amputé de 33 pour cent si le poisson n'est toujours pas vendu après deux jours²². Cette situation peut s'aggraver si le conditionnement est inadéquat ou si la température est mal contrôlée.

Bien que certaines causes de gaspillages au stade de la vente au détail s'appliquent davantage aux pays à revenu élevé, les gaspillages peuvent aussi être importants dans les pays à plus faible revenu. Les pertes peuvent être plus élevées en l'absence d'emballage protecteur approprié, de contrôle de la température et de l'humidité – comme lorsqu'on mélange des produits tels que des fruits, des légumes, du lait et de la viande dans une même chambre froide – et de présentation adéquate⁵.

Gaspillages des consommateurs

Le gaspillage de denrées alimentaires par les consommateurs est un problème principalement

FIGURE 7
PLAGE DE POURCENTAGES DE PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES DÉCLARÉS AU STADE DE LA VENTE EN GROS ET AU DÉTAIL, 2001–2017



NOTE: Le nombre d'observations est indiqué entre parenthèses. Les dates, 2001-2017, renvoient à celles auxquelles les mesures ont été prises; lorsque ces dates n'étaient pas disponibles ou étaient incertaines, on leur a substitué la date de publication. Pour une explication plus détaillée de la façon dont on peut interpréter ce type de graphiques, voir l'encadré 7.
SOURCE: FAO, 2019²

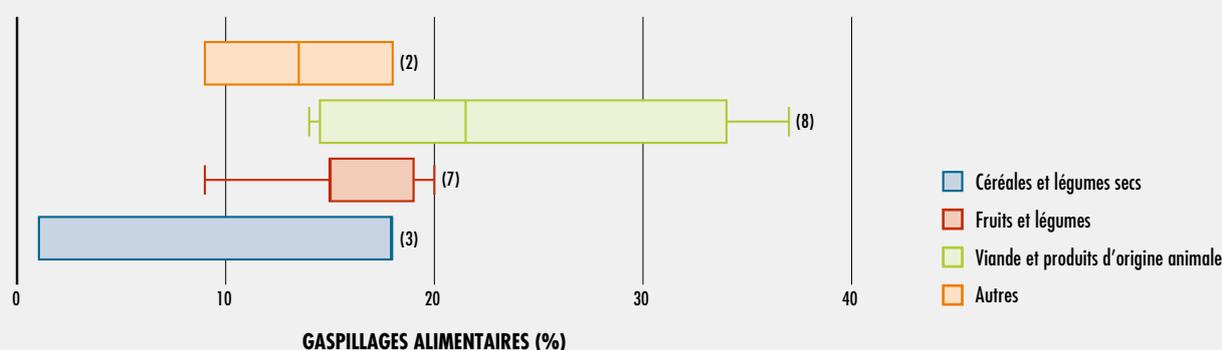
relevé dans les pays à revenu élevé et associé à ceux-ci⁵¹. Cela étant, les économies émergentes y sont de plus en plus souvent confrontées. Plus les revenus des ménages augmentent, en effet, et plus les consommateurs gaspillent de la nourriture. La hausse des revenus, l'accroissement démographique et les changements culturels observés au cours des dernières décennies ont conduit à une évolution des habitudes alimentaires, qui privilégient fréquemment la commodité.

La figure 8 présente les résultats d'études sur les gaspillages alimentaires des consommateurs. Sur les 20 points de données examinés au total, 19 concernent les États-Unis d'Amérique et 1, la Norvège. La majorité des points portent sur des produits d'origine animale et sur des fruits et légumes, tandis que les céréales, les légumes secs et d'autres produits alimentaires, comme les fruits à coque et les cacahuètes, entre autres, sont moins représentés.

Le stade de la consommation est un point de gaspillages critique pour tous les types d'aliments. Les pourcentages de denrées gaspillées sont particulièrement élevés pour des aliments très périssables, comme les produits d'origine animale (1 437 pour cent) et les fruits et légumes (920 pour cent). Ils sont également importants pour les céréales, les légumes secs et d'autres produits; cela étant, ces groupes d'aliments ne comptent que cinq observations, ce qui limite la validité des résultats.

La plupart des études sur les gaspillages de nourriture par les consommateurs sont menées dans les pays à revenu élevé, où le problème se pose avec une acuité particulière, surtout aux États-Unis d'Amérique et en Europe. Au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, l'organisation non gouvernementale (ONG) Waste and Resources Action Programme (WRAP) a été particulièrement active⁵. Selon les estimations, le gaspillage alimentaire du ménage

FIGURE 8
PLAGE DE POURCENTAGES DE GASPILLAGES ALIMENTAIRES DÉCLARÉS AU STADE DE LA
CONSOMMATION EN AMÉRIQUE DU NORD ET EN EUROPE, 2012–2017



NOTE: Le nombre d'observations est indiqué entre parenthèses. Les dates, 2012-2017, renvoient à celles auxquelles les mesures ont été prises; lorsque ces dates n'étaient pas disponibles ou étaient incertaines, on leur a substitué la date de publication. Pour une explication plus détaillée de la façon dont on peut interpréter ce type de graphiques, voir l'encadré 7.
 SOURCE: FAO, 2019²

moyen dans le pays s'est chiffré à 470 GBP en 2015⁵². Aux États-Unis d'Amérique, les gaspillages alimentaires des consommateurs ont été estimés à 370 USD par habitant en 2010, soit 9 pour cent de la dépense alimentaire moyenne par habitant, ou 1 pour cent du revenu disponible par habitant⁴⁹.

Les gaspillages des consommateurs résultent souvent d'une mauvaise planification des courses, d'achats trop importants ou d'achats impulsifs, d'une confusion entre la date de durabilité minimale et la date de péremption, d'un stockage inapproprié ou d'une mauvaise gestion des stocks à domicile, de la préparation d'une trop grande quantité de nourriture, et d'un manque de connaissances sur la façon d'accommoder les restes plutôt que de les jeter⁵³⁻⁵⁵. Une analyse du comportement des ménages au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord a permis de constater que, même si les gens sont conscients des problèmes de gaspillage alimentaire, leurs habitudes d'approvisionnement, leur gestion du temps, la prise en compte des goûts au sein de leur famille et leurs inquiétudes quant à la sécurité sanitaire

des aliments peuvent les conduire à gaspiller de la nourriture au quotidien^{56, 57}. L'analyse montre que les gaspillages résultent souvent des demandes complexes et contradictoires de la vie de tous les jours, notamment des contraintes de temps^{58, 59}. Lorsqu'ils ont peu de temps, en effet, les consommateurs font moins souvent les courses, mais achètent en plus grandes quantités, ce qui entraîne des niveaux élevés de gaspillage⁵.

La taille des portions et des paquets commercialisés sont d'importants déterminants des gaspillages de nourriture. Une étude menée en Suède indique qu'un quart environ des gaspillages de nourriture sont liés à la taille du conditionnement des aliments⁶⁰. Les consommateurs seraient parfois contraints d'acheter une quantité supérieure à celle qu'il leur faut en raison de la taille des paquets offerts à la vente. Le WRAP, par exemple, a observé qu'un tiers environ des consommateurs n'étaient pas satisfaits de la taille des conditionnements et qu'une large majorité se plaignait d'un excès d'emballage. Il a également été établi que les consommateurs n'étaient pas nécessairement

opposés au fait de payer un peu plus cher à l'unité pour éviter d'acheter de trop grandes quantités⁶¹. Une étude de la FAO sur le gaspillage auto-déclaré aux Philippines a révélé de faibles niveaux de gaspillage chez les consommateurs, et les conclusions laissaient entendre que la possibilité pour les consommateurs d'acheter de petites quantités de fruits et de légumes sur les marchés et dans les supermarchés réduisait le gaspillage⁶².

Les promotions et les remises quantitatives (trois-pour-deux ou paquets «économiques», par exemple) peuvent pousser d'autres consommateurs à un achat impulsif, ce qui favorise le gaspillage^{5, 63}. Au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, les promotions représentent un tiers des achats d'épicerie et cette tendance s'accroît⁶⁴. Des quantités importantes d'aliments sont également gaspillées dans les services de restauration, y compris les cantines et restaurants scolaires^{34, 65-67}.

Les caractéristiques socioéconomiques et démographiques du ménage influent également sur son niveau de gaspillage³³. Les ménages comptant peu de membres et les ménages à revenu élevé gaspillent généralement davantage de nourriture, car la quantité de nourriture qu'ils achètent et préparent est généralement supérieure à la quantité qu'ils peuvent consommer. Le conditionnement en grand format peut être un déterminant de niveaux de gaspillages alimentaires plus élevés, de même que le niveau de revenu du ménage: en effet, plus le revenu est élevé et moins la nourriture pèse dans le budget du ménage⁵. D'un point de vue culturel, la nourriture peut aussi être utilisée comme un symbole de prospérité. Les ménages qui jouissent d'un statut socioéconomique plus élevé achètent parfois davantage de nourriture et des aliments plus variés, surtout si cette abondance est donnée à voir (lors de réceptions, par exemple); ce type de comportement conduit à un accroissement du gaspillage²⁸. Cela étant, ces tendances générales varient considérablement d'un pays et d'une région à l'autre⁵⁴. Les études sur les gaspillages alimentaires doivent donc tenir dûment compte du rôle des facteurs sociaux et culturels qui déterminent les modes de consommation alimentaire et les attitudes à l'égard de la nourriture⁵. ■

DÉTERMINATION DES POINTS CRITIQUES DE PERTES

Jusqu'ici, le présent chapitre s'est intéressé aux résultats de la méta-analyse sur l'étendue des pertes et gaspillages de nourriture dans différentes régions, pour différents groupes de produits et à différents stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Une analyse de ce type fournit des données essentielles pour le calcul de l'indice des pertes alimentaires et des informations utiles pour l'élaboration de mesures ciblées de réduction des pertes, mais elle n'a pas pour objet de déterminer les points critiques où se produisent les pertes dans les différentes filières. Il faut pour cela évaluer la chaîne d'approvisionnement de façon détaillée afin de repérer les stades auxquels les pertes sont les plus importantes et les effets que celles-ci entraînent. Ces éléments sont essentiels si l'on veut donner aux acteurs des indications sur la façon de réduire nettement les pertes de produits alimentaires dans les principales filières et améliorer la sécurité alimentaire et les revenus des agriculteurs.

Depuis 2015, l'Initiative mondiale de réduction des pertes et du gaspillage alimentaires (Save Food), mise en place par la FAO, a mené un certain nombre d'études de cas dans près de 30 pays^k pour déterminer quels étaient les points critiques de pertes pour les cultures, le lait et le poisson produits par les petits exploitants, en utilisant pour ce faire une méthode commune élaborée cette même année. La méthode étant la même, il est possible de comparer les différentes études, encore que celles-ci ne doivent pas être considérées comme représentatives au niveau national⁶⁹. Les objectifs des études de cas sont les suivants:

- ▶ déterminer et évaluer les principales causes de pertes de denrées alimentaires dans différentes filières;

k Les pays sont les suivants: Angola, Botswana, Burkina Faso, Cameroun, Colombie, Côte d'Ivoire, Égypte, Eswatini, Éthiopie, Guyana, Inde, Jamaïque, Kenya, Liban, Malawi, Maroc, Namibie, Ouganda, République démocratique du Congo, République dominicaine, République-Unie de Tanzanie, Rwanda, Sainte-Lucie, Timor-Leste, Trinité-et-Tobago, Tunisie, Zambie, Zimbabwe⁶⁸.

ENCADRÉ 12

ÉTUDES DE CAS SUR LES POINTS CRITIQUES DES CHÂÎNES D'APPROVISIONNEMENT DANS LE CADRE DE L'INITIATIVE SAVE FOOD DE LA FAO POUR LES CULTURES, LE LAIT ET LE POISSON

La méthode fondée sur des études de cas élaborée par la FAO pour analyser les pertes de denrées alimentaires a été utilisée depuis 2015 par l'Initiative mondiale de réduction des pertes et du gaspillage alimentaires (Save Food) de l'Organisation pour 88 filières alimentaires réparties dans 28 pays. La méthodologie commune prévoit les étapes suivantes: i) sélection – examen initial fondé sur les critères déterminant les filières alimentaires prioritaires; ii) enquête sur le terrain – entretiens, sondages, études sur le terrain avec les parties prenantes; iii) suivi des chargements – évaluation des pertes aux points critiques; et iv) synthèse – analyse des causes des pertes et solutions. L'objectif ultime est de définir un programme d'interventions visant à réduire les pertes mises en évidence, au niveau local, infranational ou national.

Un rapport de synthèse a examiné 56 des 88 études relatives aux points critiques recensés dans la production des petits exploitants⁶⁸. Plus de 70 pour cent de ces études ont été menées en Afrique subsaharienne, contre 12,5 pour cent en Asie et 16 pour cent en Amérique latine. Près de la moitié des études (et presque la totalité de celles réalisées en Afrique subsaharienne) portait sur les céréales, et 21 pour cent sur les fruits, 11 pour cent sur les légumes secs et 11 pour cent sur les racines et les tubercules.

Dans plus de 70 pour cent des études de cas, le stade de la récolte semble être un point critique pour tous les types de denrées alimentaires. En Afrique, en particulier, les points critiques pour les céréales et les légumes secs sont systématiquement les stades de la récolte et du stockage sur l'exploitation, indépendamment du lieu et du climat. Les causes des pertes de céréales lors de la récolte les plus fréquemment indiquées par les agriculteurs comprennent les attaques d'organismes nuisibles et d'insectes, les conséquences de maladies, les mauvaises conditions météorologiques (pluie pendant la récolte, par

exemple), un calendrier de récolte inadéquat et une main-d'œuvre ou des fonds insuffisants. Les installations de stockage inadéquates (ventilation insuffisante, par exemple) et les mauvaises pratiques de manutention sont les principales causes de pertes sur l'exploitation.

De même, la récolte est le point critique le plus courant pour les racines, les tubercules et les fruits, parallèlement au conditionnement (manutention et traitements) et au transport. Pour les fruits, les causes de pertes durant la récolte qui sont les plus fréquemment déclarées sont le stade de maturité, le calendrier, la planification, les méthodes de tri, de manutention et de récolte, les conditions météorologiques, les maladies et les attaques d'insectes ou d'oiseaux. Les pertes liées au conditionnement et au transport sont dues la plupart du temps à une manutention inappropriée, à des conditions de stockage inadéquates et à un conditionnement inadapté⁶⁸.

Ces éléments montrent qu'il est nécessaire de prêter une grande attention aux calendriers et méthodes de récolte, notamment parce que la manière dont cette dernière se déroule peut engendrer des pertes à la fois quantitatives et qualitatives, plus loin dans la chaîne d'approvisionnement. Pour réduire les pertes sur l'exploitation, il convient de former les agriculteurs afin de leur permettre de mieux déterminer le point de maturité de leurs produits, planifier les récoltes en conséquence et protéger les cultures contre les mauvaises conditions météorologiques, les maladies et les attaques d'organismes nuisibles et d'insectes⁶⁸. Des analyses supplémentaires seront nécessaires pour corroborer les résultats des études de cas Save Food, mais la cohérence des observations (notamment en ce qui concerne les céréales et les légumes secs en Afrique subsaharienne) quant au lieu, à l'ampleur et aux causes des points critiques confirme leur fiabilité.

- ▶ analyser les solutions de réduction de ces pertes pour ce qui est de leur faisabilité technique et économique, des exigences de qualité et de sécurité sanitaire des aliments, de l'acceptabilité sociale et de la durabilité environnementale;
- ▶ formuler des propositions concrètes pour un programme de réduction des pertes de denrées alimentaires dans les différentes filières.

La méthode fondée sur des études de cas et élaborée par la FAO pour analyser les pertes de denrées alimentaires est un outil utile lorsqu'on cherche à déterminer les points critiques de pertes de façon systématique et comparable, et permet de dégager des tendances ainsi que des solutions communes. Elle est également conçue pour compléter les analyses nationales. Jusqu'ici, elle s'est révélée efficace pour attirer

l'attention de plusieurs parties prenantes sur la situation en matière de pertes de produits alimentaires dans une série de pays et pour une série de produits de base. Dans certains cas, les pouvoirs publics, appuyés par les donateurs, sont passés à une mise en œuvre pilote des interventions recommandées, afin de produire les données factuelles nécessaires sur l'effet desdites interventions en matière de pertes et sur leurs retombées économiques⁶⁸.

L'encadré 12 présente un résumé des principales constatations à ce jour. Elles indiquent que le stade de la récolte est un point critique commun à tous les produits de base (détecté dans plus de 70 pour cent des études de cas). De fait, pour les céréales et les légumes secs, des points critiques de pertes ont été régulièrement déterminés aux stades de la récolte et du stockage sur

l'exploitation, en Afrique particulièrement, quel que soit l'endroit ou le climat. De la même manière, pour les fruits, les racines et les tubercules, la récolte semble être un point critique de pertes, ainsi que le conditionnement (manutention et opérations de traitement) et le transport. Les causes de pertes les plus fréquemment avancées sont liées au stade de maturité, au calendrier et à la planification; à des méthodes de manutention et de récolte inappropriées; à des conditions météorologiques défavorables; ainsi qu'à des attaques par des organismes nuisibles, à des insectes ou aux conséquences de maladies. Ces résultats sont utiles pour cibler les interventions visant à réduire les pertes, car ils indiquent qu'une formation des agriculteurs s'impose, de sorte que ceux-ci puissent déterminer le stade de maturité de leurs cultures, améliorer leurs méthodes de récolte et de manutention, et protéger leurs cultures contre les chocs météorologiques, les organismes nuisibles, les insectes et les maladies.

L'analyse des études de cas utilisée par la FAO pour détecter les points critiques de pertes est très différente de la méta-analyse présentée plus haut. La méta-analyse est fondée sur un large corpus d'études existantes qui évaluent les pertes et gaspillages de denrées alimentaires dans le monde mais ne suivent pas nécessairement les différentes filières pour déterminer à quel stade les pertes et gaspillages sont les plus importants, à la différence de la méthode fondée sur des études de cas, élaborée par la FAO précisément dans ce but. Cette dernière associe également les parties prenantes à l'identification des filières sur lesquelles les pertes et gaspillages influent le plus, ce qui n'est pas nécessairement le cas des études reprises dans la méta-analyse. Enfin, tandis que la méta-analyse donne une vue d'ensemble plus complète de l'étendue des pertes et gaspillages dans différentes régions, à différents stades de la chaîne d'approvisionnement et pour différents produits de base, l'analyse des points critiques permet de recenser les pertes et leurs causes dans des filières spécifiques, avec la participation des parties prenantes. Cela étant, les points critiques de pertes ne sont disponibles que pour des pays et des filières sélectionnés, et les chaînes d'approvisionnement prises en compte partent toutes de petits producteurs. ■

PROBLÈMES LIÉS À LA COLLECTE DES DONNÉES

De nombreux pays dans le monde reconnaissent qu'il importe de réduire les pertes et gaspillages alimentaires et ce point a été inscrit parmi les ODD. L'étape suivante, comme étudié précédemment dans ce chapitre, consiste à réunir des données fiables, comparables et transparentes qui permettent de déterminer les causes et les déterminants des pertes et gaspillages, de formuler des solutions de réduction possibles, de hiérarchiser les objectifs et de suivre les progrès accomplis dans la poursuite de ces objectifs. À ce jour, des déficits majeurs de données subsistent, pour différentes raisons.

Premièrement, la disparité des définitions ainsi que des systèmes et méthodes de mesure des pertes et gaspillages complique considérablement, voire rend impossible, la comparaison des études d'un pays et d'une filière à l'autre et dans le temps^{5, 13}. Les termes «pertes» et «gaspillages» de denrées alimentaires, par exemple, sont souvent employés l'un pour l'autre. De plus, différentes méthodes de collecte de données peuvent entraîner la sous-déclaration ou la sur-déclaration des pertes et gaspillages. En cas d'estimations auto-déclarées, les volumes effectifs de nourriture perdus ou gaspillés sont fréquemment sous-déclarés^{14, 70}. Les opinions des spécialistes sont utiles à plusieurs titres pour définir les problèmes et repérer les points sensibles (compte tenu notamment de la complexité de la collecte d'informations sur les déterminants), mais ces spécialistes, bien souvent, ne modifient ni n'actualisent leurs avis au fil du temps, ce qui conduit à intégrer leurs partis pris dans les données sous-jacentes à partir desquelles les pays élaborent leurs politiques⁴⁸.

Deuxièmement, les enquêtes sur l'étendue, la localisation et les causes des pertes et gaspillages de nourriture sont complexes, chronophages et coûteuses et peuvent nécessiter la collaboration de différents spécialistes et le déplacement de lourds équipements lors des opérations sur le terrain (par exemple: pesage et transport du riz depuis des zones reculées afin de mesurer les pertes en cours de séchage). En outre, selon les produits, les filières peuvent présenter des

caractéristiques et comporter des procédés, des stades et des acteurs très différents; les enquêtes doivent alors tenir compte de ces facteurs. Autre point, il faut collecter les données de façon cohérente à une échelle géographique pertinente et mettre en place une stratégie d'échantillonnage correcte aux différents nœuds de la chaîne d'approvisionnement. Bien souvent toutefois, les capacités techniques et organisationnelles et les fonds manquent pour mener à bien des enquêtes aussi complexes. C'est pourquoi, même lorsqu'ils existent, les points de données sont peu nombreux et montrent fréquemment des incertitudes considérables⁷¹.

Du fait de ces complexités, les études estiment couramment les pertes par extrapolation de données collectées sur une autre période ou même dans des régions voisines et pour d'autres produits alimentaires du même groupe. Ce type d'études ne donne qu'une vue approximative de la réalité et ne peut pas produire les estimations fiables et exactes dont les décideurs publics ont besoin pour définir des politiques ciblées. L'un des exemples souvent cité de ce type d'études est l'APHLIS (African Post Harvest Losses Information System), un système d'information sur les pertes après récolte de céréales (exprimées en poids) en Afrique subsaharienne. Du fait des déficits de données et des contraintes de ressources, l'APHLIS extrapole des points de données (pour la plupart des estimations fournies par des spécialistes) pour estimer les valeurs d'autres périodes, d'autres cultures et d'autres régions. C'est la raison pour laquelle l'analyse de la [figure 6](#) exclut les données de l'APHLIS.

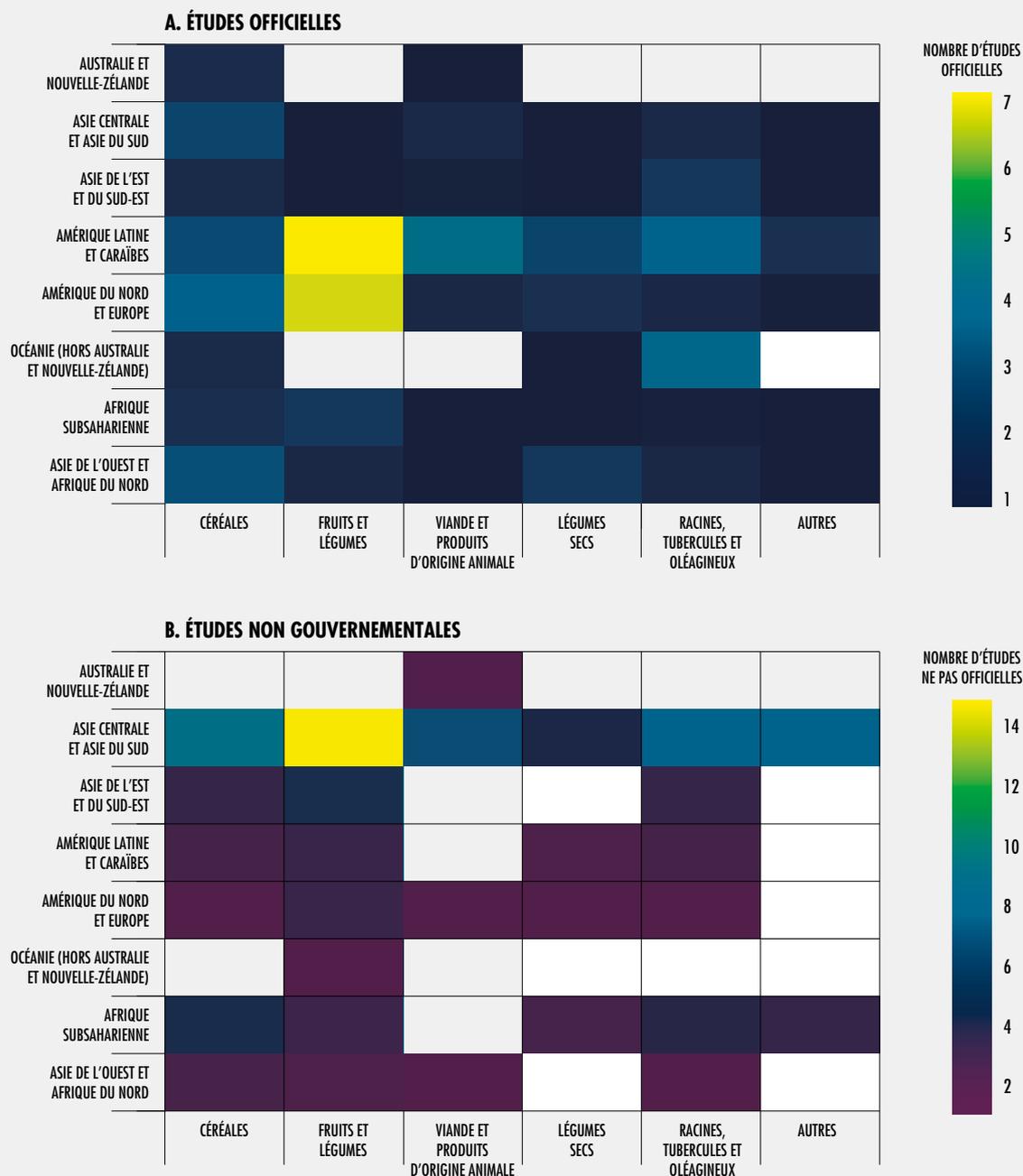
La complexité de la collecte des données relatives aux pertes explique pourquoi 39 pays seulement ont communiqué des données officielles sur les pertes entre 1990 et 2017, sur une base annuelle, au moyen du *Questionnaire on Crop and Livestock Production and Utilization*⁷². L'indice des pertes alimentaires comprend donc à la fois des données communiquées par les États et celles produites par des ONG, des établissements universitaires et d'autres institutions, sur lesquelles les constatations de la méta-analyse reposent (études de cas, enquêtes, travaux de recherche, etc.). La [figure 9](#) montre une carte thermique de la disponibilité de données sur les pertes de denrées alimentaires pour différentes

régions et différents groupes de produits. La [figure 9A](#) indique que les autorités d'Amérique latine et des Caraïbes ont communiqué davantage de données depuis 1990 que toute autre région (principalement pour les fruits et légumes); viennent ensuite l'Amérique du Nord et l'Europe. Les données officielles en provenance des autres régions sont plus rares. La [figure 9B](#) montre que la plupart des études non gouvernementales portent sur des pays d'Asie centrale et d'Asie du Sud, en particulier sur les fruits et légumes.

Il faut noter que toutes les déclarations officielles des États couvrent l'intégralité des chaînes d'approvisionnement alimentaire, à l'exclusion des stades de la vente au détail et de la consommation, tandis que les études non gouvernementales sont souvent limitées à une activité ou à un stade particulier de la chaîne. Ces dernières sont donc plus nombreuses. Notons également que les études non gouvernementales emploient souvent des méthodes différentes pour estimer les pertes et gaspillages de denrées alimentaires, même lorsqu'elles sont réalisées dans le même pays; elles ne peuvent donc pas se substituer à une collecte complète de données menée par les administrations nationales.

Estimer la quantité de nourriture gaspillée par les consommateurs est particulièrement délicat, et ce pour deux raisons. Premièrement, dans les enquêtes et les études fondées sur l'auto-déclaration, les consommateurs sous-estiment souvent la quantité de nourriture qu'ils gaspillent effectivement^{5, 73}. Combiner une enquête et une analyse par échantillonnage donne des résultats plus fiables, mais coûte beaucoup plus cher^{74, 75}. Deuxièmement, les déchets urbains mesurés dans un grand nombre de pays mêlent des déchets alimentaires et non alimentaires. Estimer la part de l'alimentaire dans le total (analyse de la composition des déchets) s'est révélé extrêmement complexe, coûteux et parfois même impossible. Du fait de ces difficultés, aucun accord général n'a encore été trouvé sur ce qui serait la méthode la plus appropriée pour mesurer les gaspillages de nourriture des consommateurs; cela explique (partiellement) la rareté des données sur les volumes gaspillés à ce stade de la chaîne. »

FIGURE 9
CARTE THERMIQUE DES ÉTUDES RELATIVES AUX PERTES DE DENRÉES ALIMENTAIRES PAR RÉGION, 1990–2017



» La FAO s'est efforcée d'harmoniser les concepts relatifs aux pertes et gaspillages de denrées alimentaires, à la fois en interne et dans ses travaux avec des partenaires. Il y a consensus sur les définitions des pertes et gaspillages, ce qui va aider à combler les déficits de données actuels (voir les encadrés 1 et 2 pour une description détaillée des concepts relatifs aux pertes et gaspillages alimentaires). La FAO a également rédigé des lignes directrices pour la mesure des pertes de denrées alimentaires, afin d'aider les pays dans la communication de leurs données officielles (voir les lignes directrices relatives à la mesure, élaborées par la *Stratégie globale d'amélioration des statistiques agricoles et rurales*)⁷¹. Travaillant sous la forme d'un partenariat multipartite, le Food Loss and Waste Protocol a publié une *Norme de comptabilisation et de communication des pertes et gaspillages de nourriture (FLW Standard)* qui vise à harmoniser la collecte de données⁷⁶. L'indice du gaspillage alimentaire, en cours d'élaboration sous l'impulsion du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), représente une étape importante dans l'amélioration de la mesure et de la compréhension des gaspillages de nourriture⁷⁷.

Le chapitre 6 examine de façon plus approfondie les initiatives menées pour améliorer la collecte de données et formule également des recommandations de mesure des pertes et gaspillages de denrées alimentaires. ■

CONCLUSIONS

La première estimation par la FAO des pertes globales de denrées alimentaires exposée dans le présent rapport indique que, dans le monde, 13,8 pour cent de toute la nourriture produite est perdue entre le stade après récolte (inclus) et celui de la vente au détail (exclu). Cette estimation contribue à attirer l'attention sur le problème et à inciter à l'action, mais, pour être efficaces, les interventions de réduction des pertes et gaspillages doivent disposer d'informations plus détaillées précisant à quels stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire les pertes et gaspillages se produisent; quels sont les produits et les régions ou pays concernés; et quelles sont l'étendue et les raisons profondes du problème.

La méta-analyse des études existantes sur les pertes et gaspillages de nourriture, réalisée par la FAO et présentée dans ce chapitre, donne plus de précisions sur ces aspects du problème. Cependant, les études comprises dans la méta-analyse ne sont pas nécessairement cohérentes sur le plan méthodologique et des déficits de données considérables subsistent. L'analyse est donc limitée par le manque de données détaillées, comparables et fiables. On a besoin d'études plus précises et plus contextuelles des différentes filières pour éclairer les interventions ciblées de réduction des pertes et gaspillages alimentaires. Les études de cas réalisées à l'aide de la méthode normalisée de la FAO pour déterminer les points critiques auxquels les pertes se produisent représentent un pas dans cette direction.

Globalement, des travaux importants ont été menés pour mesurer les pertes et gaspillages de nourriture, mais les causes possibles de ces pertes et gaspillages sont nombreuses et fortement dépendantes du contexte socioéconomique et culturel dans lequel les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire opèrent. Elles varient donc grandement d'une région ou d'un pays à l'autre. La somme des connaissances à exploiter est considérable, mais le fait demeure que les données sont rares et fragmentaires, leur qualité inconnue ou leur représentativité limitée. On ne peut assez souligner la nécessité d'améliorer la base de données factuelles et de relever urgemment les défis de la collecte de données pour concevoir des solutions efficaces de réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires. Cela nécessite toutefois d'importants efforts de recherche (et donc d'importants investissements financiers) de la part des acteurs publics comme privés, tant au niveau international que national. ■



ÉGYPTE

Jeune ouvrier agricole
chargeant des
tomates sur des
camions de grossistes.
©FAO/Heba Khamis





CHAPITRE 3 RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES: JUSTIFICATIONS MICROÉCONOMIQUE ET MACROÉCONOMIQUE

Messages clés

1 La justification microéconomique de la réduction des pertes et gaspillages de nourriture repose sur l'hypothèse que les fournisseurs de denrées alimentaires peuvent augmenter leurs profits en réduisant les pertes de produits et que les consommateurs peuvent économiser de l'argent en gaspillant moins.

2 Les quelques éléments dont on dispose à ce jour indiquent que cette analyse fondée sur la rentabilité peut potentiellement engendrer une augmentation des profits et certaines réductions de pertes ou de gaspillages de nourriture; cependant, elle ne permet pas d'appréhender toute l'étendue du problème.

3 Même dans les cas où elles ne sont pas rentables, les mesures de réduction des pertes et gaspillages peuvent déboucher sur des gains de productivité qui offrent un avantage économique pour la société dans son ensemble. Ce type d'argument macroéconomique peut justifier une intervention du secteur public.

4 Les décideurs publics doivent mettre en balance les avantages potentiels des mesures de réduction des pertes et gaspillages avec leur coût, mais aussi tenir compte des effets redistributifs sur les revenus et le bien-être des différents acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

5 Les interventions publiques peuvent prendre la forme de campagnes de sensibilisation visant à démontrer aux individus les avantages qu'ils retireront d'une réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires.

6 D'autres interventions pourront chercher à renforcer les incitations pour les fournisseurs et les consommateurs à réduire les pertes ou les gaspillages, au moyen d'investissements, de taxes, de subventions ou de réglementations.

RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES: JUSTIFICATIONS MICROÉCONOMIQUE ET MACROÉCONOMIQUE

Le présent chapitre s'attache à définir dans quelle mesure on peut s'appuyer sur le secteur privé pour réduire les pertes et les gaspillages, et à déterminer la marge de manœuvre du secteur public. Lorsque les avantages de la réduction des pertes et gaspillages vont à d'autres parties prenantes que celles qui mettent en œuvre les mesures, une intervention publique peut être fondée. L'analyse porte dans un premier temps sur les avantages nets de la réduction des pertes et gaspillages pour les acteurs privés (la **justification microéconomique**), puis s'intéresse aux avantages économiques plus larges, pour la société dans son ensemble (la **justification macroéconomique**). La justification macroéconomique voit plus loin que la justification microéconomique et considère les avantages potentiels pour la société tout entière, dont les acteurs privés ne tiennent pas compte. Si ces avantages pour la société sont supérieurs au coût des mesures de réduction des pertes et gaspillages, une intervention publique peut se justifier. ■

AVANTAGES ET COÛTS DE LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES POUR LES ACTEURS PRIVÉS ET LA SOCIÉTÉ

La **figure 10** expose les avantages et les coûts potentiels de la réduction des pertes et gaspillages, et fait la distinction entre ceux qui se rapportent aux acteurs privés (cases bleues) et ceux, de plus large portée, qui intéressent la société dans son ensemble (cases rouges). Elle fait également la part entre les avantages et les coûts pour les acteurs privés qui mettent directement

en application des mesures de réduction des pertes et gaspillages et pour ceux qui sont indirectement concernés du fait des variations de prix consécutives aux réductions opérées. Dans le premier cas, les coûts et les avantages sont ceux qui sont directement liés aux mesures de réduction. Dans le second, les variations de prix le long de la chaîne d'approvisionnement dépendent du stade de la filière alimentaire auquel les interventions sont mises en œuvre; elles ont en outre des incidences différentes sur les acteurs privés selon que ceux-ci se situent en amont ou en aval du point où le changement de prix intervient. Les acteurs en amont verront les prix de leurs produits varier, tandis que ceux qui se situent en aval verront le coût de leurs intrants évoluer. Les acteurs privés peuvent donc être perdants ou gagnants, selon le cas. Une réduction des gaspillages au niveau de la vente au détail, par exemple, pourra entraîner chez les grossistes une diminution de la demande qui aura une incidence sur leurs profits, mais pourra se traduire chez les consommateurs par une baisse des prix des produits alimentaires, et donc une augmentation de leur bien-être.

Pour déterminer si les gains à l'échelle de la société sont supérieurs aux coûts des mesures de réduction des pertes et gaspillages, on a agrégé sur la **figure 10** les avantages nets – directs et indirects – pour les acteurs privés, puis on a intégré les incidences sur l'environnement et sur la sécurité alimentaire et la nutrition en tant qu'avantages supplémentaires. Ces trois groupes d'avantages, en admettant que le bilan soit globalement positif, doivent ensuite être mis en balance avec les coûts supportés par la société dans son ensemble pour opérer les réductions de pertes et de gaspillages de nourriture. Ces coûts sont ceux liés aux mesures prises par le secteur public pour permettre les réductions (les avantages et coûts pour le secteur

FIGURE 10
AVANTAGES ET COÛTS POTENTIELS, POUR LES ACTEURS PRIVÉS ET LA SOCIÉTÉ DANS SON ENSEMBLE, DE LA RÉDUCTION DES PERTES ET DES GASPILLAGES ALIMENTAIRES



SOURCE: FAO

privé ayant déjà été pris en compte dans la case «Augmentation du revenu global» de la figure 10).

Dans le présent chapitre, seuls les avantages économiques liés à des transactions monétaires sont pris en compte dans la justification macroéconomique. Les avantages économiques de la réduction des pertes et gaspillages de nourriture sont donc définis par l'augmentation de productivité qu'ils engendrent, laquelle accroît le bien-être de la société dans son ensemble. Cette définition étroite des avantages économiques exclut les éventuelles incidences positives sur la sécurité alimentaire et la nutrition. Elle ne tient pas compte non plus du fait que les mesures de réduction des pertes

et gaspillages peuvent atténuer les incidences négatives de ces derniers sur l'environnement – émissions de gaz à effet de serre et pression exercée sur les ressources foncières et hydriques. Les incidences sur la sécurité alimentaire et la nutrition et sur la durabilité environnementale sont en effet bien plus difficiles à exprimer en termes monétaires. Les chapitres 4 et 5 sont consacrés à ces deux dimensions importantes.

Pour résumer, le présent chapitre, combiné aux chapitres 4 et 5, développe une argumentation supplémentaire en faveur de la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires. Il commence par la justification microéconomique de cette réduction (uniquement les effets

directs, à savoir la première colonne de la **figure 10**). Il s'intéresse ensuite à la justification macroéconomique des interventions, en prenant en compte les avantages économiques nets directs et indirects pour les acteurs privés (case «Augmentation du revenu global» de la **figure 10**, qui combine les deux premières colonnes de celle-ci) à mettre en balance avec les différentes dépenses publiques engagées pour réduire les pertes et gaspillages de nourriture (moitié inférieure de la troisième colonne de la **figure 10**). La justification macroéconomique, telle qu'elle est exposée ici, ne considère pas les avantages environnementaux de ces réductions ni leurs avantages en matière de sécurité alimentaire et de nutrition. Ces avantages supplémentaires sont examinés dans la suite du document, au chapitre 4 pour la sécurité alimentaire et la nutrition, et au chapitre 5 pour l'environnement. ■

JUSTIFICATION MICROÉCONOMIQUE DES MESURES DE RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – POSSIBILITÉS, COÛTS ET OBSTACLES

Les mesures de réduction des pertes et gaspillages peuvent profiter au secteur privé, mais on constate l'existence d'obstacles à leur adoption

Comme nous l'avons fait valoir au chapitre 1, en théorie, les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire prennent des décisions rationnelles qui leur permettent de maximiser leurs bénéfices (producteurs) ou leur bien-être et celui de leur famille (consommateurs), ce qui comprend des décisions sur le niveau de pertes ou de gaspillages qu'ils jugent acceptable. La réduction des pertes et gaspillages peut influencer positivement sur le bien-être des fournisseurs et des consommateurs.

- ▶ Les fournisseurs de produits alimentaires (agriculteurs, entreprises de transformation, transporteurs, détaillants et services de restauration, par exemple) peuvent augmenter leur productivité en réduisant les pertes et gaspillages. Ce faisant, ils ont davantage de produits à vendre pour le même niveau d'intrants, et réduisent leurs coûts d'élimination des produits perdus ou gaspillés^{1,2}. Les fournisseurs qui s'emploient à réduire les pertes et gaspillages peuvent aussi améliorer leur image, étant reconnus pour leur gestion responsable de l'environnement, et renforcer leurs relations avec leurs clients¹.
- ▶ Les consommateurs qui réduisent leurs gaspillages de nourriture économisent de l'argent – qu'ils peuvent consacrer à autre chose; ils peuvent en outre bénéficier de produits moins chers si les réductions de pertes opérées par les fournisseurs aboutissent à des baisses de prix au niveau des grossistes et des détaillants. Cela dépend toutefois de l'effet de propagation dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire de la baisse des prix liée à la diminution des pertes, qui est lui-même fonction du stade où ces réductions sont opérées et de leur ampleur¹. L'objectif poursuivi par les consommateurs peut aussi être d'ordre moral, et non financier, la réduction de leurs gaspillages leur permettant d'en limiter les répercussions environnementales et sociales.

Cependant, les mesures de réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires ont un coût, que des individus agissant rationnellement ne seront pas prêts à supporter s'il n'est pas compensé par les avantages qu'ils tireront de ces efforts. À cet égard, un certain niveau de pertes ou de gaspillages est inévitable, en fonction, entre autres, des techniques à la disposition des fournisseurs et des consommateurs, ainsi que de la périssabilité, des systèmes de distribution et des modes de consommation des denrées alimentaires.

Si le coût d'opportunité du temps des consommateurs est élevé, par exemple, les efforts

1 Il convient de noter que les consommateurs qui s'efforcent de réduire leurs gaspillages de nourriture en optant pour des aliments conditionnés en plus faible quantité peuvent voir leurs dépenses alimentaires augmenter, car les prix unitaires sont souvent plus élevés.

nécessaires pour mieux planifier les achats de produits alimentaires et la préparation des repas et gérer les stocks de nourriture (une stratégie efficace pour réduire les gaspillages) seront peut-être trop chronophages – en d'autres termes, seront trop coûteux – pour être justifiés³.

De la même façon, les fournisseurs considéreront peut-être que l'impact bénéfique d'une réduction des pertes de produits alimentaires au moyen d'investissements dans des technologies ou dans l'amélioration des pratiques est trop faible au vu des coûts en jeu. Les agriculteurs, par exemple, pourraient réduire les pertes sur l'exploitation dues aux organismes nuisibles et à d'autres aléas naturels en améliorant le stockage et la manutention (utilisation de sacs hermétiques pour stocker les céréales, notamment), mais si les coûts induits sont supérieurs à la valeur des produits alimentaires qu'ils permettent de préserver, il y a peu de chance qu'ils prennent ce type de mesures. La faible adoption de certaines mesures de réduction des pertes par les producteurs de maïs en République-Unie de Tanzanie (voir l'encadré 13) illustre parfaitement ce problème. Il en va de même des mesures que peuvent prendre les entreprises de transformation (optimisation des procédés de fabrication) et les détaillants ou les services de restauration (amélioration de la gestion des stocks, adaptation des conditionnements et étiquetage visant à inciter les consommateurs à ne plus gaspiller de nourriture, ou redistribution des excédents), et des mesures qui concernent tous les opérateurs de la chaîne, telles que les systèmes de suivi des pertes de produits alimentaires. Il s'ensuit que les opérateurs de la chaîne d'approvisionnement consacrent davantage de temps et d'argent à la réduction des pertes et gaspillages de produits qui se vendent à un prix élevé. Les produits de moindre valeur ne justifient pas des mesures de prévention coûteuses, les opérateurs pouvant décider dans ce cas de compenser les pertes et gaspillages en produisant ou en achetant de plus grandes quantités^m.

^m Il est à noter que les prix varient non seulement selon le type de produit alimentaire, mais aussi en fonction du stade de la chaîne d'approvisionnement. Une tomate, par exemple, aura au stade de la distribution une valeur supérieure à celle qu'elle avait à sa sortie de l'exploitation. Il aura en effet fallu consacrer des ressources (transport, carburant, énergie pour le stockage, coûts d'exploitation du magasin de vente au détail, etc.) pour son acheminement jusqu'au supermarché⁴.

Cependant, différents facteurs peuvent empêcher les acteurs de prendre des décisions totalement rationnelles concernant le niveau optimal de leurs pertes ou gaspillages, et donc de maximiser leurs profits ou leur bien-être. Premièrement, les opérateurs de la chaîne d'approvisionnement et les consommateurs peuvent ne pas disposer d'informations complètes sur la quantité de nourriture qu'ils perdent ou gaspillent, sur les conséquences que cela peut avoir pour eux, sur l'ensemble des facteurs qui ont une incidence combinée sur ces pertes et gaspillages ou sur les avantages ou les coûts liés à leur réduction. Ces aspects sont déterminants pour une prise de décision rationnelle, mais ils sont également complexes, et les opérateurs comme les consommateurs risquent de ne pas les appréhender totalement. Deuxièmement, les avantages découlant des mesures de réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires peuvent sembler très incertains aux fournisseurs et aux consommateurs, ce qui risque de décourager les plus hostiles aux risques. Cette incertitude a été citée parmi les raisons expliquant l'adoption limitée de ce type de mesures par les producteurs de maïs en République-Unie de Tanzanie (voir l'encadré 13)⁵.

L'analyse financière coûts-avantages des mesures de réduction des pertes et gaspillages adoptées par les différents acteurs économiques dépend du cadre privé et social dans lequel ils opèrent, notamment les ressources financières et physiques dont ils disposent tant au niveau privé que public. Ainsi, même s'ils sont conscients du problème que posent les pertes et gaspillages de nourriture et des mesures qui permettraient de l'atténuer, des obstacles de différents types peuvent les décourager d'agir. Dans les pays en développement, par exemple, il arrive souvent que les petits exploitants en particulier ne puissent pas faire face au coût initial élevé des mesures de réduction des pertes et gaspillages sans aide financière. Or les prestataires de services de crédit considèrent déjà l'agriculture comme un secteur à haut risque, et le temps de retour des investissements est souvent problématique pour les agriculteurs qui ont des besoins immédiats de liquidités⁶. La difficulté d'accès au crédit apparaît donc comme un obstacle à l'adoption de mesures de réduction des pertes et gaspillages. »

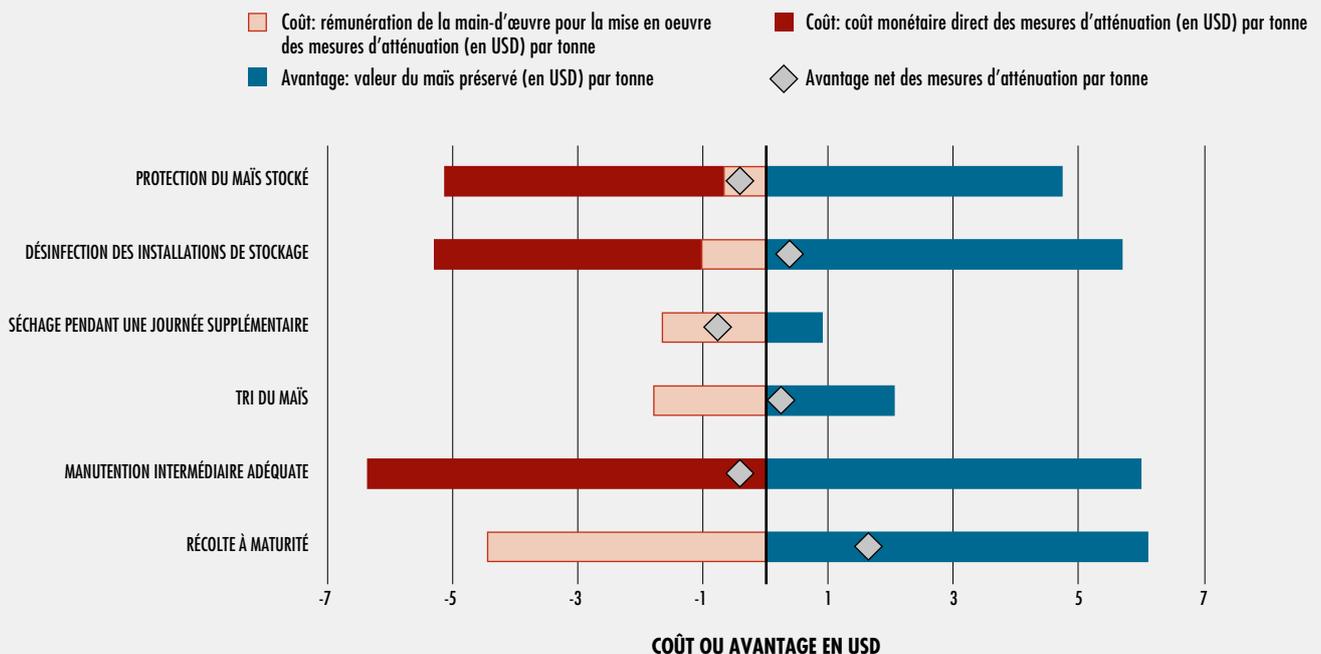
ENCADRÉ 13
ANALYSE FINANCIÈRE COÛTS-AVANTAGES DES PRATIQUES VISANT À RÉDUIRE LES PERTES DE MAÏS APRÈS RÉCOLTE EN RÉPUBLIQUE-UNIE DE TANZANIE

Une étude de 2018 portant sur 420 ménages produisant du maïs dans un district rural de République Unie de Tanzanie a cherché à déterminer dans quelle mesure une amélioration de la manutention après récolte pouvait réduire les pertes.

Elle a montré qu'en moyenne, les pertes après récolte représentaient 11,7 pour cent des récoltes annuelles de maïs des ménages, soit 58,9 USD (1,2 fois le revenu mensuel médian de ces derniers). En moyenne, 2,9 pour cent de la récolte étaient perdus lors des étapes précédant le stockage, 7,8 pour cent durant le stockage et 1 pour cent lors de la commercialisation.

Cette étude confirme qu'une amélioration de la manutention après récolte peut réduire sensiblement les pertes. Une analyse financière coûts-avantages de diverses pratiques après récolte (voir la figure ci dessous) montre que certaines mesures de réduction des pertes ne sont pas avantageuses. Les avantages sont supérieurs aux coûts pour la récolte à maturité, le tri du maïs et la désinfection des installations de stockage, mais d'autres pratiques, comme une manutention intermédiaire adéquate, la protection du maïs stocké ou le séchage pendant une journée supplémentaire, ne sont pas rentables sur le plan financier.

ANALYSE FINANCIÈRE COÛTS-AVANTAGES DES PRATIQUES VISANT À RÉDUIRE LES PERTES DE MAÏS APRÈS RÉCOLTE EN RÉPUBLIQUE-UNIE DE TANZANIE



SOURCE: Chegere, 2018, tableau 6⁵

» Une étude réalisée en 2011 par la Banque mondiale montre qu'il existe en Afrique subsaharienne diverses pratiques et techniques permettant de réduire les pertes après récolte. Pourtant, elles ne sont que rarement adoptées, et les mesures prises pour accompagner le changement ont échoué pour diverses raisons. Plusieurs solutions techniques venant d'Asie se sont avérées non viables sur le plan financier dans le contexte africain. Certaines interventions n'ont pas recensé les principaux obstacles ou sont parties de l'hypothèse erronée qu'il existait des incitations économiques à la réduction des pertes. Un certain nombre de technologies n'étaient pas culturellement acceptables (les silos métalliques, par exemple, ont été bien accueillis en Amérique centrale, mais moins bien en Afrique, entre autres parce que les agriculteurs préfèrent stocker les produits alimentaires chez eux, pour éviter les vols). D'autres interventions visant à favoriser des changements ont été entravées par des délais irréalistes⁷.

On constate toutefois certaines réussites. En Asie et en Afrique, il s'agit souvent de l'adoption de techniques plus efficaces pour la manutention et le stockage du riz après récolte (telles que des séchoirs de petite dimension, des batteuses et des sacs de stockage). Ces réussites sont liées à un appui solide des pouvoirs publics, qui se matérialise par des incitations financières offertes aux précurseurs ou par la mise en place d'un environnement propice aux industries émergentes. L'encadré 14 donne l'exemple d'une méthode de stockage qui a permis de réduire les pertes après récolte⁷. La taille des exploitations entre en ligne de compte: les plus grandes peuvent se permettre de réaliser des investissements plus importants. Une étude en Ouganda, par exemple, a montré que les silos en plastique n'étaient financièrement viables que pour les agriculteurs disposant d'une surface cultivée supérieure à la moyenne; les solutions abordables pour les exploitations plus petites, comme les sacs hermétiques, n'étaient pas intéressantes en termes de bénéfices nets générés⁸.

Quantifier les gains financiers que la réduction des pertes et gaspillages génère pour les fournisseurs et les consommateurs

Une étude relative aux ménages producteurs de maïs en République-Unie de Tanzanie confirme que de meilleures techniques de manutention après récolte peuvent réduire considérablement les pertes (encadré 13); toutefois, les pratiques visant à diminuer les pertes ne sont pas toutes intéressantes sur le plan financier. L'analyse fait apparaître que la détermination des meilleurs points de départ pour les interventions après récolte et l'évaluation de la faisabilité financière de ces dernières pour les petits exploitants sont des facteurs déterminants de réussite.

Une étude de 2017 réalisée par l'Institut des ressources mondiales (WRI) et le Waste and Resources Action Programme (WRAP) a permis de constater que les entreprises avaient un solide intérêt financier à poursuivre leurs efforts de réduction des pertes et gaspillages (encadré 15). Il convient de noter que l'étude s'est uniquement penchée sur l'impact financier pour les opérateurs qui mettent en œuvre les mesures, et non sur les effets de celles-ci sur d'autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, tant en amont (agriculteurs, par exemple) qu'en aval. Les agriculteurs risquent par exemple de voir le prix de leurs produits baisser si les acheteurs ont besoin de moins d'intrants en raison de la réduction des pertes de denrées alimentaires. Ils peuvent également être contraints de mettre davantage de produits au rebut si leurs clients imposent des normes de qualité plus strictes en vue de réduire les pertes. Ce type d'effets de redistribution est examiné plus en détail dans le présent chapitre.

Une étude de Rethink Food Waste (ReFED), plateforme multipartite à but non lucratif qui réunit des entreprises, des ONG et les autorités publiques sur le thème de la réduction des pertes et gaspillages de nourriture aux États-Unis d'Amérique, estime que les entreprises pourraient augmenter leurs profits annuels en mettant en œuvre un certain nombre de solutions de prévention des pertes et de recyclage (voir l'encadré 16). ■

**ENCADRÉ 14
DES SILOS EN TERRE POUR DIMINUER LES PERTES DE MAÏS DURANT LE STOCKAGE:
ÉLÉMENTS PROBANTS VENANT DU NORD DU GHANA**

Les silos en terre sont bien clos et donc plus appropriés au stockage des grains que d'autres installations moins hermétiques. En 2000, le Ministère ghanéen de l'alimentation et de l'agriculture, en collaboration avec d'autres partenaires, a mis en œuvre un large programme pour promouvoir l'utilisation de silos en terre pour le stockage du maïs dans le nord du pays – le but était d'encourager les petits exploitants à utiliser ces dispositifs plutôt que d'autres solutions plus traditionnelles.

Dans le cadre de ce programme financé par l'Agence des États-Unis pour le développement international, les artisans des communautés utilisant des silos en terre ont proposé des démonstrations de construction dans plusieurs villages de six districts dans le nord du pays. Ces démonstrations ont été facilitées par la proximité entre les communautés qui utilisent traditionnellement des silos en terre et celles qui n'y ont pas recours.

Plus de 1 000 agriculteurs des districts de Gushegu et de Karaga, dans la région du Nord, ont commencé à utiliser des silos en terre grâce au programme, dont les résultats ont été évalués dans le cadre d'une enquête menée auprès de 60 familles d'agriculteurs. Ces 60 familles possédaient à la fois des silos en terre et d'autres installations de stockage, et la plupart d'entre elles utilisaient leurs silos en terre au moment de l'enquête. Les pertes de maïs lors du stockage sont ainsi passées de 300 kg en moyenne par famille et par an à 50 kg environ. Sur la quantité totale de maïs endommagée par des insectes, une proportion de 6,5 pour cent en moyenne était stockée dans des silos en terre. Les 93,5 pour cent restants se trouvaient dans d'autres types d'installations de stockage.

Avec un coût de construction estimé à moins de 10 USD au Ghana⁹ et moins de bras nécessaires pour les entretenir par rapport aux autres types de stockage, les silos en terre se sont avérés une solution peu onéreuse pour stocker et protéger le grain.

SOURCE: Banque mondiale, 2011⁷

**JUSTIFICATION
MACROÉCONOMIQUE
DES MESURES DE
RÉDUCTION DES PERTES
ET GASPILLAGES DE
DENRÉES ALIMENTAIRES –
DE L'INTÉRÊT PRIVÉ À
L'INTÉRÊT PUBLIC**

La réduction des pertes et gaspillages profite non seulement aux acteurs privés participant au processus, mais aussi à la société dans son ensemble

Nous avons vu à la section précédente que la réduction des pertes et gaspillages de nourriture pouvait avoir une incidence bénéfique sur les

profits des fournisseurs et sur le bien-être des consommateurs. Cependant, pour les acteurs privés, les incitations financières (justification microéconomique) à réduire les pertes et gaspillages de produits alimentaires peuvent être faibles. Même lorsque les réductions sont justifiées sur le plan microéconomique, ces acteurs sont parfois dans l'impossibilité d'adopter les mesures nécessaires en raison d'un manque de moyens financiers.

La justification macroéconomique de la diminution des pertes et gaspillages de nourriture voit plus loin que la justification microéconomique et considère les avantages pour la société dans son ensemble, lesquels ne sont pas nécessairement pris en compte par les acteurs privés. Cette approche plus large comprend trois volets, qui correspondent aux trois voies par lesquelles les réductions de pertes et gaspillages peuvent accroître le bien-être à l'échelle de la société. Premièrement, elles peuvent améliorer la

ENCADRÉ 15

JUSTIFICATION MICROÉCONOMIQUE DES MESURES DE RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – ÉTUDE DE CHAMPIONS 12.3

Les professionnels du secteur alimentaire sont incités à mettre en œuvre des mesures de réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires si ces opérations présentent des avantages financiers supérieurs à leur coût. Un récent rapport élaboré par l'Institut des ressources mondiales (WRI) et le Waste and Resources Action Programme (WRAP) au nom de Champions 12.3, une coalition de dirigeants du monde entier qui s'emploie à accélérer la concrétisation de la cible 12.3 des ODD, examine la justification financière des mesures de réduction des pertes et gaspillages de nourriture à partir de l'analyse de quelque 1 200 établissements commerciaux dans 17 pays développés et en développement. On a constaté que la réduction des pertes de denrées alimentaires était rentable pour plus de 99 pour cent de ces établissements; l'établissement médian dégagait un rendement financier 14 fois supérieur à son investissement (les sites plus proches du lieu de consommation dans la filière alimentaire présentaient généralement des rendements

médians plus élevés que ceux des sites situés à proximité du lieu de production). Un tel rendement signifie que les mesures de réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires peuvent être très intéressantes pour les entreprises sur le plan financier.

Le rapport cite l'exemple d'un fabricant pakistanais de produits alimentaires qui a pris un certain nombre de mesures pour réduire les pertes (amélioration des installations de réfrigération et de stockage, formation des producteurs laitiers et partage des meilleures pratiques, et mise en œuvre de processus de gestion au plus juste, notamment). Ces efforts ont abouti à un rendement de 25 pour cent sur l'investissement consenti par l'entreprise. Un autre exemple est celui d'un prestataire de services de restauration en Europe occidentale dont les efforts de réduction du gaspillage – utilisation de davantage d'aliments semi-préparés, amélioration de la prévision de la demande de repas, formation du personnel et sensibilisation des consommateurs – ont débouché sur un rapport avantages-coûts de près de 25 pour 1.

SOURCE: Hanson et Mitchell, 2017¹

productivité, et donc contribuer à la croissance économique. La croissance économique profite non seulement aux acteurs privés, mais également à la société tout entière. Deuxièmement, elles peuvent améliorer la sécurité alimentaire et l'état nutritionnel des populations les plus touchées par l'insécurité alimentaire. Troisièmement, elles peuvent contribuer à atténuer les incidences négatives des pertes et gaspillages sur l'environnement – en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et la pression exercée sur les ressources foncières et hydriques. Le présent chapitre est axé sur le premier volet de la justification macroéconomique, et s'attache à montrer comment la réduction des pertes et gaspillages peut avoir des effets économiques bénéfiques pour la société. Les deux autres arguments principaux en faveur de cette réduction – amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition et durabilité environnementale – sont traités aux chapitres 4 et 5.

L'autre argument en faveur d'une justification macroéconomique de la diminution des pertes et gaspillages est le fait que les mesures de réduction, telles que l'adoption de meilleures pratiques de redistribution de denrées alimentaires, peuvent contribuer indirectement à la création d'emplois. En 2014, l'État du Massachusetts (États-Unis d'Amérique) a modifié sa réglementation sur l'élimination des déchets pour ajouter les denrées alimentaires à la liste des produits qu'il était interdit de jeter (Commercial Food Waste Disposal Ban). La nouvelle réglementation interdit en effet aux entreprises du secteur alimentaire et aux établissements de restauration de jeter plus d'une tonne de déchets organiques provenant de leur activité commerciale par semaine. Au-delà de cette limite, les produits doivent être réaffectés à un autre usage, par exemple être donnés à une organisation caritative ou être transférés à d'autres entités en vue de leur transformation en nourriture pour animaux, de leur compostage »

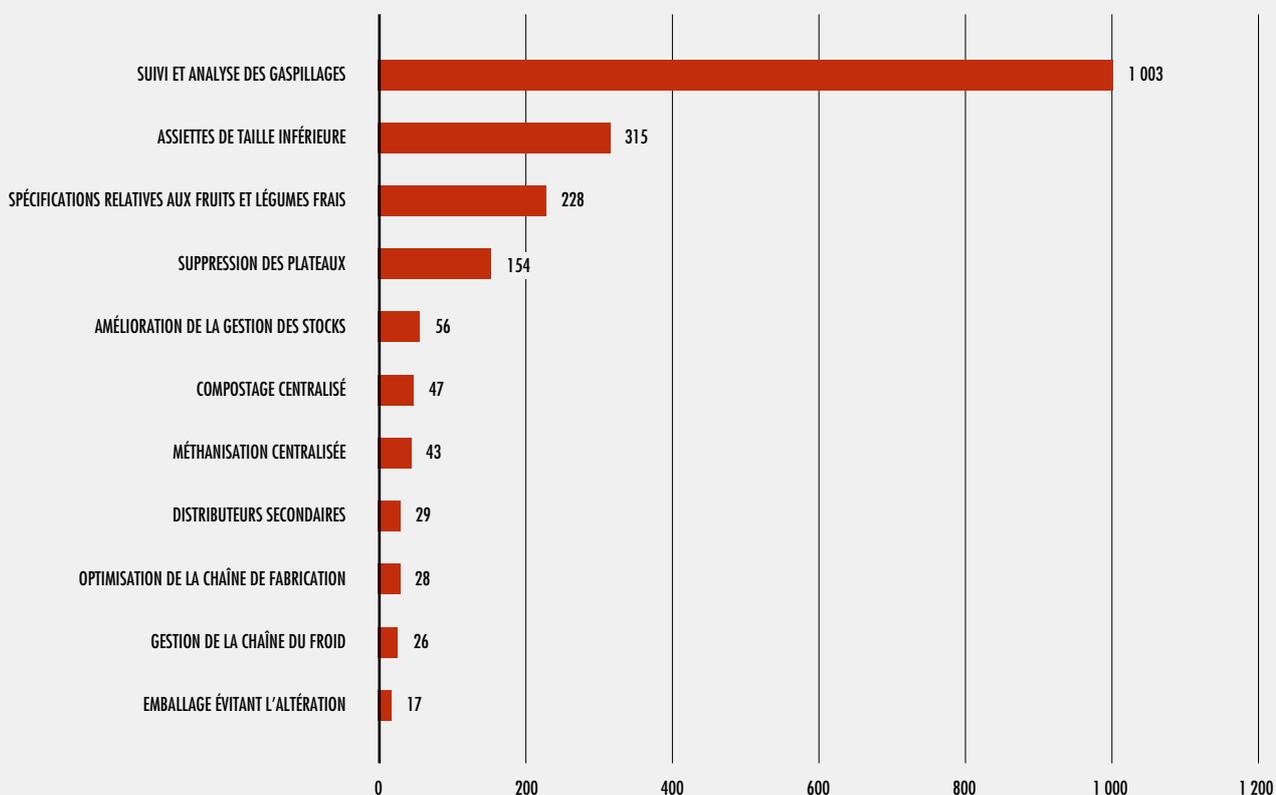
ENCADRÉ 16
JUSTIFICATION MICROÉCONOMIQUE DES MESURES DE RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – ÉTUDE DE REFED

ReFED a analysé 27 mesures de réduction des pertes et gaspillages alimentaires aux États-Unis d’Amérique, qui ont été regroupées en trois catégories: prévention, récupération (redistribution) et recyclage. On estime que les entreprises pourraient augmenter leurs bénéfices de 1,9 milliard d’USD par an grâce à neuf mesures de prévention et à trois mesures de recyclage. Sur ce total, 1,6 milliard d’USD irait aux services de restauration, notamment les restaurants.

La majeure partie de cette augmentation potentielle des bénéfices repose sur le suivi et l’analyse des gaspillages – lesquels reflètent les inefficiences opérationnelles que l’on constate à l’heure actuelle

dans l’achat et la préparation des aliments. Parmi les raisons pour lesquelles les restaurants n’adoptent pas les solutions préconisées dans le rapport figurent le manque de formation des employés, lié aux taux élevés de rotation des effectifs, et les priorités concurrentes telles que la sécurité sanitaire et la qualité des aliments. Les autres stratégies prometteuses sont notamment l’utilisation d’assiettes de taille inférieure dans les établissements offrant des services de restauration, l’utilisation pour la préparation des repas de fruits et de légumes présentant des défauts, et la commercialisation des fruits et légumes imparfaits en tant que nouvelle ligne de produits.

ESTIMATION DES BÉNÉFICES ANNUELS QUE LES ENTREPRISES POURRAIENT TIRER DE DIFFÉRENTES SOLUTIONS AUX GASPILLAGES ALIMENTAIRES À L’ÉCHELLE DE L’ÉCONOMIE (EN MILLIONS D’USD)



BÉNÉFICES ANNUELS POTENTIELS POUR LES ENTREPRISES

SOURCE: ReFED, 2016, p. 23¹⁰

» ou de leur méthanisation. Grâce à cette nouvelle réglementation, probablement, les organismes de secours alimentaire et les entreprises du secteur des déchets organiques ont enregistré une croissance significative entre 2010 et 2016, et ont créé un nombre important d'emplois. La quantité de denrées alimentaires reçue par an par un organisme de secours alimentaire de taille moyenne est passée de 37 tonnes en 2010 à 193 tonnes en 2015. La croissance des organismes de secours alimentaire a généré plus de 460 000 USD de recettes fiscales par an au niveau local et à celui de l'État¹¹. Il convient toutefois de mentionner que l'année de référence retenue pour l'analyse de l'impact économique (2010) se situe quatre ans avant l'ajout des denrées alimentaires à la liste des déchets réglementés – les résultats de cette interdiction pourraient donc être surestimés.

Quantifier les gains économiques que la réduction des pertes et gaspillages génère pour l'ensemble de la société

Jusqu'ici, les tentatives de chiffrage du coût des pertes et gaspillages de nourriture (telles que l'étude du WRAP) se sont fondées principalement sur le calcul des pertes et gaspillages à partir du prix des produits alimentaires (prix de gros ou de détail). Cette méthode peut envoyer le message – trompeur – que la réduction des pertes et gaspillages alimentaires entraînera automatiquement un gain de cet ordre pour la société¹²⁻¹⁴. S'il est vrai que les estimations à partir du prix des produits sont intéressantes pour donner une idée de l'échelle du problème, elles ne sont d'aucune utilité pour rendre dûment compte de la façon dont les signaux de prix se transmettent le long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire ou plus largement dans l'économie, au niveau national et à l'échelle mondiale, ainsi que des effets redistributifs correspondants. Par ailleurs, un courant de recherche non négligeable examine l'impact des interventions en matière de réduction des pertes et gaspillages sans tenir compte du coût de ces pertes et gaspillagesⁿ. Les analyses coûts-avantages en revanche doivent intégrer ces coûts¹⁵⁻¹⁷. De façon générale,

estimer le coût des actions visant à réduire les pertes et gaspillages, lesquelles supposent des investissements spécifiques et isolables, semble plus facile qu'estimer leurs avantages².

L'analyse des gains économiques liés à la réduction des pertes et gaspillages doit tenir dûment compte du fait que ceux qui supportent le coût de ces actions ne sont pas nécessairement ceux qui profitent des avantages. Le fait que les mesures de réduction mises en œuvre par les fournisseurs et les consommateurs résultent d'une action volontaire ou d'une obligation inscrite dans la loi donne une indication sur qui gagne ou perd du fait de cette réduction². Le raisonnement est que les parties prenantes réduiront volontairement leurs pertes et gaspillages de nourriture si les avantages de leur action l'emportent sur le coût. En l'absence de justification microéconomique, la mise en œuvre peut être rendue obligatoire par un règlement. Ainsi, une loi qui oblige les détaillants à modifier les étiquettes des produits (en utilisant plus judicieusement les expressions telles que «À consommer de préférence avant» ou «À consommer jusqu'au») peut profiter aux consommateurs, en les aidant à éviter les gaspillages, mais ce sont les détaillants qui supportent le coût de la modification d'étiquetage. D'un autre côté, lorsque des mesures de réduction des pertes ou des gaspillages sont prises volontairement, il est probable qu'elles entraînent des gains nets pour les exploitants du secteur alimentaire. Un détaillant peut ainsi décider, pour réduire le gaspillage, de vendre des aliments imparfaits proposés comme une nouvelle ligne de produits (souvent commercialisés sous l'appellation de fruits et légumes «moches»), à condition que les avantages qu'il en retire – parmi lesquels des recettes tirées de la vente de produits jusque-là invendables et un gain d'image – l'emportent sur les coûts de transport et de distribution de produits supplémentaires. Les fournisseurs peuvent également éviter les pertes de produits et améliorer l'accès des consommateurs à des aliments sains et abordables en renforçant l'efficacité des échanges. Ce type de mesures permet aussi d'offrir aux fournisseurs de produits alimentaires des débouchés commerciaux pour des aliments qui ne sont pas couramment consommés dans la zone où ils sont produits¹⁸. »

n Exemple: Rutten et Kavallari¹⁵.

ENCADRÉ 17
QUANTIFICATION DES GAINS ÉCONOMIQUES LIÉS À LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – L'ÉTUDE DE REFED

Une étude récente de ReFED (voir aussi l'encadré 16) s'est penchée sur 27 mesures visant à réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires afin d'analyser non seulement leur valeur financière pour les entreprises, mais également leur valeur économique pour la société – la valeur économique étant définie comme les avantages financiers globaux pour la société (consommateurs, entreprises, pouvoirs publics et autres parties prenantes) après déduction de l'ensemble des investissements et coûts sur dix ans.

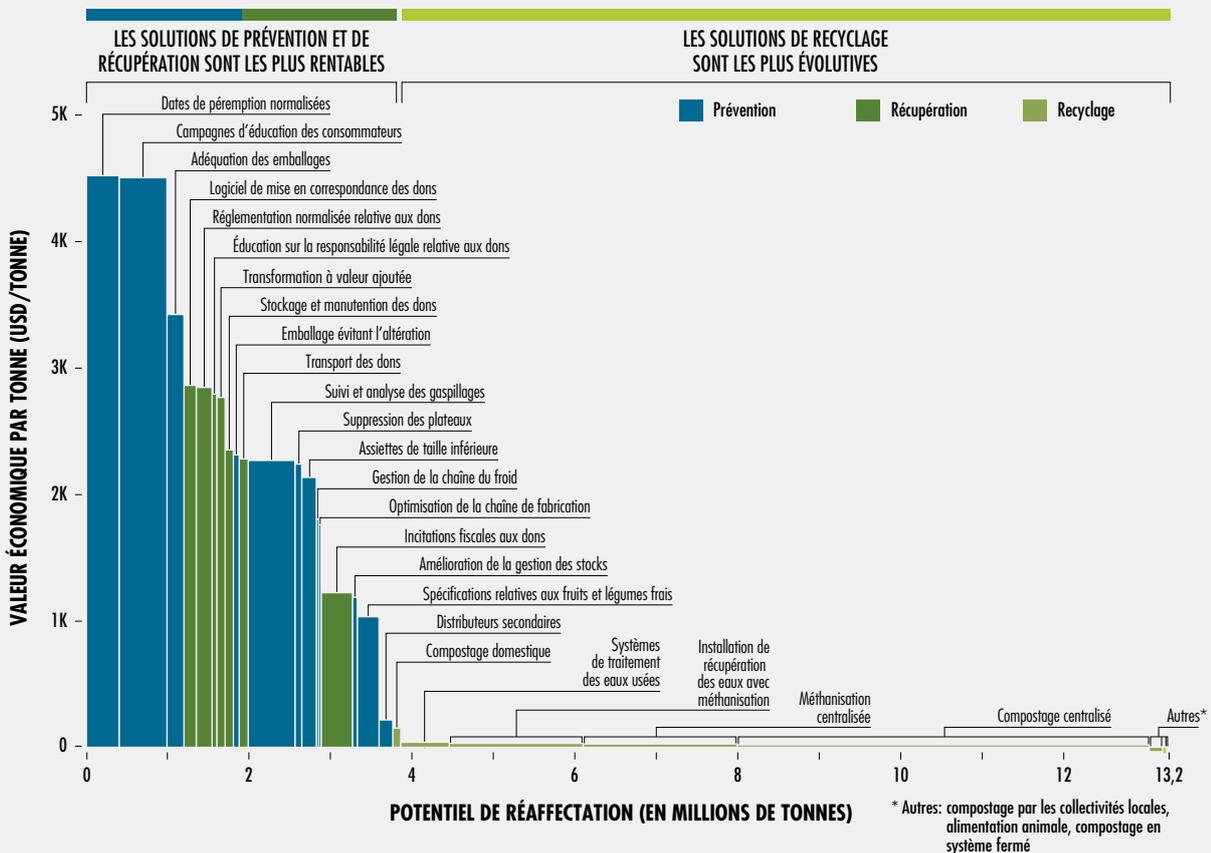
Il convient de noter que la définition de la valeur économique, telle qu'elle est utilisée par ReFED, comprend les avantages financiers pour tous les acteurs de la société, mais ne tient pas compte des incidences non financières de la réduction des pertes et gaspillages pour cette dernière. Plus précisément, les avantages non financiers qui ne sont pas pris en compte dans cette étude sont ceux liés à la

sécurité alimentaire (récupération de repas), à la création d'emplois, et à l'environnement (réduction des émissions de gaz à effet de serre et conservation des ressources en eau).

La figure ci-dessous présente la courbe de coût marginal d'abattement par tonne de déchets alimentaires évités (en USD). La largeur de chaque barre correspond au potentiel annuel de réaffectation de chaque solution, mesuré en tonnes de déchets évités.

Les résultats indiquent que les 27 solutions sélectionnées pourraient rapporter 100 milliards d'USD sur dix ans, soit une somme bien plus élevée que les quelque 19 milliards d'USD de bénéfices que les entreprises généreraient sur la même période (voir l'encadré 16). Les solutions de prévention représentent plus de 75 pour cent de ce total, contre 23 pour cent pour la récupération et 2 pour cent pour le recyclage. Les solutions de prévention et de récupération offrent en

COURBE DE COÛT MARGINAL D'ABATTEMENT DES GASPILLAGES ALIMENTAIRES POUR LES ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE



SOURCE: ReFED, 2016, p. 20¹⁰

ENCADRÉ 17
(SUITE)

général une valeur économique par tonne plus élevée, tandis que les solutions de recyclage permettent potentiellement de réaffecter un volume sensiblement plus important de denrées gaspillées.

Les solutions qui offrent la valeur économique par tonne la plus élevée sont les dates de péremption normalisées, les campagnes d'éducation des consommateurs et l'adéquation des emballages – soit uniquement des mesures de prévention, et non de réaffectation. Parallèlement, le compostage centralisé et la méthanisation présentent le plus fort potentiel de réaffectation en volume (collectivement, ces mesures permettent une réduction de 9,5 millions de tonnes de déchets par an, soit près de trois quarts de la quantité potentielle totale), mais leur valeur économique par tonne est faible. La valeur économique nette généralement plus élevée qui est générée par les solutions de prévention est due au fait que ces dernières nécessitent habituellement des investissements relativement peu importants, alors que la plupart des solutions de

recyclage centralisées requièrent de lourds investissements dans le transport et les infrastructures de traitement. Par ailleurs, les avantages reflètent la valeur des denrées et déchets alimentaires. La valeur économique des solutions de prévention, qui correspond à la valeur des aliments comestibles (5 000 USD par tonne en moyenne dans le commerce de détail) est plus élevée que celle des solutions de recyclage, qui correspond à la valeur des restes de nourriture (moins de 100 USD par tonne en moyenne).

L'étude de ReFED montre que les solutions associées à la valeur économique potentielle la plus élevée pour la société ne sont pas nécessairement celles qui génèrent le plus d'avantages financiers pour les entreprises. De la même façon, les solutions les plus intéressantes pour les entreprises – suivi et analyse des gaspillages, assiettes de taille inférieure dans les établissements de restauration, et utilisation et commercialisation de produits imparfaits (voir l'encadré 16) – ne sont pas celles qui créent le plus de valeur pour la société.

- » Une étude exhaustive de ReFED pour les États-Unis d'Amérique constate que les solutions présentant une valeur économique appréciable *et* celles qui sont rentables pour les entreprises peuvent réduire les pertes et gaspillages de 2 millions de tonnes environ. Selon les estimations de ReFED, ce volume représente 4 pour cent de la quantité totale des aliments qui étaient mis en décharge ou incinérés avant la mise en œuvre des mesures de réduction. Pourtant, l'analyse plus large coûts-avantages des mesures de réduction, toujours par ReFED, tend à prouver que l'on peut éviter jusqu'à 20 pour cent des pertes et gaspillages de nourriture (voir l'encadré 17).

Il est impossible de généraliser les résultats de l'étude de ReFED à tous les pays, et l'analyse pourrait avoir omis d'envisager certaines solutions. Il n'en reste pas moins que les conclusions de l'étude indiquent qu'il est improbable que les mesures mises en œuvre par des parties prenantes privées à partir de considérations purement économiques parviennent à régler le problème des pertes et gaspillages. Même en englobant les avantages économiques plus larges (sans tenir compte des effets de la réduction des pertes sur la création d'emplois, la sécurité alimentaire ou

l'environnement, voir l'encadré 18), on ne peut s'attendre à des réductions majeures. Le secteur public a donc un rôle important à jouer dans la concrétisation de la cible 12.3 des ODD, au moyen d'investissements, de taxes, de subventions ou de règlements. ■

GAGNANTS ET PERDANTS DE LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES

Les mesures prises pour réduire les pertes ou les gaspillages de nourriture peuvent dépendre d'acteurs différents, selon le type de pertes ou de gaspillages ciblé. Ceux qui supportent le coût des mesures de réduction ne sont pas nécessairement ceux qui profitent des avantages liés à cette réduction. En fait, l'impact des initiatives de réduction sur les agriculteurs, les entreprises de transformation, les distributeurs, les détaillants et les consommateurs dépend de la façon dont les effets sur les prix se transmettent le long de la chaîne

ENCADRÉ 18 LA CAMPAGNE «LOVE FOOD, HATE WASTE»

En 2007, une initiative a été lancée à l'échelle du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord pour réduire le gaspillage alimentaire des ménages – cinq ans après, on a constaté une réduction de 21 pour cent de ce dernier. L'initiative s'est appuyée sur la campagne médiatique «Love Food, Hate Waste» menée par le Waste and Resources Action Programme (WRAP) à la radio, à la télévision, dans la presse et sur les médias en ligne. Cette campagne a appelé l'attention des consommateurs sur la quantité de nourriture gaspillée, l'incidence sur le budget des ménages et les mesures qu'il est possible de prendre pour y remédier. La collaboration avec les fabricants de produits alimentaires et les détaillants a permis de stimuler l'innovation dans des domaines tels que les emballages refermables, la planification des repas pris en commun et les conseils en matière de stockage des aliments.

Sur la période de cinq ans, le coût total de mise en œuvre pour les organismes publics britanniques, les autorités locales, les fabricants de produits alimentaires et les détaillants a été estimé à 26 millions de GBP. Les ménages ont été les grands gagnants, car la diminution de leurs gaspillages de nourriture leur a fait économiser un montant estimé à 6,5 milliards de GBP. Les autorités locales ont également diminué de manière substantielle (86 millions de GBP) leurs coûts d'élimination des déchets alimentaires. S'agissant du secteur privé, les avantages ont pris la forme d'une augmentation de la durée de conservation des aliments et d'une diminution des pertes de produits. Les entreprises ont constaté une baisse des ventes de produits alimentaires lorsque les ménages ont commencé à consommer de manière plus efficace, mais déclarent que les avantages non financiers, tels que le renforcement des relations avec les consommateurs, compensent les coûts¹.

d'approvisionnement alimentaire. Il peut tout à fait se faire que certains en sortent gagnants et d'autres perdants.

Comme il a été expliqué en début de chapitre, les fournisseurs de denrées alimentaires qui augmentent leur productivité en réduisant leurs pertes peuvent voir leur rentabilité s'améliorer. Perdre moins de denrées alimentaires signifie produire davantage à partir de la même quantité de ressources, tout en diminuant les coûts liés à l'élimination des denrées perdues. Mais l'augmentation de l'offre de nourriture peut aussi entraîner les prix à la baisse, ce qui risque d'annuler l'effet positif de l'accroissement des ventes. L'effet net sur les bénéfices globaux dépend entre autres de la flexibilité des prix, de l'élasticité-prix de l'offre et de la demande, et de la façon dont les effets sur les prix se transmettent d'une étape à l'autre de la chaîne d'approvisionnement.

Les consommateurs qui réduisent leurs gaspillages alimentaires économisent de l'argent qu'ils peuvent dépenser autrement. Si les réductions des pertes de denrées alimentaires opérées par les fournisseurs aboutissent à une baisse des prix payés par les consommateurs,

ces derniers profiteront d'une augmentation de leur revenu effectif (revenu après déduction des dépenses d'alimentation) ou du fait qu'ils peuvent alors acheter davantage de nourriture avec la même somme d'argent. Cela étant, une productivité accrue du fait de la réduction des pertes de denrées alimentaires peut aussi faire baisser la demande de main-d'œuvre et tirer les salaires vers le bas, ce qui irait à l'encontre de l'effet favorable d'une baisse des prix des produits alimentaires sur le revenu des ménages. L'effet net combiné de produits alimentaires meilleur marché et de salaires plus bas sur le revenu d'un ménage dépend entre autres de la part de la main-d'œuvre dans le coût global de production, de la flexibilité des salaires, du secteur dans lequel les membres du ménage travaillent, de la part de la nourriture dans les dépenses totales du ménage et de l'élasticité-prix de l'offre et de la demande. Notons qu'à mesure que le prix des produits alimentaires baisse, les incitations à éviter les gaspillages des consommateurs peuvent s'affaiblir.

Dans les pays en développement, une quantité appréciable de nourriture est perdue du côté offre de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Une étude de cas de 2013 portant

sur l'Afrique du Nord et le Proche-Orient indique que les mesures prises pour réduire les pertes de denrées alimentaires chez les producteurs primaires a fait baisser les coûts unitaires de production et a augmenté les disponibilités alimentaires. Une production plus efficace a conduit à une baisse des prix intérieurs, ce qui a permis aux ménages d'acheter davantage de nourriture avec la même somme d'argent; le résultat a été une augmentation du niveau de consommation alimentaire et un recul de la dépendance, et donc de la vulnérabilité, aux fluctuations des marchés mondiaux des produits alimentaires. Cela étant, le gain d'efficacité de la production primaire s'est traduit par une réduction des besoins de main-d'œuvre à quantité produite égale, ce qui a causé une baisse de l'emploi et des salaires nominaux. Globalement, l'effet net combiné de ces incidences a toutefois été une amélioration de la sécurité alimentaire des ménages et un recul de la pauvreté rurale, l'effet positif de la baisse des prix des produits alimentaires sur le pouvoir d'achat des ménages ayant plus que compensé l'effet négatif de tassement des salaires nominaux¹⁵.

Dans les pays développés, les données factuelles indiquent que les denrées alimentaires sont principalement perdues ou gaspillées aux stades de la vente au détail et de la consommation, aussi leur réduction figure-t-elle très haut dans les priorités d'action des pouvoirs publics. Les mesures prises pour réduire les pertes et gaspillages de nourriture visent généralement à encourager les consommateurs à acheter – et donc à gaspiller – moins de produits alimentaires^{23, 24}. Si la chute des dépenses de nourriture des consommateurs entraîne un recul des ventes des fournisseurs, ou une baisse de leurs prix, les gains qui reviennent aux consommateurs peuvent, à l'échelle de la société, se trouver annulés par la baisse des bénéfices des fournisseurs. Par ailleurs, les consommateurs peuvent décider de dépenser l'argent économisé en gaspillant moins de produit *a* pour acheter davantage de produit *b* ou pour acheter un produit *a* de meilleure qualité (monter en gamme), auquel cas il y a compensation entre, d'une part, les gains des fournisseurs du produit *b* ou de la version de meilleure qualité du produit *a* et, d'autre part, les pertes des

fournisseurs du produit *a* de base^{25, 26}. De fait, une étude du WRAP a montré que, bien que la sensibilisation croissante des consommateurs au gaspillage de nourriture conduise à une réduction du volume des ventes, le chiffre d'affaires demeure stable, ce qui indique que les consommateurs se sont reportés sur des produits plus chers²².

En conclusion, les décideurs publics ne doivent pas seulement évaluer les avantages potentiels des mesures visant la réduction des pertes et gaspillages par rapport à leurs coûts (fonds publics et privés confondus), mais doivent aussi examiner les effets de ces mesures en termes de redistribution des profits et du bien-être des différents acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. ■

INTERVENTION DU SECTEUR PUBLIC EN VUE DE LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES

Justification d'une intervention publique

La justification d'une intervention des pouvoirs publics visant à influencer sur les décisions prises par des fournisseurs et des consommateurs individuels en matière de pertes et de gaspillages de denrées alimentaires est double.

Le premier argument a été présenté à la section précédente: les incitations financières des acteurs privés à réduire les pertes et gaspillages de produits alimentaires peuvent être faibles. Même lorsque les réductions sont clairement justifiées sur le plan microéconomique, ces acteurs sont parfois dans l'impossibilité d'adopter les mesures nécessaires en raison de contraintes financières. Si le secteur public n'intervient pas pour modifier les incitations des fournisseurs et des consommateurs ou pour aider les différents acteurs à lever les contraintes rencontrées, il perd la possibilité de réduire les pertes et gaspillages pour gagner

en productivité ou créer des emplois, et c'est la société tout entière qui est pénalisée⁹. L'étude de ReFED illustre le fait que s'attaquer au problème des pertes et gaspillages de nourriture dans toute son ampleur en comptant exclusivement sur une justification microéconomique de cette action a peu de chances de réussir aux États-Unis d'Amérique¹⁰.

Le second argument tient au fait que les décisions en matière de pertes et gaspillages prises individuellement par les fournisseurs ou les consommateurs ont des répercussions préjudiciables à la société dans son ensemble dont les acteurs privés ne tiennent pas compte (on parle d'externalités négatives, voir aussi le chapitre 1). En effet, perdre ou gaspiller une certaine quantité de nourriture se défend à l'échelle des fournisseurs ou des consommateurs qui cherchent à maximiser leurs profits ou leur bien-être, mais c'est sans tenir compte du fait que les décisions ainsi prises ont un impact négatif sur le bien-être de la société au sens large. En d'autres termes, ce qui est optimal du point de vue d'un individu peut aller à l'encontre de l'intérêt bien compris de la société tout entière. Les externalités négatives des décisions d'acteurs individuels relatives aux pertes et gaspillages peuvent être considérables, surtout sur le plan de la sécurité alimentaire et de la durabilité environnementale – elles constituent donc une justification incontestable de l'intervention des pouvoirs publics, qui sera abordée séparément aux chapitres 4 et 5.

Lorsqu'il y a divergence entre les incitations individuelles et le bien-être sociétal, des interventions publiques s'imposent pour convaincre les acteurs privés des avantages que la réduction des pertes et gaspillages pourrait leur apporter (on parle alors d'«incitation douce» ou *nudging*) ou pour modifier les incitations existantes.

L'autre dimension susceptible de justifier l'intervention de l'État est celle des inégalités entre les femmes et les hommes, qui peuvent

influencer sur les pertes et gaspillages de nourriture. Si la discrimination à l'égard des femmes fait que celles-ci rencontrent des difficultés pour accéder aux ressources dont elles ont besoin ou pour en obtenir le contrôle, elles peuvent alors être peu incitées à réduire les pertes et gaspillages alimentaires et/ou n'avoir que peu de moyens de le faire. Cet aspect des choses est source d'effets défavorables sur l'efficacité à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. En effet, en dépit du rôle important qu'elles jouent dans les chaînes d'approvisionnement, les femmes rurales se retrouvent souvent face à des contraintes particulières lorsqu'elles veulent accéder aux ressources productives essentielles, aux services et à l'information, et prendre part aux décisions susceptibles de conduire à une réduction des pertes et gaspillages²³. Ainsi, les femmes rurales ont souvent moins de responsabilités que les hommes dans les coopératives et les organisations paysannes. Résultat, elles ont un accès restreint aux installations de transformation, aux techniques avancées et aux marchés, ce qui entraîne des pertes plus importantes de produits alimentaires.

Les interventions publiques en matière de réduction des pertes et gaspillages peuvent aussi s'inscrire dans un programme plus vaste de développement. Dans les pays en développement où le niveau d'insécurité alimentaire ou de sous-alimentation est élevé, par exemple, la réduction des pertes et gaspillages sera vraisemblablement considérée comme un moyen d'améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition. S'il s'avère que les pertes et gaspillages sont dus à un défaut d'infrastructure (des routes de mauvaise qualité, par exemple) ou de services publics (une alimentation électrique irrégulière, par exemple), les interventions des pouvoirs publics visant à réduire les pertes et gaspillages en améliorant infrastructures ou services peuvent être intégrées dans une stratégie plus vaste de développement. Une stratégie de ce type contribuera à mettre en place un environnement porteur, susceptible d'encourager les acteurs privés à investir dans la réduction des pertes et gaspillages⁷. Les défaillances du marché à l'origine de pertes et gaspillages de denrées alimentaires peuvent aussi justifier une intervention publique. Ainsi, un marché du

9 Compte tenu du coût initial élevé que représentent la recherche, le développement et la mise en œuvre de nouvelles techniques visant à réduire les pertes et gaspillages alimentaires, l'appui des pouvoirs publics est crucial, en particulier dans les premiers temps.

crédit qui fonctionne mal pourrait expliquer que les agriculteurs n'aient pas accès aux fonds qui leur permettraient d'adopter des techniques de production générant moins de pertes; un acheteur qui se trouve être le seul acheteur potentiel et qui abuse de sa puissance sur le marché peut tirer vers le bas le prix payé aux agriculteurs, qui n'ont alors plus guère d'incitations à prévenir les pertes.

Notez qu'en matière de pertes et gaspillages de nourriture, les solutions qui sont appropriées aux pays développés ne sont pas nécessairement les meilleures pour les pays en développement. Dans les pays développés, en effet, on estime que la majeure partie de la nourriture gâchée l'est aux stades de la vente au détail et de la consommation, tandis que dans les pays en développement les pertes se produisent principalement en début de filière^{19, 20}. Les solutions recensées dans l'étude de ReFED, par exemple, s'adressent donc massivement aux acteurs de la chaîne qui sont en contact avec les consommateurs, à savoir les détaillants et les services de restauration¹⁰. Dans les pays en développement, où les pertes après récolte représentent une part importante du total des pertes et gaspillages, des mesures visant à promouvoir certaines techniques et pratiques de culture et d'élevage ainsi que des techniques et pratiques après récolte pourraient s'avérer plus efficaces pour réduire les pertes de denrées alimentaires.

Utiliser des procédés d'incitation douce pour pousser les parties prenantes vers une justification microéconomique existante – possibilités et limites

Les fournisseurs ou les consommateurs peuvent ne pas être très conscients de la quantité d'aliments qu'ils perdent ou gaspillent ni des raisons à cela, des effets que cela entraîne pour eux ou encore des avantages et des coûts d'une réduction des pertes et gaspillages. Alors que les décisions prises par un acteur de la chaîne d'approvisionnement alimentaire sont susceptibles d'influer sur l'utilisation des ressources plus en amont ou en aval du stade où celui-ci intervient, il est rare que les autres acteurs soient pleinement informés de

ces décisions. De ce fait, leurs décisions sont fondées sur une information limitée et peuvent très bien ne pas mener à une maximisation de leurs profits ou de leur bien-être. Les enquêtes montrent que les entreprises de transformation ignorent souvent l'ampleur de leurs pertes de denrées alimentaires et que les consommateurs sous-estiment régulièrement le volume de nourriture qu'ils gaspillent²⁴. Dans ces situations, mieux informer les acteurs de la chaîne d'approvisionnement peut les convaincre que la réduction des pertes et gaspillages de nourriture se justifie à l'échelle microéconomique.

Renforcer la sensibilisation aux pertes et gaspillages alimentaires pourrait donc être une stratégie payante pour permettre au secteur public de convaincre les parties prenantes à la chaîne d'approvisionnement alimentaire de réduire leurs pertes et gaspillages. Au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, la campagne de sensibilisation intitulée «Love Food, Hate Waste» (j'aime manger, je déteste gaspiller) et orchestrée par le WRAP, une ONG spécialisée dans la durabilité des ressources, a entraîné une réduction de 21 pour cent de la nourriture gâchée par les ménages de 2007 à 2012 (voir l'encadré 18). Des campagnes similaires organisées au Danemark (menées par le mouvement Stop Wasting Food – stop au gaspillage de nourriture –, une ONG privée) a abouti à une baisse des gaspillages de 25 pour cent entre 2010 et 2015 (voir aussi le chapitre 6).

L'une des raisons pour lesquelles les campagnes de sensibilisation du public visant à promouvoir la réduction des pertes et gaspillages de nourriture peuvent séduire les décideurs publics est le fait qu'elles sont généralement peu coûteuses par rapport aux avantages financiers qui en découlent. Cette affirmation est également corroborée par une étude récente de la FAO sur les filières de la tomate et du lait au Rwanda (encadré 19), qui montre que former les agriculteurs pourrait les aider à éviter des pertes, et ce pour un coût relativement modeste pour le secteur public²⁵.

Utiliser des procédés d'incitation douce pour pousser les acteurs vers une justification microéconomique existante de la réduction des pertes et gaspillages est une solution séduisante

ENCADRÉ 19 INFORMATION ET FORMATION – LES FILIÈRES DE LA TOMATE ET DU LAIT AU RWANDA

La FAO a réalisé une analyse des pertes après récolte dans deux filières de la tomate et une filière laitière au Rwanda à l'aide de la méthode décrite dans l'encadré 12. Dans les filières de la tomate, les points critiques comprenaient le tri, le calibrage, le stockage et le transport: 30,3 pour cent des produits étaient perdus à ces stades. Dans la filière laitière, les pertes (estimées à 36,5 pour cent) se produisaient principalement sur l'exploitation, lors du stockage et lors du transport²⁵.

La formation à la manutention après récolte et à l'utilisation d'un matériel approprié permet de limiter les pertes aux points critiques dans ces filières et, par conséquent, de réduire les incidences négatives sur la sécurité alimentaire et les revenus des producteurs. Une analyse coûts-avantages ultérieure a mis en évidence que toutes les méthodes de formation proposées étaient utiles aux agriculteurs, mais que leur rentabilité variait. Dans les deux filières de la tomate, les formations aux pratiques appropriées de manutention et à l'utilisation d'installations de stockage adéquates présentaient les

rapports avantages-coûts les plus élevés (de 4,7 pour 1 et de 1,9 pour 1, respectivement). La formation la plus rentable pour la filière laitière concernait la collecte, le stockage et le transport du lait (rapport avantages-coûts de 2,1 pour 1)²⁵.

Étant donné que l'analyse repose sur des estimations *ex ante* des effets de ces formations, on peut émettre plusieurs réserves. On peut notamment se demander dans quelle mesure tous les coûts supportés par les parties prenantes ont bien été pris en compte et si les réductions de pertes escomptées se concrétiseront. Le cas du Rwanda montre cependant que les analyses coûts-avantages des interventions permettent de déterminer les stratégies les plus efficaces pour réduire les pertes et gaspillages en fonction des produits et des stades de la filière. Cette étude de cas met également en lumière l'importance et les défis que présente une analyse rigoureuse distinguant les coûts et avantages d'ordre social d'un projet par rapport à ceux d'ordre privé, qui favorisent une adoption au-delà de la portée de l'intervention.

car les résultats peuvent être obtenus avec des ressources financières limitées en tirant profit des intérêts des parties prenantes privées. Toutefois, les études plus larges mentionnées dans ce chapitre, telles que celles de ReFED (encadrés 16 et 17) et du WRAP (encadré 18) indiquent qu'on ne peut pas compter uniquement sur les justifications microéconomiques, car celles-ci n'apportent qu'une partie de la solution. L'initiative du WRAP a permis d'atteindre des résultats substantiels – une réduction de 21 pour cent des pertes de denrées alimentaires sur une période donnée –, mais elle laisse aussi près de 80 pour cent du problème sans solution. En outre, l'étude de ReFED aux États-Unis d'Amérique constate que les interventions relevant d'un scénario de justification microéconomique ne remédieraient qu'à 4 pour cent du volume total de nourriture qui finit actuellement en décharge ou dans un incinérateur. Les conclusions de ces études indiquent qu'il est improbable que les mesures mises en œuvre par des acteurs privés à partir de considérations purement économiques parviennent à régler le problème des pertes et gaspillages. Il s'ensuit qu'il pourrait être nécessaire de modifier le cadre économique et juridique dans lequel les acteurs privés prennent leurs décisions dans ce domaine.

Changer le cadre dans lequel les décisions relatives aux pertes et gaspillages se prennent – investissement, incitations et réglementation

Les pouvoirs publics peuvent œuvrer en faveur d'une réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires en sensibilisant les fournisseurs et les consommateurs aux avantages qu'elle présente (présentation de la justification microéconomique). Ils peuvent jouer un rôle important en modifiant les incitations à réduire ces pertes et gaspillages (modification de la justification microéconomique). Ils peuvent aussi apporter une contribution majeure en s'attaquant aux déterminants indirects de ces pertes et gaspillages par des moyens qui vont au-delà de la justification microéconomique. Cet aspect est particulièrement important si l'on considère à quel point le coût initial d'un investissement dans la réduction des pertes et gaspillages peut être lourd et peut décourager certains petits exploitants d'agir.

Les autres moyens d'influencer les décisions en matière de réduction des pertes et gaspillages pourraient être d'améliorer les services publics et les infrastructures (par des partenariats

public-privé, par exemple); d'édicter des règlements susceptibles d'infléchir les décisions des acteurs individuels; ou de fournir des incitations financières à la réduction des pertes et gaspillages par l'intermédiaire de taxes, de subventions ou d'exemptions. Ainsi, en 2015, le Gouvernement des États-Unis d'Amérique a amendé la loi de réforme fiscale (Tax Reform Act) pour renforcer les déductions fiscales en cas de dons de nourriture et a étendu la disposition à toutes les entreprises, de façon permanente, créant ainsi une justification microéconomique plus forte aux mesures de récupération des aliments non consommés^{10, 26}.

Comme on l'a fait valoir au chapitre 1, la qualité des biens et services publics influence les décisions des acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire en matière de pertes et gaspillages. Or, puisqu'il s'agit de biens publics, les acteurs privés ne supporteront pas l'ensemble des coûts y afférents. C'est là que les partenariats public-privé – qui se définissent comme des initiatives de coopération associant au moins un acteur public et un acteur privé – peuvent entrer en jeu (voir l'encadré 20)²⁷.

À mesure que la sensibilisation du public au problème des pertes et gaspillages progresse, les pouvoirs publics peuvent édicter des règlements visant à remédier à ce problème. En 2015, dans le cadre d'une stratégie nationale ambitieuse destinée à réduire le gaspillage alimentaire, la France a interdit aux supermarchés de 400 m² ou plus de jeter de la nourriture; depuis 2016, ceux-ci sont obligés de conclure avec des associations caritatives des accords de don des aliments dont ils veulent se débarrasser. Les autres mesures adoptées dans le cadre de la stratégie nationale comprennent la réduction des gaspillages dans les écoles et l'obligation pour les entreprises du secteur alimentaire de communiquer des données sur leurs pertes d'aliments dans les rapports sociaux et environnementaux qu'elles publient²⁹.

Dans les pays à faible revenu, les donateurs ont joué un rôle essentiel dans la promotion de la réduction des pertes et gaspillages. En Afrique subsaharienne, par exemple, des institutions telles que la Fondation Bill et Melinda Gates, la Fondation Rockefeller, l'Agence des États-Unis pour le développement international, UK Aid, la

Banque mondiale, la FAO et d'autres ont investi dans les premières étapes du développement de techniques visant à réduire les pertes, comme des sacs hermétiques pour stocker les céréales, des cageots mieux conçus pour le transport des tomates et de meilleures techniques de transformation du poisson^{6, 30}. ■

CONCLUSIONS

Ce rapport soutient que, en théorie, les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire prennent des décisions rationnelles qui leur permettent de maximiser leurs bénéfices (producteurs) ou leur bien-être et celui de leur famille (consommateurs), ce qui comprend des décisions sur le niveau de pertes ou de gaspillages qu'ils jugent acceptable. En d'autres termes, les acteurs rationnels n'agissent pour réduire leurs pertes et gaspillages alimentaires que dans la mesure où les avantages qu'ils en retirent l'emportent sur les coûts que cela entraîne. En ce sens, il existe un niveau de pertes et de gaspillages alimentaires inévitable.

Toutefois, une information incomplète sur leurs propres décisions de réduction des pertes et gaspillages et sur celles des autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire peut empêcher ces parties de prendre des décisions parfaitement rationnelles sur le niveau optimal de pertes ou de gaspillages. Il s'ensuit une perte d'efficacité dans la chaîne d'approvisionnement ou une réduction du bien-être des consommateurs. Des interventions publiques peuvent convaincre les fournisseurs et les consommateurs que la réduction des pertes et gaspillages se justifie au niveau microéconomique, ou leur permettre de lever les obstacles financiers ou autres qui les empêchent de prendre des décisions de réduction qui maximisent réellement leurs bénéfices ou leur bien-être. Les études de cas présentées dans ce chapitre montrent que toute réduction substantielle des pertes et gaspillages demandera effectivement l'intervention de l'État.

Si l'on dépasse la justification microéconomique, la société tout entière peut gagner à cette réduction sur des aspects dont les acteurs privés ne tiendront pas nécessairement compte. Ces »

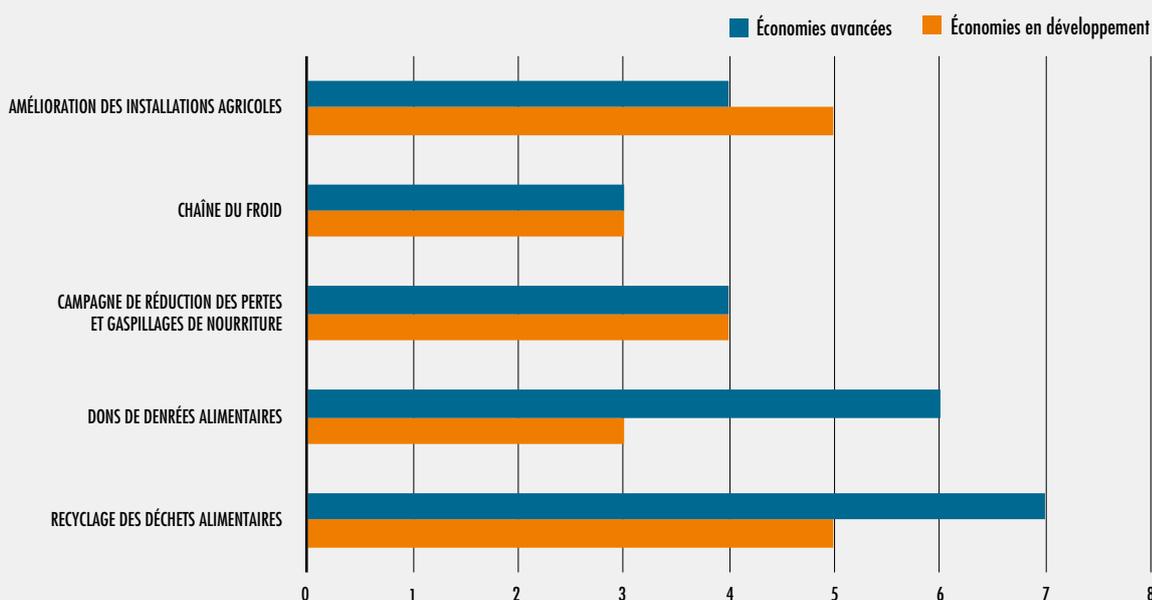
ENCADRÉ 20 PARTENARIATS PUBLIC-PRIVÉ POUR LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE DANS LES PAYS DE L'APEC

Une enquête réalisée par l'Organisation de coopération économique Asie-Pacifique (APEC) sur les partenariats public-privé noués dans le cadre d'un projet pluriannuel visant à réduire les pertes et gaspillages de nourriture (Strengthening Public-Private Partnership to Reduce Food Losses in the Supply Chain) a permis de constater que la plupart des pays de l'APEC avaient mis en place différents types de partenariats. Deux tiers des États membres de l'APEC ont apporté un appui financier à des entreprises et à des organisations sans but lucratif sous forme de prêts, d'assurances ou de subventions pour la mise en œuvre de mesures visant à réduire les pertes ou les gaspillages de denrées alimentaires. Ce type de partenariat est le plus courant. Les autres types de partenariats public-privé comprennent des coentreprises combinant des capitaux publics et privés; des partenariats consultatifs pour l'élaboration et la planification de politiques; des partenariats contractuels relatifs à des passations de marchés publics pour des services financiers et des services d'expertise auprès d'entités privées; et des partenariats multifonctionnels combinant deux ou davantage de ces différents partenariats.

La figure de cet encadré montre que la plupart des partenariats public-privé, dans les pays développés comme dans ceux en développement, portent sur le recyclage de déchets alimentaires. Les dons de denrées alimentaires occupent la deuxième place, et représentent deux tiers des interventions menées dans les économies développées. La gestion des installations agricoles arrive en troisième position et concerne principalement les économies en développement. Les partenariats public-privé consacrés à l'amélioration de la chaîne du froid sont les moins nombreux.

Les membres de l'APEC considèrent le partage des connaissances et l'amélioration des résultats des projets et des politiques comme les avantages les plus importants des partenariats public-privé. Tous les pays s'accordent sur le fait que ces derniers permettent d'économiser des ressources et favorisent l'établissement de liens entre les parties prenantes. Plusieurs pays ont souligné que l'association de différents acteurs débouchait sur une amélioration de la qualité des données. Les économies en développement membres de l'APEC recommandent vivement d'axer les futurs partenariats public-privé sur la gestion des installations agricoles et la chaîne du froid.

TYPES DE MESURES VISANT À RÉDUIRE LES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES DANS LE CADRE DE PARTENARIATS PUBLIC-PRIVÉ DANS LES PAYS DE L'APEC (NOMBRE DE PARTENARIATS)



NOTE: L'enquête de 2018 porte sur huit économies avancées (Australie; Canada; Chine, Région administrative spéciale de Hong Kong; Japon; Nouvelle-Zélande; Singapour; Province chinoise de Taïwan; États-Unis d'Amérique) et sept économies en développement (Chili; Chine; Malaisie; Papouasie-Nouvelle-Guinée; Pérou; Philippines; Viet Nam) sur les 21 États membres de l'APEC. La période considérée n'est pas précisée dans la question de l'enquête. Les économies ont été réparties dans les catégories «avancées» et «en développement» conformément au classement du Fonds monétaire international (FMI)²⁸.

SOURCE: APEC, 2018, figure 8²⁷

» considérations constituent une justification macroéconomique de l'intervention des pouvoirs publics en la matière. Celle-ci comporte trois volets destinés à renforcer le bien-être à l'échelle de la société: amélioration de la productivité ou création d'emplois dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement alimentaire; amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition des plus vulnérables; et atténuation des effets préjudiciables sur l'environnement liés aux pertes et gaspillages (émissions de GES et pression sur les ressources foncières et hydriques).

Les interventions publiques en faveur de la réduction des pertes et gaspillages peuvent s'inscrire dans un programme plus vaste de développement. De fait, les politiques publiques qui renforcent la justification microéconomique d'une réduction des pertes et gaspillages par les acteurs privés (en améliorant les infrastructures routières ou en remédiant aux défaillances des marchés du crédit, par exemple) peuvent avoir des incidences qui dépassent la simple réduction des pertes et gaspillages et contribuent au développement économique général. Inversement, les politiques qui ne

visent pas directement la réduction des pertes et gaspillages, mais des objectifs de développement plus larges, peuvent avoir pour effet connexe d'améliorer la justification microéconomique de cette réduction pour les acteurs privés de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Ces questions sont traitées au dernier chapitre du présent rapport.

L'étendue des gains d'efficience de la chaîne d'approvisionnement consécutifs à la réduction des pertes et gaspillages, d'une part, et les avantages que cette réduction apporte à la société dans son ensemble sur le plan de la sécurité alimentaire et de la durabilité environnementale, d'autre part, guideront les décideurs publics dans la détermination du montant de fonds publics à consacrer à cet objectif. Cela étant, il est probable que le chiffrage et la comparaison de ces effets seront difficiles en pratique. C'est pourquoi les deux prochains chapitres examinent dans quelle mesure la réduction des pertes et gaspillages de denrées alimentaires peut aider à traiter les questions de sécurité alimentaire et de nutrition (chapitre 4) et de durabilité environnementale (chapitre 5). ■



MEXIQUE

Une femme prépare des tortillas chez elle, dans le village de San Lorenzo.
©Alex Webb/Magnum Photos for FAO





CHAPITRE 4 LES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE ET LEURS CONSÉQUENCES SUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LA NUTRITION

Messages clés

1 La réduction des pertes ou du gaspillage de nourriture peut améliorer la sécurité alimentaire et l'état nutritionnel des groupes qui souffrent d'insécurité alimentaire, mais cette amélioration dépend des lieux où se trouvent ces groupes et où les mesures de réduction sont appliquées. Pour autant, les effets positifs de la réduction sur la sécurité alimentaire ne sont pas garantis. Ils peuvent même être négatifs pour certains groupes, notamment les agriculteurs.

2 On constate également qu'un certain niveau de pertes et de gaspillage est nécessaire. Ce «mécanisme de régulation» permet d'assurer une disponibilité et une accessibilité alimentaires constantes, ce qui est d'autant plus important à l'heure où l'on consomme de plus en plus d'aliments riches en nutriments et hautement périssables.

3 Les améliorations les plus importantes en matière de sécurité alimentaire se produiront probablement en réduisant les pertes aux premiers stades de la chaîne d'approvisionnement, en particulier sur le lieu d'exploitation, dans les pays où les niveaux d'insécurité alimentaire sont élevés.

4 La réduction des pertes ou du gaspillage à des stades plus avancés de la chaîne d'approvisionnement peut améliorer l'accès des consommateurs à la nourriture, mais elle peut aussi priver les agriculteurs de revenus et dégrader leur sécurité alimentaire.

5 La réduction des pertes ou du gaspillage dans les pays à revenu élevé a une incidence limitée sur le plan de la sécurité alimentaire globale. Cependant, les programmes de récupération et de redistribution d'aliments non consommés peuvent accroître l'accès à la nourriture et améliorer de ce fait l'alimentation des personnes en situation d'insécurité alimentaire.

LES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE ET LEURS CONSÉQUENCES SUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LA NUTRITION

L'élimination de la faim et de la malnutrition est inscrite dans les cibles 2.1 et 2.2 de l'ODD 2, qui vise à «éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable». Cependant, force est de constater que la faim dans le monde s'est aggravée ces dernières années¹⁻³.

Il est souvent admis que la réduction des pertes et du gaspillage contribuera automatiquement à réduire la faim dans le monde et à renforcer la sécurité alimentaire⁴⁻⁷ et qu'elle devrait également améliorer la sécurité sanitaire et la qualité nutritionnelle des aliments, en particulier dans les pays où nombreux sont ceux qui souffrent de faim et de malnutrition^{4, 8, 2}.

Or les mécanismes par lesquels cette réduction a une incidence sur la sécurité alimentaire et la nutrition sont complexes, dépendent du contexte, et doivent donc être analysés avec soin. En effet, l'incidence dépend de la façon dont cette réduction est appliquée, du lieu où elle se produit et de la localisation des populations vulnérables sur le plan nutritionnel. Il n'est pas certain non plus que la réduction améliore la sécurité alimentaire et la nutrition; dans certains cas, ses conséquences peuvent même être négatives. En outre, il semble qu'un certain niveau de pertes et de gaspillages alimentaires soit nécessaire pour se prémunir contre les chocs de prix et la variabilité des conditions climatiques, et garantir à tous un accès permanent à une nourriture en quantité suffisante.

Le présent chapitre examine tout d'abord la relation qui existe entre les pertes et gaspillages de nourriture et les différentes dimensions de la sécurité alimentaire. Il examine ensuite dans quelle mesure la réduction des pertes ou du gaspillage peut améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition en prenant pour base

des analyses coûts-avantages spécifiques de diverses mesures de réduction. Enfin, il met en lumière l'importance du lieu où se produisent les interventions qui visent à améliorer la sécurité alimentaire et souligne que les niveaux de revenu des pays sont un facteur essentiel à prendre en compte pour déterminer des stratégies d'intervention appropriées. ■

LES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE ET LEURS LIENS AVEC LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LA NUTRITION

Il est généralement admis que la réduction des pertes ou du gaspillage peut améliorer la sécurité alimentaire (et la nutrition) dans ses quatre dimensions: la disponibilité des aliments, l'accessibilité physique et économique des aliments, l'utilisation des aliments et la stabilité à long terme des disponibilités et des prix (voir l'encadré 21 pour les définitions de ces concepts)⁹. Certains de ces facteurs peuvent se chevaucher; par exemple, la nourriture n'est accessible que si elle est d'abord disponible.

La relation entre pertes et gaspillages d'une part, et sécurité alimentaire et nutrition d'autre part, est souvent plus complexe que ce que l'on suppose. La figure 11 illustre les interactions potentielles entre la diminution ou l'augmentation des niveaux de pertes et de gaspillages et ces quatre dimensions, qui peuvent, en théorie, s'améliorer ou s'aggraver. Le côté gauche de la figure présente un scénario de réduction des pertes et du gaspillage

ENCADRÉ 21 SÉCURITÉ ALIMENTAIRE: DÉFINITIONS CLÉS

Sécurité alimentaire. Situation dans laquelle toute personne, en tout temps, a un accès physique, économique et social à une nourriture suffisante, saine et nutritive lui permettant de satisfaire ses besoins énergétiques et ses préférences alimentaires pour mener une vie saine et active. On peut, à partir de cette définition, recenser quatre dimensions de la sécurité alimentaire:

- ▶ **Disponibilité.** Renvoie à la présence physique effective ou potentielle de nourriture et englobe des aspects liés à la production, aux réserves alimentaires, aux marchés, au transport et aux aliments issus de la faune et de la flore sauvages.
- ▶ **Accès.** Si la nourriture est effectivement ou potentiellement présente physiquement, la question suivante est de savoir si les ménages et les individus y ont accès, ou non, de façon suffisante.
- ▶ **Utilisation.** Si la nourriture est disponible et si les ménages y ont accès de façon suffisante, la question suivante est de savoir s'ils maximisent ou non leur

apport nutritionnel et énergétique. Un apport suffisant en calories et en nutriments est le résultat de bonnes pratiques de soins et d'alimentation, de la préparation des aliments, de la variété du régime alimentaire et de la répartition de la nourriture au sein des ménages. Combiné avec une bonne utilisation biologique de la nourriture consommée, cet apport détermine *l'état nutritionnel* des personnes.

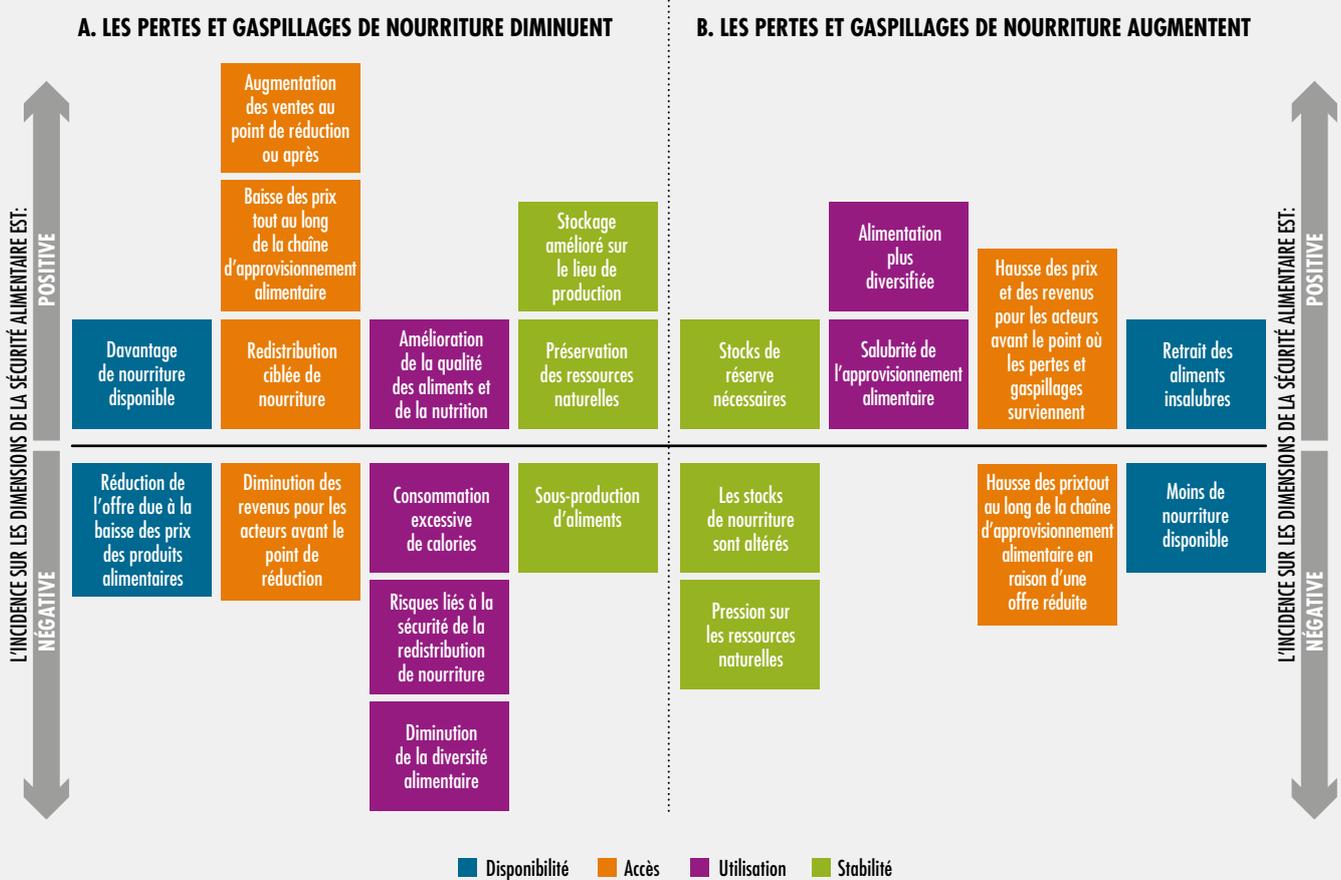
- ▶ **Stabilité.** Si les dimensions de la sécurité alimentaire que sont la disponibilité, l'accès et l'utilisation sont satisfaites, la stabilité devient une caractéristique de l'ensemble du système, qui peut ainsi assurer à tout moment la sécurité alimentaire des ménages. Les problèmes de stabilité peuvent renvoyer à une instabilité à court terme (qui peut conduire à une insécurité alimentaire aiguë) ou à une instabilité à moyen et long terme (qui peut conduire à une insécurité alimentaire chronique). Les facteurs climatiques, économiques, sociaux et politiques peuvent tous être des sources d'instabilité.

SOURCE: FAO *et al.*, 2018²

(scénario A), tandis que le côté droit montre une situation dans laquelle ces pertes ou ce gaspillage augmentent (scénario B). Les flèches représentées à l'extrême droite et à l'extrême gauche de la figure séparent les effets potentiels théoriquement positifs et négatifs d'une réduction (ou d'une augmentation) des pertes et du gaspillage sur chacune des dimensions de la sécurité alimentaire. Certaines de ces interactions peuvent être des effets directs de la réduction (ou l'augmentation), tandis que d'autres peuvent être des effets secondaires. L'effet net, quant à lui, devient une question empirique qui ne peut probablement être traitée que dans un cadre économique où les réponses

de l'offre et de la demande aux variations de prix sont correctement représentées et où les effets nets peuvent être évalués. Par exemple, une réduction des pertes et du gaspillage peut se traduire par une disponibilité immédiate d'aliments en plus grande quantité, et une baisse consécutive des prix. Cette situation peut inciter les producteurs à réduire l'offre. Dans un contexte économique global, il est très possible que les consommateurs réagissent à ce changement. La **figure 11** montre les effets potentiels, mais les effets réels dépendront du contexte. En outre, étant donné qu'il est impossible de résumer tous les effets potentiels des pertes et du gaspillage sur l'ensemble de

FIGURE 11
LES INTERACTIONS POTENTIELLES ENTRE LES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE ET LES DIMENSIONS DE LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE



SOURCE: FAO

l'économie en un seul chiffre, la **figure 11** ne permet de saisir que des effets partiels. La façon dont les effets se répercutent en fin de compte est une question empirique.

Les sections suivantes passent en revue les liens théoriques qui existent entre les pertes et gaspillages de denrées alimentaires, et les dimensions de la sécurité alimentaire. Chaque section met l'accent sur une dimension, mais les liens avec d'autres dimensions sont mis en évidence le cas échéant.

Les disponibilités alimentaires

On part souvent du principe que si la quantité d'aliments perdus ou gaspillés diminue (scénario A de la **figure 11**), la quantité de nourriture disponible augmente, ce qui améliore la sécurité alimentaire et la nutrition (voir l'encadré bleu dans la moitié supérieure). Toutefois, cette amélioration dépend du stade (amont, aval) de la chaîne d'approvisionnement et de l'emplacement géographique où les pertes ou le gaspillage sont réduits, ainsi que des principales régions où sévit l'insécurité alimentaire.

Une réduction de la quantité de nourriture gaspillée par les consommateurs dans les pays à revenu élevé, par exemple, ne signifie pas nécessairement que la nourriture est plus abondante pour les ménages pauvres dans les pays éloignés à faible revenu. Les agriculteurs qui pratiquent l'agriculture de subsistance ou de semi-subsistance consomment la totalité ou une part considérable de leur propre production. Il est donc fort probable qu'une réduction des pertes sur le lieu de production améliorera l'état de leur sécurité alimentaire car elle leur permettra, par exemple, de stocker des aliments destinés à la consommation pendant les mois de soudure. Parallèlement, une réduction des pertes de denrées alimentaires vendues dans le commerce améliore la disponibilité au-delà des ménages agricoles⁹. Dans les pays en situation de sécurité alimentaire qui dépendent fortement des importations de denrées, la réduction des pertes et du gaspillage est considérée comme une stratégie de protection de leurs disponibilités¹⁰.

Dans la **figure 11A**, l'encadré bleu situé dans le quadrant inférieur montre qu'une réduction des pertes et du gaspillage peut également avoir une incidence négative sur la disponibilité. En effet, une augmentation de la disponibilité résultant d'une réduction des pertes ou du gaspillage peut faire baisser les prix des produits alimentaires, ce qui peut avoir une incidence négative sur l'offre et donc entraver l'amélioration initiale de la disponibilité. L'effet net est une question empirique qui dépend d'un certain nombre de facteurs, notamment les élasticités-prix de l'offre et de la demande, l'intensité de la transmission des prix dans la chaîne d'approvisionnement et l'analyse coûts-avantages de la mesure de réduction.

Si les aliments mis au rebut pour des raisons de sécurité sanitaire réduisent la quantité de nourriture disponible, ils améliorent également la qualité de l'offre restante, empêchent l'apparition de maladies qui ont une incidence négative sur la nutrition, et contribuent à éviter des effets préjudiciables pour le commerce. Par conséquent, dans la **figure 11B**, les rejets liés à la sécurité sanitaire des aliments sont considérés comme des conséquences positives des pertes et du gaspillage, car ils améliorent la sécurité alimentaire et la nutrition. Les aliments

insalubres ne devraient pas être consommés et leur détection exige la mise en place d'approches en amont permettant de garantir la sécurité sanitaire. (Pour un examen plus approfondi de la sécurité sanitaire des aliments, voir ci-dessous «L'utilisation des aliments»). Les rejets liés à la sécurité sanitaire des aliments pourraient être évités en partie grâce à une approche systémique favorisant la sécurité sanitaire dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement.

L'accessibilité de la nourriture

L'amélioration de la disponibilité n'est qu'un premier pas vers l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition. Toute nourriture supplémentaire résultant d'une réduction des pertes ou du gaspillage doit aussi être physiquement et économiquement accessible aux populations vulnérables.

Les encadrés oranges situés au-dessus de l'axe horizontal de la **figure 11A** suggèrent qu'une réduction de ce type aura un effet positif sur l'accessibilité. Mais des effets négatifs peuvent également apparaître, comme le montre l'encadré orange situé dans le quadrant inférieur. Le fait que l'incidence nette de la réduction des pertes ou du gaspillage sur l'accessibilité soit positive ou négative dépend des effets de cette réduction sur les prix, qui sont à leur tour déterminés par le lieu où la réduction se produit. La façon dont ces effets sur les prix influent sur les revenus (et donc sur l'état de la sécurité alimentaire) des ménages dépend aussi de leurs sources de revenus.

Par exemple, une baisse des prix due à une réduction des pertes (deuxième encadré orange au-dessus de l'axe horizontal de la **figure 11A**) améliore l'accès à la nourriture, mais peut dégrader la sécurité alimentaire des ménages agricoles qui reçoivent un prix inférieur pour leur production (encadré orange situé sous l'axe de la **figure 11A**). On constate en revanche que l'état de la sécurité alimentaire des exploitants qui pratiquent l'agriculture de semi-subsistance ou de subsistance est amélioré par une réduction des pertes sur le lieu de production et l'augmentation concomitante de la quantité de nourriture que ces ménages peuvent se procurer. Une réduction des pertes subies par un acteur de la chaîne d'approvisionnement augmente la quantité

de produits que cet acteur, et ceux qui sont situés plus en aval, peuvent vendre, ce qui peut accroître leurs revenus et donc améliorer l'état de leur sécurité alimentaire, comme l'indique l'encadré orange situé dans la partie supérieure. Des consommateurs qui gaspillent moins économisent de l'argent qu'ils peuvent dépenser pour se procurer de la nourriture en plus grande quantité ou de meilleure qualité.

La récupération et la redistribution réorientent des produits alimentaires qui seraient autrement perdus ou gaspillés vers des personnes qui en ont besoin, quelle que soit leur place dans la chaîne d'approvisionnement¹¹. Par ailleurs, les rabais pratiqués sur les produits qui sont proches de leur date de péremption ou de durabilité minimale rendent ces derniers plus abordables et peuvent donc empêcher leur gaspillage.

L'utilisation des aliments

La réduction des pertes et du gaspillage qualitatifs (par exemple, perte de nutriments ou contamination des aliments) dans la chaîne d'approvisionnement permet aux consommateurs de se procurer des aliments plus nutritifs et sains (voir l'encadré violet dans la moitié supérieure de la [figure 11A](#)).

On constate cependant qu'un certain niveau de pertes et de gaspillage est nécessaire pour assurer une alimentation saine et sans danger. La sécurité sanitaire passe en effet par la mise au rebut des aliments altérés. Or, un régime alimentaire nutritif et diversifié comprend des produits hautement périssables comme les fruits, les légumes et les produits d'origine animale, qui s'altèrent facilement. Les deux encadrés violets de la [figure 11B](#) indiquent comment l'utilisation peut s'améliorer lorsque les pertes ou le gaspillage augmentent.

Les encadrés violets du quadrant inférieur de la [figure 11A](#), quant à eux, montrent que la réduction des pertes ou du gaspillage peut également avoir un effet négatif sur la sécurité alimentaire et la nutrition. On sait, par exemple, que la redistribution d'aliments non consommés peut améliorer l'accessibilité, mais qu'elle peut aussi être un facteur d'accroissement des risques pour la

sécurité sanitaire si la salubrité des aliments redistribués n'est pas garantie. La réduction des pertes ou du gaspillage peut limiter la diversité alimentaire ou entraîner une consommation excessive de calories et d'acides gras saturés^{12, 13}.

La stabilité des disponibilités alimentaires

Les niveaux de production et de consommation varient au fil du temps, de sorte que l'entreposage des aliments joue un rôle important dans la stabilité alimentaire. On constate à cet égard que l'amélioration de l'entreposage sur le lieu de production, notamment l'utilisation de silos métalliques, peut réduire les pertes et donner aux agriculteurs la possibilité de conserver une récolte qu'ils vendront à un meilleur prix plus tard dans la saison ou qu'ils consommeront durant l'année (voir l'encadré vert supérieur de la [figure 11A](#), dans le cadre d'un scénario de réduction). On constate également qu'il faut un certain niveau d'offre excédentaire à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement et que l'excédent sert de stock de réserve qui permet d'assurer un niveau de disponibilité suffisant même lorsque la production ralentit ou la consommation augmente⁹. Le maintien de ces réserves entraîne inévitablement la perte ou le gaspillage d'une certaine quantité de nourriture (voir l'encadré vert supérieur à la [figure 11B](#)). La réduction des pertes ou du gaspillage peut saper la stabilité de l'offre et des prix et avoir des effets négatifs sur la sécurité alimentaire (moitié inférieure de la [figure 11A](#))⁹.

Ces pertes et ce gaspillage peuvent également avoir un effet négatif sur la stabilité alimentaire. Par exemple, les pertes causées par des pratiques d'entreposage inadéquates, sur le lieu de production ou ailleurs (par exemple les stocks publics de céréales), peuvent menacer la stabilité de l'offre (moitié inférieure de la [figure 11B](#)).

Enfin, la production d'aliments qui sont ensuite perdus ou gaspillés exerce une pression excessive sur les ressources naturelles (ce qui peut, par ricochet, poser un risque pour la stabilité des disponibilités alimentaires; voir à ce sujet la moitié inférieure de la [figure 11B](#)). ■

ENCADRÉ 22

LA DÉCLARATION DE MALABO ET LA PRÉVENTION DES PERTES APRÈS RÉCOLTE

Les pertes après récolte érodent les revenus le long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire et peuvent aggraver la vulnérabilité des communautés rurales pauvres. En 2014, l'Union africaine a adopté la Déclaration de Malabo sur la croissance et la transformation accélérées de l'agriculture en Afrique pour une prospérité partagée et de meilleures conditions de vie, qui, conformément à l'engagement d'éliminer la faim en Afrique, comprend l'objectif de réduire les pertes actuelles après récolte de moitié d'ici 2025. À cette fin, l'Union africaine a mis en place la Stratégie de gestion

des pertes après récolte, qui regroupe toutes les interventions pouvant être menées dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement dans le but de réduire les pertes après récolte de plantes vivrières, notamment les céréales, les fruits, les légumes et les oléagineux, ainsi que les produits carnés et les produits de la pêche. Cette stratégie devrait se traduire par une augmentation de la quantité et de la qualité des disponibilités alimentaires et améliorer ainsi les quatre dimensions de la sécurité alimentaire, à savoir la disponibilité, l'accessibilité, l'utilisation et la stabilité²⁴.

LES PERTES ET GASPILLAGES ET LEUR INCIDENCE SUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LA NUTRITION

Les caractéristiques des systèmes de production alimentaire déterminent la disponibilité et l'accessibilité de la nourriture, ainsi que sa diversité et sa qualité nutritive¹⁴⁻¹⁸. De ce fait, les pertes et le gaspillage peuvent être en relation étroite avec la sécurité alimentaire, la nutrition et la pauvreté, en particulier dans les pays à faible revenu. À ce jour, la nature de cette relation n'a pas été suffisamment étudiée¹⁹⁻²¹. L'absence de données fiables et cohérentes sur les effets des pertes et du gaspillage empêche toute comparaison entre les régions et pays.

L'intérêt pour la réduction de ces pertes et gaspillages s'est nettement accru lors des flambées mondiales des prix des denrées alimentaires de 2007 et 2011. Ces périodes de crise ont suscité beaucoup d'inquiétudes quant à la capacité de la population mondiale, toujours plus nombreuse, de se nourrir à l'avenir^{22, 23}. Parmi les engagements politiques pris en faveur d'une réduction des pertes et du gaspillage pour contrer ces flambées soudaines

des prix figure la Déclaration de Malabo de l'Union africaine (voir l'encadré 22).

Il convient de garder à l'esprit que, pour un certain nombre de raisons, la sécurité alimentaire et la nutrition exigent un certain niveau de pertes et de gaspillage. Les encadrés situés au-dessus de l'axe horizontal de la figure 11B montrent ce qui se produit lorsque les pertes ou le gaspillage augmentent. Premièrement, une bonne nutrition passe par la mise au rebut des aliments insalubres (encadré bleu en haut de la figure 11B). Deuxièmement, la stabilité de l'offre et des prix peut être maintenue si on utilise les excédents d'aliments disponibles et accessibles comme stock régulateur (voir l'encadré vert situé dans la moitié supérieure de la figure 11B). On note à ce sujet qu'il existe peu d'études sur la nature des caractéristiques d'un système alimentaire qui peuvent assurer la stabilité de la sécurité alimentaire, compte tenu de la variabilité de la production et de l'évolution des régimes alimentaires qui modifie les habitudes de consommation. En fait, il se peut que les pertes et le gaspillage soient indissociables de la nécessité de mettre en place des mécanismes régulateurs appropriés incluant un certain degré d'excédents afin de gérer la variabilité parfois extrême de la production et de la consommation dans le temps et dans l'espace⁹, tout en se dotant d'un plan distinct pour commercialiser les excédents.

Troisièmement, plus la disponibilité et l'accessibilité d'une nourriture diversifiée et riche en nutriments augmentent, plus le gaspillage s'accroît (voir l'encadré violet supérieur de la **figure 11B**). On note en effet que certains des aliments qui sont les plus riches en nutriments (ceux qui ont une teneur élevée en nutriments mais qui sont relativement pauvres en calories) ont une durée de conservation assez brève et que la dimension «utilisation» de la sécurité alimentaire et de la nutrition devrait être étudiée de façon approfondie sous l'angle des pertes et du gaspillage alimentaires. Une bonne nutrition passe par une alimentation diversifiée comprenant des fruits, des légumes et des aliments d'origine animale. Une étude réalisée aux États-Unis d'Amérique a montré que des régimes alimentaires de meilleure qualité étaient associés à un gaspillage plus important²⁵. Cependant, la réduction des pertes alimentaires qualitatives, qui peut résulter, notamment, de la dégradation des vitamines ou des protéines, peut améliorer l'utilisation des aliments (nutrition) chez les consommateurs. Certaines méthodes de transformation, comme la congélation, peuvent prévenir la perte de nutriments tout en préservant les denrées²⁶⁻²⁸.

Cette section sort du champ des principes généraux théoriques pour examiner les preuves empiriques concernant les liens théoriques qui existent entre pertes et gaspillages d'une part, et sécurité alimentaire et nutrition, d'autre part.

Les effets de la réduction des pertes et du gaspillage sur la disponibilité et l'accessibilité de la nourriture

Réduction des pertes le long de la chaîne d'approvisionnement

La réduction des pertes subies par les fournisseurs, par exemple en adoptant des technologies adaptées, peut entraîner une baisse des prix d'équilibre des denrées alimentaires ainsi qu'une disponibilité et une consommation de plus grandes quantités de nourriture. Un tel scénario peut apporter des gains de bien-être aux fournisseurs et aux consommateurs (voir la moitié supérieure de la **figure 11A**)¹⁹. Les réglementations ou taxes qui obligent les fournisseurs à réduire les pertes même lorsque

cela n'est pas financièrement avantageux peuvent avoir un effet inverse et entraîner une réduction de la quantité d'aliments fournis et consommés et une augmentation du prix d'équilibre. Un certain nombre d'études confirment que la réduction des pertes ou du gaspillage peut améliorer la disponibilité et l'accessibilité de la nourriture, mais que l'effet est déterminé par sa proximité.

Ainsi, une étude, qui reprenait les estimations de 2011 de la FAO concernant les pertes et le gaspillage, a examiné leur incidence sur les marchés et le commerce. Selon les estimations de cette étude, une réduction de 20 pour cent des pertes vivrières dans les pays en développement sur une période de dix ans stimulerait l'offre et réduirait les prix au profit des pays en développement et des pays développés. Par exemple, les éleveurs de bétail et les producteurs laitiers des deux groupes de pays verraient le coût des intrants alimentaires diminuer. Certains pays en développement augmenteraient leurs exportations d'aliments pour animaux tandis que d'autres importeraient davantage à des prix plus bas. La production mondiale de riz connaîtrait une hausse de 5,5 millions de tonnes et le cours international de cette denrée diminuerait de près de 10 pour cent. On assisterait en outre à une progression des échanges commerciaux de riz entre les pays en développement²⁹.

Une autre étude, fondée sur un cadre de modélisation à l'échelle de l'économie, a évalué l'incidence de la réduction des pertes et du gaspillage dans l'Union européenne (UE) sur les producteurs et les consommateurs d'Afrique subsaharienne. L'étude montre qu'une réduction des pertes agricoles dans l'UE incite les producteurs à utiliser moins d'intrants pour produire davantage. En conséquence, l'offre dans l'UE s'accroît tandis que les prix diminuent. Cette baisse des prix est partiellement répercutée sur les marchés étrangers, notamment en Afrique subsaharienne, où les consommateurs bénéficient d'aliments importés plus abordables. On constate cependant que l'incidence de la réduction des pertes dans l'UE sur les producteurs d'Afrique subsaharienne est mitigée. Certes, ils bénéficient de la baisse des prix des aliments importés destinés à servir

d'intrants intermédiaires, mais ils subissent également les effets négatifs de la concurrence de produits alimentaires finaux importés qui sont moins chers et qui les obligent à réduire les prix de vente. En outre, les produits exportés de l'Afrique subsaharienne vers l'Union européenne sont en concurrence avec ceux qui sont produits localement à moindre coût. En raison de l'intensification de la concurrence sur les marchés nationaux et étrangers, les agriculteurs d'Afrique subsaharienne produisent moins qu'auparavant³⁰. Une étude similaire utilisant le même cadre de modélisation a montré que les effets à longue distance d'une réduction de la quantité de nourriture gaspillée par les détaillants et les ménages dans l'UE sur la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne sont positifs mais somme toute assez modestes³¹.

La réduction des pertes due à un meilleur stockage sur le lieu de production peut améliorer la sécurité alimentaire des ménages agricoles. En effet, les petits exploitants sont souvent obligés de vendre toutes leurs céréales peu après la récolte, car les installations de stockage traditionnelles ne peuvent pas les prémunir contre les organismes nuisibles et les agents pathogènes. Ils peuvent ainsi se trouver contraints d'acheter des céréales pour leur propre consommation ultérieure, à des prix éventuellement plus élevés. Des études de cas en Afrique, en Asie et en Amérique latine ont démontré que l'utilisation de silos métalliques réduit considérablement les pertes de céréales et améliore la sécurité alimentaire des ménages³². Une étude a estimé qu'au Kenya, les agriculteurs qui utilisaient des silos métalliques pour entreposer le maïs disposaient de 1,8 mois de plus de réserve de nourriture adéquate que ceux qui n'en avaient pas, ce qui garantissait la stabilité de leur consommation pendant toute l'année. Les silos métalliques permettent aux agriculteurs de ne vendre dans l'immédiat que les quantités nécessaires à leurs besoins urgents de trésorerie et de conserver l'essentiel de leur récolte jusqu'à cinq mois après la production³³. L'encadré vert figurant dans la partie supérieure de la **figure 11A** montre que la réduction des pertes due à l'amélioration du stockage peut avoir des effets positifs non seulement sur la consommation sur le lieu de production, mais aussi sur les revenus des agriculteurs.

L'évaluation de l'incidence de l'initiative Zéro perte alimentaire du Programme alimentaire mondial, un projet visant à réduire les pertes après récolte en Ouganda grâce à la formation des agriculteurs à des techniques améliorées de manutention après récolte et à l'introduction de technologies subventionnées de stockage hermétique des récoltes, a donné des résultats similaires³⁴. Les revenus des agriculteurs ont augmenté grâce à l'usage de sacs de stockage hermétiques, de silos en plastique, de silos en métal de taille moyenne à grande. En effet, ces dispositifs leur ont permis de vendre le maïs plus tard dans la campagne à un prix plus élevé, par rapport aux méthodes traditionnelles de stockage ou à l'absence totale de moyens d'entreposage. De même, la sécurité alimentaire s'est améliorée, ce qui a entraîné une réduction de la période d'achat externe de maïs de 1,5 mois et celle de haricots de près d'un mois. En outre, étant donné que les ménages associés au projet consommaient une plus grande partie de la nourriture qu'ils récoltaient et entreposaient, ces dispositifs leur ont procuré une plus grande souplesse financière qui leur a permis d'envisager d'autres dépenses et investissements, tels que l'éducation des enfants. Lorsqu'ils avaient été interrogés, une grande partie des utilisateurs et des non-utilisateurs des technologies proposées avaient indiqué qu'ils étaient prêts à payer plus que le prix subventionné mais moins que le prix de détail normal, mais l'étude a estimé que l'amélioration technologique des chaînes d'approvisionnement et l'élimination progressive des subventions sur cinq ans avaient un effet plus marqué sur l'adoption des nouvelles technologies qu'une subvention de dix ans. Du fait de son succès, le projet en Ouganda a été étendu à plus d'une douzaine d'autres pays africains.

Dans de nombreux cas, il faut inciter le secteur privé à mettre au point, commercialiser et vendre des solutions d'entreposage dans des lieux accessibles aux petits exploitants. Au Kenya, une initiative innovante a été lancée dans le cadre du projet AgResults. Il s'agissait d'un concours entre opérateurs, lesquels se voyaient remettre une prime en espèces qui était fonction du volume des capacités de stockage à bas coût qu'ils parvenaient à vendre. Les opérateurs ont ainsi vendu un volume de stockage supplémentaire correspondant à environ 4,6 millions de sacs de

mais de 90 kg entreposés en lieu sûr, à l'écart des ravageurs. Les pertes évitées ont été de l'ordre de 12 à 20 pour cent. En renforçant les liens commerciaux, la concurrence a mis les dispositifs de stockage hermétique à la portée des agriculteurs, qui ont pu s'en procurer chez un négociant en produits agroalimentaires à proximité³⁵.

La récupération et la redistribution de nourriture

La récupération et la redistribution de nourriture (également appelées «secours alimentaire» ou «don alimentaire»), ainsi que le glanage, sont des actes de bienfaisance qui consistent à distribuer de la nourriture, qui serait sans cela perdue ou gaspillée, à des personnes en situation d'insécurité alimentaire. On notera que la nourriture peut être récupérée à n'importe quel point de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

Négligés il y a encore dix ans par les décideurs politiques, les programmes de récupération et de redistribution, notamment les banques alimentaires, les magasins communautaires, les supermarchés sociaux, les cuisines collectives ou les programmes d'alimentation et de nutrition scolaires, jouent désormais un rôle de plus en plus important, car ils apparaissent non seulement comme des solutions au problème posé par les pertes ou le gaspillage, mais aussi comme un moyen de promouvoir le droit à l'alimentation^{11, 36}. En effet, comme le montre la **figure 11A**, la récupération et la redistribution peuvent avoir une incidence positive sur la sécurité alimentaire et la nutrition. Précisons que ces deux moyens ne sauraient servir de filet de sécurité ou être une solution pour éradiquer l'insécurité alimentaire ou éliminer les pertes et le gaspillage de nourriture. Par ailleurs, plus la récupération et la redistribution prennent de l'importance, plus il faut analyser leurs effets de manière critique¹¹.

En effet, la redistribution ne signifie pas nécessairement que la nourriture est distribuée gratuitement. Les «supermarchés sociaux», par exemple, vendent à prix réduits des produits dont la vente est refusée sur les principaux marchés (par exemple les fruits et légumes tachés ou les stocks excédentaires)¹¹. Il convient

de noter que les programmes de récupération et de redistribution devraient donner lieu à une distribution de nourriture qui ne soit pas considérée comme dégradante par les bénéficiaires¹¹. La nourriture redistribuée doit aussi être acceptable du point de vue culturel et adaptée aux goûts locaux.

Les efforts déployés au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord dans le cadre de l'Engagement de Courtauld 2020 pour réduire le gaspillage montrent à quel point la récupération et la redistribution peuvent avoir une incidence positive. Entre 2015, date de son adoption, et 2017, 35 millions de repas supplémentaires ont été redistribués chaque année. En 2017, 102 millions de repas supplémentaires ont été redistribués, pour une valeur totale de près de 130 millions de GBP³⁷.

Une étude sur la redistribution à Denver, New York et Nashville (États-Unis d'Amérique) a estimé qu'il était possible, concrètement, de redistribuer 24 millions de repas supplémentaires par an et que cela permettrait aux trois villes de combler une part supplémentaire de 8 à 18 pour cent de leurs besoins respectifs en matière de repas à servir. Elle a également montré que les épiceries présentaient le plus grand potentiel inexploité (en quantité) de récupération de nourriture non consommée. L'étude s'est principalement intéressée à la restauration collective, qui offre l'avantage de concentrer des volumes importants de nourriture dans un nombre de lieux relativement restreint³⁸.

The Daily Table, une épicerie sans but lucratif située dans un quartier à faible revenu de Boston (États-Unis d'Amérique), vend des repas sains dont les prix peuvent concurrencer ceux des repas vendus par la restauration rapide. Elle y parvient en récupérant de la nourriture jetée par les détaillants, les producteurs et les distributeurs³⁹. Les prix proposés permettent d'acheter trois repas équilibrés et sains et une collation par jour financés par le Programme d'aide supplémentaire à la nutrition. Il s'agit d'une allocation d'aide alimentaire que le gouvernement verse aux personnes à faible revenu ou sans revenu⁴⁰. Les fondateurs de l'épicerie ont estimé qu'il est plus digne pour les bénéficiaires de payer leur repas que de le recevoir gratuitement⁴¹.

Les pratiques de récupération et de redistribution se développent rapidement dans le monde entier. Dans les pays où les systèmes de sécurité sociale sont sous-financés, surchargés ou inexistant, les programmes de récupération et de redistribution sont considérés comme une forme efficace d'aide alimentaire, ainsi qu'un élément clé d'une politique sociale progressiste. Au Brésil, par exemple, un réseau national de banques alimentaires, Mesa Brasil SESC, a servi plus de 1,4 million de Brésiliens grâce à des partenariats public-privé dans plus de 500 municipalités en 2017⁴². La Banque alimentaire égyptienne a nourri en moyenne 250 000 personnes par mois en 2017. Depuis 2011, la Banque a contribué au lancement de 33 banques alimentaires au Proche-Orient, en Afrique et en Asie du Sud. En 2017, elle a étendu son action à l'Amérique latine où elle a participé au lancement de 61 banques alimentaires⁴³. En Macédoine du Nord, une plateforme internet lancée par l'ONG Ajde Makedonija donne aux entreprises des informations sur des excédents pouvant être donnés à des organisations de la société civile qui redistribuent la nourriture aux personnes en situation d'insécurité alimentaire⁴⁴. En Inde, l'initiative *No Food Waste*, qui redistribue de grandes quantités de nourriture non consommée dans des hôtels, des restaurants ou à l'occasion de manifestations sociales, est un exemple de redistribution réussie. Cependant, dans l'ensemble, les programmes de récupération et de redistribution en Asie et dans le Pacifique sont rares et se concentrent principalement dans les pays à revenu élevé de la région¹¹.

Réduction des pertes et gaspillages, stabilité de l'offre et des prix

Les niveaux de production et de consommation alimentaires varient au fil du temps. Un certain niveau d'offre excédentaire ou de stocks de réserve est nécessaire à toutes les étapes de la chaîne d'approvisionnement pour garantir la disponibilité et l'accessibilité au cas où la production diminuerait ou la consommation progresserait⁹. Le maintien de ces stocks de réserve entraîne nécessairement des pertes et du gaspillage. En revanche, des mesures de réduction des pertes et du gaspillage, notamment de meilleures méthodes de stockage ou de conservation, peuvent contribuer à contrer le caractère saisonnier des produits agricoles, à

assurer la stabilité de l'offre et donc à améliorer l'accessibilité²³. Les liens qui existent entre les pertes et gaspillages de nourriture et la stabilité de l'offre sont illustrés à la **figure 11**.

Toute étude sur les pertes et le gaspillage doit tenir dûment compte de la nécessité de prévoir des stocks de réserve pour assurer la stabilité de l'offre dans un contexte d'évolution de la production et de la consommation dans le temps et dans l'espace⁹. Il conviendrait également d'étudier les moyens de commercialiser les excédents qui vont de pair avec ces stocks de réserve.

Un gaspillage important peut compromettre la continuité des programmes d'aide alimentaire et la sécurité alimentaire des personnes qui en bénéficient. Le programme *Breakfast in the Classroom* (États-Unis d'Amérique), par exemple, présente des taux élevés de gaspillage de lait. En effet, il a été estimé que la valeur du lait gaspillé dans un district scolaire urbain représentait 16 pour cent des dépenses alimentaires annuelles engagées dans le cadre du programme prévu pour ce district, un pourcentage qui ne tient pas compte des coûts résultant de l'élimination du lait gaspillé dans les décharges⁴⁵.

L'incidence de la réduction des pertes et du gaspillage sur la nutrition

Les pertes d'éléments nutritifs dues aux pertes et gaspillages quantitatifs et qualitatifs peuvent représenter une occasion manquée de réduire la malnutrition et les carences en micronutriments¹².

Une étude récente, qui reprenait les estimations de la FAO pour 2011 concernant les pertes et le gaspillage, a montré que la quantité de protéines digestibles, de graisses, de calories, d'acides aminés, de vitamines et de minéraux essentiels fournis dépassait les besoins nutritifs moyens, mais que les grandes quantités de nourriture perdue tout au long de la chaîne d'approvisionnement aggravaient les inégalités alimentaires dans les pays et entre eux. Les résultats de l'étude indiquent en outre que plus de 60 pour cent de la quantité totale de micronutriments, à l'exception de la vitamine

B12, sont inutilisés en raison des pertes et gaspillages d'aliments hautement périssables, notamment les fruits, les légumes et les produits d'origine animale. L'étude conclut que les stratégies axées sur une meilleure gestion du stockage et de la distribution sont susceptibles d'améliorer davantage la disponibilité des micronutriments que celle des macronutriments⁴⁶.

Une autre étude, également fondée sur les estimations de 2011 de la FAO, révèle qu'une réduction de moitié des pertes et du gaspillage augmenterait considérablement l'apport d'éléments nutritifs dans le système alimentaire en 2030¹³. Dans les pays à revenu élevé et ceux à revenu intermédiaire de la tranche supérieure, l'apport en fer alimentaire augmenterait et dépasserait les niveaux recommandés, tandis que les carences en folate seraient divisées par quatre tout en restant inférieures aux valeurs recommandées. Dans les pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure, l'apport en folate dépasserait les niveaux d'apport recommandés et les carences en riboflavine (B2) seraient réduites de moitié. Dans les pays à faible revenu, l'apport calorique permettrait à tous les consommateurs de dépasser les valeurs minimales recommandées, sous réserve d'un accès universel et égal à ces calories. L'apport en vitamine A, en riboflavine, en folate, en calcium et en gras polyinsaturés, essentiels à la prévention des maladies non transmissibles, augmenterait de 30 à 50 pour cent par rapport aux niveaux actuels, qui sont insuffisants. En augmentant l'apport en nutriments, la réduction de moitié des pertes et du gaspillage aurait également un effet sur les facteurs de risque des maladies chroniques non transmissibles chez les adultes, telles que les maladies coronariennes et le diabète de type 2, qui sont de plus en plus fréquentes dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. L'étude estime que deux millions de décès pourraient être évités en réduisant de moitié les pertes et le gaspillage, principalement en raison de l'augmentation de la consommation de fruits et légumes.

Elle indique également un certain nombre de conséquences imprévues. Ainsi, les décès dus à la surcharge pondérale et à l'obésité devraient augmenter de plus d'un demi-million en 2020,

en raison d'une consommation excessive de calories et d'acides gras saturés. En outre, l'augmentation des pertes et du gaspillage de nourriture crée un déficit d'apport en certains nutriments. L'apport en folate et riboflavine serait inférieur à la demande dans les pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure, de même que l'apport en vitamine A, riboflavine, folate, calcium et acides gras polyinsaturés dans les pays à faible revenu. Il importe de noter que même l'apport en calories serait insuffisant dans les pays à faible revenu. Ces résultats laissent supposer que toute évolution de la disponibilité d'éléments nutritifs entraînera une plus grande accessibilité. L'étude n'est donc qu'un diagnostic des changements possibles. Cela étant, ces résultats sont précieux, car ils démontrent que la réduction des pertes et du gaspillage devrait aller de pair avec des interventions sanitaires visant à optimiser l'incidence de cette mesure.

La FAO a récemment mis à l'essai une méthode pour estimer le pourcentage d'enfants camerounais, indiens et kenyans de moins de 5 ans dont les besoins en micronutriments (vitamine A, fer, zinc et vitamine C) pourraient théoriquement être satisfaits grâce à une réduction des pertes (voir encadré 23). L'étude montre que de grandes quantités d'éléments nutritifs sont perdues en raison de pertes après récolte évitables, et que la réduction des pertes après récolte de certaines plantes vivrières pourrait accroître la disponibilité des micronutriments, ce qui pourrait, par la suite, améliorer la nutrition⁴⁷. Cette publication est la première de son genre à évaluer la relation qui existe entre la perte de nutriments dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire et les carences en micronutriments chez les enfants. Les résultats publiés doivent cependant être interprétés avec prudence. L'étude suppose en effet que les pertes de nourriture diminuent l'apport alimentaire et en éléments nutritifs chez les personnes qui présentent des carences en nutriments et que les enfants qui souffrent de carences en micronutriments pourraient avoir accès aux nutriments récupérés. En réalité, la principale cause de carences en micronutriments chez les enfants n'est pas le manque d'accès à la nourriture, mais plutôt les infections, qui réduisent l'appétit et entravent l'utilisation des nutriments⁴⁸⁻⁵⁰. »

**ENCADRÉ 23
LES CONSÉQUENCES DES PERTES SUR LES CARENCES EN MICRONUTRIMENTS CHEZ LES ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS**

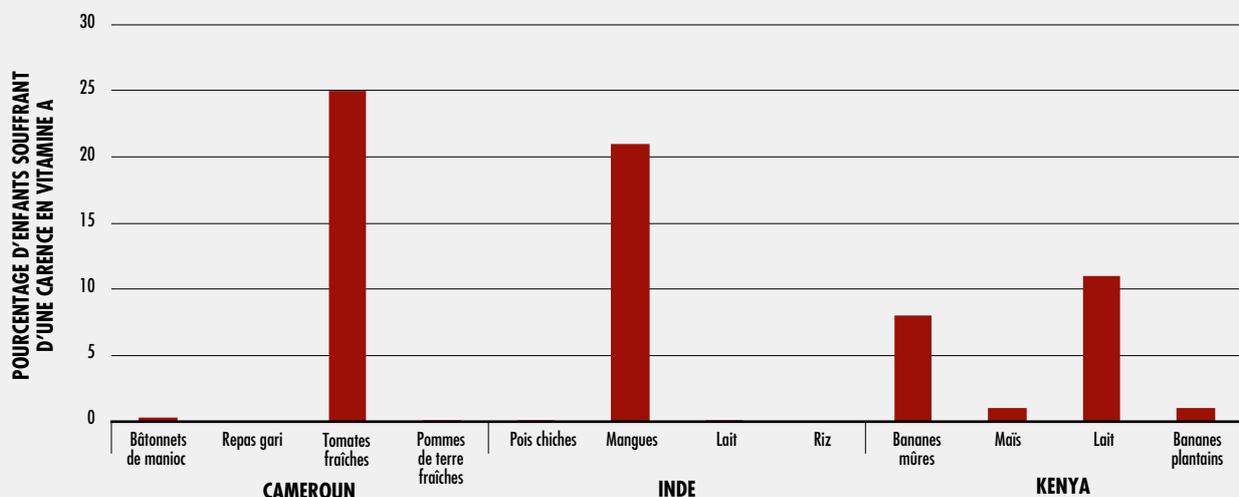
Une étude pilote menée par la FAO au Cameroun, en Inde et au Kenya a établi un lien entre le volume des pertes relatives à un certain nombre de produits alimentaires (choisis en raison de leur importance dans l'alimentation et de la disponibilité de données actualisées sur les nutriments) et la perte de nutriments. La carence en vitamine A est un problème sanitaire et nutritionnel majeur dans les pays en développement. Principale cause de cécité évitable chez les enfants, elle augmente le risque de maladies et de décès dus à des infections graves⁵¹. La FAO estime que les besoins de près d'un quart des enfants souffrant d'une carence en vitamine A dans les trois pays examinés pourraient, en théorie, être satisfaits grâce à une réduction des pertes. La figure présentée dans cet encadré montre comment cette possibilité varie d'un produit à l'autre.

Faute de données spécifiques par pays sur les carences en zinc, en fer et en vitamine C chez les enfants de moins de 5 ans, l'étude s'est appuyée sur les pourcentages, dans chaque pays, relatifs à tous les enfants de moins de 5 ans dont les besoins nutritionnels pouvaient en théorie être satisfaits par une réduction des pertes, indépendamment de leur état nutritionnel. Les résultats

publiés varient considérablement selon les pays et les nutriments. Au Kenya, la réduction des pertes est censée répondre aux besoins en fer et en vitamine C de 24 et 33 pour cent, respectivement, de tous les enfants de moins de 5 ans. Au Cameroun, la réduction des pertes pourrait satisfaire les besoins en vitamine C de 83 pour cent de tous les enfants de moins de 5 ans. En Inde, la réduction des pertes n'a pu satisfaire quasiment aucun des besoins en fer ou en zinc; toutefois, 23 pour cent des enfants du pays obtiendraient la quantité de vitamine C dont ils ont besoin grâce à cette réduction de pertes.

On notera que la validité des résultats de l'étude est déterminée par les nombreuses hypothèses utilisées, ainsi que par les lacunes des données nationales concernant les carences nutritionnelles et la composition des aliments. En outre, la méthode d'estimation des pertes après récolte n'est pas uniforme d'un pays et d'un produit alimentaire à l'autre. L'étude ne tient pas compte non plus des coûts logistiques et d'autres coûts liés à la diminution des carences en nutriments résultant de la réduction des pertes. Ces lacunes affaiblissent la thèse défendue dans l'étude selon laquelle la réduction des pertes permet de remédier aux carences nutritionnelles chez les enfants.

POURCENTAGE D'ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS SOUFFRANT D'UNE CARENCE EN VITAMINE A QUI POURRAIT THÉORIQUEMENT ÊTRE COMBLÉE PAR UNE RÉDUCTION DES PERTES DE NOURRITURE (PAR PAYS ET PAR PRODUIT ALIMENTAIRE)



SOURCE: Lee et al., 2019⁴⁷

» Le poisson et les produits à base de poisson sont une source de nutriments et de micronutriments précieux et sont donc d'une importance fondamentale pour une alimentation saine et diversifiée. Le poisson peut être un moyen relativement bon marché, disponible localement, de diversifier l'alimentation des groupes à faible revenu. Malheureusement, il s'altère facilement et la manipulation, la transformation, l'emballage, l'entreposage et le transport après la capture exigent un soin particulier pour maintenir la qualité et éviter les pertes et le gaspillage. Parallèlement à l'augmentation de la consommation de produits de la pêche au cours des dernières décennies, on constate un intérêt croissant pour la qualité et la sécurité sanitaire des aliments, et pour des normes d'hygiène de plus en plus strictes tant au niveau national qu'international⁵².

Jusqu'à 55 pour cent des approvisionnements de poisson (généralement non comestible) sont perdus pendant la transformation. Cependant, même les parties de poisson généralement considérées comme non comestibles peuvent être utilisées comme intrants pour les produits alimentaires transformés à base de poisson, ce qui permettrait d'augmenter les revenus des fournisseurs de produits de la pêche et de proposer des aliments plus nutritifs aux consommateurs⁵³.

Le traitement du poisson par séparation mécanique implique l'utilisation de parties de poisson non commercialisables pour produire des produits alimentaires transformés (des hamburgers de poisson, par exemple). Une étude italienne a montré que la séparation mécanique des parties non commercialisables du poisson et leur utilisation pour la fabrication de produits à base de poisson tels que les hamburgers de poisson crée de nouvelles opportunités pour la filière du poisson et augmente la disponibilité d'aliments hautement nutritifs pour les consommateurs⁵³.

La sécurité sanitaire des aliments et ses conséquences sur la sécurité alimentaire et la nutrition

La sécurité sanitaire des aliments, qui peut être associée aux pertes et gaspillages ou à des interventions visant à les réduire, est d'une

importance cruciale pour la sécurité alimentaire et la nutrition. Les maladies d'origine alimentaire causées par la consommation d'aliments contaminés, par exemple, ont une incidence négative sur l'apport nutritionnel. Les aliments qui sont altérés doivent être retirés du système alimentaire, ce qui induit des pertes. En revanche, une réduction des pertes qualitatives peut accroître la sécurité sanitaire des aliments. Ces effets sont illustrés par les encadrés violets présentés dans les deux scénarios de la **figure 11**.

Selon le contexte, la sécurité sanitaire des aliments ainsi que les pertes et le gaspillage peuvent être liés de façon causale, négative ou positive. Premièrement, l'élimination des aliments insalubres peut être considérée comme une perte de nourriture. Deuxièmement, bon nombre des pratiques qui préviennent la perte physique d'aliments et des pertes qualitatives observables améliorent également la sécurité sanitaire des aliments. Il est souvent plus facile d'inciter les acteurs du secteur alimentaire à limiter les pertes observables, car elles ont des conséquences financières; l'amélioration de la sécurité sanitaire des aliments devient alors un sous-produit bienvenu de la réduction des pertes. Troisièmement, les producteurs et les fournisseurs peuvent traiter des produits alimentaires avec des produits chimiques pour les protéger contre les organismes nuisibles ou les préserver. Ces pratiques, qui peuvent freiner les pertes ou le gaspillage, peuvent également avoir une incidence négative sur la sécurité sanitaire et saper la confiance des consommateurs dans la sécurité sanitaire des produits qu'ils consomment. C'est la raison pour laquelle l'«offre d'aliments sains» (voir l'encadré de la **figure 11B**) est considérée comme un effet positif de l'accroissement des pertes et du gaspillage.

La détection des dangers qui menacent la sécurité sanitaire des aliments peut entraîner des pertes de produits alimentaires. La nature et la gravité d'une contamination, ainsi que l'efficacité des règlements sur la sécurité sanitaire des aliments, déterminent l'ampleur des pertes. Le gouvernement kenyan, par exemple, a détruit près de 14 000 tonnes de maïs en 2014 en raison d'une contamination par les aflatoxines, un type de

mycotoxine produit par une infestation fongique des cultures⁵⁴. Les mycotoxines sont toxiques et peuvent causer des dommages importants pour la santé humaine et animale⁵⁵⁻⁵⁷. On constate à ce sujet que la sécurité sanitaire des aliments peut susciter des craintes qui peuvent entraîner une destruction préventive si le bien-fondé de cette mesure n'est pas vérifié par des experts. Dans certains cas, les avis d'experts peuvent atténuer l'ampleur de la destruction prévue. Par exemple, les craintes que des mangues aient été traitées avec du formol ont conduit le Gouvernement du Bangladesh à détruire des centaines de tonnes de fruits. Or, des spécialistes de la sécurité sanitaire ont conclu par la suite qu'ils ne présentaient aucun risque pour la santé humaine⁵⁸. Des réglementations strictes en matière de sécurité sanitaire des aliments peuvent également causer des pertes considérables.

Dans d'autres cas, en particulier lorsque les normes de sécurité sanitaire des aliments ou leur application sont laxistes, la détection des dangers pour la sécurité sanitaire des aliments peut faire baisser la valeur des produits alimentaires. Les fournisseurs peuvent détourner les aliments contaminés vers des acheteurs plus pauvres, par exemple dans le secteur informel. Une telle pratique peut entraîner des pertes financières sans éliminer le risque pour la sécurité sanitaire. Les aliments insalubres sont souvent détournés vers les groupes à faible revenu qui sont physiquement et économiquement vulnérables aux maladies⁵⁹. Des études indiquent que l'exposition des aliments aux mycotoxines dans les pays en développement est beaucoup plus importante que dans les pays développés⁸. L'exposition alimentaire moyenne dans les pays d'Afrique subsaharienne, par exemple, est 100 fois plus élevée que dans les pays développés⁶⁰. Une étude sur les femmes rurales au Kenya a estimé que des niveaux élevés d'exposition aux mycotoxines étaient fortement associés à la pauvreté, en particulier au manque de revenu disponible pour les dépenses des ménages, ainsi qu'à l'insécurité alimentaire et à la faim aggravée⁶¹. Une autre étude menée en Éthiopie a constaté que le manque de contrôle des femmes sur les actifs agricoles contribuait à la consommation de céréales contaminées par des champignons pathogènes ou des organismes nuisibles. L'encadré 24 présente cette étude dans

le contexte plus large de l'autonomisation des femmes et de son lien avec les pertes alimentaires et la sécurité alimentaire.

Les risques pour la sécurité sanitaire des aliments sont souvent invisibles à l'œil nu et difficiles à mesurer sans équipement spécialisé. Les fournisseurs n'ont donc quasiment aucun intérêt à chercher à les contrôler. En outre, l'application trop laxiste des règlements sur la sécurité sanitaire des aliments peut faire entrer des aliments insalubres sur le marché. Les fournisseurs sont en général davantage motivés lorsqu'il s'agit de s'attaquer aux pertes quantitatives ou à l'altération observable de la qualité qui affectent les volumes commercialisables. Les mesures visant à limiter ces pertes peuvent également favoriser la sécurité sanitaire des aliments. Par exemple, l'utilisation de sacs hermétiques pour entreposer les céréales réduit considérablement les pertes quantitatives observables tout en empêchant la contamination par des toxines fongiques^{62, 63}. La réfrigération inhibe la croissance de la plupart des bactéries qui altèrent les aliments ainsi que celles qui ont des effets nuisibles sur la santé.

Dans les contextes où la réglementation fait défaut ou n'est pas appliquée, les mesures de réduction des pertes peuvent compromettre la sécurité sanitaire des aliments. Par exemple, les pesticides peuvent enrayer les pertes sur le lieu de production tout en étant nocifs pour la santé humaine. De même, les conservateurs chimiques peuvent empêcher l'altération des aliments tout en étant dangereux. Autre exemple: le traitement du poisson, de la viande et du lait avec du formaldéhyde à des fins de conservation. Comme le formaldéhyde est également présent naturellement dans ces aliments (sa présence augmente avec le temps en tant que sous-produit de la décomposition), il est difficile de détecter l'altération dont il est la cause⁶⁴. On en déduit que la surveillance continue des aliments pour détecter la présence d'agents de conservation nocifs est essentielle et garantit au consommateur que les aliments qu'il consomme sont sains.

L'augmentation récente du nombre d'initiatives de récupération et de redistribution de nourriture peut susciter des inquiétudes quant à la sécurité sanitaire des aliments. En effet, certains pays

ENCADRÉ 24

LES RELATIONS ENTRE LES SEXES ONT UNE INCIDENCE SUR LA SÉCURITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS ET LES PERTES DE DENRÉES ALIMENTAIRES: LE CAS DE L'ÉTHIOPIE RURALE

Là où les femmes jouent un rôle primordial dans l'agriculture, des interventions inclusives visant à réduire les pertes peuvent améliorer la disponibilité et l'accessibilité des aliments. Les femmes rurales ont souvent plus de difficultés à accéder aux ressources et à les contrôler que les hommes, et cette disparité peut entraîner des pertes. En outre, le travail assigné aux femmes est souvent ardu, chronophage et répétitif et a lieu la plupart du temps à la maison, dans le cadre des tâches ménagères et des soins. Ce double ou triple rôle représente une lourde charge en temps et en énergie et peut contribuer de manière significative aux pertes de nourriture⁶⁵.

Dans l'Éthiopie rurale, les femmes sont souvent responsables de la prévention des risques de pertes de céréales pendant le stockage, mais elles n'ont pas aussi souvent que les hommes la possibilité d'accéder aux actifs agricoles et de les contrôler. Une étude révèle que le manque d'autonomie des femmes les oblige à recourir à des méthodes moins efficaces pour prévenir les pertes. Certaines de ces méthodes peuvent avoir une incidence négative sur la sécurité sanitaire des aliments.

Le traitement chimique des céréales, par exemple, peut constituer une menace pour la santé humaine et réduire la valeur nutritive des céréales. Les femmes déclarent appliquer des produits chimiques à des concentrations supérieures aux niveaux recommandés pour éviter les pertes et les conflits avec les hommes. De mauvaises conditions d'entreposage augmentent le risque de contamination, ce qui incite à utiliser davantage de produits chimiques auxquels les femmes sont particulièrement exposées. Pour surmonter les pénuries alimentaires lorsque les liquidités sont insuffisantes et que les rendements sont faibles, les femmes ont déclaré avoir consommé des céréales qui avaient été contaminées jusqu'à hauteur de 50 pour cent⁶⁶.

Des interventions soucieuses de l'égalité des sexes visant à améliorer le statut et le pouvoir de décision des femmes dans la consommation et la vente de la production familiale peuvent contribuer à réduire les pertes, et donc à renforcer la sécurité alimentaire, notamment en améliorant la sécurité sanitaire des aliments et la diversité de l'alimentation (voir aussi chapitre 6)⁶⁷⁻⁷⁰.

(comme les États-Unis d'Amérique, le Canada, la Nouvelle-Zélande et un certain nombre de pays européens) ont pris des mesures (règlements et directives) pour réglementer ce domaine, tandis que d'autres n'imposent aucune règle ni aucun contrôle sur ces pratiques souvent spontanées et non répertoriées. Ce manque de réglementation et de surveillance pose des risques pour la sécurité sanitaire des aliments¹¹.

Les résultats ci-dessus montrent la nécessité de mettre en place des politiques de sécurité sanitaire des aliments qui veillent à ce qu'aucune personne, à commencer par la plus vulnérable, ne soit contrainte de consommer des aliments contaminés parce qu'elle ne peut pas accéder à d'autres choix alimentaires sans danger pour la santé. Il sera toujours préférable de jeter des aliments insalubres plutôt que de les consommer, sachant que la priorité dans ce domaine est de réduire les risques pour la sécurité sanitaire des aliments, en particulier ceux qui sont les

plus nocifs pour la santé humaine. Il faudrait également que les déchets alimentaires insalubres soient retirés de la chaîne d'approvisionnement alimentaire afin qu'ils ne finissent pas par être consommés d'une façon ou d'une autre. ■

LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES ET L'IMPORTANCE DU LIEU OÙ ELLE SE PRODUIT

On a vu plus haut que la réduction des pertes et du gaspillage pouvait avoir une incidence sur la sécurité alimentaire et la nutrition de diverses manières. Cette incidence dépend du lieu où se produit la réduction et où se trouvent les populations en situation d'insécurité alimentaire, tant au niveau géographique que le long de la filière d'approvisionnement.

Les effets de la réduction peuvent emprunter plusieurs voies. Les pertes et gaspillages ont une incidence négative sur la quantité et la qualité de l'offre. Ils ont également une incidence sur les prix et l'équilibre du système alimentaire et donc sur le revenu des acteurs présents dans la chaîne d'approvisionnement. Enfin, leur incidence se fait ressentir sur la sécurité alimentaire en dehors de la chaîne d'approvisionnement concernée (principalement par des changements de prix).

Une réduction des pertes ou du gaspillage à un stade donné de la chaîne d'approvisionnement augmente la quantité de nourriture fournie aux étapes ultérieures et fait baisser les prix payés par les parties prenantes à ces stades, ce qui augmente leurs revenus (voir l'encadré sur «l'augmentation des ventes au point de réduction ou après» de la [figure 11A](#)). L'incidence sur le revenu de ceux qui obtiennent cette réduction dépend toutefois de l'augmentation du volume de leurs ventes et de la baisse des prix. Les acteurs opérant à des stades plus précoces de la chaîne d'approvisionnement peuvent en subir les conséquences si la réduction des pertes ou du gaspillage pratiquée par leurs acheteurs entraîne une baisse de la demande de leur production et de leur prix de vente. Ces acteurs en amont voient donc leurs revenus diminuer et l'état de leur sécurité alimentaire se dégrader (voir l'encadré orange sous l'axe de la [figure 11A](#)).

Il est à noter que la baisse des prix peut inciter les consommateurs à monter en gamme et à se procurer des aliments plus chers et de meilleure qualité, ce qui permet de compenser l'impact négatif d'une réduction des pertes sur les revenus des fournisseurs. Les effets négatifs d'une réduction des pertes et du gaspillage sur les revenus des fournisseurs en aval peuvent également être contrebalancés par l'augmentation de la population et des revenus.

La [figure 12](#) illustre les effets potentiels sur les prix et les revenus d'une réduction des pertes ou du gaspillage aux divers stades de la chaîne d'approvisionnement. Les flèches turquoises montrent comment une augmentation de l'offre résultant d'une réduction des pertes ou du gaspillage fait baisser les prix à des stades plus

en aval de la chaîne d'approvisionnement et améliore ainsi l'accès à la nourriture à ce niveau.

Une réduction des pertes sur le lieu de production pourrait avoir de fortes répercussions positives sur la sécurité alimentaire. C'est particulièrement vrai pour les petits exploitants des pays à faible revenu où la disponibilité s'améliore s'agissant des agriculteurs qui pratiquent une agriculture de subsistance. Les agriculteurs qui commercialisent une partie de leur production ont des quantités plus importantes à vendre et donc leurs revenus et leur sécurité alimentaire sont susceptibles de s'accroître, sauf si la baisse des prix résultant de la hausse de la production compense cet effet.

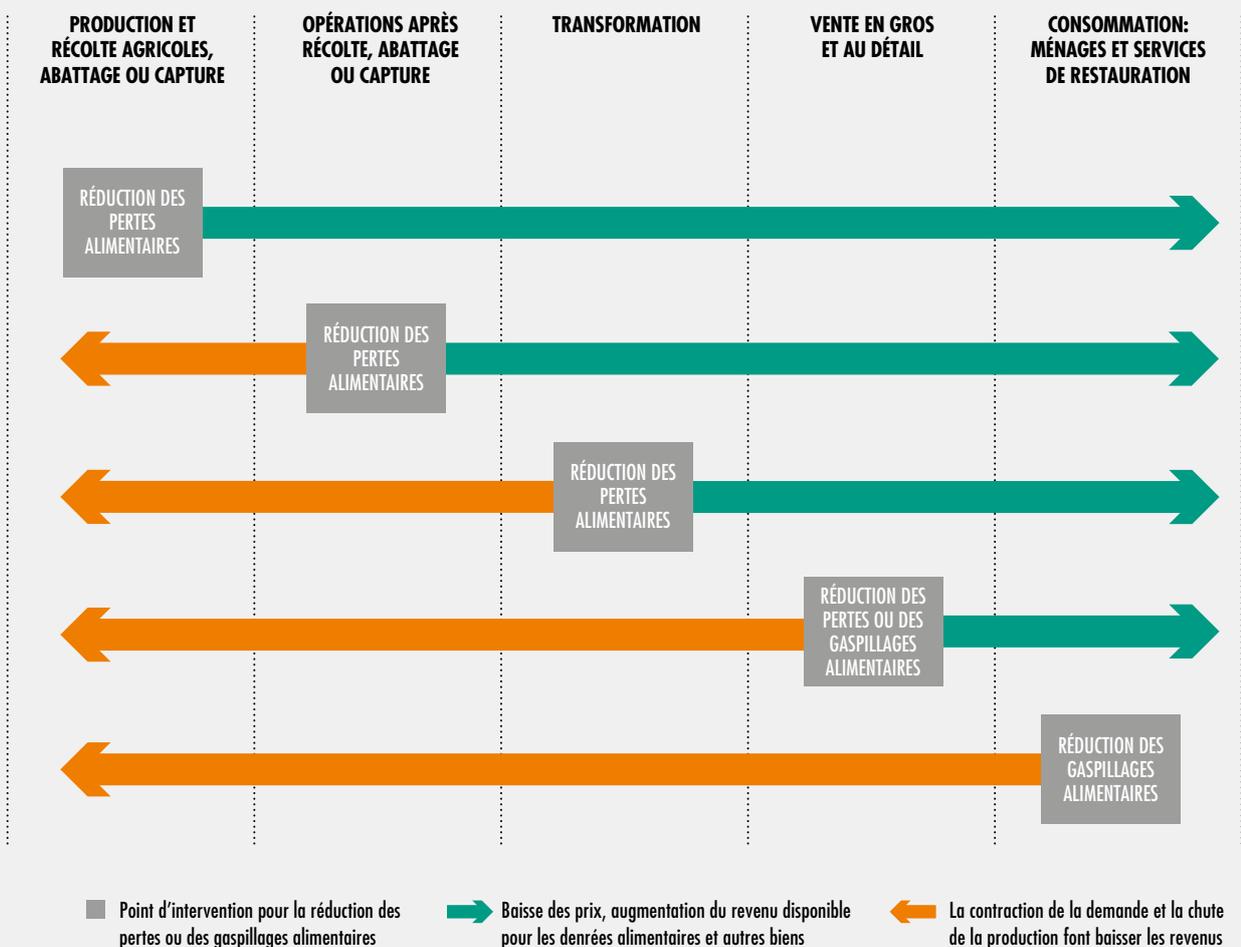
Une réduction des pertes ou du gaspillage appliquée par des fournisseurs à un stade postérieur à celui de la production primaire a des effets stimulants sur l'offre et fait encore baisser les prix dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement. Cependant, les agriculteurs peuvent subir une baisse de la demande de leurs produits, ce qui peut avoir une incidence négative sur leurs revenus et donc sur la sécurité alimentaire, comme le montrent les flèches oranges à la [figure 12](#).

Une réduction de la quantité de nourriture gaspillée par les consommateurs améliore la disponibilité et l'accessibilité, mais la réduction de la demande qui en résulte peut aggraver la situation des agriculteurs et des autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement.

Les consommateurs augmentent leur revenu disponible en réduisant le gaspillage et ce surcroît de revenu peut les amener à modifier leur alimentation au profit d'un éventail plus large de produits nutritifs et périssables, par exemple la viande, le poisson, les fruits et les légumes⁷¹. Ce changement de régime alimentaire peut se traduire par une augmentation de la quantité de nourriture gaspillée, en particulier des produits alimentaires qui ont une plus grande empreinte sur l'environnement³⁰.

La façon dont la réduction des pertes et du gaspillage affecte les revenus, et donc la sécurité alimentaire des parties prenantes de la chaîne d'approvisionnement, dépend de la façon dont les changements de prix se répercutent

FIGURE 12
EFFETS POTENTIELS SUR LES PRIX ET LES REVENUS DE LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE AUX DIVERS STADES DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE



SOURCE: FAO

dans celle-ci. La proximité géographique détermine en grande partie l'incidence de cette transmission. La probabilité qu'une réduction des pertes ou du gaspillage améliore l'état de la sécurité alimentaire des groupes situés loin du point de réduction est faible. Une réduction du gaspillage de nourriture par les consommateurs dans les pays à revenu élevé, par exemple, ne signifie pas nécessairement que la nourriture

récupérée puisse être mise à la disposition des personnes qui souffrent d'insécurité alimentaire dans un pays à faible revenu, ni qu'elles bénéficient automatiquement de la baisse de prix résultant de cette réduction.

S'appuyant sur les nouvelles estimations de la FAO concernant les pertes (à partir de l'indice des pertes alimentaires décrit au chapitre 1),

l'encadré 25 présente les résultats d'un exercice de modélisation économique visant à évaluer la transmission des effets d'une baisse de 25 pour cent des pertes ou du gaspillage au niveau mondial sur la sécurité alimentaire et la nutrition aux stades de la production primaire et de la transformation dans la chaîne d'approvisionnement et entre les régions. On voit qu'une réduction des pertes au niveau mondial entraîne une amélioration modeste des indicateurs de l'économie mondiale et de la sécurité alimentaire. On voit également que si une baisse des prix découlant de la réduction des pertes ou du gaspillage dans les pays développés peut améliorer l'accès à la nourriture des ménages acheteurs dans les pays en développement, elle peut aussi faire baisser les revenus, et donc compromettre la sécurité alimentaire et l'état nutritionnel des ménages agricoles dans ces pays. ■

LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES ET LES NIVEAUX D'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Le rôle de la réduction des pertes et du gaspillage dans le recul de l'insécurité alimentaire dépend également du degré de cette insécurité dans les différents pays. La gravité de l'insécurité alimentaire est évaluée au moyen de l'échelle FIES (échelle de l'insécurité alimentaire vécue)^p, qui mesure les limites de l'accès des ménages ou des individus à la nourriture en raison du manque de ressources. Les personnes interrogées sont invitées à répondre à huit questions fermées (oui/non) sur les conditions de leur accès à la nourriture au cours des 12 derniers mois³. En fonction des réponses, les niveaux d'insécurité alimentaire sont évalués selon l'échelle suivante:

- insécurité alimentaire grave: pas de nourriture pendant une journée ou plus;

- insécurité alimentaire modérée: faire un compromis sur la qualité et la variété des aliments ou réduire la quantité de nourriture et sauter des repas;
- de l'insécurité alimentaire légère à la sécurité alimentaire: incertitude potentielle quant à la capacité de se procurer de la nourriture.

L'échelle FIES fournit des informations utiles sur le degré d'urgence de l'accès à la nourriture et tient compte des éléments relatifs à la qualité des aliments. Là où l'insécurité alimentaire grave est très présente, comme dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire de la tranche inférieure (voir **tableau 1**), la réduction des pertes et du gaspillage peut contribuer à réduire la faim en augmentant la disponibilité et l'accessibilité de la nourriture. Les interventions visant à prévenir les pertes évitables peuvent atténuer les pénuries alimentaires, en particulier sur les lieux de production des petits exploitants locaux, car les liens de ces régions avec les marchés sont insuffisants et les possibilités d'échanges commerciaux sont donc minimales⁷⁴. Ces interventions pourraient augmenter les revenus des agriculteurs et améliorer l'accès à la nourriture. Si la réduction des pertes est suffisamment importante pour influencer sur les prix, les personnes souffrant d'insécurité alimentaire en milieu urbain pourraient également en bénéficier. Globalement parlant, une stratégie visant à réduire les pertes et le gaspillage de nourriture sera probablement plus efficace pour améliorer la sécurité alimentaire des populations de ces pays que dans les pays à revenu élevé, en particulier si elle vise à réduire les pertes sur le lieu de production et aux premières étapes de la chaîne d'approvisionnement.

Au fur et à mesure que les niveaux d'insécurité alimentaire grave baissent, dans les pays à revenu intermédiaire de la tranche supérieure et, en particulier, dans les pays à revenu élevé, l'importance de la réduction des pertes et du gaspillage dans l'amélioration de la sécurité alimentaire diminue. De même, la nature des stratégies requises change, car des approches plus ciblées peuvent s'avérer nécessaires pour aider les personnes qui souffrent d'insécurité alimentaire, par exemple la redistribution »

^p Pour de plus amples informations sur la façon dont l'échelle de mesure FIES est calculée, voir FAO *et al.*, 2019³.

ENCADRÉ 25

LES EFFETS D'UNE RÉDUCTION DES PERTES AUX STADES DE LA PRODUCTION PRIMAIRE ET DE LA TRANSFORMATION DES ALIMENTS SUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LA NUTRITION

Wageningen Economic Research a réalisé un exercice de simulation, commandé par la FAO, consistant à évaluer l'incidence d'une réduction de 25 pour cent (en termes de valeur économique) des pertes de denrées alimentaires à l'échelle mondiale au niveau de la production primaire et de la transformation des aliments. Les estimations les plus récentes de la FAO ont servi de base de travail. La simulation a été réalisée dans MAGNET, un modèle d'équilibre général calculable multisectoriel et multirégional de l'économie mondiale qui est largement utilisé pour simuler les effets des politiques agricoles, commerciales, foncières et bioénergétiques sur l'économie mondiale⁷². Il s'agissait de comprendre comment une réduction des pertes pouvait avoir des effets sur la sécurité alimentaire et la nutrition en se répercutant sur les prix⁷³. La réduction de 25 pour cent des pertes peut exprimer une modification de la productivité entraînant une augmentation de la production alimentaire mondiale de 4,3 pour cent, dont 2 pour cent au stade de la production primaire et 2,3 pour cent au stade de la transformation. Le tableau figurant dans cet encadré présente les effets de la réduction des pertes sur les indicateurs de la santé de l'économie, de la sécurité alimentaire et de la nutrition à l'échelle mondiale ainsi qu'en Afrique subsaharienne et en Asie centrale et du Sud, où l'insécurité alimentaire est répandue.

Les résultats du modèle montrent qu'une réduction mondiale des pertes entraîne une amélioration de ces indicateurs mondiaux. Le produit intérieur brut (PIB) mondial, en tant qu'indicateur illustrant la réaction globale de l'économie mondiale aux effets de la réduction des pertes sur l'efficacité, augmente (modérément) après la réduction. La disponibilité (ou production alimentaire primaire totale) et l'accès (ou achat de nourriture par les consommateurs privés) à la nourriture s'améliorent après la réduction des pertes en raison de ses effets sur les prix et les revenus. Le modèle ne tient pas compte de l'apport réel, mais il montre la progression de la teneur en nutriments des trois micronutriments pour lesquels l'apport alimentaire mondial est insuffisant, ce qui indique une amélioration de l'utilisation de la nourriture⁷³.

Les améliorations des indicateurs mondiaux, comprises entre 0,1 et 0,6 pour cent, sont plutôt mineures mais deux facteurs doivent être pris en compte dans l'interprétation de ces changements. Tout d'abord, la demande de nourriture est globalement peu sensible aux variations de prix. En effet, lorsque le modèle prévoit que la réduction des pertes et l'augmentation qui en résulte de la quantité de nourriture disponible au niveau du détaillant entraîneront une baisse mondiale des prix de 4 pour cent, les achats de nourriture n'augmentent pas de manière significative (+ 0,53 pour cent). Deuxièmement,

l'évolution des indicateurs varie considérablement d'une région à l'autre. Le PIB et la production primaire totale dans les régions où le revenu par habitant est généralement plus faible sont souvent plus sensibles à une réduction des pertes, car les secteurs agricole et alimentaire de ces pays représentent en général une part plus importante de l'économie.

Ces résultats permettent de repérer les meilleurs points d'entrée pour réduire les pertes en vue d'améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition. Le tableau établit une distinction entre les contributions aux variations du PIB et trois des dimensions de la sécurité alimentaire résultant des interventions menées aux stades de la production primaire et de la transformation.

Les interventions qui réduisent les pertes ont une incidence plus importante sur les indicateurs de la sécurité alimentaire et de la nutrition au stade de la production primaire que celle qui est observée au stade de la transformation. La différence est particulièrement marquée en ce qui concerne la disponibilité: que ce soit en Afrique subsaharienne ou en Asie centrale et du Sud, la production primaire diminue en raison d'une baisse des prix provoquée par la réduction des pertes au stade de la transformation. Cette réduction des pertes peut avoir un effet négatif sur la sécurité alimentaire des ménages agricoles vulnérables, car elle augmente les quantités produites au stade de la production mais réduit l'utilisation d'intrants au stade de la transformation.

L'incidence de la réduction des pertes sur l'accès et l'utilisation est positive aux deux stades de la chaîne d'approvisionnement. En Afrique subsaharienne, la réduction des pertes au stade de la production primaire a un effet environ 20 fois plus important qu'à celui de la transformation et 10 fois plus important qu'au stade de la transformation en Asie centrale et du Sud. Ces résultats confirment que les interventions visant à réduire les pertes en se concentrant sur les premiers stades de la chaîne d'approvisionnement sont plus efficaces et obtiennent de meilleurs résultats en matière de sécurité alimentaire des aliments et de nutrition.

Les résultats de l'exercice de modélisation montrent que l'incidence de la réduction des pertes sur la sécurité alimentaire des aliments et la nutrition est beaucoup plus forte au niveau national qu'à l'étranger. Ils montrent également que la réduction des pertes améliore l'accessibilité et l'utilisation de la nourriture au niveau national et à l'étranger, mais que les réductions à l'étranger ont un effet négatif sur la disponibilité en Afrique subsaharienne et en Asie centrale et du Sud. Ce résultat s'explique par le fait que les aliments importés remplacent ceux qui sont produits localement. En effet, la réduction des pertes à l'étranger entraîne une baisse des

ENCADRÉ 25
(SUITE)

prix des produits importés, ce qui décourage la demande de produits locaux et favorise les produits importés moins coûteux. Les indicateurs de l'accessibilité et de l'utilisation de la nourriture sont fondés sur une combinaison d'aliments produits localement et d'aliments importés,

tandis que la baisse des prix se traduit par une amélioration de ces deux indicateurs.

SOURCE: Kuiper et Cui, 2019⁷²

INCIDENCES SUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LA NUTRITION D'UNE RÉDUCTION DE 25 POUR CENT DES PERTES AUX STADES DE LA PRODUCTION PRIMAIRE ET DE LA TRANSFORMATION DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT, VARIATION EN POURCENTAGE

	Incidences économiques	Sécurité alimentaire et nutrition							
		PIB	Disponibilité Production totale d'aliments primaires	Accès Achats de nourriture	Utilisation				
					Macronutriments		Micronutriments		
					Calories	Protéines	Vitamine A	Calcium	Zinc
Mondial	0,12	0,13	0,53	0,47	0,53	0,59	0,60	0,54	
Afrique subsaharienne [Total]	0,57	1,02	0,67	0,75	0,70	0,62	0,96	0,74	
Contribution de la production primaire	0,55	1,09	0,64	0,72	0,66	0,60	0,92	0,71	
Contribution de la transformation	0,02	-0,08	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	
Contribution de la réduction au niveau national	0,57	1,85	0,56	0,63	0,59	0,53	0,82	0,62	
Contribution de la réduction à l'étranger	0,00	-0,84	0,10	0,13	0,11	0,10	0,14	0,12	
Asie centrale et du Sud [Total]	0,22	0,07	0,32	0,19	0,24	0,36	0,27	0,26	
Contribution de la production primaire	0,20	0,15	0,29	0,17	0,22	0,33	0,24	0,24	
Contribution de la transformation	0,02	-0,09	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	
Contribution de la réduction au niveau national	0,22	0,62	0,25	0,16	0,20	0,24	0,20	0,20	
Contribution de la réduction à l'étranger	0,00	-0,56	0,07	0,03	0,04	0,12	0,07	0,06	

ⁱ Des informations détaillées sur le cadre de modélisation, la mise en place des scénarios et les résultats des simulations pour toutes les régions sont disponibles dans le document de référence, Kuiper et Cui, 2019⁷².

ⁱⁱ La Division de la statistique de la FAO a fourni des estimations relatives aux pertes par groupe d'aliments, groupe de pays et stade de la chaîne d'approvisionnement. Dans l'exercice de simulation, la réduction des pertes varie selon les produits alimentaires, les régions et les stades de la chaîne d'approvisionnement. Cependant, en raison de la différence entre la méthode de la FAO d'estimation des pertes et la structure de MAGNET, les stades de la chaîne d'approvisionnement inclus dans l'exercice de simulation sont limités aux stades de la production primaire et de la transformation; d'autres stades de la chaîne, notamment le stockage, le transport, le commerce de gros et de détail, ne sont pas pris en compte.

TABLEAU 1
PRÉVALENCE DE L'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE (POURCENTAGE DE LA POPULATION TOTALE)
PAR CATÉGORIE FIES ET GROUPE DE REVENU, 2016

	Insécurité alimentaire grave	Insécurité alimentaire modérée	Insécurité alimentaire légère ou sécurité alimentaire
Revenu faible	27	34	39
Revenu intermédiaire de la tranche inférieure	10	20	69
Revenu intermédiaire de la tranche supérieure	4	12	84
Revenu élevé	1	6	92

SOURCE: FAO *et al.*, 2019³

» de nourriture dans les zones urbaines, qui enregistrent souvent des taux de gaspillage en hausse. Dans les pays à revenu élevé en particulier, les problèmes d'accès à la nourriture touchent une proportion beaucoup plus faible de la population, même si le nombre de personnes souffrant d'insécurité alimentaire modérée reste relativement élevé. Il est peu probable que les campagnes à grande échelle visant à réduire le gaspillage, qui est le problème d'alimentation le plus pressant dans les pays à revenu élevé, bénéficient aux personnes qui continuent d'être en situation d'insécurité alimentaire. En effet, des interventions ciblées telles que la redistribution de nourriture, en particulier de repas équilibrés, peuvent contribuer davantage à l'amélioration de l'accès des personnes souffrant d'insécurité alimentaire grave et modérée à une nourriture de qualité et nutritive. Mais l'élimination de l'insécurité alimentaire persistante nécessitera également la mise en place d'un vaste ensemble de politiques sociales s'attaquant à ses causes profondes.

Il est bon de garder à l'esprit que la pauvreté et les inégalités sont des facteurs déterminants de l'insécurité alimentaire³ et que des interventions visant directement à réduire la pauvreté et les inégalités peuvent être beaucoup plus efficaces pour améliorer la sécurité alimentaire que la réduction des pertes et du gaspillage de nourriture. Certes, les mesures de réduction peuvent apporter une contribution, mais elles ne sauraient être considérées comme la solution au problème de l'insécurité alimentaire. Notons

également que les niveaux de gaspillage et les indicateurs d'insécurité alimentaire n'évoluent pas, en général, dans le même sens. Une augmentation de revenus se traduit souvent par une augmentation du gaspillage, car les ménages achètent davantage de nourriture même si la part de celle-ci dans leur budget global diminue et si leur alimentation comprend de plus en plus de denrées plus périssables, notamment la viande, les fruits et les légumes. Une aggravation du gaspillage peut donc être symptomatique d'une plus grande sécurité alimentaire. Cependant, l'accroissement des pertes indique en général que l'offre connaît des problèmes structurels tels que l'insuffisance des infrastructures agricoles⁷⁵. ■

LE RAPPORT COÛT-EFFICACITÉ RELATIF DE LA RÉDUCTION DES PERTES ET DU GASPILLAGE DANS L'AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET DE LA NUTRITION

Ce chapitre s'est penché jusqu'ici sur la question de savoir si la sécurité alimentaire et la nutrition pouvaient être améliorées en réduisant les pertes et le gaspillage aux différents stades de la chaîne d'approvisionnement. Il est apparu que les effets

positifs ne sont pas acquis et que l'incidence dépend de la localisation, tant géographique que dans la chaîne d'approvisionnement, de la réduction des pertes ou du gaspillage et de l'insécurité alimentaire. Il a été également démontré que la réduction est davantage susceptible d'améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition si elle se produit à proximité des lieux où sévit l'insécurité alimentaire.

Des éléments prouvant l'efficacité des interventions visant à réduire les pertes et le gaspillage aux différents stades de la chaîne d'approvisionnement pour améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition ont donc été examinés. Les données limitées mises à disposition donnent à penser que certaines interventions n'entraînent pas systématiquement d'amélioration significative. Il est probable en effet que la réduction du gaspillage, en particulier dans les pays à revenu élevé, n'ait qu'une incidence mineure sur la sécurité alimentaire et la nutrition dans les pays à faible revenu. En revanche, les conséquences d'une réduction des pertes sur le lieu de production dans ces pays sont certainement beaucoup plus bénéfiques pour la sécurité alimentaire.

La question du suivi est donc importante, notamment pour savoir si la réduction des pertes ou du gaspillage est un moyen économique et efficace d'atténuer l'insécurité alimentaire. En effet, le coût d'une telle mesure, notamment par comparaison avec le coût d'autres mesures visant à améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition, joue un rôle important dans la décision de savoir s'il faut l'adopter ou non. Mais jusqu'ici, peu d'études se sont intéressées aux coûts des diverses mesures de réduction des pertes ou du gaspillage et des recherches plus poussées sont nécessaires pour orienter les décisions stratégiques afin qu'elles soient appropriées²⁹.

Une étude innovante a montré que la réduction des pertes après récolte due à une amélioration des infrastructures abaissait les prix des produits et augmentait la quantité de nourriture disponible, donc la sécurité alimentaire. Cependant, de telles mesures ne sont pas aussi économiques et efficaces que les investissements dans

la recherche-développement agricole visant à réduire ces pertes. Certes, les deux options offrent une rentabilité des investissements élevée, mais celle de la recherche-développement agricole est nettement supérieure à celle découlant de l'amélioration des infrastructures²². En outre, il a été avancé que l'amélioration de la sécurité alimentaire imputable à une réduction des pertes après récolte, telle qu'elle est estimée dans l'étude, pourrait être exagérée, car de meilleures infrastructures peuvent également entraîner directement une augmentation de la productivité des aliments et une baisse des prix de détail. Dans l'ensemble, le rapport coût-efficacité de l'amélioration de la sécurité alimentaire par la réduction des pertes après récolte et l'amélioration des infrastructures n'est pas établi avec certitude⁷⁶. Il n'existe actuellement aucune étude similaire sur le rapport coût-efficacité des mesures de réduction du gaspillage alimentaire.

Une autre étude sur l'efficacité relative de diverses mesures de sécurité alimentaire pour répondre à la demande de nourriture prévue en 2050 révèle que la réduction des pertes ou du gaspillage est la solution la moins efficace pour accroître la disponibilité dans le monde⁵. L'amélioration de l'apport et de la gestion des nutriments, de l'efficacité de l'irrigation et de la gestion des eaux de pluie permet de combler les écarts de rendement, d'accroître les disponibilités alimentaires nationales et de contribuer à une augmentation de la production vivrière locale de 56 à 113 pour cent. On estime qu'une évolution des modes de consommation privilégiant des produits d'origine végétale augmenterait de 28 à 36 pour cent les disponibilités nationales et entraînerait une réduction de 7 à 14 pour cent des pertes et du gaspillage de nourriture. Les effets d'une réduction sur l'offre varient considérablement d'un pays à l'autre; les augmentations de l'offre varient de 2,5 à 25 pour cent si le taux d'application de la mesure est moyen (soit une réduction de 25 pour cent des pertes et du gaspillage) et de 2,5 à 100 pour cent si ce taux est élevé (soit une réduction de 50 pour cent des pertes et du gaspillage). ■

CONCLUSIONS

Les effets de la réduction des pertes et gaspillages de nourriture sur la sécurité alimentaire et la nutrition ne sont pas systématiques. Il est faux de supposer que la réduction améliorera automatiquement la sécurité alimentaire et la nutrition ou éliminera la faim, quels que soient le lieu et le coût de la mesure appliquée. En effet, ses conséquences sont fonction de la localisation, géographique ou dans la chaîne d'approvisionnement, de la réduction des pertes ou du gaspillage et de la région où se trouvent les populations en situation d'insécurité alimentaire.

L'opportunité d'envisager des mesures de réduction pour améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition dépend du rapport coût-efficacité de ces mesures par rapport à d'autres mesures qui pourraient être prises. On note que la mise en place de stocks de réserve suffisants pour garantir la sécurité alimentaire et une nutrition adéquate dans le temps et l'espace entraîne nécessairement un certain niveau de pertes et de gaspillage. Une réduction excessive de ces stocks de réserve pourrait compromettre la stabilité de l'offre et des prix et donc de l'accès à la nourriture.

Il est important de se demander à quel stade de la chaîne d'approvisionnement doit se produire la réduction des pertes ou du gaspillage pour obtenir une incidence maximale sur la sécurité alimentaire et la nutrition. Le point d'entrée optimal pour les interventions dépend du contexte, mais certains principes généraux peuvent fournir des indications.

Dans les pays à faible revenu où les niveaux d'insécurité alimentaire sont élevés, les pertes sont souvent un problème plus urgent que le gaspillage. Dans ces pays, il est très probable que la réduction des pertes aux premiers stades de la chaîne d'approvisionnement aura des répercussions plus fortes et positives sur la sécurité alimentaire, car ses effets seront ressentis dans le reste de la chaîne. La réduction des pertes sur le lieu de production, qui constituent un foyer de pertes critique dans les pays à faible revenu (voir le chapitre 2), peut améliorer sensiblement la sécurité alimentaire des petits exploitants pauvres; elle peut aussi

stimuler l'offre sur les marchés locaux ou nationaux et améliorer la sécurité alimentaire générale. En outre, une réduction des pertes ou du gaspillage à d'autres stades de la chaîne d'approvisionnement peut également avoir des effets positifs sur la sécurité alimentaire. Enfin, la réduction de la quantité de nourriture gaspillée par les ménages, par exemple, améliore leur sécurité alimentaire; le potentiel d'amélioration dépend du niveau de gaspillage.

Les stades de la vente au détail et de la consommation sont des foyers de pertes typiques dans les pays à revenu élevé; or, globalement, l'insécurité alimentaire dans ces pays n'est pas importante et il est peu probable que la réduction des pertes ou du gaspillage apporte des avantages significatifs en matière de sécurité alimentaire. Les poches d'insécurité alimentaire et de malnutrition dans ces pays sont le plus souvent associées à la pauvreté. Dans ce cas, la récupération et la redistribution de nourriture peuvent contribuer à l'atténuation de l'insécurité alimentaire, mais il faut néanmoins prévoir des politiques sociales plus ambitieuses pour s'attaquer à ses causes profondes.

Il est peu probable qu'une réduction de la quantité de nourriture perdue ou gaspillée dans les pays à revenu élevé augmente la disponibilité de nourriture dans d'autres pays où l'insécurité alimentaire est élevée. Cette incidence dépend en effet de la possibilité de transférer la nourriture perdue ou gaspillée à des groupes en situation d'insécurité alimentaire à l'étranger. La baisse des prix des denrées alimentaires résultant de la réduction des pertes dans les pays à revenu élevé peut être répercutée sur les pays à faible revenu par l'intermédiaire des marchés internationaux, mais l'ampleur des répercussions peut être limitée et dépendra de toute une série de facteurs. La réduction des pertes dans les pays à revenu élevé peut stimuler la compétitivité des denrées alimentaires importées dans les pays à faible revenu dans la mesure où leurs prix ont baissé, ce qui peut profiter aux ménages qui les achètent dans ces pays, mais avoir un effet négatif sur ceux qui en produisent.

Il n'existe actuellement aucune étude qui démontre l'effet de la réduction des pertes ou

du gaspillage sur les carences en nutriments des populations, mais quelques études publiées fournissent des estimations des effets potentiels de cette réduction. Cependant, il est possible que les estimations relatives à l'incidence de la réduction des pertes et du gaspillage sur les carences en micronutriments chez les enfants aient été surestimées parce que ces carences sont plus souvent dues à des infections qui causent un manque d'appétit et entravent l'utilisation de nutriments qu'à un manque de nourriture^{49, 50}. Néanmoins, la réduction des pertes ou gaspillages qualitatifs dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement est susceptible d'avoir un effet bénéfique sur la nutrition dans n'importe quel pays, dans la mesure où la disponibilité d'une nourriture de qualité, nutritive et saine augmente.

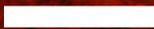
La réduction des pertes et du gaspillage n'est pas nécessairement le moyen le plus économique et efficace d'améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition. L'augmentation de la productivité agricole par la recherche-développement s'est avérée plus performante à cet égard que la réduction des pertes après récolte. De même, de vastes efforts en faveur du développement agricole peuvent avoir des effets secondaires positifs en termes de pertes ou de gaspillage. ■



RWANDA

Agriculteurs travaillant dans un champ de maïs, dans le district de Ngoma. Ils utilisent des pratiques agricoles durables.

©FAO/Ny You





CHAPITRE 5 LES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES ET LA DURABILITE ENVIRONNEMENTALE

Messages clés

1 La réduction des pertes et gaspillages alimentaires peut contribuer à nourrir la population mondiale tout en assurant la durabilité environnementale, en ce sens qu'elle permet de mieux tirer parti des ressources et de diminuer la quantité de gaz à effet de serre émise par unité d'aliments consommés.

2 Pour que les interventions visant à réduire les pertes et gaspillages alimentaires soient efficaces sur le plan environnemental, il faut déterminer l'origine des pertes et gaspillages qui portent le plus atteinte à l'environnement, qu'il s'agisse de produits alimentaires ou de stades particuliers de la chaîne d'approvisionnement.

3 Les mesures de réduction des pertes et gaspillages alimentaires ont, à terme, des incidences sur l'environnement, car les prix des denrées alimentaires baissent, avec à la clé une diminution de la production et de ses effets néfastes sur l'environnement.

4 Il est difficile de cibler géographiquement des améliorations environnementales liées à la réduction des pertes et gaspillages alimentaires lorsque la transmission des signaux de prix intéresse des chaînes d'approvisionnement très étendues.

5 S'agissant des effets sur les terres et les eaux, qui relèvent surtout de la production primaire, les décideurs devront être conscients du fait que leurs interventions de réduction des pertes et gaspillages alimentaires sont plus efficaces aux premiers stades de la chaîne d'approvisionnement et à proximité du lieu de l'impact environnemental.

6 S'agissant des émissions de gaz à effet de serre (qui s'accumulent tout au long de la chaîne d'approvisionnement), les décideurs devront être conscients du fait que leurs interventions en matière de réduction des pertes et gaspillages alimentaires seront plus efficaces aux stades de la consommation et de la vente au détail, indépendamment du point d'intervention.

LES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES ET LA DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

La réduction des pertes et gaspillages alimentaires est inscrite dans l'ODD 12, consacré à la consommation et à la production responsables – plus précisément dans la cible 12.3, qui appelle à réduire de moitié les pertes et gaspillages alimentaires d'ici à 2030. Elle est également liée à la dimension environnementale d'autres ODD, notamment l'ODD 6 sur l'eau et l'assainissement (cible 6.4 – utilisation rationnelle des ressources en eau), l'ODD 13 sur l'action climatique (cible 13.2 – réduction des émissions de gaz à effet de serre), l'ODD 14 sur les ressources marines (cible 14.2 – protection des écosystèmes marins et côtiers) et l'ODD 15 sur la vie terrestre (cible 15.1 – conservation des écosystèmes). L'inscription de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires dans les ODD sanctionne le fait que produire des aliments qui ne sont pas consommés – qu'ils aient été perdus au niveau de l'exploitation ou gaspillés dans l'assiette – non seulement diminue la quantité d'aliments disponibles, mais constitue aussi un gaspillage des ressources économiques et environnementales¹.

Le présent chapitre étudie les données disponibles relatives à l'impact des pertes et gaspillages alimentaires sur la durabilité environnementale, ainsi que les possibilités de réalisation des objectifs environnementaux par le biais de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires. Dans ce but, il analyse tout d'abord l'impact potentiel, sur l'environnement, de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires et examine les facteurs à prendre en compte dans la formulation d'interventions de réduction à des fins environnementales. Il décrit ensuite la manière dont les pertes et gaspillages alimentaires touchent concrètement l'environnement, selon le stade de la chaîne d'approvisionnement, le type d'aliments et –

dans certains cas – le lieu géographique où ils se produisent. L'analyse de la contribution potentielle des mesures de réduction des pertes et gaspillages à la réalisation des objectifs environnementaux est suivie d'un examen du rôle des prix, et de la transmission des variations de prix, dans la détermination de l'impact réel de ces mesures sur l'environnement. Le présent chapitre soutient que les interventions destinées à réduire les pertes et gaspillages devraient être formulées en tenant compte du lieu géographique ou du stade de la chaîne d'approvisionnement où se produisent des dommages environnementaux, ainsi que de leur portée (locale ou mondiale). Enfin, le chapitre étudie le rapport efficacité-coût des interventions de réduction des pertes et gaspillages alimentaires visant à améliorer la durabilité environnementale et examine les compromis éventuellement nécessaires à la poursuite d'autres objectifs environnementaux. ■

LES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES ET LA DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

Nourrir la population mondiale d'une manière durable sur le plan environnemental sera un enjeu de plus en plus difficile au cours des prochaines décennies. L'augmentation de la demande mondiale de produits agricoles devrait être de l'ordre de 35 à 50 pour cent entre 2012 et 2050, sous l'effet de la croissance de la population et des revenus². Faire face à cette demande exercera une pression encore plus forte sur les ressources naturelles du »

ENCADRÉ 26

LES INDICATEURS LES PLUS COURANTS EN MATIÈRE D'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE DES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES

Les pertes et gaspillages alimentaires ont trois types d'empreintes qui sont généralement quantifiables: les émissions de gaz à effet de serre (empreinte carbone), la pression sur les ressources en terres (empreinte foncière) et la pression sur les ressources en eau (empreinte hydrique). Ces empreintes sont susceptibles, à leur tour, d'influer sur la biodiversité¹.

Empreinte carbone

L'empreinte carbone des aliments est le volume total de gaz à effet de serre émis tout au long du cycle de vie des aliments, exprimé en équivalent de dioxyde de carbone (CO₂)⁸. Cette quantité comprend tous les gaz à effet de serre émis pendant la production, le transport, la transformation, la distribution et la consommation, ainsi que les émissions relatives à l'écoulement des déchets. En effet, dans de nombreux pays, la plupart des aliments qui sont perdus ou gaspillés sont jetés sans traitement préalable dans des décharges contrôlées ou non, où ils libèrent des gaz à effet de serre. Certains systèmes de gestion des déchets, tels que la méthanisation, sont à même de produire de l'énergie et, indirectement, de diminuer les émissions de gaz à effet de serre¹. Les questions de gestion des déchets dépassent toutefois le cadre du présent rapport.

Dans les pays développés et dans les pays en développement, les émissions de gaz à effet de serre sont importantes pendant la production primaire, celle de l'utilisation des intrants agricoles, de l'engraissement du bétail et de la culture des sols. Les émissions de gaz à effet de serre s'accumulent encore aux divers stades du cycle de vie des aliments, durant la transformation, le transport, la distribution, la préparation et l'élimination⁹. À cause de cette accumulation, l'empreinte carbone des denrées alimentaires qui sont perdues ou gaspillées en fin de chaîne peut être nettement plus forte que celle des produits perdus au début de la chaîne. Il convient de noter que l'empreinte carbone des pertes ou des gaspillages alimentaires varie considérablement d'un type d'aliment à l'autreⁱ, mais dépend également beaucoup des caractéristiques du système de production alimentaire d'un pays donné¹.

Empreinte foncière

La compétition pour la terre devrait s'intensifier au cours des décennies à venir sous l'effet de la croissance démographique, de l'évolution des régimes alimentaires et des schémas de consommation, ainsi que d'une

demande croissante en bioénergies. L'expérience montre que l'expansion des superficies cultivables se fait le plus souvent au détriment des forêts; or celles-ci jouent un rôle essentiel aux fins de la durabilité environnementale¹⁰. L'utilisation des terres revêt donc une importance critique du point de vue du changement climatique, de la biodiversité et des services écosystémiques.

On ne dispose pourtant pas, à ce jour, d'une méthode universelle permettant de mesurer l'empreinte globale de la production alimentaire sur les terres. Dans le présent rapport, le calcul de l'empreinte des aliments sur les terres se base sur la surface qui est nécessaire à leur production. À ce titre, la production primaire représente pratiquement la totalité de l'utilisation des terres et les phases suivantes du cycle de vie des produits, telles que la transformation, n'occupent pas de vastes surfaces¹. Comme dans le cas de l'empreinte carbone, l'empreinte foncière dépend aussi dans une large mesure du type de denrées produites et des caractéristiques du système de production.

L'empreinte hydrique

Qu'il s'agisse d'irriguer les champs, d'abreuver le bétail ou de faire de l'aquaculture, le secteur agricole représente à lui seul près de 70 pour cent des prélèvements mondiaux d'eauⁱⁱ; les 30 pour cent restants sont répartis entre l'industrie et les usages domestiques⁶.

L'empreinte hydrique d'une denrée alimentaire est la mesure du volume d'eau douce nécessaire pour produire cette denrée, aux divers stades de la chaîne, jusqu'à la fourniture au consommateur final.

L'empreinte hydrique comprend trois composantes qui reflètent les différents types d'eau:

- ▶ l'eau bleue: nappes phréatiques ou eaux de surface;
- ▶ l'eau verte: pluie; et
- ▶ l'eau grise: l'eau utilisée pour diluer les concentrations de polluants pour parvenir à des niveaux acceptables⁸.

Les études relatives à l'empreinte hydrique se concentrent généralement sur l'eau bleue, et l'empreinte dépend du type d'aliment et du mode de productionⁱⁱⁱ. Comme pour l'empreinte sur les terres, la plus grande partie de l'eau utilisée pour produire et fournir les aliments est utilisée au niveau des exploitations, pour l'irrigation, mais le processus de transformation de certaines denrées peut lui aussi nécessiter de grandes quantités d'eau^{1, 11}.

ⁱ Pour plus de détails sur les quantités de gaz à effet de serre émises par unité de produit agricole et par pays, voir FAOSTAT, 2019¹².

ⁱⁱ L'eau utilisée dans le secteur du lait et de la viande, ainsi que pour la transformation industrielle des produits issus de la récolte entre dans la catégorie des prélèvements d'eau industrielle⁶.

ⁱⁱⁱ Voir Mekonnen et Hoekstra pour les empreintes hydriques de divers produits alimentaires et systèmes de production¹³.

- » monde et pourrait entraîner des dommages environnementaux considérables, notamment des changements climatiques, la dégradation des terres, la pénurie d'eau, la pollution des eaux et l'appauvrissement de la biodiversité (voir l'encadré 26). Dans ce contexte, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires est vue comme une manière d'améliorer la durabilité du système alimentaire mondial sur le plan environnemental.

Des tentatives ont été faites pour quantifier le gaspillage de ressources dû à la production d'aliments qui ne sont pas consommés, sur la base des facteurs d'impact régionaux les plus courants.

- ▶ Kummu *et al.* utilisent les données de l'étude de 2011 de la FAO, ainsi que les bilans alimentaires élaborés par la FAO, pour estimer l'impact des pertes et gaspillages alimentaires sur les ressources naturelles³⁻⁵. L'étude constate que 24 pour cent de la production mondiale de cultures vivrières (exprimée en calories) est perdue ou gaspillée, une proportion analogue à celle des ressources naturelles utilisées dans la production de cultures vivrières dans le monde.
- ▶ Sur la base des données de l'étude de 2011 de la FAO, une autre étude menée par la FAO et publiée en 2013¹ a permis d'aboutir aux estimations suivantes:
 - i. L'empreinte carbone des pertes et gaspillages alimentaires au niveau mondial, à l'exclusion des émissions dues aux changements d'affectation des terres, est de 3,3 gigatonnes d'équivalent de dioxyde de carbone (CO₂), soit 7 pour cent environ du total des émissions de gaz à effet de serre.
 - ii. L'utilisation de ressources en eaux de surface et en eaux souterraines (eau bleue) associée aux pertes et gaspillages alimentaires est d'environ 250 km³, soit 6 pour cent environ de la totalité des prélèvements d'eau⁶.
 - iii. Près de 1,4 milliard d'hectares, qui représentent environ 30 pour cent des terres agricoles du monde, sont utilisés pour produire des aliments destinés à être perdus ou gaspillés⁴.

Springmann *et al.* étudient la manière de veiller à la durabilité environnementale de la production alimentaire jusqu'en 2050⁷. La réduction des pertes et gaspillages alimentaires est l'une des possibilités envisagées^{4, 5}. En s'appuyant sur les pourcentages de pertes et gaspillages alimentaires dont il est fait état dans l'étude de 2011 de la FAO, Springmann *et al.* estiment que la diminution de moitié des pertes et gaspillages alimentaires de 2010 à 2050 réduirait les pressions environnementales liées à l'agriculture de 6 à 16 pour cent, selon la dimension environnementale visée (émissions de gaz à effet de serre, utilisation des terres cultivables, utilisation de l'eau bleue, application d'engrais azotés ou phosphorés), par rapport aux valeurs projetées pour 2050. Le rapport soutient que la réduction des pertes et gaspillages alimentaires peut jouer un rôle dans le cadre d'un ensemble plus vaste d'interventions en faveur de la durabilité environnementale, en l'associant par exemple à l'évolution des régimes alimentaires et à des améliorations technologiques.

Les estimations de ce type semblent indiquer que la réduction des pertes et gaspillages alimentaires peut contribuer de manière significative à l'amélioration de la durabilité environnementale des systèmes alimentaires. Toutefois, les estimations globales ne fournissent pas d'indication sur la nature des mesures de réduction des pertes et gaspillages alimentaires qui sont les plus efficaces en termes environnementaux et ne font pas la distinction entre les retombées qui sont spécifiques au contexte et celles qui ont une portée plus vaste, voire mondiale. S'agissant de la disponibilité en eau, par exemple, il peut être difficile de prévoir dans quel périmètre se manifesteront les effets d'une réduction des pertes et gaspillages. Par ailleurs, les émissions de gaz à effet de serre imputables aux aliments qui sont perdus ou gaspillés ont des répercussions au niveau mondial, indépendamment du lieu où se produit la perte ou le gaspillage. ■

LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES ET L'ENVIRONNEMENT – PRINCIPALES QUESTIONS ET CONSIDÉRATIONS

Comme pour la sécurité alimentaire, l'efficacité de toute intervention de réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires sur le plan de la durabilité environnementale est conditionnée par des facteurs spécifiques au lieu géographique ou au stade de la chaîne d'approvisionnement faisant l'objet de l'intervention. C'est pourquoi les interventions en faveur de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires peuvent contribuer à la réalisation des cibles des ODD 6, 13, 14 et 15, à condition de tenir dûment compte de la nature de l'impact environnemental et de localiser la perte ou le gaspillage pour chaque type de produit et stade de la chaîne d'approvisionnement concernés. Il convient en outre d'examiner les coûts associés aux diverses interventions de réduction, ainsi que leurs avantages et inconvénients.

Les questions suivantes sont essentielles à la formulation d'interventions adéquates en faveur de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires à des fins environnementales.

- ▶ **Quel est l'objectif du point de vue environnemental?** La détermination de l'objectif est importante, sachant que l'empreinte carbone et les empreintes sur les ressources en terres et en eau se comportent différemment en présence de pertes et gaspillages alimentaires, selon le produit alimentaire, le mode de production et le stade de la chaîne d'approvisionnement. Les empreintes de la production alimentaire sur les ressources en terres et en eau relèvent pour l'essentiel de la production primaire, bien que des quantités importantes d'eau puissent aussi être utilisées durant la transformation, tandis que les émissions de gaz à effet de serre peuvent se produire et s'accumuler tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Les émissions de gaz à effet de serre par unité de nourriture perdue ou gaspillée sont donc plus élevées vers l'aval de la filière, aux stades de la vente au détail et de la consommation.
- ▶ **Dans quelle mesure les différents produits contribuent-ils aux pertes et gaspillages alimentaires et quelle est leur empreinte environnementale?** La réponse à cette question peut varier considérablement d'un pays ou d'une région à l'autre selon les régimes de production, les systèmes d'approvisionnement et les conditions socio-économiques. Elle dépend aussi de la dimension environnementale considérée. Par exemple, la culture des céréales et des légumineuses peut exiger d'importantes quantités d'eau, sans avoir forcément besoin de superficies étendues.
- ▶ **Quel est l'ampleur des pertes et gaspillages alimentaires et quelles sont les possibilités de les réduire, aux divers stades de la chaîne d'approvisionnement?** Plus les pertes ou gaspillages alimentaires sont importants aux divers stades de la chaîne d'approvisionnement et plus les possibilités de les réduire sont élevées⁴.
- ▶ **Quel est l'objectif de l'intervention: assurer un meilleur rendement des ressources ou réduire en termes absolus les quantités de ressources utilisées?** La réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires permet d'utiliser les ressources de manière plus efficace et, à quantité égale de ressources utilisées, d'accroître les disponibilités alimentaires pour le consommateur. La réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires peut donc contribuer à satisfaire à la demande toujours croissante d'aliments dans le monde, d'une manière durable. En revanche, améliorer l'efficacité ou le rendement en matière d'utilisation des ressources ne signifie pas nécessairement que l'on économise des ressources, ou que les émissions de gaz à effet de serre diminuent; ces effets dépendent de la façon dont les mesures de réduction des pertes et gaspillages se répercutent sur les prix des denrées alimentaires et donc sur l'offre et la demande d'aliments.

- ▶ **Les effets d'une intervention de réduction des pertes et gaspillages alimentaires sur l'environnement pourront-ils être associés à un lieu géographique précis, ou seront-ils plus diffus?** Dans la pratique, il peut être difficile de savoir en quel lieu s'exerceront les effets d'une réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires sur l'utilisation des terres ou de l'eau. L'impact environnemental est indirect et dépend de l'influence qu'exercent les mesures de réduction sur les prix et, à travers les prix, sur l'utilisation des terres et de l'eau destinées à la production alimentaire dans différents lieux. Les émissions de gaz à effet de serre ont une portée mondiale, indépendamment du lieu où elles se produisent et, à cet égard, le lieu des interventions de réduction n'entre pas en ligne de compte.

- ▶ **Quels sont les coûts de la réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires aux divers points de chaque chaîne d'approvisionnement alimentaire?** Pour déterminer s'il est souhaitable de réduire les pertes ou les gaspillages alimentaires en des points précis de la chaîne d'approvisionnement, il faut aussi considérer le coût de l'intervention. Cette question en amène une autre, à savoir: **Des compromis sont-ils nécessaires pour concilier les divers objectifs environnementaux?** La réduction d'un type d'empreinte peut causer l'amplification d'une autre empreinte. Par exemple, l'amélioration du conditionnement des produits peut réduire les pertes et gaspillages alimentaires et leurs effets connexes sur l'utilisation des terres et de l'eau, ainsi que sur les émissions de gaz à effet de serre; toutefois, le conditionnement crée lui aussi des émissions et accroît l'utilisation de matières plastiques. La conception de solutions aptes à limiter ces inconvénients sera un élément clé de la stratégie visant à réduire les pertes et gaspillages alimentaires. ■

QUANTIFIER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES

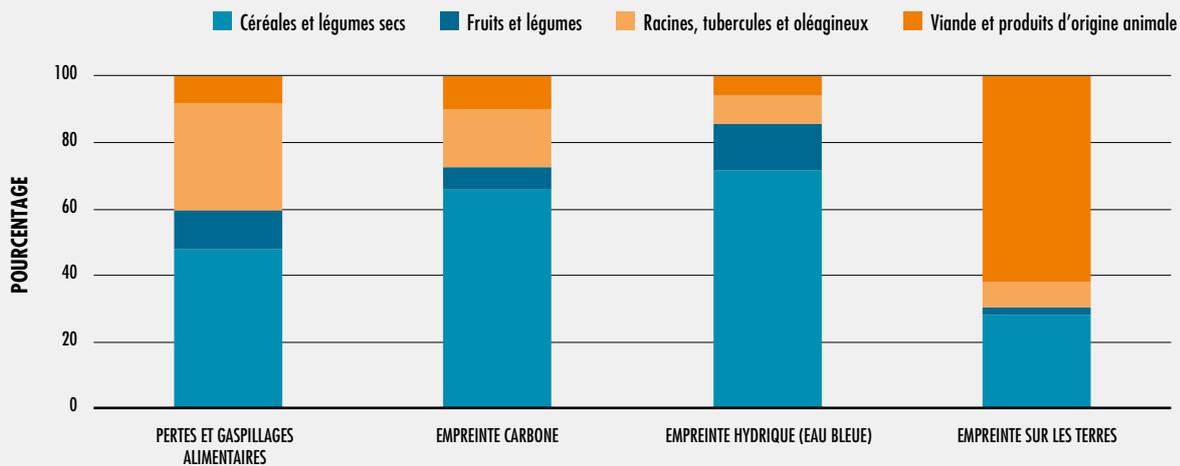
Dans la présente section, l'examen porte sur des données factuelles liées aux trois questions soulevées dans la section précédente. Il s'agit d'essayer de quantifier les impacts environnementaux des pertes et gaspillages alimentaires pour plusieurs produits alimentaires, dans des régions différentes et à divers stades de la chaîne d'approvisionnement. Le but est de montrer que l'efficacité environnementale d'une intervention visant à réduire les pertes ou les gaspillages alimentaires dépend du produit alimentaire concerné et du lieu géographique ou du stade de la chaîne d'approvisionnement touchés par les dommages environnementaux.

Les empreintes environnementales des pertes et gaspillages alimentaires touchant les produits alimentaires et les régions

Les décideurs qui envisagent de réduire l'impact environnemental des pertes et gaspillages alimentaires doivent d'abord déterminer quelle est la dimension environnementale visée par l'intervention (carbone, terres, eau) et, à ce titre, quels sont les produits alimentaires dont l'empreinte est la plus marquée, s'ils sont perdus ou gaspillés.

La **figure 13** fournit des estimations de la contribution relative des principaux groupes de produits alimentaires au volume total des pertes et gaspillages alimentaires (première barre en partant de la gauche), ainsi que les empreintes correspondant au carbone, à l'eau bleue et aux terres (deuxième, troisième et quatrième barres). L'empreinte hydrique (eau bleue) ne prend en compte que la production primaire, à l'exclusion de l'eau utilisée au stade de la transformation. Les estimations englobent les pertes et gaspillages alimentaires durant les opérations après récolte (au niveau de l'exploitation) et jusqu'à la vente au détail, mais pas le stade de la consommation. Les pertes avant et durant

FIGURE 13
CONTRIBUTION DES PRINCIPAUX GROUPES D'ALIMENTS AUX PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES TOTAUX ET LEUR EMPREINTE (CARBONE, EAU BLEUE ET TERRES)



Note: Les empreintes environnementales sont obtenues en multipliant la quantité d'aliments perdus et gaspillés par les coefficients d'impact environnemental correspondants. Les coefficients d'impact relatifs au carbone, aux terres et à l'eau sont tirés d'une étude de la FAO (2013), qui fournit les coefficients d'impact environnemental de divers produits, régions et stades de la chaîne d'approvisionnement¹. On trouvera la ventilation des coefficients d'impact environnemental par région et groupe d'aliments dans les tableaux A7 à A9 de l'annexe statistique. Le coefficient d'impact exprime: s'agissant du carbone les tonnes d'équivalent CO₂ émises, s'agissant des terres le nombre d'hectares utilisés, et s'agissant de l'eau bleue le nombre de mètres cubes utilisés – toujours pour une tonne d'aliments perdus ou gaspillés. Les barres superposées indiquent la contribution relative d'un groupe d'aliments aux pertes et gaspillages alimentaires totaux et à chacune des empreintes environnementales dues à des pertes ou gaspillages. Les estimations des pertes et gaspillages alimentaires diffèrent de celles présentées à la figure 4, à divers égards: elles incorporent les données relatives au stade de la vente au détail; la part des pertes et gaspillages alimentaires est exprimée en volume (et non en valeur économique); et seuls ont été pris en compte les pertes et gaspillages des produits pour lesquels un coefficient d'impact était disponible. Par conséquent, les produits alimentaires n'appartenant à aucun des groupes inclus dans cette figure (par exemple les fèves de café) sont exclus du graphique, faute de données suffisantes pour calculer le coefficient d'impact, même s'ils représentent 20 pour cent environ des pertes et gaspillages alimentaires. Ces données se réfèrent à 2015.

SOURCE: FAO, 2013 et 2019^{1, 14}

la récolte sont également exclues. Ce chiffre reflète des moyennes mondiales et il se peut que les données spécifiques aux pays concernant des chaînes d'approvisionnement particulières s'en écartent. La figure 13 donne néanmoins une indication générale sur les types de produits alimentaires à cibler pour faire en sorte que la réduction des pertes et gaspillages alimentaires contribue à la durabilité environnementale.

Comme le montre la première barre de la figure 13 (sur la gauche), les céréales et les légumes secs constituent l'essentiel des pertes et gaspillages alimentaires en termes quantitatifs, suivis par les racines, les tubercules et les oléagineux et, enfin, par les fruits et légumes. La contribution de la viande et des produits d'origine animale à l'ensemble des pertes et

gaspillages alimentaires est limitée, ce qui n'est pas le cas de leur contribution à l'empreinte des pertes et gaspillages alimentaires sur les ressources en terres. En effet, la viande et les produits d'origine animale représentent plus de 60 pour cent de l'empreinte totale en termes de terres utilisées (dernière barre sur la droite). La production animale mobilise effectivement de grandes quantités de terres agricoles, tant pour les cultures fourragères que pour les pâturages¹. Toute intervention visant à réduire l'empreinte des pertes et gaspillages alimentaires sur les terres devrait donc être axée sur ce groupe de produits.

Si l'intervention a pour but de remédier à la pénurie d'eau, les groupes de produits à cibler sont les céréales et les légumes secs, suivis des

fruits et légumes. Ensemble, ces deux catégories représentent près de 90 pour cent de l’empreinte hydrique imputable à la totalité des pertes et gaspillages alimentaires. Ce pourcentage reflète le fait qu’une part importante de l’eau d’irrigation est utilisée pour produire ces cultures, en particulier le blé, le riz et le maïs¹⁵.

La contribution de l’élevage à l’empreinte sur les ressources en eau bleue découlant des pertes et gaspillages alimentaires est relativement faible. Cela peut être dû au fait que les données sur les pertes et gaspillages alimentaires se concentrent surtout sur le lait et les œufs, au détriment de la viande et d’autres produits d’origine animale ayant une empreinte hydrique parfois plus importante¹⁴. Les empreintes moyennes mondiales sur les ressources en eau bleue sont estimées à 86 m³ par tonne de lait, 244 m³ par tonne d’œufs et plus de 500 m³ par tonne de viande bovine ou ovine¹³. Par ailleurs, l’empreinte hydrique *moyenne* de la viande et des produits d’origine animale comprend l’empreinte de systèmes d’élevage n’utilisant pas de céréales fourragères irriguées. Il n’est pas exclu que la viande et les produits d’origine animale issus de systèmes utilisant des aliments pour animaux provenant de l’agriculture irriguée aient une empreinte hydrique plus importante que d’autres groupes de produits alimentaires⁸.

La contribution relative de la viande et des produits d’origine animale aux émissions totales de gaz à effet de serre associées aux pertes et gaspillages alimentaires est limitée, en raison de leur faible part dans les pertes et gaspillages alimentaires totaux, mais l’empreinte carbone par tonne de viande et de produits d’origine animale est la plus élevée parmi les groupes de produits alimentaires, à l’exception des céréales et des légumes secs. Les émissions de méthane des ruminants tels que les bovins, les ovins et les caprins représentent en effet la plus grosse partie des émissions agricoles de gaz à effet de serre en équivalent CO₂, suivie des émissions imputables à la production d’aliments pour animaux et à la gestion des effluents d’élevage.

L’empreinte environnementale d’un produit alimentaire donné varie selon les régions et

les pays, en raison de différences dans les rendements agricoles (voir la [figure 14](#)), entre autres. Cela vaut en particulier pour les empreintes sur l’eau et les terres. L’Asie centrale et l’Asie du Sud, par exemple, sont les plus gros contributeurs aux pertes et gaspillages alimentaires totaux et représentent plus de la moitié de l’empreinte des pertes et gaspillages alimentaires sur les ressources en eau bleue au niveau mondial. En revanche, la région Amérique latine et Caraïbes, responsable de plus de 20 pour cent du total des pertes et gaspillages alimentaires, ne représente que 9 pour cent de l’empreinte sur les ressources en eau bleue. Ces résultats sont conformes aux conclusions d’une étude de la FAO sur l’empreinte des gaspillages alimentaires, publiée en 2013, dans laquelle les céréales, en particulier le blé et le riz, figuraient en tant que principaux contributeurs à l’empreinte hydrique (eau bleue) des pertes et gaspillages alimentaires en Asie (voir la [figure 15](#) résumant les principaux résultats)¹.

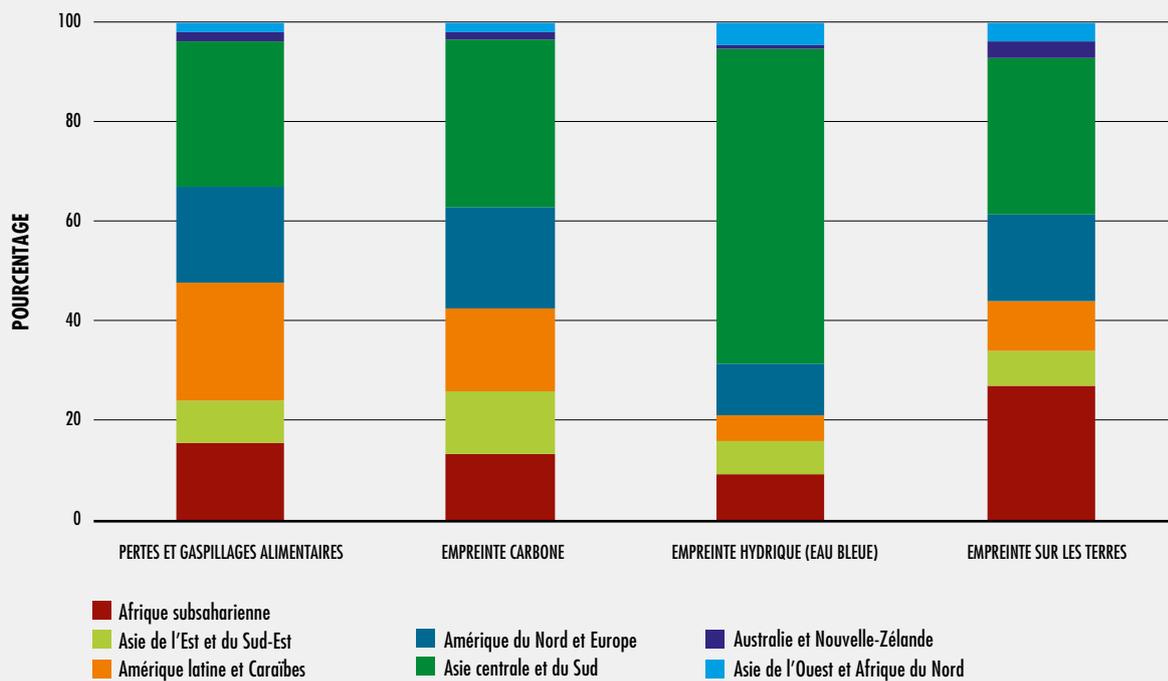
Les moyennes dissimulent le fait que l’empreinte d’un même produit alimentaire sur les ressources en eau bleue peut varier selon le système de production utilisé dans les différentes zones. Une culture irriguée a une empreinte plus importante que la même culture dans un système d’agriculture pluviale. Le lieu géographique est donc une variable importante aux fins du ciblage des interventions visant à diminuer l’empreinte sur les ressources en eau bleue.

Les empreintes environnementales des pertes et gaspillages alimentaires aux divers stades de la chaîne d’approvisionnement

L’efficacité environnementale des interventions visant à réduire les pertes et gaspillages alimentaires dépend non seulement du type de produit alimentaire et du lieu géographique, mais aussi du point de la chaîne d’approvisionnement où se produisent ces pertes et gaspillages.

S’il est vrai que tous les stades de la chaîne d’approvisionnement alimentaire offrent des possibilités d’atténuer les impacts environnementaux des pertes et gaspillages

FIGURE 14
CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTES RÉGIONS AUX PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES TOTAUX ET
LEUR EMPREINTE (CARBONE, EAU BLEUE ET TERRES)



Note: Les données présentées couvrent les groupes d'aliments suivants: céréales et légumes secs, fruits et légumes, racines, tubercules et oléagineux, viande et autres produits d'origine animale, ainsi que les «autres produits». Les barres superposées indiquent la contribution relative de chaque région aux pertes et gaspillages alimentaires totaux et à chacune des empreintes environnementales dues à des pertes ou gaspillages. L'Océanie (hormis l'Australie et la Nouvelle-Zélande) est exclue du graphique, car sa contribution aux pertes et gaspillages alimentaires est négligeable (moins de 1 pour cent). Les estimations des pertes et gaspillages alimentaires diffèrent de celles présentées à la figure 3, car elles incorporent la vente au détail et omettent la pondération économique. Ces données se réfèrent à 2015.

SOURCE: FAO, 2013 et 2019¹⁴

alimentaires, l'efficacité de l'action aux divers stades de la chaîne est subordonnée au degré de développement économique du pays et à la dimension environnementale visée par l'intervention. Dans les pays industrialisés, où les gaspillages sont concentrés en aval de la chaîne d'approvisionnement, cibler le gaspillage imputable aux consommateurs est l'option qui peut contribuer le mieux à diminuer les pertes et gaspillages alimentaires et les dommages environnementaux qui en découlent. Dans les pays en développement, c'est au niveau de l'exploitation que les mesures peuvent se révéler très efficaces pour réduire l'empreinte environnementale des pertes et gaspillages alimentaires.

Les interventions visant le stade de la chaîne d'approvisionnement où *la plupart* des aliments sont perdus ou gaspillés ne sont pas nécessairement les plus efficaces pour atténuer les impacts environnementaux des pertes et gaspillages alimentaires. Les paragraphes suivants démontrent que les interventions devraient aussi tenir compte du stade de la chaîne auquel *les empreintes environnementales sont les plus importantes*.

Par exemple, le schéma de l'empreinte carbone des pertes et gaspillages alimentaires le long de la chaîne d'approvisionnement est très différent de celui des empreintes sur les ressources

FIGURE 15
APERÇU GÉNÉRAL DES PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DE LA FAO SUR LES EMPREINTES
DU GASPILLAGE ALIMENTAIRE, 2013

	EMPREINTES LES PLUS ÉLEVÉES	RÉGIONS LES PLUS TOUCHÉES	PRINCIPALES CONCLUSIONS
VIANDE 	Carbone et terres	Pays à revenu élevé et Amérique latine	Les volumes des pertes et gaspillages sont relativement faibles dans toutes les régions. La viande a un impact élevé sur les terres et le bilan carbone.
CÉRÉALES 	Carbone, terres et eau bleue	Asie	Le riz a une empreinte écologique élevée en raison de ses fortes émissions de méthane durant sa production, et de ses pertes et gaspillages importants.
FRUITS 	Eau bleue	Asie, Amérique latine, Europe	Les fruits ont une empreinte hydrique (eau bleue) élevée, moins liée à l'intensité d'utilisation en eau qu'à la forte proportion de fruits perdus ou gaspillés.
LÉGUMES 	Carbone	Asie industrialisée, Europe, Asie de l'Est et du Sud-Est	Les légumes ont une empreinte carbone élevée due à la forte proportion de légumes perdus ou gaspillés. L'intensité carbone des légumes varie selon les régions.
RACINES AMYLACÉES 	Les racines amylacées font l'objet d'un volume élevé de pertes et gaspillages en Afrique subsaharienne, en Europe et dans l'Asie industrialisée, mais ont un impact environnemental limité, grâce à leur faible intensité en termes de carbone, d'eau et de terres.		

Note: En raison du manque de données, les bilans alimentaires de FAOSTAT regroupent un grand nombre de fruits dans la catégorie «autres fruits»; il est donc impossible de détailler les valeurs critiques de chacun des produits appartenant à ce groupe. L'expression «Asie industrialisée» désigne la Chine, le Japon et la République de Corée.
SOURCE: FAO, 2013¹

en terres et en eau. En principe, le point de la chaîne où sont appliquées des mesures de réduction relatives à l'empreinte carbone ne devrait pas coïncider avec celui où la réduction des pertes et gaspillages combat la pénurie d'eau et la dégradation des terres. En effet, les émissions de gaz à effet de serre associées à un produit alimentaire tendent à augmenter au fur et à mesure que le produit se déplace le long de chaîne d'approvisionnement et la contribution cumulative, à chaque stade, est plus élevée qu'au stade précédent. De ce fait, une unité d'aliment perdu ou gaspillé au niveau du grossiste ou du détaillant a une empreinte carbone plus élevée qu'une unité d'aliment perdu au niveau de l'exploitation, surtout dans les pays à revenu élevé. L'accumulation

de l'impact environnemental est bien moins prononcée dans le cas des besoins en eau bleue et en terres, ces deux empreintes intéressant surtout la phase de la production. L'accumulation de l'impact est bien moins prononcée pour les empreintes sur les terres et l'eau, où l'essentiel de l'impact se produit lors de la phase de production.

Il s'ensuit que si le principal objectif des mesures de réduction des pertes et gaspillages alimentaires est de réduire les émissions de gaz à effet de serre, l'impact le plus fort par unité de perte ou de gaspillage évités se situe au stade de la consommation, qui englobe aussi les émissions de gaz à effet de serre imputables aux stades précédents. En revanche, si le principal objectif

est de réduire l'utilisation des terres et de l'eau, des interventions visant plutôt la production primaire pourraient s'avérer plus efficaces, sachant que les stades ultérieurs contribuent peu aux dommages environnementaux.

À l'inverse des émissions de gaz à effet de serre, les problèmes environnementaux causés par une utilisation non durable des terres et de l'eau sont plus spécifiques au lieu géographique. C'est la raison pour laquelle il est souvent souhaitable d'intervenir au stade de la production primaire, ou non loin de celui-ci, pour remédier à ces problèmes. Il se peut que des interventions plus en aval soient moins efficaces contre un problème environnemental localisé, car les produits faisant l'objet de l'intervention ne proviennent pas tous nécessairement de la zone touchée. Autrement dit, les mesures visant à réduire les pertes et gaspillages alimentaires amélioreront l'efficacité *moyenne* de l'utilisation des terres et de l'eau bleue dans le pays, indépendamment du lieu d'application. Par contre, pour une utilisation plus rationnelle des ressources, aux points critiques, il est nécessaire de comprendre dans quelle mesure l'empreinte sur l'eau et les terres est déterminée par le lieu géographique ainsi que par la localisation des pertes et gaspillages alimentaires le long de la chaîne.

L'**encadré 27** illustre la variabilité des coefficients d'impact pour chaque empreinte environnementale, en se concentrant sur un seul produit, le maïs, dans quatre régions différentes. Lorsque les données sont regroupées par produit, par pays et par région, les spécificités des empreintes de certains produits ou de certains points de la chaîne d'approvisionnement deviennent moins visibles, comme c'est le cas pour l'effet cumulatif de l'empreinte carbone. Mais la consultation par produit permet d'avoir une vision plus détaillée des spécificités de chacun. ■

DE L'IMPACT POTENTIEL À L'IMPACT RÉEL SUR L'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES ET LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE – LE RÔLE DES PRIX

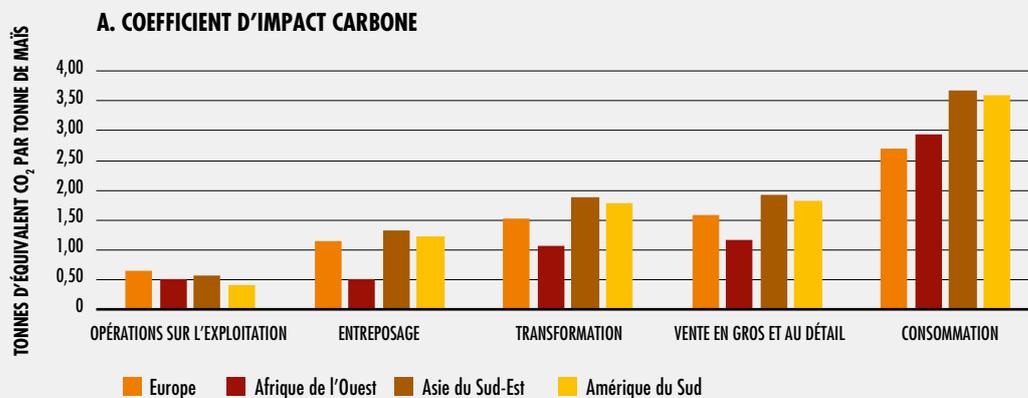
Dans les parties qui précèdent, ce chapitre a examiné les possibilités de réduire les diverses empreintes environnementales liées aux pertes et gaspillages, en considérant leur ampleur et leur impact sur l'environnement, en termes de produits, de lieux géographiques ou de stades de la chaîne d'approvisionnement. La mesure dans laquelle la réduction des pertes ou gaspillages alimentaires entraînera effectivement une réduction des empreintes environnementales, et le lieu où elles se produiront, est une question plus complexe. Il faut savoir en effet que l'impact d'une intervention visant à réduire les pertes ou gaspillages alimentaires à un point quelconque de la chaîne d'approvisionnement dépendra de la manière dont les prix (pour les fournisseurs et les consommateurs) évolueront au sein de la chaîne d'approvisionnement et d'une zone géographique à l'autre. La transmission des prix a des effets déterminants sur la manière dont se manifestent les impacts.

Réduire les pertes et gaspillages alimentaires veut dire que plus d'aliments parviennent au consommateur, alors que les quantités de ressources naturelles utilisées et d'émissions de gaz à effet de serre restent inchangées. Cela veut dire également que la même quantité d'aliments peut arriver jusqu'au consommateur en utilisant moins de ressources naturelles et en émettant moins de gaz à effet de serre. Autrement dit, les ressources naturelles seront utilisées de manière plus rationnelle et les émissions de gaz à effet de serre par unité d'aliments consommés seront réduites. Toutefois, une plus grande efficacité dans l'utilisation des ressources ou la diminution de l'intensité des émissions de gaz à effet de serre n'est pas toujours synonyme d'une réduction

ENCADRÉ 27
 LES EMPREINTES ENVIRONNEMENTALES DE LA PRODUCTION ALIMENTAIRE LE LONG DE LA
 CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT – LE CAS DU MAÏS

Les chiffres de cet encadré présentent les coefficients d'impact relatifs au carbone, à l'eau et aux terres pour le maïs produit en Europe, Afrique de l'Ouest, Asie du Sud-Est et Amérique du Sud. Il ne fait aucun doute que les émissions de gaz à effet de serre s'accumulent au fur et à mesure que le produit se déplace le long de la chaîne d'approvisionnement (figure A). Le stade de la consommation a donc l'empreinte carbone la plus élevée. Chaque produit incorpore la totalité des émissions accumulées tout au long de la filière. L'empreinte sur les terres et l'eau des pertes et gaspillages de maïs est la même à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement, en partant de l'hypothèse que les terres et l'eau bleue (figures B et C) sont utilisées uniquement pendant la phase de production primaire.

Les chiffres ci-dessous montrent qu'en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre et l'utilisation des ressources naturelles associées à la production du maïs, les quantités varient d'une région à l'autre. La production d'une tonne de maïs cause plus d'émissions en Asie du Sud-Est et en Amérique du Sud que dans les autres régions. Il faut plus de terres en Afrique de l'Ouest qu'en Europe, région dans laquelle le rendement des ressources en terres semble être le plus élevé. Cependant, la production de maïs en Europe utilise beaucoup plus d'eau par hectare que dans les autres régions, sans doute parce que la culture irriguée y est répandue.



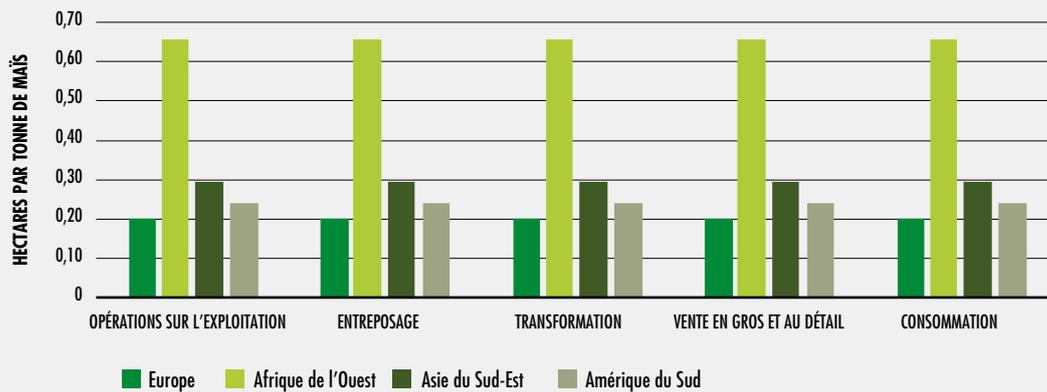
de la quantité totale de ressources utilisées ou des émissions. L'ampleur de cette réduction dépendra de la manière dont les prix évolueront sous l'effet de la diminution des pertes et gaspillages alimentaires et de la manière dont les fournisseurs et les consommateurs réagiront à ces variations de prix. En théorie, une diminution des pertes d'aliments imputables aux producteurs ou aux fournisseurs aura un effet positif sur l'offre alimentaire. De même, une diminution du gaspillage de nourriture

par les consommateurs va freiner la demande alimentaire. Dans les deux cas, les disponibilités alimentaires augmentent et les prix des denrées alimentaires baissent. Ce fléchissement des prix est répercuté tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

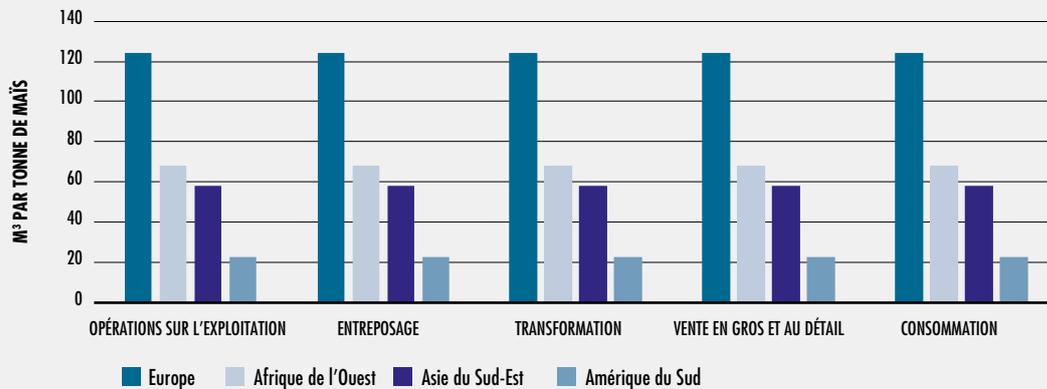
Selon le degré d'intégration et d'interdépendance des marchés, les variations de prix seront également transmises, avec plus ou moins de force, d'un lieu géographique à l'autre. En

ENCADRÉ 27
(SUITE)

B. COEFFICIENT D'IMPACT SUR LES TERRES



C. COEFFICIENT D'IMPACT SUR LES RESSOURCES EN EAU BLEUE



Note: Les régions sélectionnées sont celles pour lesquelles on dispose de données spécifiques sur les divers coefficients d'impacts. Dans ce cas, les opérations au niveau de l'exploitation comprennent les opérations avant récolte, pendant la récolte et après récolte.
SOURCE: FAO, 2013¹

supposant que les producteurs ne puissent, individuellement, influencer sur les prix, la chute des prix les incitera à réduire leur production, ce qui a pour effet de réduire l'utilisation des ressources naturelles et les émissions de gaz à effet de serre. Un rééquilibrage n'est toutefois pas exclu, dans un deuxième temps, si la baisse des prix alimentaires entraîne une augmentation de la demande. Les prix alimentaires afficheront alors une hausse, accompagnée d'une nouvelle augmentation de l'offre et de l'utilisation des

ressources naturelles. Ainsi l'impact initial peut-il être compensé, du moins partiellement. Le résultat sera strictement empirique.

À l'inverse, dans les situations où l'adoption de mesures de réduction des pertes est dictée par la réglementation, l'accroissement des coûts associé à la réduction des pertes et gaspillages alimentaires peut avoir un effet inhibiteur sur l'offre, combiné à une augmentation des prix. Au fur et à mesure que la production baissera,

les ressources naturelles seront conservées et les émissions de gaz à effet de serre diminueront.

La section suivante examinera plus en détail le rôle des variations de prix et leur transmission, un aspect qui pèse lourd dans le choix du lieu d'intervention en matière de réduction des pertes et gaspillages alimentaires, lorsque l'enjeu est environnemental. La première partie porte sur la transmission des prix le long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, tandis que la deuxième partie est consacrée à la transmission entre zones géographiques. La troisième partie présente des données empiriques. Il apparaît que l'efficacité environnementale d'une intervention visant à réduire les pertes et gaspillages alimentaires dépend de l'endroit où se manifeste le dommage environnemental – lieu géographique ou point de la chaîne d'approvisionnement – et de l'impact de cette réduction sur les prix des intrants et des produits.

La transmission des prix et le point de la chaîne d'approvisionnement alimentaire touché par le dommage environnemental

La réduction des pertes et gaspillages alimentaires en un point particulier de la chaîne d'approvisionnement, à supposer qu'elle soit de taille à faire évoluer les prix, provoque des variations aussi bien en amont qu'en aval du point d'intervention. La manière dont ces variations sont transmises le long de la chaîne d'approvisionnement pour atteindre les opérateurs à l'origine du dommage détermine le degré de réussite de l'intervention sur le plan environnemental.

L'empreinte des pertes et gaspillages alimentaires sur les ressources en terres et en eau bleue est imputable pour l'essentiel à la production primaire (voir l'encadré 27). Par conséquent, toute mesure de réduction des pertes et gaspillages alimentaires qui fait baisser les prix au niveau de l'exploitation et pousse les producteurs à produire moins – donc à utiliser moins de ressources naturelles – entraîne une amélioration environnementale, indépendamment du point de la chaîne où se produisent les pertes ou les gaspillages.

Contrairement aux empreintes sur les ressources en terres et en eau bleue, qui sont essentiellement concentrées au stade la production primaire, l'empreinte carbone des pertes ou des gaspillages alimentaires augmente de façon cumulative au fur et à mesure que les aliments se déplacent vers l'aval de la chaîne. Des opérateurs très éloignés du stade de la production primaire peuvent encore émettre de grosses quantités de gaz à effet de serre. La réduction des pertes et gaspillages alimentaires aux premiers stades de la chaîne d'approvisionnement fait baisser le coût des intrants pour les opérateurs concernés et peut les amener à produire davantage. À terme, le volume accru d'aliments transitant le long de la chaîne augmentera les émissions de gaz à effet de serre.

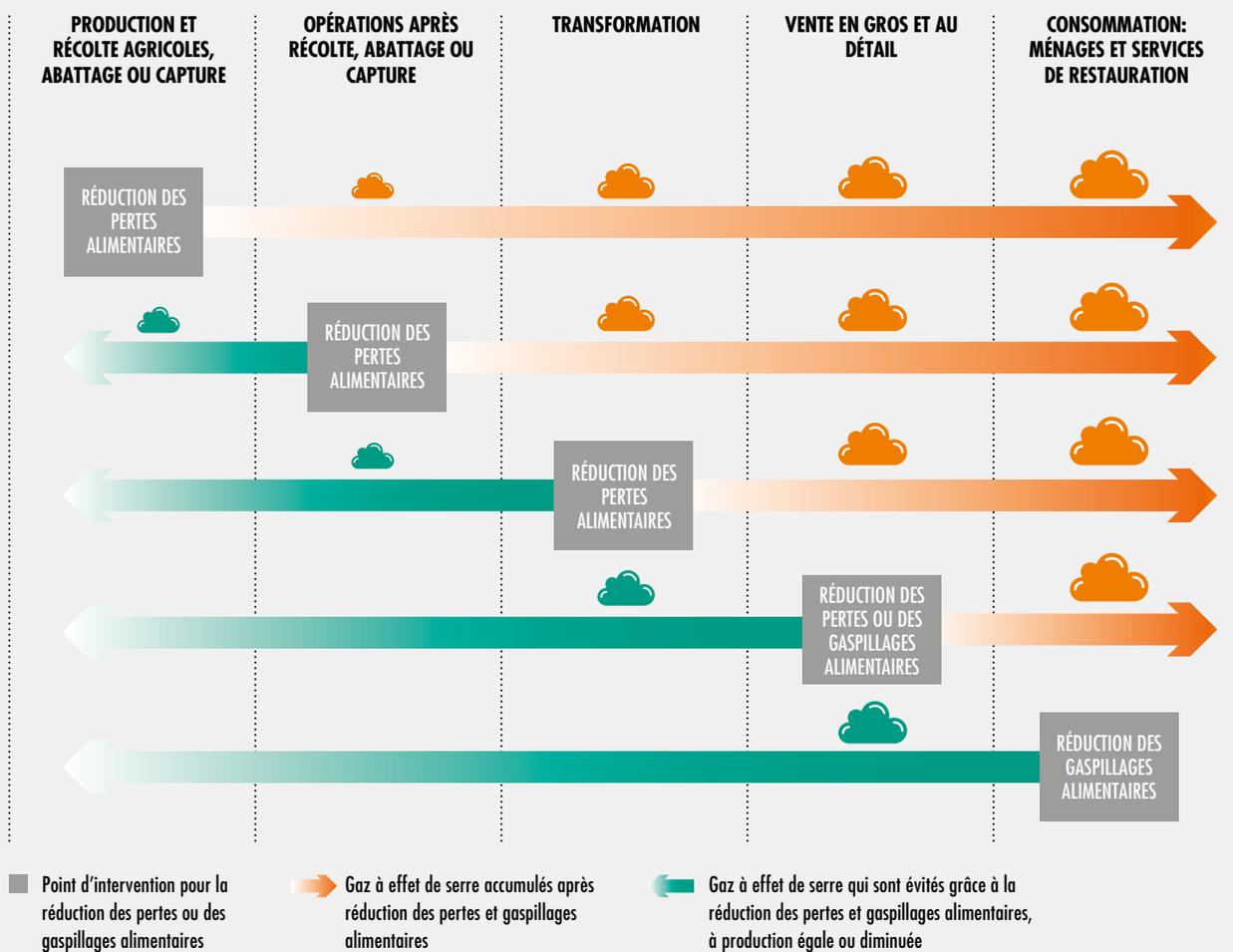
Ce processus est illustré dans la figure 16. Ici, les aliments incorporent les émissions accumulées aux stades précédents de la chaîne d'approvisionnement, de sorte que l'impact d'une unité de perte ou de gaspillage alimentaires évités sur les émissions de gaz à effet de serre est le plus fort aux stades de la vente au détail et de la consommation. Il s'ensuit que les interventions en faveur de la réduction de l'empreinte carbone des pertes et gaspillages alimentaires devraient privilégier les derniers stades de la chaîne d'approvisionnement.

La transmission des prix et le lieu géographique touché par le dommage environnemental

Dans la partie précédente, on a vu que les variations de prix associées à une réduction des pertes et gaspillages alimentaires sont transmises le long de la chaîne d'approvisionnement pour atteindre les opérateurs responsables du dommage environnemental, et que ce processus détermine l'issue de l'intervention de la réduction, sur le plan environnemental. Un raisonnement analogue vaut pour le lieu géographique où se produit le dommage environnemental.

Si la réduction des pertes et gaspillages alimentaires a lieu à proximité de l'endroit où se produit le dommage, la variation de prix qui en découle sera probablement transmise avec plus de vigueur vers les opérateurs responsables, les

FIGURE 16
IMPACT CARBONE DE LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES LE LONG DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT



SOURCE: FAO

obligeant ainsi à ajuster leur production et, en définitive, à utiliser moins de ressources. À titre d'exemple, si l'enjeu environnemental est défini comme étant la pénurie d'eau, la stratégie la plus efficace peut consister à réduire les pertes alimentaires dans les zones où l'eau est rare et au stade de la production primaire et autres opérations situées immédiatement en amont ou en aval, qui absorbent les plus grosses quantités d'eau. En effet, les agriculteurs qui utilisent ces mêmes ressources hydriques seraient alors les

premiers à accuser les effets de la baisse des prix provoquée par les mesures de réduction, ce qui découragerait la production et l'utilisation de ressources.

Au contraire, si les interventions se situent en des lieux éloignés de ces acteurs, les variations de prix doivent remonter la chaîne avant de les atteindre, ce qui dilue les effets et diminue l'incitation à ajuster la production et à diminuer des ressources. Les mesures de réduction peuvent

avoir un impact sur l'utilisation des ressources naturelles dans l'ensemble du système sans toutefois réussir à cibler des zones critiques particulières. Cette considération est importante lorsque le dommage environnemental est très localisé, ce qui est fréquent en cas de pénurie de terres et d'eau. En reprenant l'exemple précédent, si les mesures de réduction se produisent au stade de la vente en gros, il n'est pas dit que les décideurs limitent leurs interventions aux régions où l'eau est rare, car les produits alimentaires peuvent provenir de nombreuses exploitations géographiquement dispersées, qui ne sont pas nécessairement touchées par la pénurie d'eau. Lorsque les effets atténués de la transmission des prix parviennent enfin aux exploitations dans les zones où l'eau est rare, le signal n'est plus assez fort pour inciter les agriculteurs à ajuster leur production et la quantité de ressources utilisées. La transmission des prix sera probablement plus forte pour les fournisseurs entretenant des liens directs entre eux que pour ceux qui passent par des intermédiaires.

La manière dont les variations de prix découlant d'une réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires sont transmises le long de la chaîne d'approvisionnement dépend aussi de l'étendue géographique de celle-ci. Dans une chaîne d'approvisionnement concentrée géographiquement, une réduction des pertes et gaspillages alimentaires ciblant un problème environnemental localisé a des chances d'atteindre sa cible puisque les variations de prix sont transmises de manière claire et directe entre les fournisseurs et les consommateurs. Lorsqu'une chaîne d'approvisionnement est très étendue, les denrées alimentaires peuvent provenir de sources très diverses et notamment de l'étranger. Dans ce cas, la réduction du gaspillage au stade de la consommation ne convient pas, car elle n'opère pas sur les dommages spécifiques à un lieu; il faudra plutôt des interventions ciblées sur le lieu géographique ou le point de la chaîne touché par le dommage environnemental⁹.

⁹ Dans certains cas, tels que la pollution de bassins versants étendus, les questions hydriques ne peuvent plus être considérées comme «locales». Les eaux agricoles qui se déversent dans le fleuve Mississippi, par exemple, causent l'eutrophisation des eaux dans le Golfe du Mexique. Vu l'étendue du bassin versant du Mississippi, même une campagne non ciblée de réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires peut atténuer le dommage.

La dilution des signaux de prix liés à une réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires – par exemple quand une variation de prix due à la diminution du gaspillage chez les consommateurs remonte jusqu'à l'agriculteur – n'est pas forcément gênante en cas de dommages environnementaux non spécifiques au lieu, comme les émissions de gaz à effet de serre. Dans ce cas, un léger fléchissement de la production répartie sur un grand nombre d'agriculteurs après un signal de prix dilué contribuera à l'atténuation du changement climatique. Autrement dit, le lieu géographique des interventions de réduction des pertes ou des gaspillages n'a aucune importance si l'intention des décideurs est de réduire les émissions de gaz à effet de serre, qui sont un problème de portée mondiale.

En conclusion, le lieu est indifférent quand l'intervention vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre, mais joue un rôle déterminant s'il s'agit d'atténuer des dommages environnementaux localisés touchant par exemple les ressources en terres et en eau. Plutôt que la réduction des pertes et gaspillages alimentaires, il peut être souhaitable en pareil cas d'envisager des mesures qui agissent directement sur les stress environnementaux spécifiques au lieu.

Les données empiriques sur les effets de la transmission des prix dans les secteurs et les régions

Les signaux de prix dus à la réduction des pertes et gaspillages alimentaires, et leurs effets sur l'offre et la demande de denrées alimentaires, dépendent de la manière dont les variations de prix touchent les acteurs au sein des différents marchés ou pays, et entre eux. L'encadré 28 illustre les complexités de ces effets, sur la base des résultats d'un cadre de modélisation étendu à l'ensemble du système économique. Il montre qu'une réduction de 25 pour cent des pertes de denrées alimentaires aux stades de la production primaire et de la transformation réduit l'utilisation des terres mais ne s'accompagne pas d'une réduction significative des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial. Ce résultat confirme que les interventions aux premiers stades de la chaîne d'approvisionnement peuvent réduire la pression sur les ressources en terres, mais que »

ENCADRÉ 28 LES IMPACTS D'UNE RÉDUCTION DE 25 POUR CENT DES PERTES ALIMENTAIRES TOTALES SUR L'UTILISATION DES TERRES AGRICOLES ET LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

L'effet de la réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires sur l'utilisation des terres et de l'eau et sur les émissions de gaz à effet de serre est déterminé par la manière dont les variations de prix causées par cette réduction sont transmises le long de la chaîne d'approvisionnement et dans l'ensemble du système économique.

Le Centre du développement et de l'innovation de l'Université de Wageningen a utilisé un modèle économique à l'échelle mondiale baptisé MAGNET pour simuler une réduction de 25 pour cent des pertes aux stades de la production primaire et de la transformation, en s'appuyant sur les estimations les plus récentes de la FAO en matière de pertes alimentaires (voir aussi l'encadré 25)¹.

Cette réduction des pertes peut être représentée comme un gain de productivité qui augmenterait la production mondiale de 4,3 pour cent – dont 2 pour cent au stade de la production primaire et 2,3 pour cent durant la transformation. Les effets de cette réduction sur l'utilisation des terres et les émissions de gaz à effet de serre sont résumés dans cet encadré.

L'étude montre qu'une réduction des pertes de 25 pour cent aux stades la production primaire et de

la transformation a un effet très limité sur les émissions totales de gaz à effet de serre (-0,07 pour cent). Deux phénomènes distincts peuvent expliquer ce résultat. En premier lieu, l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre au fur et à mesure que le produit se déplace le long de la chaîne d'approvisionnement est cumulative. Une réduction des pertes au début de la chaîne signifie qu'une plus grande partie des produits seront disponibles pour la vente au détail, ce qui augmente les émissions totales de gaz à effet de serre. On peut s'attendre à ce qu'une réduction des gaspillages de nourriture par les consommateurs de même échelle que la réduction des pertes obtenue plus en amont dans la chaîne, telle que proposée dans la simulation, soit plus efficace contre les émissions de gaz à effet de serre. En second lieu, la réduction des pertes peut entraîner la réaffectation des ressources vers d'autres secteurs. Si ces secteurs émettent plus de gaz à effet de serre que celui dans lequel des pertes alimentaires sont évitées, il n'est pas exclu que les émissions totales augmentent.

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX D'UNE RÉDUCTION DE 25 POUR CENT DES PERTES ALIMENTAIRES AUX STADES DE LA PRODUCTION PRIMAIRE ET DE LA TRANSFORMATION, VARIATION EN POURCENTAGE

	Impact économique	Impact environnemental							
	PIB	Utilisation des terres agricoles			Émissions de gaz à effet de serre				
Monde	0,12	-0,68			-0,07				
Par région		Effets totaux		Contribution		Effets totaux		Contribution	
				à l'intérieur	à l'extérieur			à l'intérieur	à l'extérieur
Afrique subsaharienne	0,57	-1,29	-0,62	-0,67	0,26	0,58	-0,33		
Asie centrale et du Sud	0,22	-0,41	-0,24	-0,17	-0,33	-0,06	-0,27		
Asie de l'Est et du Sud Est	0,19	-0,49	-0,29	-0,20	-0,10	-0,02	-0,07		
Asie de l'Ouest et Afrique du Nord	0,10	-0,33	-0,12	-0,22	-0,09	0,03	-0,12		
Amérique latine et Caraïbes	0,20	-1,18	-0,41	-0,77	0,10	0,36	-0,26		
Amérique du Nord et Europe	0,06	-0,30	-0,11	-0,19	-0,05	0,04	-0,08		
Océanie	0,09	-0,16	0,04	-0,19	-0,09	0,71	-0,80		

NOTE: L'expression «à l'intérieur» désigne l'impact de la réduction des pertes au sein d'une région sur la région elle-même; «à l'extérieur» se réfère à l'impact sur une région de la réduction des pertes se produisant dans une autre région.

ENCADRÉ 28
(SUITE)

D'après l'étude, ces deux processus expliquent les augmentations des émissions de gaz à effet de serre en Afrique subsaharienne ainsi qu'en Amérique latine et aux Caraïbes. Elles se produisent malgré une diminution de l'intensité d'utilisation des ressources par unité d'aliments mis à la disposition du consommateur. Les régions qui affichent une forte expansion économique après avoir réduit les pertes sont plus susceptibles de connaître une augmentation nette des émissions de gaz à effet de serre (l'Afrique sub-saharienne, par exemple). Les variations des émissions de gaz à effet de serre qui donnent lieu à une réaffectation des ressources entre secteurs ne relèvent généralement pas des politiques s'occupant du système alimentaire et sont difficiles à prévoir.

La réduction des pertes et gaspillages alimentaires dans un pays peut avoir des répercussions sur les émissions d'un autre pays. Par suite d'une réduction des pertes alimentaires à l'étranger, il se peut que les denrées alimentaires importées deviennent moins chères que les denrées locales et que, se substituant à la production régionale, elles fassent baisser les émissions dans la région.

Le modèle prédit une diminution de près de 0,7 pour cent de l'utilisation des terres agricoles en cas de réduction de 25 pour cent des pertes alimentaires aux stades de la production primaire et de la transformation. Cet impact est encore limité, mais il est beaucoup plus élevé que pour les émissions de gaz à effet de serre et peut servir à contrebalancer l'augmentation prévue de la demande de terres agricoles, liée aux besoins alimentaires croissants au cours des prochaines décennies. Le document de référence de l'étude démontre que les interventions proches de la production primaire sont plus efficaces pour réduire la demande de terres agricoles que les interventions faites au stade de la transformation, à cause de la transmission plus forte des variations de prix entre producteurs et consommateurs, lorsque ceux-ci entretiennent des liens directs (non représenté dans le tableau).

D'après le modèle, la réduction des pertes opérée dans la région ou en dehors fait baisser le taux d'utilisation de terres agricoles dans toutes les régions, sauf en Océanie, où la réduction des pertes alimentaires entraîne une légère augmentation de l'utilisation des terres. La réduction des pertes à l'extérieur tend à avoir un impact plus fort sur l'utilisation des terres; l'Asie centrale et du Sud et l'Asie de l'Est et du Sud-Est sont les seules régions où les mesures de réduction à l'échelle régionale ont plus d'impact. Pour ce qui est de l'utilisation des terres, le fort impact des réductions de pertes réalisées à l'extérieur s'explique par le fait que les produits locaux sont remplacés par des produits d'importation (voir «disponibilités» dans le tableau

de l'encadré 25) et que, grâce à cela, la pression sur les terres diminue à l'intérieur de la région. En revanche, des mesures de réduction des pertes mises en œuvre dans la région peuvent avoir un effet inverse sur l'utilisation des terres. En effet, l'amélioration de la productivité après une réduction des pertes et gaspillages alimentaires rend les produits régionaux plus compétitifs par rapport aux produits importés, ce qui peut stimuler la production intérieure. L'utilisation accrue des terres qui en découle compromet l'effet initial des mesures de réduction mises en œuvre dans la région pour diminuer l'utilisation des terres; dans certains cas, l'empreinte foncière devient même plus lourde qu'avant l'intervention. Sur le plan des politiques, on peut donc s'attendre à ce que l'effet de la réduction des pertes alimentaires sur la demande de terres agricoles soit ressenti en dehors de la région et non à l'intérieur.

L'interprétation des résultats de cette simulation est subordonnée à certaines mises en garde, si le but est d'élaborer des politiques. Premièrement, le modèle suppose que la réduction des pertes est le résultat de l'adoption volontaire de mesures qui font baisser les coûts de production et donc augmenter la marge de profit. Toutefois, certaines mesures de réduction peuvent contribuer à l'accroissement des coûts de production si, par exemple, la législation prévoit des taxes ou des interdictions. La compétitivité de la production intérieure de denrées alimentaire est érodée, ce qui réduit les émissions de gaz à effet de serre et l'utilisation des terres dans la région mais peut accroître les dommages environnementaux dans d'autres régions.

Deuxièmement, les résultats de la simulation dépendent de la mesure dans laquelle les variations de prix sont transmises dans les régions. La force des signaux de prix détermine l'impact des mesures de réduction des pertes – en termes d'émissions de gaz à effet de serre et d'utilisation des terres – en des lieux géographiques ou à des stades de la chaîne qui sont éloignés du point d'intervention. Les variations de prix sont transmises avec plus ou moins de force dans les régions selon le produit alimentaire, la structure de la chaîne assurant l'acheminement des produits jusqu'aux consommateurs et la question de savoir si le produit fait l'objet de commerce entre les régions. Il n'est pas simple de prédire la manière dont les variations de prix seront transmises d'une région à l'autre. Les résultats du modèle relatifs aux effets de la réduction des pertes à l'intérieur des pays sont donc plus solides que ceux concernant les mesures prises à l'extérieur. C'est la raison pour laquelle les résultats du modèle quant aux effets à l'intérieur, d'une part, et à l'extérieur, d'autre part, sont présentés séparément dans le tableau.

ⁱ La Division de la statistique de la FAO a fourni des estimations relatives aux pertes alimentaires par groupe de produits, groupe de pays et stade de la chaîne d'approvisionnement. Dans la simulation, les réductions de pertes alimentaires varient selon les produits, les régions et les stades de la chaîne d'approvisionnement. Toutefois, en raison de différences entre la méthode d'estimation de la FAO et la structure de l'outil MAGNET, la simulation n'inclut que les stades de la production primaire et de la transformation; la simulation ne couvre pas d'autres stades de la chaîne d'approvisionnement comme l'entreposage, le transport, la vente en gros et au détail.

SOURCE: Kuiper et Cui, 2019¹⁷

- » l'action sur les émissions de gaz à effet de serre devrait être menée plus en aval. Le cadre de modélisation ne tient pas compte de la croissance de la population et des revenus, mais ses résultats sont néanmoins très pertinents à la lumière de la demande croissante de produits agricoles escomptée durant les prochaines décennies¹⁶.

À la nécessité de déterminer les points de la chaîne d'approvisionnement où la réduction de pertes alimentaires sera efficace s'ajoute un autre degré de complexité, qui est la prise en compte des interactions entre différentes parties du système alimentaire et avec d'autres secteurs. À cet égard, une autre étude constate que si les pertes alimentaires passaient de 20 pour cent à 5 pour cent de la production, les prix agricoles connaîtraient une baisse de 4 pour cent environ. Cette baisse stimulerait la production de viande et de biocarburants, qui profiterait de la baisse des prix des intrants agricoles. Globalement, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires diminuerait l'utilisation des terres de 4,5 pour cent, ce qui permettrait de réduire l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre durant la période 2000-2020 de 25 pour cent à moins de 8 pour cent, selon des estimations basées sur le maintien du statu quo. Toutefois, l'étude n'évalue pas la faisabilité de mesures spécifiques pour la réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires, pas moins qu'elle ne décrit la manière dont ces mesures pourraient être mises en œuvre dans la pratique¹⁶. ■

LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES DANS LE CONTEXTE PLUS LARGE DE LA DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE – EFFICACITÉ ET COMPROMIS

La durabilité environnementale du système alimentaire mondial est compromise tant par la demande croissante de nourriture due à la croissance démographique que par les nouvelles habitudes alimentaires associées à l'augmentation des revenus. Dans ce contexte, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires est l'une des interventions possibles pour veiller à ce que les 9,7 milliards de personnes qui peupleront la planète en 2050 soient nourries de façon durable sur le plan environnemental². La réduction des pertes et gaspillages, qui permet de tirer un meilleur parti des ressources, peut contribuer à augmenter les disponibilités alimentaires sans aggraver les dommages causés à l'environnement par la production, même si l'utilisation globale de ressources (ou les émissions de gaz à effet de serre) et les impacts environnementaux ne diminuent pas (voir l'exemple présenté dans l'encadré 29).

Les effets environnementaux de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires, comparés à ceux d'autres interventions en faveur de la durabilité

D'après les données disponibles, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires peut contribuer à la durabilité environnementale, mais doit être complétée par d'autres interventions visant à atténuer, de manière significative, les dommages environnementaux attribuables au système alimentaire. Parmi ces autres interventions possibles figurent l'amélioration de la technologie agricole et la promotion de changements dans l'alimentation¹⁸.

ENCADRÉ 29

LA PRODUCTION DE MANGUES EN AUSTRALIE – AMÉLIORER LE RENDEMENT DES RESSOURCES EN EAU IMPORTE PLUS QUE RÉDUIRE LEUR UTILISATION EFFECTIVE

Une étude sur l'utilisation des ressources hydriques dans le secteur de la mangue, en Australie, analyse les effets environnementaux de trois options qui permettraient d'économiser l'eau²¹. Parmi celles-ci, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires semblerait être la plus efficace. Diminuer de moitié le gaspillage aux stades de la distribution et de la consommation ramènerait l'empreinte hydrique de 1 kg de mangues fraîches de 87 à 57 litres d'eau, soit 34 pour cent en moins. Une réduction de 40 pour cent de l'eau utilisée pour irriguer la moitié des mangeraies australiennes diminuerait l'empreinte hydrique de chaque kilogramme de fruits

de 18 pour cent. Un accroissement de 20 pour cent de la culture des mangues dans les régions riches en eau réduirait de 11 pour cent l'empreinte moyenne de 1 kg de fruits. Ce cas est intéressant car il montre la différence entre une utilisation efficace des ressources et leur utilisation effective. Réduire les gaspillages garantit une utilisation plus rationnelle des ressources hydriques mais pas nécessairement une réduction du même ordre dans leur utilisation, tandis que diminuer l'irrigation agit directement sur le volume d'eau utilisé, mais le gain d'efficacité est moindre.

Springmann *et al.* ont étudié les impacts d'une série d'interventions éventuelles visant à réduire l'empreinte environnementale du système agro-alimentaire mondial^{7, 19}. L'étude établit des trajectoires de référence concernant les émissions de gaz à effet de serre, l'utilisation des terres cultivables et de l'eau bleue, ainsi que l'application de produits azotés et phosphorés dans le système alimentaire mondial d'ici à 2050. Les chercheurs évaluent ensuite l'impact, d'ici à 2050, de plusieurs interventions: réduction des pertes et gaspillages alimentaires de 50 pour cent et de 75 pour cent respectivement; progrès modérés ou forts des technologies agricoles; adoption généralisée d'une alimentation dans laquelle les végétaux prédominent (dite flexitarienne); enfin, une combinaison de ces interventions, menées de manière modérée ou intense. Ces interventions sont de nature différente. Elles pourraient néanmoins faire l'objet d'une comparaison, à condition de connaître leurs coûts approximatifs de mise en œuvre, mais ces indications ne sont pas fournies dans l'étude. Les résultats ne sont pas comparables dans la pratique, mais laissent entrevoir les effets environnementaux des interventions qui paraissent réalisables au cours des prochaines décennies.

L'étude constate que parmi les interventions analysées, l'amélioration des technologies est la plus efficace, si l'objectif est de réduire l'utilisation de terres arables, d'eau bleue et d'engrais. À cet égard, l'option de réduire les pertes et gaspillages alimentaires de 50 ou de 75 pour cent arrive en deuxième position en termes d'efficacité, car elle permet d'économiser entre 14 et 21 pour cent de terres cultivées, entre 13 et 19 pour cent d'eau bleue, entre 16 et 24 pour cent d'azote et entre 15 et 23 pour cent de phosphore. La modification des habitudes alimentaires est la moins efficace sur le plan de l'utilisation des terres arables, de l'eau bleue et des engrais. Sur le front du changement climatique, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires est le moyen le moins efficace aux fins de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, dont la baisse d'ici à 2050 est estimée entre 6 et 9 pour cent. L'évolution des habitudes alimentaires entraîne une réduction de 29 à 52 pour cent du total des émissions de gaz à effet de serre mondiales, ce qui en fait la mesure la plus efficace.

Il convient de noter que les simulations de l'étude de Springmann *et al.* ne tiennent compte ni des coûts associés aux interventions ni des changements institutionnels et organisationnels

nécessaires à la formulation et à l'exécution de celles-ci. En effet, les obstacles à l'adoption de certains changements peuvent être considérables, par exemple dans le cas de technologies et de pratiques visant l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation de leurs effets. D'autre part, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires comporte un avantage éventuel sur d'autres options aux fins de la réalisation des objectifs environnementaux (telles que des améliorations technologiques ou la modification des habitudes alimentaires) : elle peut faire économiser de l'argent. Les aspects institutionnels et organisationnels sont facilités lorsqu'il existe une motivation privée justifiant la réduction des pertes et gaspillages alimentaires, tant pour les entreprises (qui dépensent moins en intrants) que pour les consommateurs (qui économisent car ils évitent de gaspiller).

Finalement, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires ne résoudra pas tous les problèmes environnementaux associés à la production alimentaire et devra être complétée par d'autres améliorations, telles que le progrès technologique et l'évolution des régimes alimentaires, afin d'assurer la durabilité environnementale du système alimentaire. Si les évaluations mondiales révèlent l'ordre de grandeur des effets dus à ces améliorations, des informations plus détaillées sont nécessaires pour pouvoir déterminer les mesures les plus efficaces, notamment par rapport à leur coût. Recueillir ces informations détaillées sera un défi majeur pour les chercheurs durant les années à venir.

Quantifier les impacts environnementaux des pertes et gaspillages alimentaires

De manière générale, la réduction des pertes ou du gaspillage est bénéfique à l'environnement, mais certaines mesures de réduction peuvent accentuer les pressions environnementales. Par exemple, les améliorations apportées aux installations réfrigérées en vue de réduire les pertes ou les gaspillages peuvent accroître l'utilisation d'énergie dans le système alimentaire et, par conséquent, les émissions de gaz à effet de serre²².

Assurer des disponibilités d'aliments sains et de qualité dans le monde entier, surtout face au changement climatique, exige des chaînes du froid performantes²². En 2009, l'Institut international du froid a estimé que si les pays en développement se dotaient des mêmes capacités que celles des pays développés en matière de chaîne du froid, on éviterait chaque année la perte et le gaspillage de plus de 200 millions de tonnes d'aliments. D'après la même étude, ce chiffre correspond plus ou moins à 14 pour cent de la consommation dans ces pays²³.

Améliorer les technologies des chaînes du froid sur le plan de l'efficacité énergétique peut favoriser la réduction des émissions de gaz à effet de serre dues à la réfrigération. Par exemple les réfrigérateurs actuels, y compris dans les habitations privées, pourraient être remplacés par des appareils plus écologiques^r. L'encadré 30 montre que l'adoption de technologies propres peut contribuer à réduire le gaspillage de nourriture tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.

Un conditionnement adéquat peut prévenir les pertes et gaspillages alimentaires en protégeant et en prolongeant la durée de conservation des denrées alimentaires. Aux Philippines, par exemple, l'utilisation de caisses en plastique réutilisables au lieu de caisses en bois ou de paniers de bambou pour le transport des fruits et légumes a permis de réduire les pertes alimentaires sans investissement majeur²⁷.

Les emballages peuvent contribuer à éviter les pertes et les gaspillages, mais leur production engendre des émissions de gaz à effet de serre. L'emballage lui-même devient un déchet à la fin de son cycle de vie, à moins d'être recyclé²⁸. Les emballages représentaient 36 pour cent des 400 millions de tonnes de matières plastiques qui ont été produites en 2015, et 47 pour cent des 300 millions de tonnes de déchets de plastiques

^r Le rôle des réfrigérateurs domestiques dans la chaîne du froid est souvent négligé même si leur nombre, de par le monde, est estimé à 1 milliard. La plupart se trouvent dans les pays industrialisés, mais leur utilisation dans les pays en développement ne cesse de croître^{22, 24}. D'après les estimations, la réfrigération domestique représente 6 pour cent environ des émissions totales de gaz à effet de serre dues à la réfrigération. La réfrigération commerciale et industrielle ainsi que les transports réfrigérés représentent les 94 pour cent restants²⁵.

ENCADRÉ 30

ÉVALUATION FINANCIÈRE ET ÉCONOMIQUE DES TECHNOLOGIES PROPRES DANS LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DU LAIT

Le lait se périmé vite s'il n'est pas réfrigéré, or de nombreuses zones rurales ne disposent pas d'installations de réfrigération adéquates. Les technologies de réfrigération hors-réseau peuvent contribuer à la prévention des pertes laitières sans accroître les émissions de gaz à effet de serre. Dans une étude récente, la FAO a analysé les avantages financiers et économiques des systèmes de réfrigération du lait, alimentés au biogaz ou à l'énergie solaire au Kenya, en République-unie de Tanzanie et en Tunisieⁱ.

Au Kenya et en République-unie de Tanzanie, un appareil à gaz (à usage domestique) pour la réfrigération du lait nécessite un investissement de 1 600 USD mais comporte des avantages directs pour les petits éleveurs, à savoir un lait de meilleure qualité et des ventes accrues. Les producteurs du Kenya et de la République-unie de Tanzanie peuvent augmenter leur gain journalier de 1,96 USD et 2,17 USD respectivement, en réfrigérant le lait de la traite du soir. Par ailleurs, l'utilisation d'appareils de réfrigération au biogaz représente une valeur ajoutée annuelle de 531 USD et 128 USD sur toute la chaîne d'approvisionnement au Kenya et en République-unie de Tanzanie, respectivement. L'introduction de ces appareils crée également des emplois qualifiés et améliore la santé en réduisant la pollution de l'air dans les espaces fermés, provoquée par les combustibles solides classiques, tels que le bois de feu et le charbon de bois. En termes d'impact environnemental, la part de chaque réfrigérateur à la

réduction annuelle des émissions de gaz à effet de serre, par remplacement des combustibles solides issus de la biomasse, est estimée à 1,68 tonne d'équivalent de CO₂. Toutefois, le biogaz qui alimente l'appareil étant produit par un méthaniseur, dans lequel sont déversés entre 50 et 100 litres d'eau par jour pour mélanger les déchets organiques, il faut compter près de 25 000 litres supplémentaires d'eau par an.

Les appareils fonctionnant à l'énergie solaire sont une solution de rechange au biogaz est sont particulièrement adaptés dans les régions à fort ensoleillement. Au Kenya, chez les producteurs déjà dotés d'un système alimenté par un générateur diesel, le réfrigérateur solaire, qui permet de réfrigérer le lait plus rapidement, assure un revenu supplémentaire de 876 USD par an. En Tunisie et en République-Unie de Tanzanie, les revenus augmentent d'environ 10 800 et 8 400 USD, respectivementⁱⁱ. Un réfrigérateur solaire apporte aussi des avantages économiques en créant des emplois et des revenus supplémentaires tout au long de la chaîne d'approvisionnement, dans les trois pays. En réduisant les pertes de lait, cette technologie permet aussi d'économiser 1 million de litres et 3 millions de litres d'eau par an en République-unie de Tanzanie et en Tunisie, respectivement. Cet impact est toutefois négligeable pour le Kenyaⁱⁱⁱ. En dépit des avantages environnementaux de cette technologie, l'investissement initial – 40 000 USD – est un obstacle majeur.

ⁱ Pour la Tunisie, seules les données de référence sur les réfrigérateurs solaires sont mentionnées car les appareils domestiques au biogaz destinés à la réfrigération du lait n'ont pas été pris en compte dans l'analyse.

ⁱⁱ Contrairement au Kenya, les données de référence ne couvrent pas les systèmes alimentés au diesel ou autres installations de réfrigération.

ⁱⁱⁱ Pour le Kenya, les données de référence relatives à l'eau sont similaires.

SOURCE: FAO, 2019²⁶

primaires²⁹. On estime que 40 pour cent de tous les emballages, plastiques et autres, produits en 2007 (valeur totale mesurée en USD), ont servi à conditionner des aliments³⁰.

De plus en plus, on reproche au conditionnement d'avoir l'une des empreintes environnementales les plus élevées de tout le système alimentaire. Toutefois, dans les évaluations sur l'impact

environnemental des emballages, la contribution de ces derniers à la réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires est souvent négligée³¹⁻³³. Une évaluation adéquate de la charge environnementale du conditionnement des aliments nécessite la prise en compte des pertes ou des gaspillages évités grâce à l'utilisation d'emballages, ainsi que des possibilités de recyclage des emballages.

ENCADRÉ 31

L'EFFICACITÉ ENVIRONNEMENTALE DU CONDITIONNEMENT COMME MOYEN DE RÉDUIRE LES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES

Le conditionnement des aliments peut contribuer à éviter les pertes et gaspillages alimentaires et, par conséquent, à diminuer l'impact environnemental; la production et l'élimination des emballages nuisent toutefois à l'environnement. Il faut procéder à des compromis dont l'issue dépend de l'empreinte environnementale de la denrée alimentaire (qui est variable selon le type d'aliment, le lieu géographique ou le stade de la chaîne), et des matériaux d'emballage utilisés³⁵. Le verre, le métal, le plastique, le papier, le carton et les polymères biodégradables présentent chacun des avantages et des inconvénients³⁶. Le rapport aliment-emballage est exprimé en émissions de gaz à effet de serre par kilogramme d'aliments produits et transformés, divisé par les émissions associées au conditionnement de 1 kg de ces aliments. L'examen de nombreux travaux publiés a montré que ce rapport peut aller de 0,06 à 700, selon les diverses configurations produit/emballage³². En général, plus le ratio est élevé, mieux on réussira à éviter

les émissions en réduisant les pertes et gaspillages grâce au conditionnement des produits. L'examen était limité à l'impact de la production et du conditionnement des aliments sur les émissions de gaz à effet de serre, mais il montre que l'intensité d'utilisation des ressources, pour les divers produits alimentaires, détermine les performances environnementales de leurs emballages.

Une approche rationnelle et concrète en matière de réduction des pertes et gaspillages alimentaires par le biais des technologies du conditionnement examine les empreintes environnementales associées à diverses catégories de produits. La réduction des pertes et gaspillages alimentaires au moyen du conditionnement pour les catégories d'aliments ayant une forte empreinte environnementale (par exemple, la viande et les produits laitiers) présente des avantages environnementaux plus importants que pour ceux qui ont une empreinte environnementale plus faible (par exemple, les fruits et les céréales).

Le bilan net des avantages et des dommages environnementaux varie selon les denrées. Utiliser le conditionnement pour éviter les pertes de produits ayant une forte empreinte sur la production peut présenter plus d'avantages sur le plan environnemental que de ne pas en utiliser, et de risquer des pertes plus importantes^{31, 32, 34}. Éviter les pertes ou les gaspillages de viande ou de produits laitiers – qui émettent le plus de gaz à effet de serre – en recourant, par exemple, au conditionnement peut entraîner une réduction sensible de ces émissions. L'encadré 31 examine dans le détail des arbitrages possibles entre d'une part, les effets néfastes du conditionnement des aliments sur l'environnement et, d'autre part, les gains en termes de pertes ou de gaspillages alimentaires évités. L'optimisation des performances environnementales en matière de conditionnement grâce, par exemple, à l'amélioration des formats ou à l'utilisation de matériaux recyclables présente des difficultés, mais peut comporter des avantages considérables sur le plan environnemental. ■

CONCLUSIONS

Réduire les pertes et gaspillages alimentaires peut contribuer à satisfaire la demande future de nourriture dans un monde où la population et les revenus ne cessent de croître. Assurer la durabilité exige une utilisation plus rationnelle des ressources naturelles et la diminution des émissions de gaz à effet de serre, par unité d'aliments consommés. La réduction des pertes et gaspillages alimentaires peut contribuer à la réalisation de cet objectif.

Les liens entre les pertes et gaspillages alimentaires et la durabilité du système alimentaire sont complexes et dépendent du contexte; ces liens doivent être bien compris si l'on veut faire face aux problèmes environnementaux par des politiques efficaces de réduction des pertes ou des gaspillages alimentaires. Par exemple, améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources à un stade particulier de la chaîne d'approvisionnement

alimentaire peut faire baisser les prix et donc stimuler la demande aux stades suivants, ce qui peut entraîner en fin de compte une augmentation de l'utilisation globale des ressources.

La réduction des pertes et du gaspillage alimentaires a une incidence sur les décisions des producteurs et des consommateurs et, par conséquent, sur l'utilisation des ressources naturelles et les émissions de gaz à effet de serre, à travers la transmission des variations de prix. La manière dont ces variations sont répercutées, au sein de chaîne d'approvisionnement et dans l'ensemble du système économique, détermine leur impact sur les empreintes environnementales des pertes ou du gaspillage alimentaires.

Dans l'ensemble, la théorie et les études de cas examinées dans ce chapitre fournissent des indications sur la manière d'intervenir pour réduire les pertes ou le gaspillage alimentaires, le long de la chaîne d'approvisionnement ou en un lieu géographique, selon l'objectif environnemental à atteindre. Pour lutter contre les stress environnementaux localisés, les interventions visant la réduction des pertes devraient être mises en œuvre en un point de la chaîne d'approvisionnement et dans un lieu géographique aussi proches que possible de la source de ces pressions. Par ce moyen, les signaux de prix transmis aux acteurs responsables du dommage préserveront toute leur force. Les interventions visant à atténuer les pressions sur les ressources en terres et en eau devraient donc être menées au stade de la production primaire, où se concentre l'essentiel de l'empreinte du système alimentaire sur les terres et l'eau. Les émissions de gaz à effet de serre s'accumulent au fur et à mesure que les produits alimentaires se déplacent le long de la chaîne d'approvisionnement. Les interventions visant à atténuer l'empreinte carbone des pertes ou des gaspillages alimentaires devraient donc cibler les stades situés en fin de chaîne. La réduction des émissions de gaz à effet de serre étant bénéfique pour l'environnement où qu'elle se produise, il n'est pas nécessaire que ces interventions ciblent un lieu géographique donné.

Les éléments à examiner durant la formulation des interventions sont, entre autres, la question de savoir si elles permettent de réduire les pertes ou les gaspillages dans un lieu géographique ou à un stade de la chaîne particulier, les coûts associés aux interventions envisagées et leur rapport coût-efficacité par rapport à d'autres stratégies. En règle générale, il est souhaitable de compléter les mesures de réduction des pertes et gaspillages alimentaires par d'autres types d'interventions.

Les décideurs doivent être conscients du fait que les mesures visant à réduire les pertes ou les gaspillages alimentaires peuvent aussi avoir des effets négatifs sur l'environnement. L'utilisation d'emballages pour protéger et conserver les aliments, par exemple, peut aggraver la pollution par le plastique. De même, la réfrigération permet de prévenir les pertes ou les gaspillages, mais elle est également une source d'émissions de gaz à effet de serre.

Dans une perspective à plus long terme, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires permettra toujours une utilisation plus rationnelle des ressources naturelles et la réduction des émissions de gaz à effet de serre par unité d'aliments consommés. Les considérations qui précèdent peuvent fournir des indications initiales concernant les points où doivent être concentrés les efforts de réduction des pertes et gaspillages alimentaires. Néanmoins, compte tenu de l'insuffisance des données sur le coût et les avantages environnementaux des mesures de réduction des pertes et gaspillages alimentaires, il est souvent compliqué d'établir si ces mesures sont efficaces et efficientes en vue d'améliorer la durabilité environnementale. Les lacunes en matière de données doivent être comblées, si l'on veut que la réduction des pertes et gaspillages alimentaires fasse partie intégrante d'une stratégie visant à réaliser les cibles des ODD relatifs à la terre, à l'eau et au changement climatique.

Enfin, bien que ce ne soit pas l'objet de ce chapitre, il est important de savoir que le changement climatique peut entraîner des pertes après récolte plus élevées, en particulier au stade de la production primaire³⁷. Les

phénomènes météorologiques extrêmes, tels que les sécheresses ou les inondations, peuvent détruire les cultures, le bétail et endommager les infrastructures, tandis que des précipitations irrégulières réduisent les récoltes, compromettent le séchage et favorisent la prolifération d'organismes pathogènes dépendant de l'humidité, tels que les mycotoxines^{38, 39}. Par ailleurs, des températures plus élevées et une plus forte humidité peuvent

favoriser la propagation de ravageurs et de maladies transfrontières touchant les cultures et les animaux. La hausse des températures peut aussi accélérer le dépérissement des aliments et compliquer la problématique de la sécurité sanitaire des aliments. Une augmentation des pertes alimentaires d'origine climatique peut déclencher l'expansion des terres agricoles au détriment des forêts, empêchant ainsi la séquestration du carbone. ■



GUATEMALA

Les repas scolaires sont préparés par des mères bénévoles qui ont reçu une formation en nutrition, en manipulation et préparation de la nourriture, et en bonnes pratiques d'hygiène.

©Pep Bonet/NOOR for FAO



CHAPITRE 6 ÉLABORATION DE POLITIQUES POUR LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE: PRINCIPES DIRECTEURS

Messages clés

1 La réduction des pertes et gaspillages de nourriture peut jouer un rôle important dans la réalisation des ODD, en particulier ceux qui sont liés à la sécurité alimentaire, à la nutrition et à la durabilité environnementale. Cependant, les liens entre la réduction des pertes et gaspillages et ces objectifs sont complexes.

2 Les interventions publiques – en termes de politiques et d’investissements dans les infrastructures – peuvent créer un environnement qui incite les acteurs privés à investir dans la réduction des pertes ou du gaspillage; ces interventions devraient être choisies en fonction de l’objectif ultime des décideurs, qui peut être l’efficacité économique, la sécurité alimentaire et la nutrition, ou la durabilité environnementale.

3 Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont un problème mondial et toute intervention visant à réduire les pertes ou le gaspillage peut contribuer à les diminuer, quel que soit l’endroit où l’intervention se produit, sachant toutefois que ce sont les interventions qui ciblent les stades les plus en aval de la chaîne d’approvisionnement qui semblent produire le plus d’effets.

4 Les mesures de réduction des pertes ou du gaspillage seront probablement les plus efficaces pour atténuer les pressions sur les ressources naturelles, telles que la terre ou l’eau, si elles sont appliquées à proximité du lieu où s’exercent ces pressions, que ce soit au niveau géographique ou à un stade donné de la chaîne d’approvisionnement.

5 Pour améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition, les interventions de réduction doivent cibler les populations vulnérables. Dans les pays où l’insécurité alimentaire est la plus forte, les décideurs devraient intervenir en amont de la chaîne d’approvisionnement, là où les effets sur la sécurité alimentaire sont certainement les plus importants.

6 Pour que l’efficacité de ces interventions de réduction soit maximale et que le suivi et les évaluations de leur impact soient fiables, il est indispensable que les méthodes actuelles de collecte de données soient considérablement améliorées. Il serait bon à cet égard que les pays mettent en commun leurs expériences pratiques, par exemple en ce qui concerne le recensement des points critiques de perte ainsi que les coûts des activités de suivi.

ÉLABORATION DE POLITIQUES POUR LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE: PRINCIPES DIRECTEURS

Dans les chapitres précédents de ce rapport, nous avons examiné les motifs qui poussent les acteurs privés à investir dans la réduction des pertes ou du gaspillage de nourriture (justification microéconomique), ainsi que la logique des interventions publiques. Il a été avancé que les interventions publiques peuvent être justifiées par les gains d'efficacité économique résultant de la réduction des pertes ou du gaspillage (justification macroéconomique), ainsi que par leur contribution possible à l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition ou de la durabilité environnementale. Ce chapitre examine les types d'interventions publiques qui peuvent réduire les pertes ou le gaspillage, non pas comme un objectif en soi mais plutôt comme un moyen de réaliser des objectifs sociaux ou environnementaux plus ambitieux. Le manque de données fiables sur les lieux où les pertes et gaspillages se produisent et les quantités de nourriture concernées, ainsi que le manque d'informations sur les coûts des efforts de réduction, constituent un obstacle majeur à la formulation de politiques efficaces de réduction des pertes ou gaspillages. Le chapitre présente donc également un projet de feuille de route pour la collecte de données fiables et comparables à l'échelle mondiale. ■

INCITER LES ACTEURS PRIVÉS À RÉDUIRE LES PERTES ET LE GASPILLAGE

Les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire sont principalement guidés par leur propre intérêt: les producteurs cherchent à maximiser leurs profits et les consommateurs leur bien-être. En bonne logique, ils réduisent les pertes ou le gaspillage tant que les avantages l'emportent sur les coûts. En fait, il ne serait

pas réaliste d'éliminer la totalité des pertes et gaspillages alimentaires, car les coûts induits seraient exorbitants¹.

Le chapitre 3 a fait valoir qu'il pourrait être rentable pour les acteurs privés de réduire les pertes ou le gaspillage de nourriture². Certes, une telle décision peut répondre à des motifs financiers, mais elle peut également contribuer à des objectifs sociétaux plus larges, notamment l'amélioration de la productivité, la création d'emplois et l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition et/ou de la durabilité environnementale. Les technologies innovantes de réduction des pertes, par exemple, peuvent améliorer considérablement l'efficacité de la production ainsi que la durabilité environnementale.

Inversement, il existe aussi des situations dans lesquelles la justification microéconomique de la réduction des pertes et du gaspillage peut être insuffisante, notamment lorsque les fournisseurs et les consommateurs se heurtent à des contraintes quand ils déterminent des niveaux de pertes ou de gaspillage qu'ils considèrent optimaux^{3,4}. On sait, par exemple, que les petits exploitants peuvent bénéficier des effets de la réduction des pertes après récolte, mais qu'ils ont rarement les fonds nécessaires pour appliquer cette mesure⁵. D'autres obstacles sont tout aussi importants, notamment le manque d'information, l'éloignement des marchés, l'accès au capital social, le manque de sécurité juridique en matière de foncier et l'exposition aux risques et aux chocs. Ces obstacles sont souvent plus graves pour les femmes que pour les hommes. En outre, même si des acteurs privés motivés par le profit mettent en œuvre des solutions qui entraînent effectivement une réduction des pertes et du gaspillage, leur incidence sur les quantités sera probablement limitée.

ENCADRÉ 32

CAMPAGNES DE RÉDUCTION DU GASPILLAGE DE NOURRITURE – CHINE, TURQUIE, MACÉDOINE DU NORD ET DANEMARK

Une ONG chinoise a lancé la campagne «Clean Your Plate» (Finissez votre assiette) en 2013 pour sensibiliser les consommateurs au gaspillage de nourriture. Plus de 750 restaurants de Pékin participent à la campagne, qui a également reçu un soutien public considérable. Les restaurants servent des portions plus petites, encouragent l'utilisation de contenants permettant d'emporter les produits non consommés ou offrent des rabais et des certificats aux clients qui ne laissent pas de nourriture dans leur assiette⁸. L'année suivante, le gouvernement chinois a pris plusieurs mesures pour réduire les pertes et le gaspillage, dont la publication d'une circulaire sur le thème «Pratique d'une économie stricte et lutte contre le gaspillage» Les effets concrets de cette campagne ne sont pas clairement établis.

La Turquie a lancé une campagne visant à réduire le gaspillage de pain en 2013 pour sensibiliser le public à ce sujet, éviter les pertes à chacun des stades de la chaîne d'approvisionnement et promouvoir la consommation de pain complet. Tous les efforts consentis durant la campagne étaient à caractère volontaire, mais ils ont permis de réduire le gaspillage quotidien, qui est passé de 5,9 millions de pains en 2012 à 4,9 millions en 2013. En encourageant les consommateurs à n'acheter que le pain qu'ils peuvent réellement manger, la campagne a entraîné une baisse de 10 pour cent des achats de pain et les consommateurs ont économisé au total 1,1 milliard d'USD en 2013^{9, 10}.

Depuis 2017, un réseau citoyen de Macédoine du Nord, mis en place en 2011 pour réduire les quantités de déchets organiques et non organiques, s'est concentré sur le gaspillage de nourriture¹¹. Les initiatives s'appuient sur une plateforme internet qui permet aux entreprises – des agriculteurs aux fournisseurs de services alimentaires – d'afficher des dons de nourriture en ligne, et aux organisations de la société civile de réclamer ces dons aux fins de redistribution. L'organisme préconise en outre des modifications législatives visant à élargir la

réglementation sur les dons de nourriture en excédent, notamment des avantages fiscaux pour les donateurs¹². Une autre initiative a été entreprise sous la forme d'un programme pilote de formation sur le gaspillage destiné aux élèves du secondaire, le «Food Waste Experiential Learning Program»¹³.

On trouve au Danemark un exemple intéressant des effets que la sensibilisation peut avoir sur les pertes et le gaspillage de nourriture. Le pays a réduit le gaspillage de 25 pour cent entre 2010 et 2015 grâce à un certain nombre d'initiatives, dont l'éducation des consommateurs et la décision de certains supermarchés de proposer des remises de prix sur les aliments proches de leur date de péremption ou présentant des défauts superficiels¹⁴. La campagne Stop Wasting Food (Stop au gaspillage des aliments), soutenue par les secteurs privé et public, est en tête de ce mouvement^{14, 15}. Dans le cadre de cette initiative, les consommateurs ont reçu des conseils sur la meilleure façon de planifier l'achat de nourriture et de préparer des repas. Elle a également incité les fabricants et les détaillants de produits alimentaires à innover, par exemple dans la conception des emballages et la taille des portions. En gaspillant moins de nourriture, les consommateurs ont économisé de l'argent et un certain nombre d'initiatives liées aux prix ont également poussé les prix des denrées alimentaires à la baisse^{16, 17}. Les autorités locales responsables de l'élimination des déchets ont bénéficié de coûts d'élimination moins élevés, principalement l'incinération, car la plupart des déchets alimentaires au Danemark sont incinérés. Les entreprises participantes ont donc non seulement amélioré leur réputation en matière de gestion sociale et environnementale, mais elles ont aussi augmenté leurs chiffres d'affaires en vendant des produits qui, sans cela, auraient été jetés. Elles ont également réduit leurs coûts (notamment les coûts d'élimination)¹⁷.

Sachant que la réduction des pertes et gaspillages peut stimuler la croissance économique et créer des emplois, il pourrait être justifié d'intervenir auprès des pouvoirs publics pour éliminer ces obstacles et inciter les acteurs à intensifier leurs efforts en la matière. Par exemple, fournir aux consommateurs et aux

fournisseurs des informations sur les options disponibles dans ce domaine est une stratégie qui s'est avérée rentable pour les décideurs politiques (voir encadrés 18 et 32).

Les interventions publiques qui influent sur les prix des produits alimentaires peuvent également

ENCADRÉ 33 RÉFORMER LES SUBVENTIONS DU PAIN AU PROCHE-ORIENT

Si les subventions alimentaires peuvent être un élément des filets de sécurité sociale et accroître la sécurité alimentaire, elles peuvent aussi inciter les consommateurs à gaspiller davantage de nourriture. Dans certaines configurations, elles peuvent bénéficier en grande partie aux consommateurs à revenu élevé sans nécessairement aider les pauvres¹⁹.

Avant sa réforme en 2014, le système égyptien de subvention du pain était vu comme un système encourageant les consommateurs à gaspiller le pain et incitant les fournisseurs à adopter un comportement opportuniste⁹. La farine subventionnée était souvent achetée à bas prix et revendue à des prix plus élevés, sous forme de farine ou de pain, ou elle était détournée de la chaîne d'approvisionnement. Ce détournement se produisait à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement, dans les entrepôts, les usines et les boulangeries. La réforme de 2014 a introduit un système de carte à puce qui permet de subventionner le pain plutôt que la farine et de limiter le nombre de pains qu'une personne peut acheter chaque jour. Le crédit inutilisé peut être utilisé pour acheter d'autres produits alimentaires subventionnés. Ainsi, les consommateurs, et, en amont, les fournisseurs, sont incités à gérer plus efficacement leurs achats de pain^{9, 20, 21}. Après

la réforme, la demande de pain a diminué de 15 à 20 pour cent, car les consommateurs ont commencé à ajuster leur consommation⁹.

D'autres pays de la région, comme la Jordanie, ont adopté une approche similaire. Les subventions du pain y sont considérées comme un moyen d'améliorer la sécurité alimentaire et d'assurer ainsi la stabilité, en particulier après les «émeutes du pain» de 1996. Cependant, on estime que les personnes pauvres ne consomment que 13 pour cent du pain subventionné, tandis que 12 pour cent sont consommés par les couches aisées de la société²². La farine de blé subventionnée à bas prix est souvent revendue par les boulangers ou utilisée pour produire du pain non subventionné; les éleveurs l'utilisent même comme aliment pour animaux^{22, 23}. Pour réduire les dépenses publiques et éviter le gaspillage alimentaire, le gouvernement a remplacé en 2018 son vaste programme de subvention du pain par un système d'aide ciblée qui fixe de nouveaux plafonds de prix pour le pain sans subventionner directement les boulangeries^{23, 24}. Les bénéficiaires sont payés au moyen d'une carte électronique de transfert de prestations pour contrer la fraude et le gaspillage. Le nouveau système devrait permettre de réduire les dépenses publiques d'environ 106 millions d'USD²³.

inciter les consommateurs et les producteurs à éviter les pertes ou le gaspillage, car plus le prix des produits est élevé, plus les fournisseurs ou les consommateurs sont incités financièrement à éviter ces déperditions. Dans le domaine de l'agriculture ou de l'alimentation, on note en revanche que les interventions politiques qui maintiennent les prix des produits alimentaires à un niveau artificiellement bas (par exemple par le biais de subventions alimentaires) peuvent avoir pour conséquence involontaire d'encourager les pertes ou gaspillages de nourriture (voir encadré 33).

Les politiques publiques visant à promouvoir le développement économique général peuvent avoir comme effet bénéfique collatéral d'encourager le secteur privé à réduire les pertes et le gaspillage. Par exemple, des services financiers inclusifs, tels que le crédit et l'assurance, peuvent inciter les fournisseurs à investir dans des technologies qui facilitent la réduction. Le financement par la Banque internationale pour la reconstruction

et le développement (BIRD) de l'amélioration du stockage des céréales au Mexique, qui renforce la compétitivité des petits exploitants, est un exemple d'intervention en faveur du développement économique qui a comme effet connexe de réduire les pertes de nourriture⁶.

Les partenariats public-privé sont une autre stratégie encourageant l'adoption de mesures de réduction. La coordination des investissements publics et privés dans les infrastructures et la logistique (par exemple, par le biais des obligations de la Banque mondiale pour le développement durable) peut améliorer l'accès des producteurs aux marchés et donc réduire les pertes⁵. La coopération commerciale internationale ou les accords de libre-échange qui réduisent les retards dans le transport

⁵ Les obligations de la Banque mondiale pour le développement durable permettent aux investisseurs d'aider les pays membres emprunteurs à atteindre leurs objectifs de développement en s'appuyant sur des services financiers, l'aide d'experts et un réservoir de connaissances dans les disciplines liées au développement.

transfrontalier des denrées périssables peuvent également contribuer à la réduction des pertes.

Toute intervention publique doit prendre en considération un aspect important, à savoir que la réduction des pertes et du gaspillage fait des gagnants et des perdants. En effet, ce ne sont pas toujours ceux qui la mettent en œuvre qui bénéficient de ses avantages ou qui en supportent les coûts¹. Par exemple, les transformateurs qui appliquent des mesures de réduction des pertes peuvent aussi réduire leur demande de produits agricoles, ce qui entraîne une baisse du revenu des agriculteurs. La répartition des coûts et des avantages tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire et au-delà joue un rôle très important dans la formulation de politiques de réduction.

Outre les gains financiers, les initiatives privées visant à réduire les pertes et le gaspillage peuvent également apporter des avantages considérables à l'ensemble de la société sur le plan de la sécurité alimentaire et de la nutrition (voir chapitre 4), et de la durabilité environnementale (voir chapitre 5). Les liens précis entre la réduction des pertes et du gaspillage et ces objectifs sociétaux ne sont pas toujours simples et sont examinés dans la section suivante. ■

INTERVENTIONS PUBLIQUES POUR AMÉLIORER LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE, LA NUTRITION ET LA DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

La section précédente s'est concentrée sur le rôle des interventions publiques dans la justification microéconomique des mesures de réduction des pertes et du gaspillage, qui peuvent contribuer à la croissance économique et à la création d'emplois et bénéficier ainsi non seulement aux acteurs privés, mais aussi à la société en général. Outre les objectifs liés à ces gains financiers pour les producteurs ou les

consommateurs, le rapport s'est concentré sur deux objectifs clés associés à la réduction des pertes et du gaspillage: la sécurité alimentaire et la nutrition (voir chapitre 4) et la durabilité environnementale (voir chapitre 5). Les interventions publiques qui visent à produire ces gains sociétaux en réduisant les pertes et le gaspillage peuvent le faire, par exemple, en comblant les défaillances des marchés, en créant des «marchés manquants», voire en éliminant les externalités négatives causées par les acteurs privés.

On a vu aux chapitres 4 et 5 que les effets d'une réduction des pertes et gaspillages de nourriture sur la sécurité alimentaire, la nutrition et la durabilité environnementale dépendent notamment du lieu où s'opère cette réduction, qu'il s'agisse d'un lieu géographique ou d'un stade de la chaîne d'approvisionnement.

- La réduction des pertes ou des gaspillages devrait avoir une incidence plus importante sur la sécurité alimentaire si elle se concentre sur les premiers stades de la chaîne d'approvisionnement, en stimulant l'offre et en réduisant les prix des produits alimentaires tout au long de la chaîne d'approvisionnement, au profit, en particulier, des populations les plus vulnérables.
- Les interventions de réduction peuvent viser à améliorer la durabilité environnementale du système alimentaire, par exemple en réduisant les pressions sur les ressources en terre ou en eau, ou les émissions de GES, des objectifs qui nécessitent une intervention après les dommages causés à l'environnement. Ce point est particulièrement important si l'on veut réduire les émissions de GES qui s'accumulent au fur et à mesure qu'un produit alimentaire se déplace le long de la chaîne d'approvisionnement.

On note également que les décisions politiques relatives à la réduction dépendent aussi de l'emplacement où la plupart des aliments sont perdus ou gaspillés dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire. En effet, il ne sert à rien de se concentrer sur les endroits où les pertes sont minimales. Toutefois, cibler les foyers les plus importants de pertes ou de gaspillage dans la chaîne n'est pas

nécessairement la stratégie la plus efficace pour réaliser les objectifs sociétaux. Par exemple, les politiques visant à améliorer la durabilité environnementale devraient également tenir compte des endroits de la chaîne d'approvisionnement où les effets des pertes et du gaspillage sur l'environnement sont les plus marqués.

Les pays à faible revenu où l'insécurité alimentaire est élevée peuvent se concentrer sur l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition; en même temps, l'utilisation durable des terres et des ressources en eau peut également avoir une incidence positive importante sur la sécurité alimentaire et la nutrition. Les pays qui présentent ces caractéristiques ont tendance à intervenir en amont de la chaîne d'approvisionnement et souvent au stade de la production primaire, où les incidences sur la sécurité alimentaire sont probablement les plus fortes et les pertes les plus élevées.

Quant aux pays à revenu élevé, où l'insécurité alimentaire est généralement faible et la nutrition de meilleure qualité, il est probable qu'ils se concentreront sur les objectifs environnementaux, en particulier la diminution des émissions de GES. La réduction des pertes ou du gaspillage diminue plus efficacement ces émissions aux stades en aval de la chaîne d'approvisionnement, en particulier aux stades de la vente au détail et de la consommation. C'est en effet à ce niveau que les émissions de GES incorporées dans les produits alimentaires sont les plus élevées; en outre, dans les pays à revenu élevé, le gaspillage survient en grande partie à ces stades.

Des synergies peuvent également exister entre les objectifs; la réduction des pertes sur le lieu d'exploitation dans les pays à faible revenu, par exemple, peut réduire les pressions sur les ressources naturelles, tout en améliorant la sécurité alimentaire. D'autres synergies peuvent être établies avec des objectifs de développement plus larges, y compris un environnement commercial favorable. En effet, les investissements visant à intensifier le développement agricole, par exemple, pour améliorer les infrastructures ou les installations

de stockage, renforcer les services financiers ruraux ou stimuler la création de débouchés commerciaux, peuvent également réduire les pertes ou le gaspillage comme effet connexe.

Il faut noter que des compromis peuvent exister entre des objectifs, car une intervention peut contribuer à la réalisation d'un objectif tout en compromettant celle d'un autre. Améliorer l'accès à une alimentation diversifiée et nutritive, par exemple, suppose un certain niveau de pertes ou de gaspillage de nourriture, voire de produits alimentaires ayant une forte empreinte environnementale²⁵. Un autre exemple de compromis entre les objectifs est le renforcement des capacités de la chaîne du froid, qui peut améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition, mais aussi entraîner une augmentation des émissions de GES. Les solutions de refroidissement durables qui utilisent des sources d'énergie renouvelables constituent une bonne solution pour prévenir l'altération des aliments sans augmenter les émissions de GES. Les solutions locales hors réseaux ou basées sur un micro-réseau sont une option intéressante, car les coûts d'installation sont désormais comparables, voire inférieurs, à ceux de la connexion aux réseaux électriques (voir l'encadré 30 pour une analyse de faisabilité des technologies de refroidissement hors réseau au Kenya, en Tunisie et en République-Unie de Tanzanie)²⁶. D'autres solutions de refroidissement simples, de petite dimension et à monter soi-même peuvent offrir une alternative abordable et plus durable aux chambres froides classiques. Coolbot, par exemple, est un dispositif qui convertit un climatiseur de fenêtre standard en système de réfrigérateur-chambre froide; il peut également être alimenté par un système hors réseau (utilisant l'énergie solaire, par exemple). On estime qu'il est environ 25 pour cent plus efficace que les systèmes de refroidissement classiques. Une étude menée au Kenya a révélé que Coolbot prolongeait la durée de conservation des mangues jusqu'à 23 jours par rapport aux conditions de stockage ambiantes²⁷. ■

INTERVENTIONS PUBLIQUES DANS LA PRATIQUE: ÉTABLIR UN LIEN ENTRE L'OBJECTIF DES POLITIQUES ET LE POINT D'ENTRÉE DANS LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

Cette section approfondit la question des synergies et des compromis qu'il faut trouver entre les mesures de réduction des pertes et du gaspillage qui visent à promouvoir la sécurité alimentaire et la nutrition, d'une part, et à améliorer la durabilité environnementale, d'autre part. Elle examine également les politiques qui ont pour but d'encourager le secteur privé à investir dans la réduction des pertes et du gaspillage.

La **figure 17** illustre les liens entre les divers objectifs des interventions de réduction des pertes et du gaspillage et leurs points d'entrée dans la chaîne d'approvisionnement. Elle peut aider les décideurs à mieux cerner le domaine d'intervention en fonction de l'objectif afin de concentrer leurs efforts (par exemple, la collecte d'informations) sur les interventions les plus susceptibles de contribuer à sa réalisation.

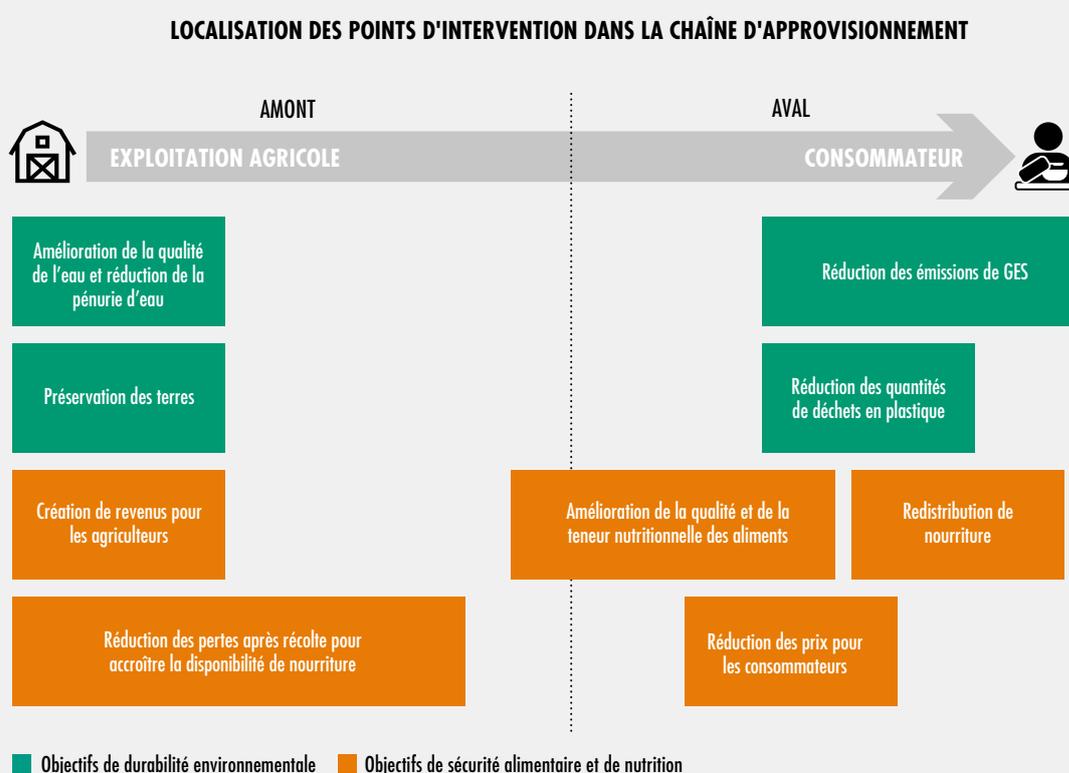
La couleur des encadrés indique si un objectif est lié à la sécurité alimentaire et à la nutrition (orange) ou à l'environnement (vert), tandis que le positionnement montre quel est le meilleur point d'entrée, dans la chaîne d'approvisionnement, des mesures visant l'objectif fixé. Par exemple, les interventions visant à accroître les revenus des agriculteurs peuvent être axées sur la réduction des pertes sur le lieu d'exploitation, tandis que les émissions de GES sont traitées plus efficacement en se concentrant sur le gaspillage de nourriture. Certains objectifs ne peuvent être atteints qu'aux stades en aval de la chaîne d'approvisionnement parce qu'ils concernent soit le produit final, soit l'emballage de ce produit.

La **figure 17** ne fait pas de distinction entre les objectifs globaux et ceux qui se limitent au niveau local. Toutefois, les chapitres 4 et 5 permettent de tirer un certain nombre de conclusions fondamentales à cet égard:

- ▶ Si l'objectif est de réduire les émissions de GES, l'emplacement géographique des interventions de réduction n'a pas d'importance; la réduction des émissions de GES d'une tonne de CO₂ aura le même effet au niveau mondial, quel que soit l'endroit où elle se produit.
- ▶ Les interventions visant à améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition doivent être mises en œuvre au niveau local, car il est peu probable que celles qui sont menées dans un endroit particulier aient une incidence sur la sécurité alimentaire et la nutrition de populations vivant à des milliers de kilomètres de là.
- ▶ Au niveau local, il existe des synergies entre les objectifs d'amélioration de l'accès à la nourriture et de réduction de l'empreinte environnementale visés par des interventions en amont dans la chaîne d'approvisionnement. Toutefois, il est peu probable que la réduction des pertes soit le moyen le plus efficace de s'attaquer aux problèmes environnementaux locaux définis comme objectif principal. Le meilleur moyen d'y remédier est d'améliorer directement l'efficacité de l'utilisation des ressources.

Le **tableau 2** présente un certain nombre d'exemples d'interventions visant à réduire les pertes ou le gaspillage dans le monde. Il s'agit à la fois d'interventions publiques – visant à améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition ou la durabilité environnementale, ou à créer un environnement incitant les acteurs privés à réduire les pertes ou le gaspillage – et de mesures mises en œuvre par des acteurs privés. Les interventions peuvent avoir plusieurs objectifs et apporter des avantages connexes. L'amélioration de l'étiquetage «à consommer de préférence avant» et «date limite d'utilisation» peut permettre aux détaillants de vendre des aliments qui, autrement, seraient gaspillés. Elle peut également aider les consommateurs à diversifier leur alimentation et donc à améliorer leur nutrition. ■

FIGURE 17
OBJECTIFS DES MESURES DE RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES ET LEURS POINTS D'ENTRÉE
DANS LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE



SOURCE: FAO

ASSURER LA COHÉRENCE DES POLITIQUES DE RÉDUCTION DES PERTES ET DU GASPILLAGE

La réduction des pertes et du gaspillage doit être considérée comme un objectif en soi, mais aussi comme un moyen d'atteindre d'autres objectifs tels que la nutrition, la sécurité alimentaire et la durabilité environnementale. Les politiques qui

visent à intensifier le développement agricole ou économique peuvent inciter les acteurs de la chaîne alimentaire à faire des investissements qui réduisent les pertes ou le gaspillage, en tant qu'avantage connexe.

Toutefois, la réduction des pertes ou du gaspillage ne garantit pas en tant que telle une amélioration de la sécurité alimentaire, de la nutrition *et* de la durabilité environnementale. En effet, des mesures peuvent contribuer à la réalisation d'un objectif tout en compromettant

ENCADRÉ 34

CADRES STRATÉGIQUES RÉGIONAUX POUR LUTTER EFFICACEMENT CONTRE LES PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE

Les plateformes régionales et nationales entre acteurs gouvernementaux et non gouvernementaux en Afrique, en Amérique latine et dans les Caraïbes incluent des objectifs de réduction des pertes et du gaspillage dans leurs cadres stratégiques.

La Banque interaméricaine de développement a créé #SinDesperdicio, une plateforme visant à promouvoir l'innovation et à améliorer la qualité des interventions publiques en matière de réduction des pertes et du gaspillage en Amérique latine et dans les Caraïbes. Des acteurs tels que la FAO, le Consumer Goods Forum, le Global FoodBanking Network, IBM et d'autres entreprises comptent parmi ses participants.

L'Union africaine a élaboré une stratégie régionale pour réduire les pertes après récolte avec l'appui de la FAO. La stratégie régionale aide les pays de l'Union africaine à réaliser l'objectif de la Déclaration de Malabo de réduire de moitié les pertes après récolte d'ici 2025 (voir encadré 22) en harmonisant autant que possible les stratégies nationales. La stratégie prévoit des interventions qui ciblent plusieurs produits alimentaires à certains stades de la chaîne d'approvisionnement. La collecte des données se concentre sur l'indicateur des pertes après récolte convenu par les pays membres ainsi que sur le suivi et l'évaluation.

celle d'un autre, en fonction du lieu où se produit la réduction dans la chaîne d'approvisionnement. Il est donc d'une importance cruciale d'assurer la cohérence des politiques en examinant les effets potentiels et réels de toutes les options de réduction.

Certaines interventions publiques, en particulier celles qui visent à améliorer l'utilisation et la stabilité, peuvent entraîner une augmentation des pertes ou du gaspillage. Ainsi, les mesures qui visent à garantir l'accès de tous à une alimentation nutritive, par exemple, peuvent avoir cet effet, car la part des produits hautement périssables dans cette alimentation est élevée. De même, celles qui ont pour but de réduire les pertes ou le gaspillage ne doivent pas compromettre la sécurité alimentaire et la nutrition. Notez qu'à mesure que leurs revenus augmentent, les consommateurs peuvent en fait gaspiller des quantités croissantes de nourriture.

L'harmonisation des stratégies peut garantir que les ressources sont utilisées de la manière la plus efficace possible, tant pour la collecte de données que pour la mise en œuvre des interventions proprement dites. Les encadrés 34 et 35 donnent des

exemples de stratégies régionales de réduction des pertes et du gaspillage de nourriture en Amérique latine et Caraïbes, en Afrique et dans l'UE, respectivement.

Pour obtenir des résultats durables en matière de réduction des pertes et du gaspillage, les interventions politiques doivent être conçues et mises en œuvre d'une manière qui tienne compte de l'égalité hommes-femmes. Pour ce faire, les décideurs devraient:

- ▶ examiner les résultats et les recommandations issus des analyses de la chaîne d'approvisionnement alimentaire qui abordent la problématique hommes-femmes;
- ▶ déterminer les contraintes liées à l'égalité entre les sexes auxquelles sont confrontés les acteurs aux points critiques de pertes dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire;
- ▶ tenir dûment compte des différences (besoins, contraintes et préférences) entre les femmes et les hommes actifs dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire;
- ▶ évaluer les conséquences, tant sur le plan social que sous l'angle de la dimension hommes-femmes, des diverses solutions proposées. »

TABEAU 2
EXEMPLES D'INTERVENTIONS VISANT À RÉDUIRE LES PERTES ET GASPILLAGES
DE NOURRITURE DANS LE MONDE

	Objectif(s)	Avantage(s) conjoint(s)	Champ d'application	Stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire
<p>Améliorer le stockage pour réduire les pertes sur le lieu d'exploitation et augmenter les revenus des agriculteurs</p> <p>Des conditions d'entreposage adéquates donnent une certaine sécurité aux petits exploitants qui peuvent régler le problème des pertes après récolte et vendre leurs produits plus tard dans la saison à des prix favorables. Une analyse coûts-avantages des chaînes de production de maïs, de haricots et de niébé au Mozambique et au Bénin a montré que l'investissement dans des sacs hermétiques et des silos métalliques était avantageux pour les agriculteurs. Les résultats laissent entendre que les producteurs des deux pays pourraient réaliser un retour sur investissement jusqu'à 11 fois supérieur. Ce retour dépendra largement de plusieurs facteurs: la période de vente des produits récoltés (juste après la récolte ou pendant la saison maigre), le prix payé pour les produits stockés plus tard dans la saison et le niveau des pertes après récolte évitées dans un contexte donné. L'une des limites de l'analyse est qu'elle suppose que les silos métalliques et les sacs hermétiques sont efficaces à 100 pour cent pour conserver les produits jusqu'à la saison maigre (soit huit mois plus tard), ce qui n'est peut-être pas le cas dans la pratique. Les coûts d'investissement initiaux constituent également un obstacle important à l'adoption, en particulier du silo métallique, et il peut s'écouler jusqu'à sept ans avant que les agriculteurs ne remboursent le coût de l'investissement. Les politiques publiques devraient encourager l'adoption de services financiers inclusifs, tels que le crédit ou la réduction des taxes à l'importation, afin que les technologies modernes soient accessibles aux agriculteurs^{28, 29}.</p>				
<p>Améliorer les pratiques de fumage et de séchage du poisson pour prévenir les pertes</p> <p>Le fumage et le séchage du poisson sont les méthodes de transformation à petite et moyenne échelle les plus courantes. Leur utilisation a un effet important sur le niveau des pertes après récolte, l'empreinte environnementale du secteur de la pêche et la santé des consommateurs. La FAO a été la première à mettre au point une technique innovante pour fumer et sécher le poisson, la technique FAO-Thiaroye, qui a considérablement amélioré les pratiques de fumage et de séchage. Elle peut être utilisée quelles que soient les conditions climatiques et augmente le nombre d'espèces pouvant être transformées, ce qui renforce la capacité d'adaptation des transformateurs de poisson face à la variabilité climatique. Cette technique a permis d'éliminer presque complètement les pertes au stade de la transformation et d'améliorer la qualité et la sécurité du produit fini. En Côte d'Ivoire, on estime qu'elle réduit les pertes de poissons fumés rejetés pour des raisons de sécurité sanitaire ou de qualité alimentaire à hauteur de 1,7 million d'USD par an³⁰.</p>	 			
<p>Entreposage frigorifique écologique</p> <p>Au Maroc, la FAO et la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) ont évalué le potentiel de techniques de contrôle du climat plus efficaces, notamment l'entreposage frigorifique. L'amélioration de l'efficacité de la chaîne du froid s'est avérée une cible facile à atteindre, d'autant qu'elle offre le plus grand potentiel de réduction des émissions de GES et d'amélioration de l'efficacité d'utilisation des ressources des 12 technologies et pratiques examinées. Toutefois, l'accès limité aux capitaux, l'incertitude quant au retour sur investissement et des questions réglementaires constituent des obstacles à l'adoption de technologies efficaces d'entreposage frigorifique. Le Centre de financement et de transfert des technologies climatiques (financé par la BERD et le Fonds pour l'environnement mondial) aide les entreprises à adopter des technologies de refroidissement écologique et à surmonter les problèmes liés au dysfonctionnement des marchés des technologies climatiques, en grande partie grâce à des subventions et à un appui technique³¹.</p>				
<p>Prolonger la durée de conservation sans plastique ni chambre froide</p> <p><i>Apeel</i> est une technique naturelle innovante pour enrober les fruits et légumes frais d'une fine couche de matière végétale comestible qui ralentit la perte d'eau et l'oxydation, deux facteurs qui causent l'altération³². La jeune entreprise à l'origine de cette technique a été lancée en 2012 aux États-Unis d'Amérique³³. Elle affirme que <i>Apeel</i> prolonge la durée de vie des avocats de près d'une semaine et double leur période de maturation de deux à quatre jours en réduisant la perte d'eau de 30 pour cent et en ralentissant le ramollissement de 60 pour cent, par rapport aux avocats non traités. Les concepteurs affirment également que leur technique permet de diviser par cinq les dommages mécaniques³⁴.</p>	  			

**TABEAU 2
(SUITE)**

	Objectif(s)	Avantage(s) conjoint(s)	Champ d'application	Stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire
<p>Réduction des prix des produits en voie de péremption</p> <p><i>Wasteless</i>, une technologie de tarification innovante utilisant l'apprentissage machine, aide les détaillants à réduire le gaspillage et à augmenter leurs revenus grâce à une tarification dynamique. En fait, les étiquettes électroniques sont ajustées en temps réel et réduisent automatiquement les prix des produits alimentaires à mesure que leur date de péremption approche. <i>Wasteless</i> permet un inventaire continu des produits en fonction de leur date de péremption et se connecte aux systèmes de point de vente des magasins. Un projet pilote réalisé chez un grand détaillant espagnol a entraîné une diminution moyenne de 32,7 pour cent de l'ensemble des déchets et une augmentation moyenne des recettes de 6,3 pour cent. Les deux tiers des consommateurs confrontés au choix entre un produit à prix réduit avec une date d'expiration plus courte et le même produit avec une date d'expiration plus longue vendu au prix fort, ont choisi le produit à prix réduit³⁵.</p>				
<p>Des solutions innovantes pour la redistribution de la nourriture dans l'Union européenne</p> <p>Ces dernières années, les pays de l'UE ont appliqué des solutions pour encourager les opérateurs du secteur alimentaire à faire don de leurs excédents de nourriture. En 2016, par exemple, une loi a été adoptée en Italie pour assouplir une réglementation qui rendait difficiles les dons pour la redistribution de nourriture. La loi permet de donner des aliments même s'ils ont dépassé leur date de péremption ou s'ils sont mal étiquetés (dans la mesure où ils ne présentent aucun risque en termes de sécurité sanitaire). Elle permet également aux agriculteurs de faire don de produits invendus à des organismes de bienfaisance sans encourir de frais³⁶. La Belgique et la France sont d'autres exemples de pays qui ont su simplifier les réglementations administratives en matière de dons de nourriture et qui encouragent les entreprises à faire des dons¹².</p>				
<p>Stratégies nationales de réduction et de prévention des pertes et gaspillages de nourriture au Chili et en Argentine</p> <p>En Amérique latine, plusieurs pays ont adopté des politiques visant à enrayer les pertes et le gaspillage de nourriture. En 2017, par exemple, le Chili a créé le Comité national pour la prévention et la réduction des pertes et gaspillages de nourriture afin de faciliter et de coordonner les stratégies menées en la matière. Élaboré par des institutions publiques et des organisations privées, le plan d'action 2018-2019 du Comité s'articule autour de trois piliers: i) la gouvernance; ii) l'information et la communication; et iii) la recherche, la technologie et les connaissances nécessaires pour réduire les pertes et le gaspillage³⁷. De même, l'Argentine a créé un Programme national de réduction des pertes et gaspillages de nourriture en 2015; plus de 80 institutions publiques et privées se sont depuis associées pour former un réseau national consacré à ce sujet. Dans le cadre de ce programme, une campagne nationale intitulée «<i>Valoremos los Alimentos</i>» a été lancée, durant laquelle sont diffusées des informations et des vidéos sur la prévention des pertes et du gaspillage³⁸.</p>				

OBJECTIF

- Objectif de sécurité alimentaire et de nutrition
- Objectif environnemental
- Objectif de développement du commerce

CHAMP D'APPLICATION

- En fonction du lieu
- National ou régional
- Mondial

STADE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

- Amont
- Stade intermédiaire
- Aval

ENCADRÉ 35 RÉDUIRE LES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES DANS L'UNION EUROPÉENNE

L'UE s'est engagée dans la lutte mondiale contre les pertes et le gaspillage de nourriture. La prévention du gaspillage a été désignée comme un domaine prioritaire dans le Plan d'action de l'UE pour l'économie circulaire, adopté en 2015^{39, 40}. La Commission européenne a été invitée à mettre en place une plateforme multipartite consacrée à la prévention du gaspillage¹. La Plateforme de l'Union européenne sur les pertes et le gaspillage alimentaires, créée en 2016, rassemble tous les principaux acteurs représentant aussi bien des intérêts publics que privés, depuis l'exploitation agricole jusqu'au consommateur, dans le but de faire progresser l'UE dans la réalisation de la cible 12.3 des ODD. Ses membres sont notamment des organisations internationales (FAO, PNUE, Organisation de coopération et de développement économiques), des institutions de l'UE, des experts des États membres de l'UE et des intervenants de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, notamment des banques alimentaires et d'autres ONG⁴¹.

La plateforme vise à aider tous les acteurs à définir des mesures de prévention du gaspillage de nourriture, y compris des recommandations éventuelles pour une action au niveau de l'UE, le partage des meilleures pratiques et l'évaluation des progrès. Avec le soutien de la Plateforme de l'Union européenne sur les pertes et le gaspillage alimentaires, la Commission européenne a adopté les lignes directrices de l'Union sur les dons alimentaires et la réorientation des denrées alimentaires impropres à la consommation humaine vers l'alimentation animale. Elle a mis au point une méthode de mesure du gaspillage de nourriture et s'efforce d'améliorer les pratiques d'étiquetage des dates^{42, 43}.

En effet, il est essentiel de pouvoir mesurer le gaspillage pour le prévenir. La directive révisée de l'UE relative aux déchets, adoptée en mai 2018, a introduit des mesures spécifiques qui fourniront à l'UE des

données nouvelles et cohérentes sur les niveaux de déchets alimentaires⁴⁴. Le 3 mai 2019, la Commission européenne a adopté un acte délégué établissant une méthodologie commune de mesure des niveaux de déchets alimentaires pour aider les États membres à quantifier les gaspillages alimentaires à chaque stade de la chaîne alimentaire. Sur la base d'une définition commune, la méthodologie garantira un suivi cohérent des niveaux de gaspillage alimentaire dans l'ensemble de l'UE. L'acte délégué devrait entrer en vigueur à l'automne 2019⁴⁵.

Les États membres de l'UE sont censés fournir des données séparément pour cinq stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire: la production primaire, la transformation et la fabrication, la vente au détail et les autres formes de distribution de denrées alimentaires, la restauration et les services alimentaires, et les ménages. Ces éléments couvrent le champ d'application des deux sous-indicateurs proposés pour mesurer les progrès accomplis dans la réalisation de la cible 12.3 des ODD, l'indice des pertes alimentaires et l'indice du gaspillage alimentaire. Les données recueillies contribueront de manière significative à l'établissement de rapports pour les deux indices.

Le *Document de réflexion* de la Commission européenne intitulé «Vers une Europe durable d'ici 2030» souligne qu'il est important de poursuivre le plan d'action de l'UE de lutte contre le gaspillage alimentaire pour renforcer la durabilité de nos systèmes alimentaires⁴⁶. Les prochaines «Recommandations sur les mesures à prendre en matière de prévention des déchets alimentaires», qui doivent être adoptées dans le cadre de la Plateforme de l'Union européenne sur les pertes et le gaspillage alimentaires d'ici la fin de 2019, devraient apporter une contribution importante à cette refonte des systèmes alimentaires de l'UE.

¹ La législation communautaire n'utilise pas le concept de pertes de denrées alimentaires et sa définition du gaspillage de nourriture couvre l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

- » Les questions à se poser dans toute planification tenant compte de l'égalité hommes-femmes sont les suivantes:
 - ▶ Les solutions proposées aggravent-elles les inégalités entre les sexes?
 - ▶ Sont-elles appropriées dans le contexte culturel et social de la chaîne d'approvisionnement et

peuvent-elles être largement adoptées pour avoir un effet à long terme sur les pertes ou le gaspillage⁴⁷?

Enfin, il est impératif d'évaluer avec précision si les interventions de réduction atteignent leurs objectifs. Il faut pour cela une mesure exacte du problème ciblé, un suivi précis et une

évaluation rigoureuse des interventions, et donc des données fiables sur le niveau des pertes et du gaspillage. Le manque actuel de données fiables constitue un sérieux obstacle à une élaboration rigoureuse des politiques. La section suivante présente une feuille de route visant à améliorer la collecte de données sur les pertes et le gaspillage. ■

FEUILLE DE ROUTE POUR AMÉLIORER LES DONNÉES RELATIVES AUX PERTES ET GASPILLAGES DE NOURRITURE

Il est difficile d'obtenir des informations fiables sur les quantités de produits de base perdus ou gaspillés à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Des études sont réalisées sur ce sujet depuis 40 ans mais il n'existe toujours pas de normes, de concepts ou de définitions utilisés à l'échelle internationale. Les méthodes de mesure actuelles n'ont pas réussi à produire des données⁴⁸ et les enquêtes rigoureuses sont généralement coûteuses et prennent du temps. En raison de ces obstacles, très peu de pays ont mesuré avec précision les quantités de produits perdus ou gaspillés tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

Cependant, des progrès sont enregistrés dans ce domaine. Désormais, la FAO produit des estimations modélisées des pertes de produits alimentaires, lesquelles servent de référence à court terme en l'absence de données nationales sur ce thème. Elles sont utilisées aux chapitres 1 et 2. À long terme, cependant, la stratégie consiste à remplacer les estimations modélisées par des données en utilisant les lignes directrices et la méthodologie élaborées pour l'indice des pertes alimentaires. Les activités sont organisées autour des éléments suivants: i) un programme méthodologique; ii) un programme de renforcement des capacités; iii) un programme de collecte de données; et iv) des activités de plaidoyer et des partenariats. L'[encadré 36](#) donne des informations plus détaillées à ce sujet.

Il est largement admis que le gaspillage n'est pas un problème majeur dans les pays en développement. Or, les données à ce sujet sont totalement absentes et le problème est peut-être beaucoup plus grave qu'on ne le croit, en particulier dans les économies émergentes. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) adopte une approche à deux niveaux pour élaborer l'indice du gaspillage alimentaire qui sert à mesurer et surveiller le gaspillage dans le monde. Une ébauche de méthodologie a été élaborée, et un premier niveau s'appuie sur la *norme de comptabilisation et de déclaration des pertes et des déchets alimentaires* publiée en juin 2016. En l'absence de données nationales sur le gaspillage (on estime que les données actuelles ne sont disponibles que pour 10 pour cent de la population mondiale), le PNUE est en train d'élaborer une méthode incluant un deuxième niveau et faisant appel à un modèle qui fournira des estimations du gaspillage de nourriture pour tous les pays. Le contenu de la feuille de route pour la collecte de données sur le gaspillage alimentaire dépendra de la conception finale de l'indice du gaspillage alimentaire en cours d'élaboration.

Pour atteindre la cible 12.3 des ODD, les efforts déployés par la FAO et le PNUE pour élaborer l'indice des pertes alimentaires et l'indice du gaspillage alimentaire, respectivement, devront être complétés par une action publique résolue au niveau national, voire infranational. La conception d'interventions nécessite une évaluation *ex ante* des interventions potentielles telles que celles suggérées dans le présent rapport ou une évaluation *ex post* des interventions déjà en place; ces évaluations nécessitent d'abord un moyen de mesure. En effet, un certain nombre de pays ont déjà pris des initiatives pour commencer ou améliorer la mesure de leurs pertes et de leur gaspillage (voir, par exemple, les [encadrés 34](#) et [35](#)). Toutefois, les engagements sont souvent des expressions d'intention collectives qui doivent encore être traduites en actions concrètes pour que les réductions puissent être mesurées.

Le secteur privé a également un rôle central à jouer lorsqu'il s'agit de mesurer les pertes ou le gaspillage. Les données des entreprises sont précieuses, car elles permettent de suivre les progrès qu'elles accomplissent, de recenser »

ENCADRÉ 36

UNE FEUILLE DE ROUTE POUR AMÉLIORER LA COLLECTE DE DONNÉES SUR LES PERTES DE DENRÉES ALIMENTAIRES

Le programme méthodologique – concepts et définitions internationaux et approche normalisée de l'estimation des pertes de denrées alimentaires

Il n'existe pas de consensus sur une définition précise des pertes et gaspillages de nourriture et les notions de perte et de gaspillage sont souvent utilisées de manière interchangeable. Il est donc difficile de comparer les données d'un pays à l'autre. La FAO s'est efforcée d'harmoniser les définitions, avec des partenaires extérieurs et dans le cadre de consultations internes, et s'est mise d'accord sur des définitions des pertes et du gaspillage en adoptant plusieurs points de vue. Une description détaillée des notions de pertes et de gaspillage de nourriture figure au chapitre 1 du présent rapport (voir les encadrés 1 et 2).

Il n'est pas aisé de mesurer les pertes étant donné leur nature multidimensionnelle, les différentes caractéristiques des produits, la diversité des chaînes d'approvisionnement et des types d'acteurs (des petites exploitations familiales aux grandes exploitations commerciales), les différents stades de la chaîne d'approvisionnement où les pertes se produisent et doivent être mesurées ainsi que la difficulté d'obtenir des mesures objectives. À cette fin, la FAO a élaboré en 2018, dans le cadre de la Stratégie mondiale pour l'amélioration des statistiques agricoles et rurales, des «Directives sur la mesure des pertes post-production», qui couvrent les étapes de la production (récolte), de l'après-récolte et de la transformation dans la chaîne d'approvisionnement⁴⁹. Les directives présentent des méthodes statistiques efficaces par rapport aux coûts et visent principalement, mais pas exclusivement, les pays en développement. Les méthodes pour les céréales sont en cours d'expérimentation dans trois pays d'Afrique subsaharienne. Trois autres documents donnant des directives pour mesurer les pertes concernant les fruits et légumes, les produits animaux et les produits de la pêche, ont également été élaborés⁵⁰. Les directives sont complétées par des rapports d'essais sur le terrain qui fournissent des données d'expérience pratique et des solutions pour des contextes spécifiques.

L'utilisation de méthodes comparables au sein des pays et entre eux permettra d'améliorer les estimations modélisées, de mieux comprendre les niveaux et les causes des pertes et de prendre en conséquence des décisions plus éclairées sur la manière de s'attaquer au problème.

Un programme de renforcement des capacités – aider les pays à recueillir des données sur les pertes de denrées alimentaires

Un bon point de départ consiste à mettre en ligne un certain nombre de ressources, notamment les directives, les rapports d'essais sur le terrain, les cours de formation en ligne (sur l'indice des pertes alimentaires et les directives pour la collecte de données), les questionnaires standard et le matériel de formation. Ces ressources sont complétées par une série d'ateliers de formation internationaux organisés dans toutes les régions en vue de transférer les savoirs et d'aider les pays à aborder la question de la mesure dans toute sa complexité. Les prochaines étapes consisteront à planifier le soutien à la collecte de données dans le cadre d'initiatives nouvelles ou existantes dans un ensemble de pays prioritaires. Les initiatives seront fondées sur les systèmes statistiques nationaux afin d'assurer la durabilité de la collecte des données et de renforcer les capacités des systèmes eux-mêmes. D'autres outils seront disponibles, notamment des directives relatives aux enquêtes sur les pertes après récolte. Ils s'appuieront sur le cadre du recensement de l'agriculture, conçu pour aider et guider les pays dans la réalisation de recensements agricoles nationaux, ou ajouteront une enquête secondaire sur les pertes agricoles dans l'Enquête intégrée agricole (AGRIS), un programme pluriannuel sur les exploitations, que la FAO propose pour améliorer les statistiques agricoles et rurales^{51, 52}. Les outils couvriront les questions relatives au plan d'échantillonnage et incluront les questionnaires ou questions à utiliser ou à ajouter aux enquêtes existantes.

À court terme, et faute de données, les estimations modélisées seront utilisées dans le cadre des bilans alimentaires. Étant donné que l'estimation des pertes à l'aide de modèles économétriques peut contribuer à réduire les coûts de collecte des données et à améliorer leur qualité, la FAO a mis au point un modèle d'imputation des pertes que les pays peuvent choisir d'adopter et d'ajuster pour obtenir de meilleures données sur les pertes alimentaires^{49, 50}.

Un programme de collecte de données – exploiter des informations existantes pour estimer les pertes alimentaires

Parallèlement au programme de renforcement des capacités, la FAO, en tant qu'organisme responsable de l'indice des pertes alimentaires, collecte régulièrement des données sur les pertes auprès de tous les pays et par

ENCADRÉ 36
(SUITE)

l'intermédiaire également de son questionnaire annuel sur la production agricole.

La collecte des données a commencé en 2016 et s'est renforcée en 2019: un questionnaire distinct sur les pertes alimentaires a été envoyé au printemps 2019 à tous les pays afin de rassembler toutes les données existantes pour la dernière décennie et de valider les données historiques collectées jusqu'ici par la FAO pour ses bilans de disponibilités/utilisation. Par la suite, un questionnaire distinct sera fusionné avec le questionnaire annuel sur la production agricole afin d'alléger le fardeau des personnes interrogées.

Les données ainsi obtenues serviront à compiler l'indice des pertes alimentaires, dans la mesure du possible, et à améliorer les estimations fondées sur le modèle.

Inciter les pays à mesurer le gaspillage de nourriture au niveau de la vente au détail, des services de restauration et des ménages

Malgré les efforts de la FAO, aucune institution ne peut à elle seule s'attaquer au problème des pertes et du gaspillage de nourriture ou aborder unilatéralement les nombreuses dimensions de ces problèmes au niveau local et à l'échelle mondiale. Les partenariats visant à harmoniser et unifier les initiatives prises avec les parties prenantes techniques et politiques, les entités privées et publiques, tant au niveau national qu'international, seront essentiels à cet égard. Ces partenariats devraient permettre d'adopter une approche cohérente et intégrée des systèmes alimentaires pour la formulation des politiques, l'appui technique et la mesure des pertes et gaspillages de nourriture.

- » les points critiques de leurs pertes, de combler les lacunes dans les données des enquêtes nationales, de partager les meilleures pratiques, de motiver davantage d'autres entreprises à réduire leurs pertes ou leur gaspillage, d'encourager les interventions et de faciliter l'analyse des politiques. Certes, les entreprises ont progressé dans la mesure et la réduction des pertes et du gaspillage au cours des dernières années (voir encadré 15), mais le secteur privé devra intensifier ses efforts si l'on veut atteindre l'ampleur des réductions demandées dans le cadre de la cible 12.3 des ODD. Ce n'est que lorsque les pays et les entreprises commenceront à établir des bases de référence plus solides, à mettre au point des moyens crédibles de suivi et de mesure des pertes et du gaspillage, et à rendre leurs résultats publics et facilement accessibles, qu'une évaluation des progrès accomplis au niveau national et à l'échelle mondiale pour réaliser la cible 12.3 des ODD sera possible. ■

CONCLUSIONS

Le présent rapport a examiné le rôle que la réduction des pertes et gaspillages de nourriture peut jouer dans la réalisation des cibles des

ODD, non seulement la cible 12.3, qui demande explicitement ce type de mesure, mais aussi d'autres cibles (voir figure 1). Les acteurs privés peuvent avoir un intérêt financier à investir dans la réduction des pertes ou du gaspillage et leurs interventions peuvent avoir des effets positifs sur les objectifs sociétaux plus larges que sont la sécurité alimentaire, la nutrition et la durabilité de l'environnement, qui sont au cœur de ce rapport. Les interventions publiques peuvent inciter les acteurs privés à réduire les pertes ou le gaspillage, et les aider à surmonter les contraintes qui leur sont associées.

Le présent rapport soutient que les interventions publiques qui favorisent un développement économique général peuvent avoir pour effet secondaire de réduire les pertes ou le gaspillage de nourriture. Ces interventions doivent être adaptées à l'objectif ultime des décideurs politiques, qui est d'accroître l'efficacité économique, d'améliorer la sécurité alimentaire ou la nutrition, ou d'assurer un environnement durable.

Les pays à faible revenu qui connaissent des niveaux élevés d'insécurité alimentaire peuvent choisir de se concentrer sur l'amélioration de

la sécurité alimentaire et de la nutrition. Les interventions axées sur les pertes au début de la chaîne d'approvisionnement, en particulier sur les pertes sur le lieu d'exploitation, sont susceptibles d'avoir l'incidence la plus marquée.

Les pays à revenu élevé, où l'insécurité alimentaire est généralement faible et la nutrition de meilleure qualité, se concentreront probablement sur des objectifs environnementaux, notamment la réduction des émissions de GES. Les efforts qui ont pour but de réduire les pertes ou le gaspillage seront d'autant plus efficaces pour réduire ces émissions qu'elles seront mises en œuvre aux stades en aval de la chaîne d'approvisionnement, en particulier aux stades de la vente au détail et de la consommation, où les émissions de GES incorporées dans les produits alimentaires sont les plus élevées.

Les émissions de GES ont une incidence mondiale qui ne dépend pas de l'endroit où elles se produisent. L'emplacement géographique des interventions visant à diminuer les émissions de GES en réduisant les pertes ou le gaspillage n'est donc pas un critère pertinent. Les mesures de réduction des pertes ou du gaspillage seront probablement les plus efficaces pour atténuer les pressions sur les ressources naturelles (telles que la terre ou l'eau) si elles sont mises en œuvre à proximité du lieu de ces pressions, tant sur le plan géographique qu'aux différents

stades de la chaîne d'approvisionnement. Il est à noter que les mesures visant directement une meilleure efficacité dans l'utilisation des ressources naturelles ou la réduction des stress environnementaux sont souvent plus efficaces à cet égard que la réduction des pertes ou du gaspillage.

Toute réduction de la quantité de nourriture gaspillée par les consommateurs dans les pays à revenu élevé ne devrait avoir tout au plus qu'un effet marginal sur la sécurité alimentaire des groupes vulnérables dans les pays éloignés à faible revenu.

Il est par ailleurs nécessaire, pour élaborer des politiques efficaces de réduction, de pouvoir disposer d'informations complètes sur la quantité de nourriture perdue ou gaspillée ainsi que sur les lieux où les pertes et gaspillages se produisent, tant sur le plan géographique que dans la chaîne d'approvisionnement. Or, le manque actuel d'informations comparables et fiables constitue un frein majeur à l'élaboration de politiques bien ciblées visant à réduire les pertes ou le gaspillage de nourriture. C'est pourquoi la FAO a donné la priorité à l'amélioration des statistiques dans ce domaine et incite la communauté internationale et les gouvernements à en faire autant, en particulier pour le suivi des progrès vers la réalisation des ODD. ■

ANNEXE TECHNIQUE

MÉTHODE DE CALCUL DE L'INDICE DES PERTES ALIMENTAIRES

Les estimations de pertes utilisées dans ce rapport sont fondées sur la méthode élaborée par la FAO pour évaluer les pertes alimentaires dans le cadre de la cible 12.3 des ODD: «D'ici à 2030, réduire de moitié à l'échelle mondiale le volume de déchets alimentaires par habitant, au niveau de la distribution comme de la consommation, et diminuer les pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement, y compris les pertes après récolte.» Pour y parvenir, la FAO a élaboré un indice des pertes alimentaires (*Food Loss Index*, FLI), qui mesure les pertes alimentaires à l'échelle mondiale à partir d'un panier de produits de base comprenant les plantes vivrières, le bétail et les produits de la pêche, de la récolte jusqu'au commerce de détail. L'indice se concentre sur les stades d'approvisionnement des chaînes alimentaires et évalue les variations des taux de pertes mesurés par le pourcentage de pertes alimentaires (*Food Loss Percentage*, FLP).

Le FLI, qui est exprimé dans une base 100, permet d'examiner les tendances positives et négatives du FLP par rapport à la période de référence de 2015 et d'évaluer les progrès réalisés par les pays dans la réduction des pertes. L'indice est composé de données annuelles du FLP, qui sont interprétées comme étant le pourcentage de la production qui n'atteint pas le stade de la vente au détail. Le FLP est une mesure relative de l'efficacité du système alimentaire d'un pays par rapport à d'autres pays. Il peut être ventilé en pourcentages de pertes par produit de base et par stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire (lorsqu'il existe des informations à ce niveau). Le FLP a pour objectif fondamental d'inciter les pays à procéder à des réductions globales au niveau national, à élaborer des politiques pertinentes et à mesurer les progrès accomplis avec davantage de précision. La FAO, en tant qu'organisation responsable, évaluera les pertes après récolte et les progrès

accomplis par rapport à la cible 12.3.1.a des ODD au niveau mondial, rendra compte des variations du FLI mondial et aidera les pays à compiler leurs propres FLI nationaux. La présente annexe décrit les principaux aspects méthodologiques mis au point pour estimer le FLP et le FLI.

1. CONCEPTION DU FLI ET DU FLP

Le FLI est calculé au moyen d'une formule classique de Laysperes à base fixe qui compare les pertes d'un pays en pourcentage (i), pour une période en cours (t), aux pertes en pourcentage durant la période de base (t_0), pour un panier de produits (j), en utilisant la valeur de la production ($q_{ijt_0} * p_{jt_0}$) dans la période de base comme éléments de pondération. L'indice est un indice composite de produits de base qui sont essentiels dans la production agricole ou les systèmes alimentaires nationaux, y compris les cultures végétales, le bétail et les pêches. Il mesure les pertes en pourcentage de l'offre totale (l_{ij}) afin d'exclure l'incidence de la variabilité de la production sur les pertes mesurées (exprimées en poids). La formule de l'indice est la suivante:

$$FLI_{it} = \frac{\sum_j l_{ijt} * (q_{ijt_0} * p_{jt_0})}{\sum_j l_{ij0} * (q_{ijt_0} * p_{jt_0})} * 100$$

Les indices sont aussi égaux au rapport entre le FLP moyen de la période en cours et le FLP de la période de base (multiplié par 100), et peuvent être exprimés au moyen d'une autre formule, plus simple, comme suit:

$$FLI_{it} = \frac{FLP_{it}}{FLP_{it_0}} * 100$$

Où FLP_{it} est le FLP du pays, lui-même une agrégation des pourcentages de pertes de chaque

produit l_{ijt} pondéré par sa valeur de production. Le FLP a été estimé et présenté dans le présent rapport à plusieurs niveaux d'agrégation:

$$FLP_{it} = \frac{\sum_j l_{ijt} * (q_{ijt_0} * p_{jt_0})}{\sum_j (q_{ijt_0} * p_{jt_0})}$$

Les FLPs l_{ijt} qui compilent les indices nationaux, et qui sont les éléments d'information les plus critiques, exprimeront le pourcentage de pertes représentatif au niveau national pour chaque produit tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Faute de données, ces pourcentages ont été estimés à l'aide d'un modèle.

2. CONSTRUIRE LE FLI ET LE FLP

Sélection du panier de produits de base

La mesure des pertes après récolte est particulièrement complexe et coûteuse en raison des multiples sources de pertes, des nombreux nœuds de la chaîne d'approvisionnement où elles peuvent apparaître et de la difficulté de les mesurer à l'aide de techniques de mesure physiques ou déclaratives. En outre, il n'est pas possible de recueillir des données chaque année pour tous les produits de base et à tous les stades. Un examen des politiques de réduction des pertes a montré que les pays concentrent leurs investissements et leurs décisions là où l'effet peut être le plus important, c'est-à-dire sur quelques produits stratégiques, et que la diversité des régimes alimentaires et la sécurité alimentaire sont des priorités essentielles liées à cet indicateur.

Il n'y a pas une liste de 10 produits de base qui puisse s'appliquer à tous les pays, mais la comparabilité est une qualité statistique importante. Pour faciliter les comparaisons au niveau international et en garantir la pertinence, le panier est structuré en cinq rubriques standard qui couvrent tous les aspects de l'alimentation. La présence de deux produits par rubrique permet d'indiquer, pour chaque pays, la variation des pertes au sein de chaînes d'approvisionnement similaires de chaque rubrique. Les pays peuvent éventuellement aller plus loin et tirer parti de l'expérience qu'ils ont

accumulée dans la mesure de ces dix produits de base, en fonction de leurs priorités et de leurs ressources.

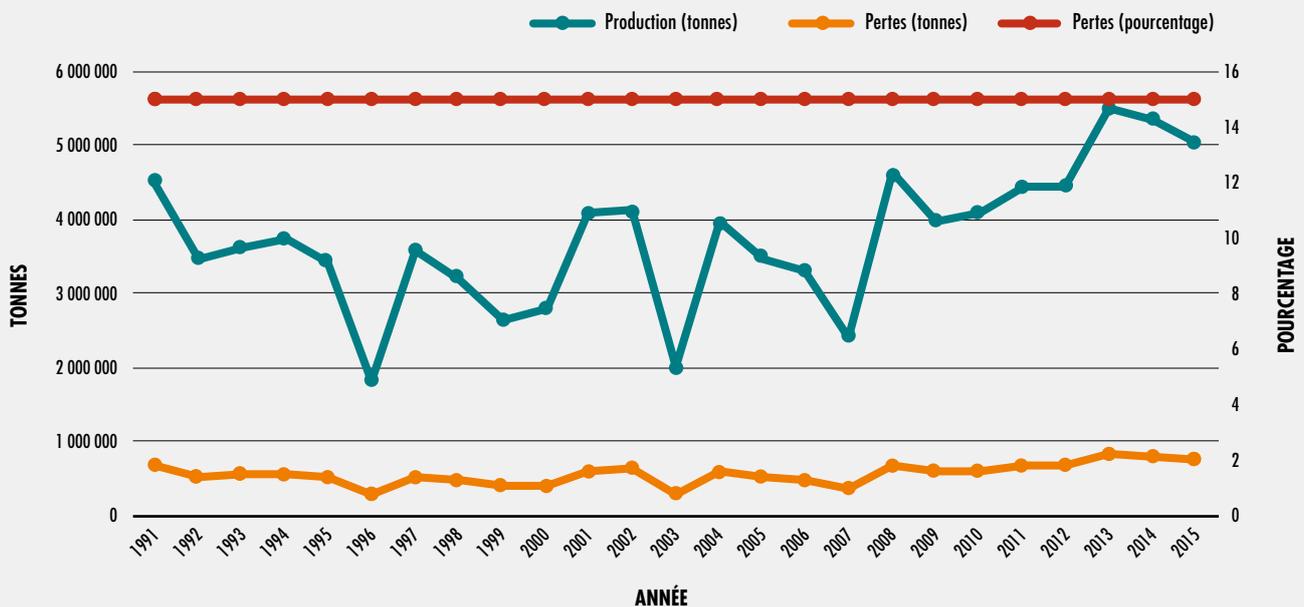
Les paniers de produits ont été établis en appliquant la méthode par défaut, selon laquelle la production nationale de produits de base est classée en fonction de la valeur économique (en utilisant le prix en dollars internationaux), puis triée selon cinq rubriques: i) céréales et légumes secs; ii) fruits et légumes; iii) racines, tubercules et oléagineux; iv) viande et produits d'origine animale; v) poisson et autres produits de la pêche et de l'aquaculture. Pour chaque rubrique, les deux éléments les plus importants sont sélectionnés. Pour obtenir une liste des produits figurant dans le panier d'au moins un FLI d'un pays, voir FAO, 2018¹.

Pourquoi se concentrer sur les FLP et non sur les quantités perdues?

Le FLI est fondé sur les pourcentages de perte pour chaque produit du panier. Une telle décision part de l'hypothèse que les pourcentages aideront à isoler le signal et non le bruit, étant donné que la production varie d'une année à l'autre et que les quantités perdues varieront en fonction de la production totale, tandis que les tendances à long terme des pertes seront relativement stables et constitueront un facteur d'autres indicateurs pertinents (par exemple les investissements, la technologie, l'incidence des organismes nuisibles, les capacités de la chaîne d'approvisionnement, etc.).

Ceci apparaît tout particulièrement lorsque les pays appliquent un facteur de pertes constant fondé sur l'avis d'experts pour estimer les pertes. Dans l'exemple anonymisé ci-dessous (Figure A1), les pertes de blé ont été fixées au taux fixe de 15 pour cent de l'offre pour toutes les années tandis que les pertes totales fluctuent au fil du temps en fonction de la production. Les facteurs de report sont couramment utilisés et apparaissent dans les données des bilans alimentaires lorsque les nouvelles données collectées ou modélisées ne s'appliquent pas, ainsi que dans d'autres sources de données telles que le Système d'information sur les pertes après récolte en Afrique (APHLIS).

FIGURE A1
 PRODUCTION DE BLÉ ET PERTES EN TONNES ESTIMÉES EN APPLIQUANT UN COEFFICIENT DE PERTES
 CONSTANT DE 15 POUR CENT



SOURCE: FAO, 2018¹

Un indice basé sur les pertes en tonnes montrerait des variations et une tendance annuelles, tandis que le coefficient de perte sous-jacent est constant. Le FLP et le FLI sont tous deux constants dans ce cas et neutralisent le bruit provenant des variations annuelles de la production et des rendements.

Modèle de pondération, période de référence et portée du FLP

Après un examen approfondi, les pondérations choisies sont exprimées en fonction de la valeur économique de la production des produits de base en partant de l'hypothèse que les marchés fonctionnent avec suffisamment d'efficacité pour valoriser leur importance. Il existe des biais connus dans l'utilisation des pondérations économiques, mais il s'agit peut-être de la méthode d'agrégation possible qui est la moins

biaisée et qui fournit un contexte permettant de déterminer le rapport coût-efficacité des stratégies d'intervention. Les pondérations choisies pour le FLI et le FLP sont la valeur des paniers de produits à un prix moyen international exprimé en dollars internationaux au cours de l'année de référence.

Lorsque les pourcentages de pertes des pays sont agrégés dans les pertes régionales ou mondiales, les pays sont pondérés par leur valeur agricole globale, toujours en dollars internationaux, par rapport au reste du monde. En d'autres termes, les produits les plus appréciés auront une incidence plus importante sur le FLP au niveau national et les pays qui ont des secteurs agricoles plus importants pèseront plus lourds dans les estimations régionales et mondiales du FLP. Toutefois, le choix des produits dans les

différentes rubriques permet de lisser légèrement le biais introduit dans la production, car plusieurs régions sont de grandes productrices de produits de base différents.

Concernant la chaîne d'approvisionnement alimentaire, la portée du FLI et du FLP commence sur le lieu de production après la récolte et va jusqu'au stade de la vente au détail, ce stade n'étant pas pris en compte dans les calculs (voir chapitre 1). La portée est différente de celle proposée par l'étude de 2011 de la FAO², qui incluait les pertes de récolte ainsi que la dimension «demande» de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, qui sera représentée dans l'indice du gaspillage alimentaire en cours d'élaboration. La division des indicateurs et des estimations est due en partie aux différences de capacité et de coût du suivi des pertes et du gaspillage de chaque produit par rapport au volume (comme c'est le cas pour le gaspillage de nourriture) et à la capacité de se concentrer sur les diverses politiques qui cibleront des parties prenantes différentes au sein des pays. Dans les cas où les pays peuvent mesurer les deux indicateurs, un résultat positif sera obtenu si les deux indicateurs diminuent.

3. ESTIMATION DES FLP

Rareté des données sur les pertes de denrées alimentaires et nécessité d'imputer les données manquantes

La pénurie de données est un problème majeur relevé dans les chapitres introductifs du présent rapport et la méta-analyse. Plus de 40 ans se sont écoulés depuis la première résolution de l'ONU visant à réduire de moitié les pertes après récolte avant 1985, mais le manque de données demeure criant. Ces lacunes persistantes ont motivé de nombreuses décisions en faveur de la conception de la méthodologie FLI pour les ODD. Dans le passé, l'un des principaux obstacles à la mesure des pertes a été le coût de la collecte de données dans des chaînes d'approvisionnement complexes et de grande envergure. La plupart des pays se heurtent au même problème lorsqu'ils s'efforcent d'obtenir les FLP, par produit et sur la durée. Afin d'enrichir la base d'informations pour améliorer la mesure et le suivi des ODD,

la FAO a adopté une approche à deux niveaux consistant à :

1. Améliorer la collecte de données tout au long de la chaîne d'approvisionnement à moyen et à long terme, au moyen d'enquêtes et d'autres outils statistiques possibles pouvant être intégrés dans les systèmes nationaux de statistiques agricoles. À cette fin, la FAO a présenté aux pays des directives sur des méthodes efficaces d'estimation des pertes alimentaires le long de la chaîne d'approvisionnement.
2. Utiliser des estimations modélisées des pertes lorsque les données ne sont pas disponibles à court terme. À cette fin, la FAO a mis au point un modèle d'estimation qui intègre des variables explicatives fondées sur l'examen des informations disponibles au niveau du stade, du pays et des produits de base³. Le modèle apportera une valeur ajoutée aux pays qui cherchent à réduire les pertes et à se concentrer sur les facteurs qui ont le plus d'impact. On trouvera ci-après une description succincte du modèle.

Les données communiquées par les pays au moyen des bilans alimentaires ne représentaient que 7 pour cent des produits, des pays et des années nécessaires pour construire un ensemble complet de données. En outre, les estimations nationales qui utilisent les reports posent un problème de modélisation, car elles indiquent que les pertes ne changent pas, quelles que soient les politiques et les interventions mises en place. Compte tenu de la pénurie récurrente de données de base sur les pertes, le modèle n'a pas affiché de tendance significative après 2011, l'année de référence du modèle antérieur de la FAO. L'intégration de sources secondaires a amélioré la capacité du modèle d'estimer les pertes pour certaines régions et certains produits; cependant, il existe encore des sources d'information inexploitées et il conviendrait de s'orienter davantage vers des normes de mesure. Dans ce rapport, les estimations de pertes se réfèrent donc à la dernière année disponible, soit 2016. Elles utilisent les informations actuellement disponibles (qui seront publiées en même temps que ce rapport) et le panier de produits par défaut.

Justification du modèle

Les travaux de modélisation visant à estimer les coefficients de pertes par pays, par produit de base et par année ont commencé dès 2013. Deux tentatives antérieures, utilisant toutes deux des données sur les pertes tirées des bilans disponibilités/utilisation et des bilans alimentaires, n'ont pas donné de résultats satisfaisants, mais elles ont servi de point de départ aux estimations modélisées des pertes alimentaires utilisées dans le présent rapport.

L'absence de données s'est avérée problématique tant pour les variables dépendantes que pour les variables indépendantes. Le premier modèle de Klaus Grünberger a adopté une tendance temporelle annuelle, le pourcentage de routes asphaltées dans les pays, le PIB par habitant et des variables quelconques pour chaque région, produit et groupe de produits. Parmi les variables indépendantes, seuls le produit de base et la tendance temporelle ont été jugés appropriés et efficaces. Le deuxième modèle était un modèle purement statistique hiérarchique à effets mixtes qui pouvait être utilisé pour combler les lacunes, mais non à des fins d'analyse des relations entre les pertes et les facteurs explicatifs.

Le nouveau modèle est structuré de manière à créer une méthode comparable et transparente pour les pays qui ne disposent pas de données officiellement déclarées, et à estimer les pertes tout en remédiant à bon nombre des limitations citées précédemment. Il s'appuie sur des travaux existants et inclut des variables plus pertinentes pour les politiques et des variables de substitution pour les causes connues des pertes. En outre, il a été conçu pour fournir un mécanisme qui permet d'agrèger les pertes au niveau du stade et de les intégrer dans une estimation nationale pour chaque pays/produit/année tout au long de la chaîne d'approvisionnement, ce qui résout l'un des problèmes de sous-déclaration. Enfin, ce modèle favorise une approche normalisée et homogène de l'estimation des pertes et de la sélection des variables explicatives.

Données d'entrée

Le modèle repose sur trois ensembles de données d'entrée: i) les données sur les pertes déclarées officiellement; ii) les informations obtenues par examen de la documentation sur les pertes alimentaires; et iii) les variables explicatives représentant les relations de causalité avec les pertes alimentaires trouvées dans la documentation.

Données sur les pertes déclarées officiellement

Le chapitre 2 décrit en détail le défi que représente la collecte de données et analyse la densité (ou la rareté) des données disponibles à l'aide de cartes thermiques (figure 9). Comme indiqué dans ce chapitre, seulement 39 pays ont communiqué chaque année des données officielles relatives aux pertes au moyen des questionnaires annuels de la FAO sur la production agricole pour la période 1990-2017.

Dans les questionnaires, les pays déclarent les pertes totales au niveau national pour un segment complet de la chaîne d'approvisionnement défini dans le cadre des bilans disponibilités/utilisation et des bilans alimentaires sans ventilation par étapes. Ces estimations nationales peuvent être modélisées, mesurées ou provenir d'une diversité de sources internes et d'opinions d'experts. Depuis 2019, les pays peuvent fournir des documents de référence, s'ils sont disponibles, par le biais de la version améliorée du questionnaire officiel.

Une analyse préliminaire des taux de pertes calculés au niveau national a montré qu'ils sont inférieurs à ceux que l'on trouve dans les publications scientifiques et les rapports sectoriels, même après agrégation au niveau national. Il y a deux raisons à cela: 1) des études de cas et des expériences sont menées lorsque les pertes sont réputées problématiques et les résultats obtenus seront donc supérieurs à la moyenne nationale; 2) les bilans disponibilités/utilisation et les bilans alimentaires sont faussés par les sous-déclarations des pays qui fixent les pertes à zéro lorsqu'ils n'ont pas d'informations, même pour des produits hautement périssables, et par les sous-estimations qui ressortent des enquêtes

basées sur des entretiens^f. Il faut donc s'attendre à une augmentation du niveau de pertes déclaré avec l'amélioration des données disponibles.

Le modèle d'estimation a donc dû élargir ses données d'entrée pour inclure les pourcentages de pertes par stade provenant d'autres sources disponibles. Notons que ces informations ne sont pas utilisées à la place des données officiellement déclarées, et servent plutôt à éclairer les estimations du modèle de pertes.

Données sur les pertes tirées de la documentation examinée

Un examen approfondi de la documentation du domaine public a été effectué en 2016-2017 et est toujours en cours. Il a permis de rassembler de nouvelles informations provenant de près de 500 publications et rapports de diverses sources (institutions nationales, établissements universitaires, organisations internationales telles que la Banque mondiale, GIZ, FAO, IFPRI, etc.).

Dans certains cas, les études ont porté sur une portion étroite de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, ce qui peut également surreprésenter certains segments de la chaîne (par exemple, le stockage a été largement analysé pour les céréales et les légumes secs) ou certains segments de la population (par exemple, les petits exploitants agricoles) qui répondent aux objectifs de développement. Certains groupes de produits, quant à eux, sont sous-représentés (poisson et viande), tout comme les derniers stades de la chaîne d'approvisionnement. On constate en outre qu'un point critique de pertes de récolte ne fait pas, en général, l'objet d'une collecte, car il se situe avant le moment où la production est mesurée et déclarée.

Dans de nombreux cas, les nouvelles données ont permis d'examiner les pertes aux différents stades, puis de les agréger au niveau national. Certes, ces études supplémentaires sont imparfaites, mais elles ajoutent les variations nécessaires et les limites supérieures éventuelles des estimations des pertes dans les pays.

Cependant, les études font également partie de la stratégie globale d'estimation des pertes d'un pays pendant les années de collecte intermittente de données, et utilisent donc des sources de données et des méthodes incohérentes.

Les données ont été utilisées et largement décrites pour la méta-analyse du chapitre 2 et pour l'analyse par étape du chapitre 3. Elles sont organisées dans une base de données comprenant de nombreuses dimensions de métadonnées et une interface de requête utilisateur. Des liens vers le document de référence seront mis à la disposition du public sur le site internet de la FAO^u.

Variables explicatives et leur sélection

Un ensemble de données de plus de 200 variables explicatives possibles a été créé à partir de diverses bases de données internationales (Agence internationale de l'énergie, Banque mondiale, FAO, etc.) pour représenter les nombreux facteurs de causalité tirés de la documentation. Au niveau national, plusieurs indicateurs permettant de mesurer des effets microéconomiques ont été regroupés par thèmes communs pouvant être gérés par un modèle unique. Les thèmes communs étaient les suivants: énergie, intrants et coûts connexes, investissement et politique monétaire, facteurs sociaux et économiques, stockage, transport et logistique, cycles météorologiques et cultureux.

L'algorithme Random Forests a été utilisé pour normaliser la sélection des variables et choisir les cinq plus importantes, par groupe de produits. L'objectif était de mieux appréhender la variation des causes des pertes par pays/région et produit de base sans limiter le potentiel en déterminant quelques facteurs largement appliqués sans véritable importance, un problème de l'approche Grünberger qui restait à régler.

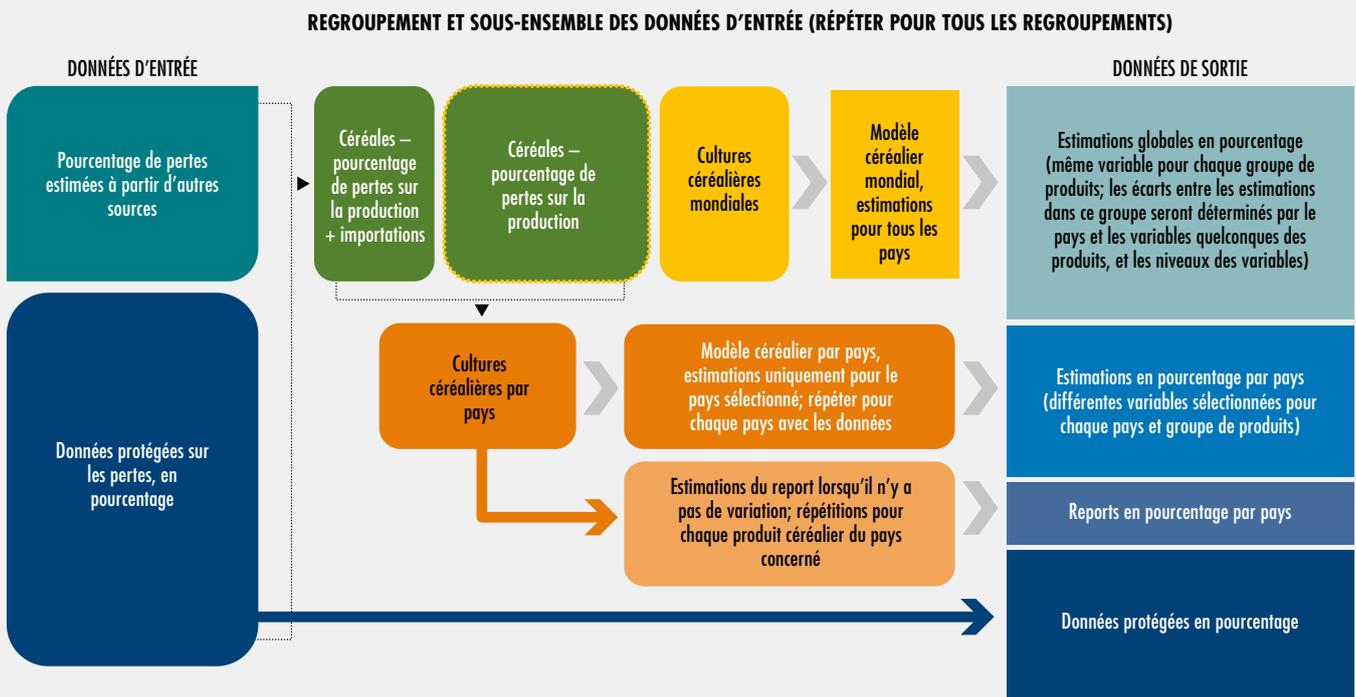
Spécifications du modèle

Un modèle économétrique largement utilisé, le modèle des effets aléatoires, a été choisi pour exploiter les données de manière transversale – par produit et par pays – et longitudinale au fil du temps. Le modèle suppose que *l'effet spécifique*

^f Un essai sur le terrain au Ghana a mis en évidence le phénomène de la sous-déclaration systématique par les agriculteurs⁴.

^u www.fao.org/food-loss-and-food-waste/flw-data

FIGURE A2
REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU MODÈLE



SOURCE: Fabi *et al.*, 2018³

à un indice (ou l'effet spécifique à un pays ou un produit) est une variable aléatoire non corrélée avec les variables explicatives sélectionnées. Le modèle est spécifié comme suit:

$$y_{ijt} = \alpha + x_{ijt}^T \beta + z_{ij}^T \gamma + u_{ijt}$$

où:

y_{ijt} est le pourcentage des pertes alimentaires pour le pays i , pour un produit donné, j , au moment t .

x_{ijt}^T est le vecteur ligne à k dimensions de variables explicatives corrélées à un produit et au temps.

x_{ij}^T est un vecteur ligne à M dimensions de variables quelconques invariantes dans le temps sur la base des indices i, j .

u_{ijt} est le terme d'erreur idiosyncrasique.

α est l' «intercept»

Hypothèses du modèle

Le modèle repose sur un certain nombre d'hypothèses fondamentales:

Estimation des données variables explicatives manquantes

Les séries chronologiques des variables explicatives sont dans certains cas incomplètes ou peu fréquentes. Le modèle ne remplit les données manquantes que lorsque l'algorithme Random

Forests choisit les variables afin de ne pas fausser les tendances temporelles par d'éventuels efforts de lissage.

Utilisation des regroupements par groupe de produits et d'une hiérarchie de modèles

Dans de nombreux cas, le nombre d'observations par pays et par produit est inférieur à trois, ce qui est considéré comme un strict minimum pour appliquer le modèle à une combinaison pays/produit. Dès lors, les informations disponibles ont été regroupées par groupe de produits en partant de l'hypothèse que les causes et les taux de pertes sont plus similaires au sein des groupes qu'entre eux (par exemple, les pertes de maïs et de lentilles sont plus similaires que les pertes de maïs et de lait frais); la même hypothèse a été retenue pour les types de chaînes de valeur et de solutions. En outre, le regroupement de données rares permettra d'égaliser l'incidence de valeurs aberrantes éventuelles sur les résultats.

La coexistence d'estimations au niveau des pays et d'estimations au niveau des regroupements nécessite une hiérarchie de modèles pour remplir la matrice de résultats. Le processus protège les données officielles des pays et les données de report (les cas où, dans le passé, les pays ont communiqué les mêmes estimations d'une année à l'autre) contre une surestimation produite par le modèle.

Le modèle est ensuite appliqué par pays et par groupe de produits (lorsque des données sur les pertes sont disponibles pour différents produits de chaque groupe) pour estimer les pourcentages de pertes pour chacun des cinq groupes de produits. Par exemple, si le pays A a besoin d'une estimation des pertes de blé, le modèle s'appuie sur le panier «céréales et légumes secs» de ce pays pour établir cette estimation. Le processus se répète pour toutes les combinaisons pays-produits et panier lorsqu'il existe des informations pour les autres produits figurant dans le panier. Chacune de ces estimations utilisera une sélection différente de variables explicatives basées sur ce qui est pertinent pour ce panier de produits par pays. Par exemple, les pertes dans le pays A peuvent être corrélées avec le prix des carburants de transport, tandis

que dans le pays B, la température et l'humidité peuvent être plus fortement corrélées avec les pourcentages de pertes.

Dans les autres cas où un pays ne dispose pas de données sur les pertes pour l'ensemble d'une catégorie de produits, les estimations des pertes proviennent d'un modèle global estimé par catégorie de produits. Cela signifie que les estimations des pertes du pays C peuvent dépendre de données disponibles dans le pays A et le pays B. Parfois, le modèle peut ne pas donner de bons résultats (par exemple lorsque la plupart des estimations ne sont que de simples reports), car aucun facteur ne peut être corrélé aux pourcentages de pertes. On applique dans ce cas une moyenne simple des facteurs de pertes disponibles par groupe de pays. La [figure A2](#) illustre les flux du modèle.

Agrégation des facteurs de pertes par stade à l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement et imputation des stades manquants

Les données officiellement déclarées sont censées couvrir l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, mais les études couvrent rarement plusieurs stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Pour agréger ces facteurs de pertes tout au long de la chaîne d'approvisionnement, on a utilisé un processus de Markov simplifié qui suppose que les pertes qui se produisent à chaque point sont indépendantes les unes des autres. Certes, les pertes peuvent être causées par un comportement en amont, mais les pertes *mesurées* à chaque stade sont indépendantes: par exemple, les pertes dues à une mauvaise manipulation dans la transformation n'ont aucun rapport avec les pertes survenues dans le transport. Ce processus avait besoin d'être normalisé, car les études ajoutent souvent des pourcentages de pertes aux différents stades de l'approvisionnement et ne tiennent pas compte de la quantité diminuée (en raison des pertes ou de la consommation propre) à chacun des stades précédents.

Dans le cas de plusieurs produits de base, il n'existait aucune information concernant certains stades de la chaîne d'approvisionnement. Par exemple, si le pays A mesurait des pertes de

x pour cent au niveau du stockage du maïs pour 2000 mais pas pour 2001, les pertes de stockage pour 2001 étaient considérées comme nulles. Dans ce cas, le processus d'agrégation de Markov produisait des résultats faussés en raison d'un sous-recouvrement au fil du temps. Les pertes liées aux stades manquants de la chaîne de valeur ont donc été estimées à l'aide d'un modèle simple des moindres carrés ordinaires avec des pertes à chaque stade basées sur le pays, le produit ou le regroupement, et le temps, et elles ont été intégrées dans la chaîne de Markov où se trouvait la valeur manquante.

Dans d'autres cas, plus d'un pourcentage de perte était disponible pour la même combinaison année/pays/produit/stade ou année/pays/regroupement/stade. Dans ce cas, une moyenne simple a été utilisée avant d'appliquer le processus de Markov simplifié.

Derniers ajustements

Dans certains cas, les données d'entrée ont été considérées comme des valeurs aberrantes à l'extrémité haute et à l'extrémité basse de la distribution. Des seuils ont donc été fixés pour exclure ces valeurs aberrantes du modèle, à trois écarts-types au-dessous et au-dessus de l'ensemble des données.

Le pourcentage de pertes est très élevé dans les pays tributaires des importations, où les quantités perdues de produits importés sont comparées à une faible production nationale. Un ajustement a été apporté à la méthode de calcul du FLI lorsque le dénominateur, dans ce cas, est égal à la production nationale plus les quantités importées. Des pourcentages très faibles apparaissent dans certaines données officiellement déclarées, avec des pertes inférieures à 2 pour cent tout au long de la chaîne d'approvisionnement.

Un processus évolutif

Malgré toutes ces limites, le modèle d'estimation des pertes alimentaires marque une étape importante dans l'analyse, la description et l'estimation des pertes au niveau des produits de base, des pays et du monde. Contrairement à l'étude de 2011 de la FAO sur les pertes et les déchets alimentaires², le modèle est librement

accessible («open source») et les estimations sont reproductibles. En outre, le modèle peut incorporer de nouvelles informations au fur et à mesure qu'elles deviennent disponibles, y compris à partir de la documentation nouvelle et disponible, et il peut être adapté aux pays sans modifier la structure. L'examen de la documentation est toujours en cours et les données d'un grand nombre d'études doivent encore être ajoutées à l'ensemble de données d'entrée. Il existe certainement des informations supplémentaires sur un plus grand nombre de pays et de produits de base, mais elles n'ont pas encore été examinées. Certains aspects du modèle lui-même pourraient être améliorés, au risque de le «surdévelopper» jusqu'à ce qu'il produise des résultats «attendus» à partir de la même base d'informations, qui est extrêmement mince.

Les principaux acteurs qui interviennent dans le domaine des pertes et du gaspillage de nourriture devraient plutôt s'efforcer d'améliorer les données sur les pertes en contribuant à la collecte de données dans les pays pour construire une base de données solide. Des données de qualité aideront à prendre des décisions éclairées et à atteindre les objectifs nationaux et mondiaux en matière de durabilité.

ANNEXE STATISTIQUE

NOTES SUR L'ANNEXE STATISTIQUE

IMPORTANT

Les conventions ci-après sont utilisées dans les tableaux:

.. = non disponible

0 ou 0,0 = nul ou négligeable

Les chiffres présentés dans les **tableaux A2 à A6** peuvent être reproduits à partir des sources de données originales, puis après les opérations de gestion des données mises en œuvre au moyen du logiciel Stata, disponible sur demande. Les chiffres décimaux sont séparés du nombre entier par une virgule (,).

Pour les **tableaux A2 à A6**:

- ▶ La **moyenne** est le résultat obtenu en additionnant toutes les estimations des pertes et gaspillages alimentaires déclarées dans chaque variable respective (par exemple un groupe de produits tel que présenté au **tableau A2**), puis en divisant le total par le nombre d'observations.
- ▶ La **médiane** est la valeur séparant la moitié supérieure de la moitié inférieure des estimations des pertes et gaspillages alimentaires pour chaque variable respective.
- ▶ L'**écart-type** mesure la dispersion (*soit la quantité de variations*) des estimations des pertes et gaspillages alimentaires. Un faible écart-type signifie que les observations ont tendance à être proches de la moyenne de chaque variable respective.
- ▶ Le **minimum** et le **maximum** présentent les estimations des pertes et gaspillages alimentaires les plus faibles et les plus élevées pour chaque variable, respectivement.

- ▶ Le **total** résume les statistiques (observations, moyenne, médiane, écart-type, minimum et maximum) pour toutes les estimations des pertes et gaspillages alimentaires.

TABLEAU A1

Liste des pays ayant officiellement communiqué à la FAO des données sur les pertes alimentaires pendant au moins un an entre 1990 et 2019 – nombre de produits dans chaque groupe de produits

Source: FAO. 2019. *Questionnaire on Crop and Livestock Production and Utilization (2000–2017)*. Rome. Questionnaire sur la production et l'utilisation des cultures et du bétail. Questionnaires sur la production et l'utilisation (ou Questionnaire annuel sur la production agricole), Division de la statistique.

Les **céréales et légumes secs** désignent le nombre de produits de cette catégorie pour lesquels les pays ont communiqué des données sur les pertes subies pendant au moins une année entre 1990 et 2019.

Les **fruits et légumes** désignent le nombre de produits de cette catégorie pour lesquels les pays ont communiqué des données sur les pertes subies pendant au moins une année entre 1990 et 2019.

La **viande et les produits d'origine animale** désignent le nombre de produits de cette catégorie pour lesquels les pays ont communiqué des données sur les pertes subies pendant au moins une année entre 1990 et 2019.

Les **racines, tubercules et oléagineux** désignent le nombre de produits de cette catégorie pour lesquels les pays ont communiqué des données sur les pertes subies pendant au moins une année entre 1990 et 2019.

La catégorie **Autres** désigne le nombre d'autres produits de base pour lesquels les pays ont communiqué des données sur les pertes subies pendant au moins une année entre 1990 et 2019.

Le **total** correspond à la somme des produits de base pour lesquels les pays ont communiqué des données sur les pertes subies pendant au moins une année entre 1990 et 2019.

Pour une liste des produits de base figurant dans le panier d'au moins un FLI d'un pays, voir: FAO. 2018. *Methodological proposal for monitoring SDG target 12.3. The Global Food Loss Index design, data collection methods and challenges*. (Rome).

TABLEAU A2

Données estimatives sur les pertes et gaspillages de denrées alimentaires – données tirées de la littérature grise et des rapports nationaux et sectoriels, par groupe de produits, de 2000 à 2017

Source: FAO. 2019. *Dataset of food loss estimates from grey literature, national and sectoral reports*. Système statistique opérationnel en ligne pour le calcul des pertes (disponible sur www.fao.org/food-loss-and-food-waste/flw-data).

Les **observations** font référence au nombre de points de données disponibles sur les pertes et gaspillages alimentaires pour chaque groupe de produits, tel qu'indiqué dans la littérature grise et les rapports nationaux et sectoriels, à l'exclusion des estimations des pertes officiellement déclarées.

Les **céréales** désignent le rouge amarante, les amarantes, le bajra, l'orge, les céréales, le mil, le maïs, le riz, le seigle, les graines de sabdariffa, le sorgho, le teff et le blé.

Les **légumes secs** désignent le haricot long, les haricots secs, les pois chiches secs, les pois à vache, les pois des champs, le soja noir, le soja vert, les pois verts, les légumineuses et les pois cajan.

Les **fruits** désignent les pommes, les abricots, les pêches, les prunes, les avocats, les agrumes, les figues, les fruits frais, les fruits transformés, les raisins, la goyave, les fruits du jaquier, le kinnow,

les kiwis, les litchis, la mandarine, la mangue, les oranges, les papayes, les poires, les kakis, les ananas, les plantains, les prunes, les prunelles, les grenades, les framboises, les fraises et les cerises douces.

Les **légumes** désignent le brocoli, les choux, les carottes, les choux-fleurs, le chou chinois, le chou frisé chinois, le concombre, l'aubergine, les tiges d'ail, la laitue, les champignons, l'okra, les oignons, l'oignon en grappes oriental, le pak choi, le radis, les tomates, d'autres légumes frais et les légumes transformés.

La **viande** désigne le poulet, les autres volailles, le porc et les autres viandes.

Les **produits d'origine animale** désignent les œufs, le lait (liquide et autre) et les autres produits laitiers, le poisson (d'eau douce et d'eau de mer) et les fruits de mer.

Les **oléagineux** désignent la noix de coco, les graines de coton, les graisses et les huiles, les arachides, le carthame, les graines de sésame, le soja, le tournesol et les graines de tournesol.

Les **racines et tubercules** désignent le manioc frais, le manioc séché, les patates douces, les feuilles de patate douce, le tapioca, les ignames et les pommes de terre.

Les **autres** produits comprennent les épices (poivrons, poivrons noirs, piments forts, piments forts chinois, coriandre, moutarde, poivrons doux, curcuma), les sucres et sirops (édulcorants à base de canne à sucre et de sapota), les noix d'arbre et les arachides.

TABLEAU A3

Données estimatives sur les pertes et gaspillages alimentaires tirées de la littérature grise et de rapports nationaux et sectoriels, par région, de 2000 à 2017

Source: voir [Tableau A2](#).

Les **observations** font référence au nombre de points de données disponibles sur les pertes et gaspillages alimentaires pour chaque région, tel qu'indiqué dans la littérature grise et les

rapports nationaux et sectoriels, à l'exclusion des estimations des pertes officiellement déclarées.

Il n'existe pas de données pour l'Asie occidentale, l'Afrique du Nord et australe, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, la Micronésie et la Polynésie, l'Europe orientale et méridionale.

Dans les données, l'Amérique du Nord ne concerne que les États-Unis d'Amérique.

TABLEAU A4

Données estimatives sur les pertes et gaspillages alimentaires tirées de la littérature grise et de rapports nationaux et sectoriels, par stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, de 2000 à 2017

Source: voir [Tableau A2](#).

Les **observations** font référence au nombre de points de données disponibles sur les pertes et gaspillages alimentaires pour chaque stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, tel qu'indiqué dans la littérature grise et les rapports nationaux et sectoriels, à l'exclusion des estimations des pertes officiellement déclarées.

TABLEAU A5

Données estimatives sur les pertes et gaspillages alimentaires tirées de la littérature grise et de rapports nationaux et sectoriels, par méthode de collecte de données, de 2000 à 2017

Source: voir [Tableau A2](#).

Les **observations** font référence au nombre de points de données disponibles sur les pertes et gaspillages alimentaires pour chaque méthode de collecte de données, tel qu'indiqué dans la littérature grise et les rapports nationaux et sectoriels, à l'exclusion des estimations des pertes officiellement déclarées.

Méthode de collecte de données

La méthode de collecte de données la plus utilisée est l'**enquête**, qui consiste à mener des entretiens sur la base d'un ensemble défini de questions. Les enquêtes prises en compte dans les données s'appuient sur une méthode d'échantillonnage et un cadre prédéterminé pour la collecte d'informations.

L'**examen de la documentation** est une méthode qui permet de définir les pertes ou gaspillages à partir des résultats tirés de la documentation.

Les **avis d'experts** sont une méthode consistant à demander à un expert son avis ou son jugement sur les pertes ou les gaspillages.

La méthode de collecte de données à **évaluation rapide** consiste à évaluer un produit à l'aide d'une échelle de dommages visuels, puis à estimer la perte de poids de l'échantillon ou le gaspillage à l'aide d'une équation simple. Dans la base de données, les évaluations rapides englobent la collecte d'informations auprès de diverses parties prenantes et sources, telles que des entretiens semi-structurés, des examens d'estimations existantes et l'élaboration de la structure générale et du flux d'un produit à l'intérieur d'un pays. Elles peuvent se concentrer sur un groupe ou un secteur spécifique de la chaîne d'approvisionnement et recenser les points critiques de perte. Aucune mesure directe ou enquête systématique ne porte sur l'ensemble de la population.

Les **études de cas** servent à examiner les pertes ou gaspillages alimentaires de personnes ou de groupes particuliers au fil du temps. Elles se limitent souvent à un petit nombre de participants, qui peuvent ou non être représentatifs de la population globale.

Les **coupes-témoins** permettent de prendre la mesure directe d'une zone de production pré-échantillonnée en suivant les pratiques de récolte locales. Il s'agit d'une mesure longue et coûteuse qui ne peut servir de point de référence que pour les questionnaires fondés sur des entretiens.

Les **essais sur le terrain** permettent d'estimer les pertes par affectation aléatoire après les études sur le terrain. Il s'agit d'essais menés dans une ferme de vulgarisation ou semi-contrôlée sur des aspects liés aux résultats d'une expérience; ce ne sont pas des essais en laboratoire. Les essais sur le terrain produisent souvent des facteurs de pertes pour les pratiques d'élevage/de récolte/de capture/d'abattage, mais aussi pour les stades de la vente en gros et de la vente au détail.

Les **essais en laboratoire** évaluent les pertes ou gaspillages par répartition aléatoire après des essais qui ne sont pas effectués sur le terrain. Les essais sont effectués dans un environnement entièrement contrôlé et portent souvent sur de petits échantillons; ils ne sont pas à même, en général, de reproduire les conditions normales qui prévalent dans la pratique.

Les estimations **modélisées** indiquent que l'estimation des pertes ou gaspillages a été réalisée au moyen de modèles statistiques.

Le **Protocole de l'Institut des ressources mondiales** fournit des estimations des pertes et des gaspillages. Cependant, le protocole ne prédéfinit pas une méthode de collecte de données et n'exige pas non plus une cohérence entre les entités quant aux données collectées. Ainsi, les entités qui effectuent des mesures en utilisant ce protocole peuvent avoir des résultats comparables au fil du temps, mais il est possible que les résultats ne puissent pas s'appliquer à un échantillon ou une population plus large.

TABLEAU A6

Données estimatives sur les pertes et gaspillages de denrées alimentaires – données tirées de la littérature grise et des rapports nationaux et sectoriels, par pays, de 2000 à 2017

Source: voir [Tableau A2](#).

Les **observations** font référence au nombre de points de données disponibles sur les pertes et gaspillages alimentaires pour chaque pays, tel qu'indiqué dans la littérature grise et les rapports nationaux et sectoriels, à l'exclusion des estimations des pertes officiellement déclarées.

TABLEAU A7

Coefficients d'impact carbone (tonne d'équivalent CO₂/tonne de denrées perdues) utilisés dans les figures 13 et 14

Source: Données traitées à partir d'éléments (disponibles sur demande) élaborés pour la FAO. 2013. *Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources – Summary Report*. (Rome).

Les **coefficients d'impact carbone** mesurent l'empreinte carbone d'un produit alimentaire spécifique

en exprimant 1 tonne de ce produit en 1 tonne d'équivalent CO₂, à chaque stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Étant donné que les émissions de gaz à effet de serre s'accumulent à mesure que les denrées progressent dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire, c'est au stade de la vente au détail que le coefficient d'impact carbone est le plus important.

L'empreinte carbone des denrées perdues est ensuite exprimée en multipliant les quantités perdues, en tonnes, fournies par le modèle développé pour le FLI, et le coefficient d'impact carbone correspondant. Le **minimum** et le **maximum** présentent les coefficients d'impact les plus faibles et les plus élevés pour chaque région et groupe alimentaire spécifiques et la **moyenne** est le coefficient d'impact moyen pour chaque région et groupe alimentaire spécifiques, tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

TABLEAU A8

Coefficients d'impact sur les eaux bleues (m³/tonne de denrées perdues) utilisés dans les figures 13 et 14

Source: voir [Tableau A7](#).

Les **coefficients d'impact sur les eaux bleues** mesurent l'empreinte sur les eaux bleues d'un produit alimentaire spécifique en exprimant une tonne de denrées en mètres cubes (m³) d'eau bleue utilisée pour produire cette tonne, à chaque stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Les coefficients d'impact utilisés couvrent la chaîne d'approvisionnement alimentaire depuis l'exploitation agricole jusqu'au stade de la vente au détail (inclus). Si on part de l'hypothèse que l'eau bleue n'est utilisée que durant la production agricole, les coefficients d'impact sur les eaux bleues restent les mêmes à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

L'empreinte sur les eaux bleues de la perte de denrées est ensuite exprimée en multipliant les quantités de denrées perdues, en tonnes, fournies par le modèle développé pour le FLI, et le coefficient d'impact correspondant sur les eaux bleues. Le **minimum** et le **maximum** présentent les coefficients d'impact les plus faibles et les plus élevés pour chaque région et groupe alimentaire

spécifiques et la moyenne est le coefficient d'impact moyen pour chaque région et groupe alimentaire spécifiques, tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

TABLEAU A9

Coefficients d'impact sur les terres (ha/tonne de denrées perdues) utilisés dans les figures 13 et 14

Source: voir [Tableau A7](#).

Les **coefficients d'impact sur les terres** mesurent l'empreinte sur les terres d'un produit alimentaire spécifique en exprimant une tonne de nourriture en hectares (ha) de terres utilisées pour produire cette tonne. Les coefficients d'impact utilisés couvrent la chaîne d'approvisionnement alimentaire depuis l'exploitation agricole jusqu'au stade de la vente au détail (inclus). Si on part de l'hypothèse que le stade de la production primaire représente presque toutes les terres utilisées pour produire des denrées alimentaires, les coefficients d'impact sur les terres restent les mêmes à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

L'empreinte sur les terres de la perte de denrées est ensuite exprimée en multipliant les quantités de denrées perdues, en tonnes, fournies par le modèle développé pour le FLI, et le coefficient d'impact sur les terres correspondant. Le **minimum** et le **maximum** présentent les coefficients d'impact les plus faibles et les plus élevés utilisés à partir des données communiquées à la FAO (2013), tandis que la **moyenne** représente le coefficient d'impact moyen de la région et du groupe alimentaire spécifiques, tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

AGRÉGATS PAR GROUPES DE PAYS ET DE RÉGIONS

Les groupes de régions et la désignation des noms de pays sont conformes à la classification M49 de la Division de la statistique de l'Organisation des Nations Unies, voir <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/>

TABLEAU A1
LISTE DES PAYS QUI ONT OFFICIELLEMENT COMMUNIQUÉ À LA FAO DES DONNÉES SUR LES PERTES DE DENRÉES ALIMENTAIRES PENDANT AU MOINS UN AN, ENTRE 1990 ET 2019 – NOMBRE DE PRODUITS DANS CHAQUE GROUPE DE PRODUITS

PAYS/TERRITOIRE	Céréales et légumes secs	Fruits et légumes	Viande et produits d'origine animale	Racines, tubercules et oléagineux	Autres	Total
AFRIQUE						
Afrique subsaharienne						
Afrique de l'Est						
Érythrée	6	0	0	0	0	6
Éthiopie	2	0	0	0	0	2
Malawi	2	0	0	0	0	2
Maurice	1	6	1	1	0	9
Rwanda	4	0	0	3	0	7
Zambie	2	0	0	0	0	2
Afrique centrale						
République démocratique du Congo	1	0	0	0	0	1
Tchad	4	0	0	0	0	4
Afrique australe						
Afrique de l'Ouest						
Mali	5	0	0	5	0	10
Togo	5	0	0	1	0	6
Afrique du Nord						
Algérie	0	0	0	0	1	1
Égypte	9	0	0	8	1	18
Soudan	5	0	0	0	0	5
ASIE						
Asie occidentale						
Arménie	6	1	0	1	0	8
Azerbaïdjan	6	1	0	1	0	8
Chypre	1	0	0	0	0	1
Géorgie	2	1	0	1	0	4
Israël	0	1	1	1	0	3
Jordanie	2	0	0	2	0	4
République arabe syrienne	1	0	0	0	0	1
Asie centrale						
Kazakhstan	5	0	3	2	1	11
Kirghizistan	0	0	0	0	0	0
Tadjikistan	0	0	0	1	0	1
Asie orientale						
Japon	4	0	2	3	0	9
République de Corée	2	0	0	1	0	3
Asie du Sud-Est						
Indonésie	2	1	1	4	0	8
Myanmar	0	0	0	1	0	1
Philippines	2	0	0	0	0	2
Viet Nam	1	0	0	0	0	1

**TABLEAU A1
(SUITE)**

PAYS/TERRITOIRE	Céréales et légumes secs	Fruits et légumes	Viande et produits d'origine animale	Racines, tubercules et oléagineux	Autres	Total
Asie du Sud						
Afghanistan	4	0	0	0	0	4
Inde	4	0	0	0	0	4
Iran (République islamique d')	0	0	2	0	0	2
Népal	3	0	0	1	0	4
Pakistan	2	0	0	0	0	2
Sri Lanka	3	0	0	3	0	6
EUROPE						
Europe orientale						
Bélarus	0	0	2	0	0	2
Fédération de Russie	0	0	2	1	0	3
Hongrie	14	20	4	7	0	45
Pologne	10	7	2	6	1	26
République de Moldova	0	0	0	2	0	2
Roumanie	6	8	0	1	1	16
Slovaquie	3	0	0	1	0	4
Tchéquie	4	0	0	0	0	4
Ukraine	11	0	2	1	0	14
Europe septentrionale						
Danemark	7	0	0	0	0	7
Estonie	4	0	0	1	0	5
Irlande	3	0	0	0	0	3
Lettonie	4	0	1	0	0	5
Lituanie	10	0	1	1	0	12
Norvège	0	0	0	1	0	1
Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	3	6	1	0	0	10
Suède	5	0	1	1	0	7
Europe méridionale						
Albanie	0	0	2	0	0	2
Bosnie-Herzégovine	0	1	0	0	0	1
Croatie	0	1	0	0	0	1
Espagne	4	0	0	1	0	5
Italie	2	2	1	0	0	5
Macédoine du Nord	7	0	0	4	0	11
Portugal	1	0	0	0	0	1
Serbie	2	0	5	0	0	7
Europe occidentale						
Allemagne	9	0	1	5	0	15
Autriche	12	15	3	6	0	36
Belgique	2	0	1	1	0	4
France	8	1	3	2	0	14
Luxembourg	2	0	0	1	0	3
Pays-Bas	5	2	1	1	0	9
Suisse	6	0	0	1	0	7

**TABLEAU A1
(SUITE)**

PAYS/TERRITOIRE	Céréales et légumes secs	Fruits et légumes	Viande et produits d'origine animale	Racines, tubercules et oléagineux	Autres	Total
AMÉRIQUE LATINE ET CARAÏBES						
Caraïbes						
Cuba	2	7	0	2	0	11
Jamaïque	4	1	0	3	0	8
Amérique centrale						
Guatemala	5	5	1	0	2	13
Mexique	2	0	0	0	0	2
Nicaragua	0	0	0	0	0	0
Panama	6	4	5	4	1	20
Amérique du Sud						
Argentine	0	0	1	0	0	1
Bolivie (État plurinational de)	1	0	0	3	0	4
Équateur	8	22	0	6	1	37
Pérou	16	38	8	9	6	77
Venezuela (République bolivarienne du)	7	10	6	7	2	32
AMÉRIQUE DU NORD						
Canada	9	27	2	0	0	38
États-Unis d'Amérique	0	0	0	2	3	5
OCÉANIE						
Australie/Nouvelle-Zélande						
Nouvelle-Zélande	2	0	0	0	0	2
Mélanésie						
Fidji	3	1	0	4	0	8
Nouvelle-Calédonie	2	0	0	0	0	2
Micronésie						
Polynésie						

**TABLEAU A2
DONNÉES ESTIMATIVES SUR LES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – DONNÉES TIRÉES DE LA LITTÉRATURE GRISE ET DE RAPPORTS NATIONAUX ET SECTORIELS, PAR GROUPE DE PRODUITS, DE 2000 À 2017**

Groupe de produits de base	Observations	Moyenne	Médiane	Écart type	Min.	Max.
Céréales et légumes secs	650	4,6	1,3	8,3	0,0	89,5
Fruits et légumes	756	6,9	3,0	10,3	0,0	75,4
Viande et produits d'origine animale	215	2,6	0,8	5,4	0,0	37,0
Racines, tubercules et oléagineux	364	4,1	1,0	8,4	0,0	72,0
Autres	307	1,2	0,3	2,9	0,0	33,7
Total	2 292	4,6	1,4	8,6	0,0	89,5

TABLEAU A3

DONNÉES ESTIMATIVES SUR LES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – DONNÉES TIRÉES DE LA LITTÉRATURE GRISE ET DE RAPPORTS NATIONAUX ET SECTORIELS, PAR RÉGION, DE 2000 À 2017

Régions ODD	Observations	Moyenne	Médiane	Écart type	Min.	Max.
Asie centrale et du Sud	1 524	2,2	0,6	5,4	0,0	75,4
Asie de l'Est et du Sud-Est	203	7,8	5,5	7,9	0,0	50,0
Amérique latine et Caraïbes	40	9,9	8,8	7,3	0,8	42,5
Amérique du Nord et Europe	141	9,8	7,0	9,5	0,0	69,4
Océanie	3	5,1	6,4	4,5	0,1	8,8
Afrique subsaharienne	381	10,1	5,0	13,3	0,0	89,5
Total	2 292	4,6	1,4	8,6	0,0	89,5

TABLEAU A4

DONNÉES ESTIMATIVES SUR LES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – DONNÉES TIRÉES DE LA LITTÉRATURE GRISE ET DE RAPPORTS NATIONAUX ET SECTORIELS, PAR STADE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT, DE 2000 À 2017

Stade de la chaîne d'approvisionnement	Observations	Moyenne	Médiane	Écart type	Min.	Max.
Après-récolte (sur l'exploitation)/abattage	1 163	3,3	0,8	7,3	0,0	81,5
Stockage	507	4,9	1,1	9,5	0,0	89,5
Transport	140	6,7	3,4	9,5	0,1	74,0
Transformation et conditionnement	173	5,6	1,7	9,7	0,0	69,4
Vente en gros et au détail	279	6,8	4,5	8,8	0,0	75,4
Consommation: ménages et services de restauration	30	14,9	15,0	9,1	1,0	37,0
Total	2 292	4,6	1,4	8,6	0,0	89,5

TABLEAU A5

DONNÉES ESTIMATIVES SUR LES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – DONNÉES TIRÉES DE LA LITTÉRATURE GRISE ET DE RAPPORTS NATIONAUX ET SECTORIELS, PAR MÉTHODE DE COLLECTE DES DONNÉES, DE 2000 À 2017

Méthode de collecte des données	Observations	Moyenne	Médiane	Écart type	Min.	Max.
Études de cas	60	11,4	5,3	16,0	0,5	79,0
Coupes-témoins	8	4,4	3,4	2,9	2,3	10,6
Avis d'experts	142	7,5	4,7	9,1	0,0	50,0
Essais sur le terrain	24	13,0	6,7	14,9	1,1	57,3
Essais en laboratoire	12	26,5	20,0	23,4	2,5	72,0
Examen de la documentation	454	4,8	1,2	8,6	0,0	74,0
Modélisation	42	13,7	12,0	7,7	4,0	37,0
Évaluations rapides	105	13,5	9,5	14,9	0,2	89,5
Enquêtes	1 367	2,5	0,7	5,2	0,0	69,4
Protocole de l'Institut des ressources mondiales (WRI)	46	4,9	3,0	5,9	0,0	30,0
Non spécifié	32	9,3	6,1	8,0	0,5	26,7
Total	2 292	4,6	1,4	8,6	0,0	89,5

TABLEAU A6
DONNÉES ESTIMATIVES SUR LES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES – DONNÉES TIRÉES DE LA LITTÉRATURE GRISE ET DE RAPPORTS NATIONAUX ET SECTORIELS, PAR PAYS, DE 2000 À 2017

PAYS/TERRITOIRE	Observations	Moyenne	Médiane	Écart type	Min.	Max.
AFRIQUE						
Afrique subsaharienne						
Afrique de l'Est						
Éthiopie	10	6,0	4,6	4,7	0,1	14,9
Kenya	31	9,0	6,0	10,2	0,2	40,0
Madagascar	8	1,8	1,6	0,6	1,0	2,5
Malawi	14	10,2	10,5	5,5	1,4	20,3
Mozambique	8	14,0	14,5	13,5	0,0	43,0
Ouganda	10	8,3	4,4	10,3	2,0	35,0
République-Unie de Tanzanie	50	12,8	8,4	12,8	0,0	63,0
Rwanda	16	14,9	14,8	7,0	4,9	26,7
Afrique centrale						
Cameroun	1	35,0	35,0	..	35,0	35,0
Gabon	1	35,0	35,0	..	35,0	35,0
Afrique du Nord						
Afrique australe						
Afrique de l'Ouest						
Bénin	21	29,6	22,0	26,3	1,6	89,5
Burkina Faso	2	1,6	1,6	0,4	1,3	1,9
Gambie	1	12,8	12,8	..	12,8	12,8
Ghana	131	8,3	2,5	13,5	0,0	72,0
Niger	5	13,3	15,0	3,5	8,6	17,1
Nigéria	67	6,1	4,4	6,3	0,1	28,0
Sierra Leone	5	6,6	6,6	1,1	5,0	8,0
ASIE						
Asie occidentale						
Asie centrale						
Kazakhstan	5	12,3	12,5	5,9	4,0	20,0
Asie orientale						
Chine	106	8,1	5,0	9,5	0,0	50,0
République de Corée	29	13,8	14,0	3,9	8,0	24,0
Asie du Sud-Est						
Cambodge	14	5,5	4,3	2,6	3,0	12,5
Indonésie	9	3,6	1,2	4,7	0,2	15,0
Malaisie	5	5,6	6,0	2,5	2,0	9,0
Philippines	17	6,9	8,4	4,4	1,0	15,5
Thaïlande	3	7,0	8,5	4,0	2,5	10,0
Timor-Leste	19	2,3	1,3	2,5	0,5	10,0
Viet Nam	1	2,0	2,0	..	2,0	2,0
Asie du Sud						
Bangladesh	89	7,4	7,2	4,6	0,2	35,0
Inde	1 296	1,0	0,4	2,9	0,0	62,5
Iran (République islamique d')	69	4,8	3,0	4,4	1,0	16,5

**TABLEAU A6
(SUITE)**

PAYS/TERRITOIRE	Observations	Moyenne	Médiane	Écart type	Min.	Max.
Népal	43	15,5	10,0	14,7	0,6	74,0
Pakistan	22	12,2	5,0	17,7	0,0	75,4
EUROPE						
Europe orientale						
Europe septentrionale						
Danemark	13	9,4	5,6	6,7	0,0	21,0
Finlande	9	9,4	6,2	6,1	2,3	17,7
Norvège	12	11,0	6,1	19,0	0,9	69,4
Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	46	4,9	3,0	5,9	0,0	30,0
Suède	16	14,2	14,3	10,5	0,2	33,5
Europe méridionale						
Europe occidentale						
Suisse	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AMÉRIQUE LATINE ET CARAÏBES						
Caraïbes						
Haïti	1	20,0	20,0	..	20,0	20,0
Amérique centrale						
Guatemala	5	15,6	14,7	16,2	2,9	42,5
Honduras	4	8,6	8,5	5,5	3,7	13,7
Mexique	13	8,0	7,7	5,4	0,8	20,0
Amérique du Sud						
Brésil	12	10,0	11,6	3,6	2,4	16,0
Équateur	2	6,5	6,5	5,7	2,5	10,5
Pérou	3	8,8	9,6	6,2	2,3	14,5
AMÉRIQUE DU NORD						
États-Unis d'Amérique	43	13,7	12,0	7,6	4,0	37,0
OCÉANIE						
Australie/Nouvelle-Zélande						
Mélanésie						
Fidji	3	5,1	6,4	4,5	0,1	8,8
Micronésie						
Polynésie						
Total	2 292	4,6	1,4	8,6	0,0	89,5

TABLEAU A7
COEFFICIENTS D'IMPACT CARBONE (TONNE D'ÉQUIVALENT CO₂/TONNE DE DENRÉES PERDUES)
UTILISÉS DANS LES FIGURES 13 ET 14

Régions pour les ODD	Céréales et légumes secs			Fruits et légumes			Viande et produits d'origine animale			Racines, tubercules et oléagineux		
	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.
Australie et Nouvelle-Zélande	0,4	2,2	1,6	0,3	2,8	1,8	0,7	1,7	1,4	0,2	0,8	0,6
Asie centrale et du Sud	0,5	3,3	2,2	0,1	1,8	1,1	1,0	5,5	2,3	0,1	1,6	1,0
Asie de l'Est et du Sud-Est	0,6	3,7	2,6	0,2	1,2	1,0	4,5	6,5	5,6	0,4	1,1	1,0
Amérique latine et Caraïbes	0,1	3,3	1,7	0,1	1,5	1,1	0,7	6,1	4,4	0,1	2,4	1,3
Amérique du Nord et Europe	0,4	1,9	1,5	0,3	3,0	1,5	0,7	2,0	1,6	0,2	0,9	0,7
Océanie, sauf Australie et Nouvelle-Zélande	0,5	3,3	2,3	0,3	1,4	1,1	0,7	6,0	3,6	1,6	2,4	2,3
Afrique subsaharienne	0,1	5,3	1,9	0,1	1,5	0,5	1,0	6,2	2,3	0,1	1,2	0,5
Asie occidentale et Afrique du Nord	0,8	2,7	2,0	0,5	1,7	1,3	1,0	5,6	4,2	0,1	1,7	1,1

TABLEAU A8
COEFFICIENTS D'IMPACT SUR LES EAUX BLEUES (M³/TONNE DE DENRÉES PERDUES)
UTILISÉS DANS LES FIGURES 13 ET 14

Régions pour les ODD	Céréales et légumes secs			Fruits et légumes			Viande et produits d'origine animale			Racines, tubercules et oléagineux		
	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.
Australie et Nouvelle-Zélande	16,5	98,1	57,3	124,1	301,8	212,9	82,0	82,0	82,0	96,7	96,7	96,7
Asie centrale et du Sud	77,5	1 177,8	609,1	95,9	301,8	266,7	212,1	1 018,6	564,6	50,6	3 100,5	741,8
Asie de l'Est et du Sud-Est	57,9	202,1	130,0	301,8	301,8	301,8	179,9	188,3	181,6	17,9	17,9	17,9
Amérique latine et Caraïbes	22,4	383,4	146,9	72,1	301,8	271,8	46,0	268,8	168,1	8,5	74,3	28,0
Amérique du Nord et Europe	38,9	124,4	64,3	33,3	301,8	242,3	61,1	77,3	65,2	9,0	158,6	39,7
Océanie, sauf Australie et Nouvelle-Zélande	21,3	687,3	354,3	301,8	301,8	301,8	92,7	256,6	174,7	14,0	14,0	14,0
Afrique subsaharienne	7,0	631,3	146,7	44,8	301,8	239,9	59,3	218,6	161,5	1,3	339,7	147,9
Asie occidentale et Afrique du Nord	322,3	1 008,5	538,0	158,0	301,8	226,8	497,7	1 217,0	977,3	185,4	1 501,3	624,1

TABEAU A9
COEFFICIENTS D'IMPACT SUR LES TERRES (HA/TONNE DE DENRÉES PERDUES) UTILISÉS DANS LES FIGURES 13 ET 14

Régions pour les ODD	Céréales et légumes secs			Fruits et légumes			Viande et produits d'origine animale			Racines, tubercules et oléagineux		
	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.
Australie et Nouvelle-Zélande	0,7	0,9	0,8	0,0	0,1	0,1	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0	0,0
Asie centrale et du Sud	0,2	0,8	0,4	0,0	0,1	0,1	4,6	18,9	12,6	0,1	0,5	0,2
Asie de l'Est et du Sud Est	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	11,6	12,6	11,8	0,2	0,2	0,2
Amérique latine et Caraïbes	0,2	1,2	0,6	0,1	0,1	0,1	3,4	5,5	4,0	0,1	0,4	0,2
Amérique du Nord et Europe	0,1	0,4	0,3	0,0	0,1	0,1	0,7	2,5	1,2	0,0	0,3	0,1
Océanie, sauf Australie et Nouvelle-Zélande	0,3	0,8	0,5	0,1	0,1	0,1	3,4	5,5	4,5	0,3	0,3	0,3
Afrique subsaharienne	0,3	2,4	0,9	0,1	0,2	0,1	9,3	19,8	17,0	0,1	1,1	0,6
Asie occidentale et Afrique du Nord	0,1	1,4	0,9	0,1	0,1	0,1	18,9	34,3	0,2	0,1	0,5	29,1

BIBLIOGRAPHIE

CHAPITRE 1

1. Searchinger, T., Waite, R., Hanson, C., Ranganathan, J., Dumas, P. et Matthews, E. 2018. *Creating a sustainable food future – a menu of solutions to feed nearly 10 billion people by 2050*. Washington, Institut des ressources mondiales (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://www.wri.org/publication/creating-sustainable-food-future>).
2. Chaboud, G. et Daviron, B. 2017. Food losses and waste: navigating the inconsistencies. *Global Food Security*, 12: 1-7.
3. Bellemare, M.F., Çakir, M., Peterson, H.H., Novak, L. et Rudi, J. 2017. On the Measurement of Food Waste. *American Journal of Agricultural Economics*, 99(5): 1148-1158.
4. Delgado, L., Schuster, M. et Torero, M. 2019. Quantity and quality food losses across the value chain: a comparative analysis. Background paper for *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI). Non publié.
5. FAO et OMS. 2013. *Commission du Codex Alimentarius – Manuel de procédure*. Vingt et unième édition. Rome, Secrétariat du Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires.
6. Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale. 2014. *Pertes et gaspillages de nourriture dans un contexte de systèmes alimentaires durables*. Rome.
7. Rutten, M.M. 2013. What economic theory tells us about the impacts of reducing food losses and/or waste: implications for research, policy and practice. *Agriculture & Food Security*, 2(1): 13.
8. Ministère de l'agriculture des États-Unis d'Amérique (USDA). 2019. *Food Service Industry* [en ligne]. [11 juin 2019]. <https://www.ers.usda.gov/topics/food-markets-prices/food-service-industry.aspx>
9. Champions 12.3. 2017. *Guidance on Interpreting Sustainable Development Goal Target 12.3*. Washington.
10. Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable. 2019. *Tier Classification for Global SDG Indicators*. New York, (États-Unis d'Amérique), Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable (IAEG-SDGs) et Division de statistique de l'ONU (UNSD).
11. Division de statistique de l'ONU (UNSD). 2019. *Rapport sur les objectifs de développement durable - Objectif 12*. New York (États-Unis d'Amérique), UNSD.
12. FAO. 2019. *Food Loss Index. Online statistical working system for loss calculations*. (disponible en ligne, à l'adresse: www.fao.org/food-loss-and-food-waste/flw-data).
13. FAO. 1998. *Storage and Processing of Roots and Tubers in the Tropics*. Rome.
14. FAO. 2012. *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde – Ampleur, causes et prévention*. Rome.
15. FAO. 2018. *Methodological proposal for monitoring SDG target 12.3: the Global Food Loss Index design, data collection methods and challenges*. Rome, FAO.
16. Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U. et Emanuelsson, A. 2013. *The methodology of the FAO study: "Global food losses and food waste – extent, causes and prevention"*. FAO, 2011. SIK report No. 857. Lund (Suède), Institut suédois pour l'alimentation et la biotechnologie (SIK).
17. Xue, L., Liu, G., Parfitt, J., Liu, X., Van Herpen, E., Stenmarck, Å., O'Connor, C., Östergren, K. et Cheng, S. 2017. Missing food, missing data? A critical review of global food losses and food waste data. *Environmental Science & Technology*, 51(12): 6618-6633.
18. Kumm, M., de Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O. et Ward, P.J. 2012. Lost food, wasted resources: global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. *Science of the Total Environment*, 438: 477-489.
19. Segrè, A., Falasconi, L., Politano, A. et Vittuari, M. 2014. *Background paper on the economics of food loss and waste – working paper*. Save Food: Initiative mondiale de réduction des pertes et du gaspillage alimentaire. Rome, FAO.
20. Oxford Reference. 2019. *Opportunity cost* [en ligne]. [9 mai 2019]. <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110810105528518>
21. Anríquez, G., Foster, W., Santos-Rocha, J., Ortega, J. et Jansen, S. 2019. *Refining the definition of food loss and waste from an economic perspective: producers, intermediaries, and consumers as key decisionmakers*. Santiago, Department of Agricultural Economics, Pontifical Catholic University of Chile.

BIBLIOGRAPHIE

22. Delgado, L., Schuster, M. et Torero, M. 2017. *Reality of food losses: a new measurement methodology*. IFPRI Discussion Paper 01686. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI).
23. **The New Indian Express**. 2018. Farmers dump tomatoes on roads as prices fall. In: *The New Indian Express* [en ligne]. <http://www.newindianexpress.com/states/karnataka/2018/jun/26/farmers-dump-tomatoes-on-roads-as-prices-fall-1833732.html>
24. Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R. et Searchinger, T. 2013. *Reducing food loss and waste. Installment Two of 'Creating a sustainable food future'*. Working Paper. Washington, Institut des ressources mondiales.
25. Gromko, D. et Abdurasulova, G. 2018. *Climate change mitigation and food loss and waste reduction: exploring the business case*. Working Paper No. 246. Wageningen (Pays-Bas), Programme de recherche sur le changement climatique, l'agriculture et la sécurité alimentaire (CCAFS) du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR).
26. Gravelle, H. et Rees, R. 2004. *Microeconomics*. 3^e édition. Harlow, Financial Times/Prentice Hall.
27. Varian, H.R. 1992. *Microeconomic analysis*. 3^e édition. New York (États-Unis d'Amérique), Norton.
28. Krugman, P.R. et Wells, R. 2013. *Economics*. 3^e édition. New York (États-Unis d'Amérique), Worth Publishers.
29. Heller, W.P. 1999. Equilibrium market formation causes missing markets. *Markets, Information and Uncertainty: Essays in Economic Theory in Honor of Kenneth J. Arrow*: 235.
30. Burningham, D. et Davies, J. 2004. *Environmental Economics*. Oxford (Royaume-Uni). Heinemann.
31. Wijewardena, W.A. 2011. Why did the good-intentioned public intervention go wrong? In: *FT Online* [en ligne]. <http://www.ft.lk/columns/why-did-the-good-intentioned-public-intervention-go-wrong/4-61137>
3. Nanda, S.K., Vishwakarma, R., Bathla, H.V.L., Rai, A. et Chandra, P. 2012. *Harvest and post harvest losses of major crops and livestock produce in India*. Ludhiana (Inde).
4. FAO. 2018. La situation de l'alimentation et de l'agriculture dans la région Asie et Pacifique, y compris sous l'angle des perspectives et des nouveaux enjeux. Document présenté à la trente-quatrième session de la Conférence régionale de la FAO pour l'Asie et le Pacifique (Nadi [Fidji], 9-13 avril 2018).
5. Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale. 2014. *Pertes et gaspillages de nourriture dans un contexte de systèmes alimentaires durables*. Rome.
6. FAO. 2012. *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde – Ampleur, causes et prévention*. Rome.
7. Goldsmith, P.D., Martins, A.G. et de Moura, A.D. 2015. The economics of post-harvest loss: a case study of the new large soybean – maize producers in tropical Brazil. *Food Security*, 7(4): 875-888.
8. Kitinoja, L. et Kader, A.A. 2002. *Small-scale postharvest handling practices: a manual for horticultural crops*. 4^e édition. University of California, Davis, Postharvest Technology Research and Information Center.
9. Kaaya, A., Kyamuhangire, W. et Kyamanywa, S. 2006. Factors affecting aflatoxin contamination of harvested maize in the three agroecological zones of Uganda. *Journal of Applied Sciences*, 6(11): 2401-2407.
10. FAO. 2018. *Étude diagnostique de la réduction des pertes après récolte de trois cultures: manioc – tomate – pomme de terre*. Rapport de synthèse: Cameroun. Rome.
11. Lewis, L., Onsongo, M., Njapau, H., Schurz-Rogers, H., Luber, G., Kieszak, S., Nyamongo, J., Backer, L., Dahiye, A.M., Misore, A., DeCock, K. et Rubin, C. 2005. Aflatoxin contamination of commercial maize products during an outbreak of acute aflatoxicosis in eastern and central Kenya. *Environmental Health Perspectives*, 113(12): 1763-1767.
12. Kaaya, A.N., Warren, H.L., Kyamanywa, S. et Kyamuhangire, W. 2005. The effect of delayed harvest on moisture content, insect damage, moulds and aflatoxin contamination of maize in Mayuge district of Uganda. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(15): 2595-2599.
13. Delgado, L., Schuster, M. et Torero, M. 2017. *Reality of food losses: a new measurement methodology*. IFPRI Discussion Paper 01686. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI).

CHAPITRE 2

1. FAO. 2019. Food Loss Index. Online statistical working system for loss calculations. [disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/flw-data>]
2. FAO. 2019. Dataset of food loss and waste estimates from grey literature, national and sectoral reports. Online statistical working system for loss calculations [disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/flw-data>]

14. Delgado, L., Schuster, M. et Torero, M. 2019. Quantity and quality food losses across the value chain: a comparative analysis. Background paper for *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI). Non publié.
15. Ambler, K., De Brauw, A. et Godlonton, S. 2018. Measuring postharvest losses at the farm level in Malawi. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 62(1): 139160.
16. Abdoulaye, T., Ainembabazi, J.H., Alexander, C., Baributsa, D., Kadjo, D., Moussa, B., Omotilewa, O., Ricker-Gilbert, J. et Shiferaw, F. 2016. *Postharvest loss of maize and grain legumes in sub-Saharan Africa: insights from household survey data in seven countries*. West Lafayette, IN (États-Unis d'Amérique), Purdue Extension Agricultural Economics.
17. John, A. 2014. Rodent outbreaks and rice pre-harvest losses in Southeast Asia. *Food Security*, 6(2): 249-260.
18. Tefera, T. 2012. Post-harvest losses in African maize in the face of increasing food shortage. *Food Security*, 4(2): 267-277.
19. Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale. 2014. *La durabilité de la pêche et de l'aquaculture au service de la sécurité alimentaire et de la nutrition. Un rapport du Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition*. Rome.
20. Diei-Ouadi, Y. et Mgawe, Y.I. 2011. *Post-harvest fish loss assessment in small-scale fisheries: a guide for the extension officer*. Document technique sur les pêches et l'aquaculture n° 559. Rome, FAO.
21. FAO. 2014. *Food loss assessments: causes and solutions. Case studies in small-scale agriculture and fisheries subsectors. Kenya: banana, maize, milk, fish*. Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction – Save Food. Rome.
22. FAO. À paraître. *Estudios de casos sobre la estimación de pérdidas de pescado en la cuenca amazónica*. Rome.
23. FAO. 2018. *The Republic of Rwanda: maize, potato, tomato, milk. Food loss analysis: causes and solutions. Case studies in the small-scale agriculture and fisheries subsectors*. Rome.
24. Nakasone, E., Delgado, L. et Vos, R. 2019. Determinants of farm post-harvest losses in developing countries. Background paper for *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI).
25. Banque mondiale. 2011. *Missing food: the case of postharvest grain losses in Sub-Saharan Africa*. Banque mondiale, Other Operational Studies 2824. Washington (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://ideas.repec.org/p/wbk/wboper/2824.html>).
26. Bett, C. et Nguyo, R. 2007. Post-harvest storage practices and techniques used by farmers in semi-arid Eastern and Central Kenya. *8th African Crop Science Society Conference, El-Minia, Egypt, 27-31 October 2007*: 1023-1227.
27. Rolle, R.S. 2006. Improving postharvest management and marketing in the Asia-Pacific region: issues and challenges. *Postharvest management of fruit and vegetables in the Asia-Pacific region*, 1(1): 23-31.
28. IMechE (Institution of Mechanical Engineers). 2013. *Global food. Waste not, want not*. Londres.
29. Awono, A., Ingram, V., Schure, J. et Levang, P. 2013. *Guide à destination des petites et moyennes entreprises forestières pour le commerce durable des produits forestiers non ligneux en Afrique centrale*. Centre de recherche forestière internationale (CIFOR) (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.cifor.org/library/4053/guide-for-small-and-medium-enterprises-in-the-sustainable-non-timber-forest-product-trade-in-central-africa>).
30. Kumar, D. et Kalita, P. 2017. Reducing postharvest losses during storage of grain crops to strengthen food security in developing countries. *Foods*, 6(1) (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5296677/>).
31. COMCEC Coordination Office. 2017. *Reducing food waste in the OIC countries*. Ankara, Comité permanent pour la coopération économique et commerciale (COMCEC) de l'Organisation de la coopération islamique (OCI).
32. Fonseca, J. et Vergara, N. 2015. *Logistics in the horticulture supply chain in Latin America and the Caribbean. Regional report based on five country assessments and findings from regional workshops*. Rome, FAO.
33. Parfitt, J., Barthel, M. et Macnaughton, S. 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554): 3065-3081.
34. Liu, G. 2014. *Food losses and food waste in China. A first estimate*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 66. Paris, Éditions OCDE.
35. FAO. 2016. *Développer la chaîne du froid dans le secteur agroalimentaire en Afrique subsaharienne*. Note d'orientation n° 2 sur les agro-industries.
36. Kitinoja, L. 2013. Use of cold chains for reducing food losses in developing countries. No. 13-03. The Postharvest Education Foundation.
37. Salin, V. 2018. *2018 GCCA Cold storage capacity report*. Arlington (États-Unis d'Amérique), Global Cold Chain Alliance.

BIBLIOGRAPHIE

38. Kitinoja, L. et AlHassan, H.Y. 2012. Identification of appropriate postharvest technologies for small scale horticultural farmers and marketers in Sub-Saharan Africa and South Asia – Part 1. Postharvest losses and quality assessments. *Acta Horticulturae*, 934(934): 31-40.
39. Rosegrant, M., Magalhaes, E., Valmonte-Santos, R. et Mason-D'Croz, D. 2015. *Returns to investment in reducing postharvest food losses and increasing agricultural productivity growth – Post-2015 consensus*. Food Security and Nutrition Assessment Paper. Copenhagen Consensus Center.
40. Martínez Z., N., Menacho P., Z. et Pachón-Ariza, F. 2014. Food loss in a hungry world, A problem? *Agronomía Colombiana*, 32(2): 283-293.
41. FAO. 2017. *Policy measures for managing quality and reducing post-harvest losses in fresh produce supply chains in South Asian Countries*. Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: www.fao.org/3/a-i7954e.pdf).
42. FAO. 2011. *Petits exploitants agricoles: développer les chaînes de valeur et réduire les pertes après récolte*. Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/3/mc762f/mc762f.pdf>).
43. Rapusas, R. et Rolle, R. 2009. *Management of reusable plastic crates in fresh produce supply chains. A technical guide*. Bangkok, Bureau régional de la FAO pour l'Asie et le Pacifique (également disponible en ligne, à l'adresse: www.fao.org/3/a-i0930e.pdf).
44. FAO. 2011. *Packaging in fresh produce supply chains in Southeast Asia*. Bangkok (également disponible en ligne, à l'adresse: www.fao.org/3/ba0135e/ba0135e00.htm).
45. FAO. 2018. *Case studies on managing quality, assuring safety and reducing post-harvest losses in fruit and vegetable supply chains in South Asian Countries*. Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: www.fao.org/3/I8616EN/I8616en.pdf).
46. Alavi, H.R. 2011. *Trusting trade and the private sector for food security in Southeast Asia*. Directions in Development – General. Banque mondiale (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-0-8213-8626-2>).
47. Mena, C., Adenso-Diaz, B. et Yurt, O. 2011. The causes of food waste in the supplier/retailer interface: Evidences from the UK and Spain. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6): 648-658.
48. FAO. 2018. *Methodological proposal for monitoring SDG target 12.3. the Global Food Loss Index design, data collection methods and challenges*. Rome, Division de la statistique de la FAO.
49. Buzby, J.C., Farah-Wells, H. et Hyman, J. 2014. *The estimated amount, value, and calories of postharvest food losses at the retail and consumer levels in the United States*. No. ID 2501659. Rochester, NY, Social Science Research Network.
50. Hanssen, O. et Stensgård, A. 2016. *Food waste in Norway 2010-2015 – Final report from the ForMat Project*. Østfoldforskning (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://www.ostfoldforskning.no/no/publikasjoner/Publication/?id=2011>).
51. Hodges, R.J., Buzby, J.C. et Bennett, B. 2011. Postharvest losses and waste in developed and less developed countries: opportunities to improve resource use. *The Journal of Agricultural Science*, 149(S1): 37-45.
52. WRAP UK. 2017. *Household food waste in the UK, 2015*. Final report. Research date: September - October 2016 edition. Banbury (Royaume-Uni).
53. WRAP. 2013. *Household food and drink waste in UK*. Banbury, (Royaume-Uni).
54. HISPACCOOP. 2012. *Estudio sobre el desperdicio de alimentos en los hogares*. Confederación Española de Cooperativas de Consumidores y Usuarios (HISPACCOOP).
55. Baptista, P., Campos, I., Pires, I. et Sofia, G. 2012. *Do campo ao garfo. Desperdício alimentare em Portugal*. Lisbonne, Cestras.
56. Evans, D. 2011. Blaming the consumer – once again: the social and material contexts of everyday food waste practices in some English households. *Critical Public Health*, 21(4): 429-440.
57. Evans, D. 2012. Beyond the throwaway society: ordinary domestic practice and a sociological approach to household food waste. *Sociology*, 46(1): 41-56.
58. Quested, T., Marsh, E., Stunell, D. et Parry, A. 2013. Spaghetti soup: the complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, 79: 43-51.
59. Soyeux, A. 2010. La lutte contre le gaspillage. Quel rôle face aux défis alimentaires? *Futuribles* 362: 57-67.
60. Williams, H., Wikström, F., Otterbring, T., Löfgren, M. et Gustafsson, A. 2012. Reasons for household food waste with special attention to packaging. *Journal of Cleaner Production*, 24: 141-148.
61. WRAP. 2008. *Research into consumer behaviour in relation to food dates and portion sizes*. Banbury (Royaume-Uni).
62. Esguerra, E.B., Del Carmen, D.R. et Rolle, R.S. 2017. Purchasing patterns and consumer level waste of fruits and vegetables in urban and peri-urban centers in the Philippines. *Food and Nutrition Sciences*, 08(10): 961-977.
63. Canali, M., Amani, P., Aramyan, L., Gheoldus, M., Moates, G., Östergren, K., Silvennoinen, K., Waldron, K. et Vittuari, M. 2016. Food waste drivers in Europe, from identification to possible interventions. *Sustainability*, 9(1): 37.

64. WRAP. 2011. *Investigation into the possible impact of promotions on food waste*. Banbury (Royaume-Uni).

65. Stuart, T. 2009. *Waste: uncovering the global food scandal*. New York (États-Unis d'Amérique), W.W. Norton & Company.

66. Cohen, J.F.W., Richardson, S., Austin, S.B., Economos, C.D. et Rimm, E.B. 2013. School lunch waste among middle school students. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(2): 114-121.

67. Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R. et Searchinger, T. 2013. *Reducing food loss and waste. Installment Two of 'Creating a sustainable food future'*. Document de travail. Washington, Institut des ressources mondiales.

68. Edwardson, B. 2018. Status report on critical loss points and underlying causes of food losses in selected crop supply chains in developing countries. Projet. FAO.

69. FAO. 2016. *Food loss analysis: causes and solutions. Case studies in the small-scale agriculture and fisheries subsectors. Methodology*. Rome, Save Food: Initiative mondiale de réduction des pertes et du gaspillage alimentaire (également disponible en ligne, à l'adresse: www.fao.org/3/a-az568e.pdf).

70. Compton, J.A.F. et Sherington, J. 1999. Rapid assessment methods for stored maize cobs: weight losses due to insect pests. *Journal of Stored Products Research*, 35(1): 77-87.

71. Stratégie mondiale pour l'amélioration des statistiques agricoles et rurales (GSARS). 2018. *Guidelines on the measurement of harvest and post-harvest losses recommendations on the design of a harvest and post-harvest loss statistics system for food grains (cereals and pulses)*. Rome, FAO.

72. FAO. 2019. *Questionnaire on Crop and Livestock Production and Utilization (2000-2017)*. Rome.

73. Reynolds, C., Goucher, L., Quested, T., Bromley, S., Gillick, S., Wells, V.K., Evans, D., Koh, L., Carlsson Kanyama, A., Katzeff, C., Svenfelt, Å. et Jackson, P. 2019. Review: Consumption-stage food waste reduction interventions – What works and how to design better interventions. *Food Policy*, 83: 7-27.

74. Lebersorger, S. et Schneider, F. 2011. Discussion on the methodology for determining food waste in household waste composition studies. *Waste Management*, 31(9): 1924-1933.

75. Hanssen, O. et Møller, H. 2013. *Food wastage in Norway 2013. Status and trends 2009-13. ForMat Project*.

76. Protocole sur les pertes et le gaspillage de denrées alimentaires (FLW Protocol). 2016. *The food loss and waste accounting and reporting standard*. Washington.

77. Institut des ressources mondiales. À paraître. *Reducing food loss and waste: getting across the tipping point*. Washington, Institut des ressources mondiales.

CHAPITRE 3

1. Hanson, C. et Mitchell, P. 2017. *The business case for reducing food loss and waste. A report on behalf of Champions 12.3*. Washington, Champions 12.3.

2. Ellison, B., Muth, M.K. et Golan, E. 2019. Opportunities and challenges in conducting economic research on food loss and waste. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 41(1): 119.

3. Quested, T., Marsh, E., Stunell, D. et Parry, A. 2013. Spaghetti soup: the complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, 79: 43-51.

4. Anríquez, G., Foster, W., Santos-Rocha, J., Ortega, J. et Jansen, S. 2019. *Refining the definition of food loss and waste from an economic perspective: producers, intermediaries, and consumers as key decisionmakers*. Santiago, Department of Agricultural Economics, Pontifical Catholic University of Chile.

5. Chegere, M.J. 2018. Post-harvest losses reduction by small-scale maize farmers: The role of handling practices. *Food Policy*, 77: 103-115.

6. Gromko, D. et Abdurasulova, G. 2018. *Climate change mitigation and food loss and waste reduction: exploring the business case*. Working Paper No. 246. Wageningen (Pays-Bas). Programme de recherche sur le changement climatique, l'agriculture et la sécurité alimentaire (CCAFS) du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR).

7. Banque mondiale. 2011. *Missing food: the case of postharvest grain losses in Sub-Saharan Africa*. Banque mondiale, Other Operational Studies 2824. Washington (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://ideas.repec.org/p/wbk/wboper/2824.html>).

8. FAO, FIDA et PAM. 2019. *Food loss analysis for identification of critical loss points and solutions of maize, sunflowers and beans value chains in Uganda*. Rome.

9. Bediako, J.A., Nkegbe, P. et Iddrisu, A. 2005. *Establishing the future potential for the use of mud silos by smallholder farmers: an assessment of mud silo promotion in the Northern Region of Ghana*. Tamale, Northern Region (Ghana), University of Development Studies.

10. ReFED. 2016. *A roadmap to reduce US food waste by 20 percent*. Berkeley (États-Unis d'Amérique) (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/operations/articles/refed-roadmap-to-reduce-us-food-waste.html>).

11. ICF. 2016. *Massachusetts Commercial Food Waste Ban Economic Impact Analysis – document présenté au Massachusetts Department of Environmental Protection*. Cambridge (États-Unis d'Amérique).

BIBLIOGRAPHIE

12. WRAP. 2017. *Household food waste in the UK, 2015*. Rapport final. Date de la recherche: septembre-octobre 2016. Banbury (Royaume-Uni).
13. Venkat, K. 2011. The climate change and economic impacts of food waste in the United States. *International Journal on Food System Dynamics*, 2(4): 431-446.
14. WRAP. 2013. *Household food and drink waste in the United Kingdom 2012*. Rapport final. Date de la recherche: mai 2012 - juillet 2013. Banbury (Royaume-Uni).
15. Rutten, M.M. et Kavallari, A. 2013. Can reductions in agricultural food losses avoid some of the trade-offs involved when safeguarding domestic food security? A case study of the Middle East and North Africa. Document présenté à la seizième conférence annuelle Global Economic Analysis, juin 2013, Shanghai (Chine).
16. Okawa, K. 2015. *Market and trade impacts of food loss and waste reduction*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers 75. Paris, OCDE.
17. Rutten, M.M., Nowicki, P.L., Bogaardt, M.-J. et Aramyan, L.H. 2013. *Reducing food waste by households and in retail in the EU: a prioritisation using economic, land use and food security impacts*. LEI Report 2013-035. La Haye, LEI, Wageningen UR.
18. Fonseca, J. et Vergara, N. 2015. *Logistics in the horticulture supply chain in Latin America and the Caribbean. Regional report based on five country assessments and findings from regional workshops*. Rome, FAO.
19. FAO. 2012. *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde – Ampleur, causes et prévention*. Rome.
20. Hodges, R.J., Buzby, J.C. et Bennett, B. 2011. Postharvest losses and waste in developed and less developed countries: opportunities to improve resource use. *The Journal of Agricultural Science*, 149(S1): 37-45.
21. WRAP. 2015. *Strategies to achieve economic and environmental gains by reducing food waste*. Banbury (Royaume-Uni).
22. WRAP. 2009. The economics of food waste. Unpublished conference paper prepared by Fathom Financial Consulting.
23. FAO. 2018. *Genre et pertes alimentaires dans les chaînes de valeur alimentaires durables – Note d'orientation*. Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/3/i8620FR/i8620fr.pdf>).
24. Delgado, L., Schuster, M. et Torero, M. 2019. Quantity and quality food losses across the value chain: a comparative analysis. Background paper for *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI). Non publié.
25. FAO. 2018. *The Republic of Rwanda: maize, potato, tomato, milk. Food loss analysis: causes and solutions. Case studies in the small-scale agriculture and fisheries subsectors*. Rome.
26. Harvard Law School Food Law and Policy Clinic, Food Recovery Project et University of Arkansas. 2016. *Federal enhanced tax deduction for food donation: a legal guide*.
27. Shih-Hsun Hsu, T., Ching-Cheng, C. et Nguyen, T.T.T. 2018. *APEC survey report on feasible solutions for food loss and waste reduction*. Singapour, Coopération économique AsiePacifique (APEC).
28. Fonds monétaire international (FMI). 2016. *World Economic Outlook: Subdued demand – symptoms and remedies*. Washington.
29. Barilla Center for Food and Nutrition. 2017. *Food Sustainability Index 2017*. Global Executive Summary. Parme (Italie).
30. FAO. 2015. The FTT-Thiaroye processing technique, an innovation for post-harvest loss reduction in fisheries and aquaculture (La technique FAO-Thiaroye de transformation [FTT] – une innovation pour la réduction des pertes après capture dans le secteur de la pêche et de l'aquaculture). Document présenté au premier Congrès sur les pertes après récolte, 2015, Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: www.fao.org/food-loss-reduction/news/detail/en/c/359611/).

CHAPITRE 4

1. FAO, FIDA, OMS, PAM et UNICEF. 2017. *L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2017. Renforcer la résilience pour favoriser la paix et la sécurité alimentaire*. Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/3/a-l7695f.pdf>).
2. FAO, FIDA, OMS, PAM et UNICEF. 2018. *L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2018. Renforcer la résilience face aux changements climatiques pour la sécurité alimentaire et la nutrition*. Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/3/i9553fr/i9553fr.pdf>).
3. FAO, FIDA, OMS, PAM et UNICEF. 2019. *L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2019. Se prémunir contre les ralentissements et les fléchissements économiques*. Rome.
4. Neff, R.A., Kanter, R. et Vandevijvere, S. 2015. Reducing food loss and waste while improving the public's health. *Health Affairs*, 34(11): 1821-1829.
5. Kumm, M., Fader, M., Gerten, D., Guillaume, J.H., Jalava, M., Jägermeyr, J., Pfister, S., Porkka, M., Siebert, S. et Varis, O. 2017. Bringing it all together: linking measures to secure nations' food supply. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 29: 98-117.
6. Shafiee-Jood, M. et Cai, X. 2016. Reducing food loss and waste to enhance food security and environmental sustainability. *Environmental Science & Technology*, 50(16): 8432-8443.
7. Candel, J. et Tielens, J. 2014. *Reducing food wastage, improving food security?* The Hague, Food & Business Knowledge Platform.

8. Affognon, H., Mutungi, C., Sanginga, P. et Borgemeister, C. 2015. Unpacking postharvest losses in sub-Saharan Africa: a meta-analysis. *World Development*, 66: 49-68.
9. Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale. 2014. *Pertes et gaspillages de nourriture dans un contexte de systèmes alimentaires durables*. Rome.
10. COMCEC Coordination Office. 2017. *Reducing food waste in the OIC countries*. Ankara, Comité permanent pour la coopération économique et commerciale (COMCEC) de l'Organisation de la coopération islamique (OCI).
11. Gaiani, S., Rezaei, M., Liu, B., Nana Heyl, J. et Bucatariu, C. À paraître. *Guiding principles for recovery and redistribution of safe and nutritious food for human consumption*. Draft. FAO.
12. Groupe mondial d'experts sur l'agriculture et les systèmes alimentaires au service de la nutrition (GLOPAN). 2018. *Preventing nutrient loss and waste across the food system: policy actions for high-quality diets*. Note d'orientation n° 12. Londres.
13. Springmann, M. 2018. Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition (GLOPAN) background paper on the nutritional aspects of food loss and waste. Oxford (Royaume-Uni), University of Oxford.
14. Banque mondiale. 2007. *Rapport 2008 sur le développement dans le monde. L'agriculture au service du développement*. Washington.
15. FAO. 2013. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2013. Mettre les systèmes alimentaires au service d'une meilleure nutrition*. Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/3/i3300f/i3300f.pdf>).
16. FAO. 2016. *Agir sur l'environnement alimentaire pour une alimentation saine*. Rome (également disponible en ligne, aux adresses: www.fao.org/3/a-i6484e.pdf [document complet, en anglais] et <http://www.fao.org/3/a-i6491f.pdf> [résumé en français]).
17. Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale. 2016. *Le développement agricole durable au service de la sécurité alimentaire et de la nutrition: quel rôle pour l'élevage?* Rome.
18. Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale. 2017. *Gestion durable des forêts au service de la sécurité alimentaire et de la nutrition*. Rome.
19. Rutten, M.M. 2013. What economic theory tells us about the impacts of reducing food losses and/or waste: implications for research, policy and practice. *Agriculture & Food Security*, 2(1): 13.
20. Chaboud, G. et Daviron, B. 2017. Food losses and waste: navigating the inconsistencies. *Global Food Security*, 12: 1-7.
21. Bahadur, K., Haque, I., Legwegoh, A. et Fraser, E. 2016. Strategies to reduce food loss in the global south. *Sustainability*, 8(7): 595.
22. Rosegrant, M., Magalhaes, E., Valmonte-Santos, R. et Mason-D'Croz, D. 2015. *Returns to investment in reducing postharvest food losses and increasing agricultural productivity growth – Post-2015 consensus*. Food Security and Nutrition Assessment Paper. Copenhagen Consensus Center.
23. Sheahan, M. et Barrett, C.B. 2017. Review: Food loss and waste in Sub-Saharan Africa. *Food Policy*, 70: 1-12.
24. African Union Commission. 2018. *Post-harvest loss management strategy*. Addis Ababa.
25. Conrad, Z., Niles, M.T., Neher, D.A., Roy, E.D., Tichenor, N.E. et Jahns, L. 2018. Relationship between food waste, diet quality, and environmental sustainability. *PLOS ONE*, 13(4): e0195405.
26. FAO. 2017. *Agriculture et systèmes alimentaires sensibles à la nutrition en pratique – Options d'intervention*. Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/3/i7848FR/i7848fr.pdf>).
27. Barbosa-Cánovas, G., Altunakar, B. et Mejía-Lorio, D. 2005. *Freezing of fruits and vegetables – an agri-business alternative for rural and semi-rural areas*. Agricultural Services Bulletin 158. Rome, FAO (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/3/y5979e/y5979e00.htm#Contents>).
28. Miller, D. et Welch, R. 2013. *Food system strategies for preventing micronutrient malnutrition*. ESA Working Paper No. 13-06. Rome, FAO (également disponible en ligne, à l'adresse: www.fao.org/3/CA2243EN/ca2243en.pdf).
29. Okawa, K. 2015. *Market and trade impacts of food loss and waste reduction*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers 75. Paris, OCDE.
30. Rutten, M., Verma, M., Mhlanga, N. et Bucatariu, C. 2015. *Potential impacts on sub-Saharan Africa of reducing food loss and waste in the European Union: a focus on food prices and price transmission effects*. Rome, FAO et LEI Wageningen UR.
31. Rutten, M.M., Nowicki, P.L., Bogaardt, M.-J. et Aramyan, L.H. 2013. *Reducing food waste by households and in retail in the EU: a prioritisation using economic, land use and food security impacts*. LEI Report 2013-035. La Haye, LEI, Wageningen UR.
32. Tefera, T., Kanampiu, F., De Groote, H., Hellin, J., Mugo, S., Kimenju, S., Beyene, Y., Boddupalli, P.M., Shiferaw, B. et Banziger, M. 2011. The metal silo: an effective grain storage technology for reducing post-harvest insect and pathogen losses in maize while improving smallholder farmers' food security in developing countries. *Crop Protection*, 30(3): 240-245.

BIBLIOGRAPHIE

33. Gitonga, Z., De Groot, H. et Tefera, T. 2015. Metal silo grain storage technology and household food security in Kenya. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 7(6): 222-230.
34. Massachusetts Institute of Technology, The Comprehensive Initiative on Technology Evaluation (CITE). 2016. *Scaling adoption of hermetic post-harvest storage technologies in Uganda*. Rapport complet. Cambridge (États-Unis d'Amérique).
35. Tanager International. 2018. *AgResults Kenya On-Farm Storage Challenge Project – Summary Report*. Kenya.
36. FAO. 2018. *Food loss and waste and the right to adequate food: making the connection*. Rome.
37. WRAP. 2018. *Surplus food redistribution in the UK; 2015 to 2017*. Banbury, (Royaume-Uni).
38. Berkenkamp, J. et Phillips, C. 2017. *Modeling the potential to increase food rescue: Denver, New York City and Nashville*. No. R-17-09-B. New York City (États-Unis d'Amérique), Natural Resources Defense Council.
39. Daily Table. 2019. *FAQs* [en ligne]. [9 janvier 2019]. <https://dailytable.org/faqs/>.
40. Daily Table. 2019. *Daily Table SNAP Challenge* [en ligne]. [9 janvier 2019]. <https://dailytable.org/snap/>.
41. Adams, S. 2017. How Daily Table sells healthy food to the poor at junk food prices. *Forbes* [en ligne]. [9 janvier 2019]. <https://www.forbes.com/sites/forbestreptalks/2017/04/26/how-daily-table-sells-healthy-food-to-the-poor-at-junk-food-prices/>.
42. Mesa Brasil SESC. 2017. *Resultados – 2017/janeiro a maio* [en ligne]. [15 avril 2019]. <http://www.sesc.com.br/mesabrasil/resultados.html>.
43. Egyptian FoodBank. 2016. Experience and achievements. In: *Egyptian FoodBank* [en ligne]. [17 avril 2019]. <https://www.egyptianfoodbank.com/en/experience-and-achievements>
44. FAO. À paraître. *Food recovery and redistribution: a practical guide for favourable policies and legal frameworks in Europe and Central Asia*. Projet de document de travail. Budapest, Save Food: Initiative mondiale de réduction des pertes et du gaspillage alimentaire et FAO.
45. Blondin, S.A., Cash, S.B., Goldberg, J.P., Griffin, T.S. et Economos, C.D. 2017. Nutritional, economic, and environmental costs of milk waste in a classroom school breakfast program. *American Journal of Public Health*, 107(4): 590-592.
46. Ritchie, H., Reay, D.S. et Higgins, P. 2018. Beyond calories: a holistic assessment of the global food system. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2: 57.
47. Lee, W.T.K., Tung, J.Y.A. et Paratore, G. 2019. *Evaluation of micronutrient losses from postharvest food losses (PHL) in Kenya, Cameroon and India – implications on micronutrient deficiencies in children under 5 years of age*. Rome, FAO.
48. Katona, P. et Katona Apte, J. 2008. The interaction between nutrition and infection. *Clinical Infectious Diseases*, 46(10): 1582-1588.
49. Bourke, C.D., Berkley, J.A. et Prendergast, A.J. 2016. Immune dysfunction as a cause and consequence of malnutrition. *Trends in Immunology*, 37(6): 386-398.
50. Syed, S., Ali, A. et Duggan, C. 2016. Environmental enteric dysfunction in children: a review. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 63(1): 6-14.
51. WHO. 2018. Micronutrient deficiencies – vitamin A deficiency. In: *Nutrition* [en ligne]. [10 janvier 2019]. <https://www.who.int/nutrition/topics/vad/en/>.
52. FAO. 2016. *La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2016. Contribuer à la sécurité alimentaire de tous*. Rome.
53. Husein, Y., Secci, G., Dinnella, C., Parisi, G., Fusi, R., Monteleone, E. et Zanoni, B. 2019. Enhanced utilisation of nonmarketable fish: physical, nutritional and sensory properties of 'clean label' fish burgers. *International Journal of Food Science & Technology*, 54(3): 593-601.
54. East African Community. 2017. *Disposal and alternative use of aflatoxin contaminated food*. Policy Brief No. 9.
55. Smith, L.E., Prendergast, A.J., Turner, P.C., Mbuya, M.N.N., Mutasa, K., Kembo, G. et Stoltzfus, R.J. 2015. The potential role of mycotoxins as a contributor to stunting in the SHINE trial. *Clinical Infectious Diseases*, 61(S7): S733-S737.
56. Hoffmann, V., Jones, K. et Leroy, J. 2015. Mitigating aflatoxin exposure to improve child growth in Eastern Kenya: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 16(1): 552.
57. Hoffmann, V., Jones, K. et Leroy, J.L. 2018. The impact of reducing dietary aflatoxin exposure on child linear growth: a cluster randomised controlled trial in Kenya. *BMJ Global Health*, 3(6): e000983.
58. Hasib, N.I. 2015. FAO expert tells Bangladesh formalin in food is not a health hazard. In: *bdnews24.com* [en ligne]. [31 janvier 2019]. <http://bdnews24.com/health/2015/03/30/fao-expert-tells-bangladesh-formalin-in-food-is-not-a-health-hazard>.
59. Hoffmann, V. et Moser, C. 2017. You get what you pay for: the link between price and food safety in Kenya. *Agricultural Economics*, 48(4): 449-458.

60. OMS. 2018. *Les aflatoxines*. Food Safety Digest No. WHO/NHM/FOS/RAM/18.1. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Département de la Sécurité sanitaire et zoonoses.

61. Leroy, J.L., Wang, J.-S. et Jones, K. 2015. Serum aflatoxin B1-lysine adduct level in adult women from Eastern Province in Kenya depends on household socio-economic status: a cross sectional study. *Social Science & Medicine*, 146: 104-110.

62. De Groote, H., Kimenju, S.C., Likhayo, P., Kanampiu, F., Tefera, T. et Hellin, J. 2013. Effectiveness of hermetic systems in controlling maize storage pests in Kenya. *Journal of Stored Products Research*, 53: 27-36.

63. Williams, S.B., Baributsa, D. et Woloshuk, C. 2014. Assessing Purdue Improved Crop Storage (PICS) bags to mitigate fungal growth and aflatoxin contamination. *Journal of Stored Products Research*, 59: 190-196.

64. Wahed, P., Razaq, M.A., Dharmapuri, S. et Corrales, M. 2016. Determination of formaldehyde in food and feed by an in-house validated HPLC method. *Food Chemistry*, 202: 476-483.

65. FAO. 2018. *Genre et pertes alimentaires dans les chaînes de valeur alimentaires durables – Note d'orientation*. Rome [également disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/3/i8620FR/i8620fr.pdf>].

66. Petros, S., Abay, F., Desta, G. et O'Brien, C. 2018. Women Farmers' (dis)empowerment compared to men farmers in Ethiopia. *World Medical & Health Policy*, 10(3): 220-245.

67. Agence des États-Unis pour le développement international (USAID)/Projet Renforcement de partenariats, résultats et innovations en nutrition à l'échelle mondiale (SPRING). 2014. *Comprendre la passerelle liée à l'autonomisation des femmes*. Améliorer la nutrition à travers l'agriculture. Brief Series No. 4. Arlington (États-Unis d'Amérique).

68. Malapit, H.J.L. et Quisumbing, A.R. 2015. What dimensions of women's empowerment in agriculture matter for nutrition in Ghana? *Food Policy*, 52: 54-63.

69. Cunningham, K., Ploubidis, G.B., Menon, P., Ruel, M., Kadiyala, S., Uauy, R. et Ferguson, E. 2015. Women's empowerment in agriculture and child nutritional status in rural Nepal. *Public Health Nutrition*, 18(17): 3134-3145.

70. Ruel, M.T. et Alderman, H. 2013. Nutrition-sensitive interventions and programmes: how can they help to accelerate progress in improving maternal and child nutrition? *The Lancet*, 382(9891): 536-551.

71. FAO. 2013. *Toolkit: reducing the food wastage footprint*. Rome.

72. Kuiper, M. et Cui, H.D. 2019. Using food loss reductions to reach nutritional and environmental objectives – a search for promising leverage points. Background paper for *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. La Haye, Wageningen Economic Research.

73. Beal, T., Massiot, E., Arsenault, J.E., Smith, M.R. et Hijmans, R.J. 2017. Global trends in dietary micronutrient supplies and estimated prevalence of inadequate intakes. *PLoS ONE*, 12(4): e0175554.

74. FAO. 2019. *Crop Market (Plateforme de connaissances sur l'agriculture familiale)* [en ligne]. [16 mai 2019]. <http://www.fao.org/family-farming/data-sources/dataportrait/crop-market/fr/>.

75. The Economist Intelligence Unit (EIU). 2014. *Food loss and its intersection with food security*. Global food security index 2014: Special report. Londres, The Economist.

76. Barrett, C. 2015. *Benefits and costs of the food security and nutrition targets for the post2015 development agenda*. Copenhagen Consensus Center Food Security and Nutrition Perspective Paper.

CHAPITRE 5

1. FAO. 2013. *Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources – Summary Report*. Rome.

2. FAO. 2018. *The future of food and agriculture. Alternative pathways to 2050*. Rome.

3. Kumm, M., de Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O. et Ward, P.J. 2012. Lost food, wasted resources: global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. *Science of the Total Environment*, 438: 477-489.

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

5. Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U. et Emanuelsson, A. 2013. The methodology of the FAO study: "Global food losses and food waste – extent, causes and prevention". FAO, 2011. SIK report No. 857. Lund (Suède), Institut suédois pour l'alimentation et la biotechnologie (SIK).

6. FAO. 2016. *Prélèvements d'eau par secteur, autour de 2010*. In: AQUASTAT [en ligne]. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/tables/WorldData-Withdrawal_fra.pdf.

7. Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B.L., Lassaletta, L., de Vries, W., Vermeulen, S.J., Herrero, M., Carlson, K.M., Jonell, M., Troell, M., DeClerck, F., Gordon, L.J., Zurayk, R., Scarborough, P., Rayner, M., Loken, B., Fanzo, J., Godfray, H.C.J., Tilman, D., Rockström, J. et Willett, W. 2018. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562(7728): 519-525.

8. FAO. 2013. *Toolkit: reducing the food wastage footprint*. Rome.

9. Wunderlich, S.M. et Martinez, N.M. 2018. Conserving natural resources through food loss reduction: Production and consumption stages of the food supply chain. *International Soil and Water Conservation Research*, 6(4): 331-339.

BIBLIOGRAPHIE

10. de Ruiter, H., Macdiarmid, J.I., Matthews, R.B., Kastner, T., Lynd, L.R. et Smith, P. 2017. Total global agricultural land footprint associated with UK food supply 1986-2011. *Global Environmental Change*, 43: 72-81.
11. Chapagain, A. et James, K. 2011. *The water and carbon footprint of household food and drink waste in the UK*. Edinburgh (Royaume-Uni), World Wildlife Fund (WWF).
12. FAO. 2018. Base de données statistiques en ligne. In: FAOSTAT [en ligne]. <http://www.fao.org/faostat/fr/#home>.
13. Mekonnen, M. et Hoekstra, A.Y. 2010. *The green, blue and grey water footprint of animals and animal products*. Delft (Pays-Bas), Institut UNESCO-IHE pour l'éducation relative à l'eau (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://research.utwente.nl/en/publications/the-green-blue-and-grey-water-footprint-of-animals-and-animal-pro>).
14. FAO. 2019. *Food Loss Index. Online statistical working system for loss calculations* [disponible en ligne, à l'adresse: www.fao.org/food-loss-and-food-waste/flw-data].
15. Mekonnen, M.M. et Hoekstra, A.Y. 2011. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 8(1): 763809.
16. Westhoek, H., Rood, T., van den Berg, M., Janse, J., Nijdam, D., Reudink, M., Stehfest, E., Lesschen, J.P., Oenema, O. et Woltjer, G.B. 2011. The protein puzzle: the consumption and production of meat, dairy and fish in the European Union. No. 500166001. La Haye, Netherlands Environmental Assessment Agency (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/406619>).
17. Kuiper, M. et Cui, H.D. 2019. Using food loss reductions to reach nutritional and environmental objectives – a search for promising leverage points. Background paper for *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. La Haye, Wageningen Economic Research.
18. Kумму, M., Fader, M., Gerten, D., Guillaume, J.H., Jalava, M., Jägermeyr, J., Pfister, S., Porkka, M., Siebert, S. et Varis, O. 2017. Bringing it all together: linking measures to secure nations' food supply. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 29: 98-117.
19. Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L.J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J.A., De Vries, W., Majele Sibanda, L., Afshin, A., Chaudhary, A., Herrero, M., Agustina, R., Branca, F., Lartey, A., Fan, S., Crona, B., Fox, E., Bignet, V., Troell, M., Lindahl, T., Singh, S., Cornell, S.E., Srinath Reddy, K., Narain, S., Nishtar, S. et Murray, C.J.L. 2019. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170): 447-492.
20. FAO. 2016. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2016. Changement climatique, agriculture et sécurité alimentaire*. Rome.
21. Ridoutt, B.G., Juliano, P., Sanguansri, P. et Sellahewa, J. 2010. The water footprint of food waste: case study of fresh mango in Australia. *Journal of Cleaner Production*, 18(16): 1714-1721.
22. James, S.J. et James, C. 2010. The food cold-chain and climate change. *Food Research International*, 43(7): 1944-1956.
23. Institut international du froid. 2009. *The role of refrigeration in worldwide nutrition – 5th informatory note on refrigeration and food*. Paris.
24. Institut international du froid. 2002. *Report on refrigeration sector achievements and challenges*. Paris.
25. GIEC et PNUE. 2005. *IPCC/TEAP special report on safeguarding the ozone layer and the global climate system: issues related to hydrofluorocarbons and perfluorocarbons*. Cambridge.
26. Agence allemande de coopération internationale (GIZ) et FAO. 2019. *Measuring impacts and enabling investments in energy-smart agrifood chains findings from four country studies*. Rome, FAO.
27. Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R. et Searchinger, T. 2013. Reducing food loss and waste. Installment Two of 'Creating a sustainable food future'. Document de travail. Washington, Institut des ressources mondiales.
28. Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale. 2014. *Pertes et gaspillages de nourriture dans un contexte de systèmes alimentaires durables*. Rome.
29. Geyer, R., Jambeck, J.R. et Law, K.L. 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7): e1700782.
30. Schönrock, D. 2008. *Hochkonjunktur für Schweizer Verpackungen*. Pack Aktuell
31. Licciardello, F. 2017. Packaging, blessing in disguise. Review on its diverse contribution to food sustainability. *Trends in Food Science & Technology*, 65: 32-39.
32. Heller, M.C., Selke, S.E.M. et Keoleian, G.A. 2019. Mapping the influence of food waste in food packaging environmental performance assessments. *Journal of Industrial Ecology*, 23(2): 480-495.
33. Wikström, F. et Williams, H. 2010. Potential environmental gains from reducing food losses through development of new packaging – a life-cycle model. *Packaging Technology and Science*, 23(7): 403-411.
34. Hellström, D. et Olsson, A. 2016. *Managing packaging design for sustainable development*. John Wiley & Sons, Ltd (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119151036.fmatter>).

35. Wikström, F., Vergheze, K., Auras, R., Olsson, A., Williams, H., Wever, R., Grönman, K., Kvalvåg Pettersen, M., Møller, H. et Soukka, R. 2018. Packaging strategies that save food: a research agenda for 2030. *Journal of Industrial Ecology*, 23(3): 532-540.

36. Marsh, K. et Bugusu, B. 2007. Food Packaging? roles, materials, and environmental issues. *Journal of Food Science*, 72(3): R39-R55.

37. CDKN. 2014. The IPCCs Fifth Assessment Report – What's in it for Africa? In: *Climate and Development Knowledge Network* [en ligne]. [21 mars 2019]. <https://cdkn.org/resource/highlights-africa-ar5/>

38. Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale. 2012. *Sécurité alimentaire et changement climatique*. Rome.

39. GIEC. 2015. Meeting Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Expert Meeting on Climate Change, Food, and Agriculture. M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, V.R. Barros, T.E. Bilir, D.J. Dokken, O. Edenhofer, C.B. Field, T. Hiraishi, S. Kadner et T. Krug (sous la direction de). Genève (Suisse), Organisation météorologique mondiale (OMM).

CHAPITRE 6

1. Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition du Comité de la sécurité alimentaire mondiale. 2014. *Pertes et gaspillages de nourriture dans un contexte de systèmes alimentaires durables*. Rome.

2. Hanson, C. et Mitchell, P. 2017. *The business case for reducing food loss and waste. A report on behalf of Champions 12.3*. Washington, Champions 12.3.

3. FAO. 2014. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2014. Ouvrir l'agriculture familiale à l'innovation*. Rome.

4. FAO. 2016. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2016. Changement climatique, agriculture et sécurité alimentaire*. Rome.

5. Lundqvist, J., de Fraiture, C. et Molden, D. 2008. *Saving water: from field to fork. Curbing losses and wastage in the food chain*. SIWI Policy Brief. Stockholm, Stockholm International Water Institute (SIWI) (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://hdl.handle.net/10535/5088>).

6. Banque mondiale. 2017. *Mexico – Grain Storage and Information for Agricultural Competitiveness Project*. Washington.

7. Banque mondiale. 2018. Information Statement: International Bank for Reconstruction and Development. In: *Banque mondiale* [en ligne]. [1^{er} juin 2019]. www.worldbank.org/en/who-we-are/ibrd.

8. Miroso, M., Yip, R. et Lentz, G. 2018. Content analysis of the 'Clean Your Plate Campaign' on Sina Weibo. *Journal of Food Products Marketing*, 24(5): 539-562.

9. Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM) et FAO. 2016. *Mediterra 2016. Zéro gaspillage en Méditerranée. Ressources naturelles, alimentations et connaissances*. Paris, Presses de Sciences Po.

10. Turkish Grain Board (TMO). 2014. The meeting held for the announcement of the results of the Campaign for Preventing Bread Waste. In: *TMO* [en ligne]. [1^{er} avril 2019]. <http://www.tmo.gov.tr/Main.aspx?ID=1045>.

11. Ajde Makedonija. 2019. Ajde Makedonija – History. In: *Ajde Makedonija* [en ligne]. [13 juin 2019]. <http://ajdemakedonija.mk/history/>.

12. FAO. À paraître. Food recovery and redistribution: a practical guide for favourable policies and legal frameworks in Europe and Central Asia. Projet de document de travail. Budapest, Save Food: Initiative mondiale de réduction des pertes et du gaspillage alimentaire et FAO.

13. Ajde Makedonija. 2019. *Food Waste Experiential Learning Program – Ajde Makedonija* [en ligne]. [13 juin 2019]. <http://ajdemakedonija.mk/campaign/food-waste-experiential-learning-program/>.

14. FUSIONS. 2015. *Food waste in Denmark reduced by 25% and 4,4 billion DKK* [en ligne]. [2 mai 2019]. <https://www.eu-fusions.org/index.php/about-fusions/news-archives/238-food-waste-in-denmark-reduced-by-25-and-4-4-billion-dkk>.

15. Halloran, A., Clement, J., Kornum, N., Bucatariu, C. et Magid, J. 2014. Addressing food waste reduction in Denmark. *Food Policy*, 49: 294-301.

16. Kulikovskaja, V. et Aschemann-Witzel, J. 2017. Food waste avoidance actions in food retailing: the case of Denmark. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 29(4): 328-345.

17. Kulikovskaja, V. et Aschemann-Witzel, J. 2016. *Food waste avoidance initiatives in Danish food retail*. No. WP6.2 Report. Aarhus (Danemark), Aarhus University, Department of Management.

18. Capone, R., Bilali, H.E., Debs, P., Bottalico, F., Cardone, G., Berjan, S., Elmenofi, G.A.G., Abouabdillah, A., Charbel, L., Arous, S.A. et Sassi, K. 2016. Bread and bakery products waste in selected Mediterranean Arab countries. *American Journal of Food and Nutrition*, 4(2): 40-50.

19. Arab Forum for Environment and Development (AFED). 2015. *Arab environment 8: sustainable consumption for better resource management in Arab countries. Incorporating Arab public opinion survey on consumption patterns*. Abdel Gelil, I. et Saab, N. (sous la direction de). Beyrouth. Technical Publication.

BIBLIOGRAPHIE

20. **Banque mondiale**. 2015. Égypte: reformer la protection sociale pour renforcer la résilience et accroître les opportunités. In: *Banque mondiale* [en ligne]. [11 mars 2019]. <https://www.banquemondiale.org/fr/news/feature/2015/06/09/building-resilience-and-opportunity-social-protection-reform-in-egypt/>
21. **FAO**. 2013. *Report of the Expert Consultation Meeting on Food Losses and Waste Reduction in the Near East Region. Towards a Regional Comprehensive Strategy*. Le Caire.
22. **Duwayri, M.** 2016. Rethinking food subsidy in Jordan. In: *IFPRI* (Institut international de recherche sur les politiques alimentaires) [en ligne].
23. **Khraishy, M.** 2018. Jordan ends bread subsidies, implements USDA-style SNAP EBT program. No. JO18001. US Department of Agriculture, Economic Research Service.
24. **FAO**. 2019. *FAO GIEWS Country Brief on Jordan* [en ligne]. [13 mai 2019]. www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?code=JOR.
25. **Conrad, Z., Niles, M.T., Neher, D.A., Roy, E.D., Tichenor, N.E. et Jahns, L.** 2018. Relationship between food waste, diet quality, and environmental sustainability. *PLOS ONE*, 13(4): e0195405.
26. **IMechE**. 2014. *A tank of cold: Cleantech leapfrog to a more food secure world*. Londres, Institute of Mechanical Engineers.
27. **Ambuko, J., Karithi, E., Hutchinson, M. et Owino, W.** 2018. Modified atmosphere packaging enhances the effectiveness of Coolbot™ cold storage to preserve postharvest quality of mango fruits. *Journal of Food Research*, 7(5): 7.
28. **FANRPAN**. 2017. Cost benefit analysis of post-harvest management innovations in Mozambique. Pretoria.
29. **FANRPAN**. 2017. Cost benefit analysis of post-harvest management innovations. Benin case study report. Pretoria.
30. **FAO**. 2015. The FTT-Thiaroye processing technique, an innovation for post-harvest loss reduction in fisheries and aquaculture (La technique FAO-Thiaroye de transformation [FTT] – une innovation pour la réduction des pertes après capture dans le secteur de la pêche et de l'aquaculture). Document présenté au premier Congrès sur les pertes après récolte, 2015, Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: www.fao.org/food-loss-reduction/news/detail/en/c/359611/).
31. **Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) et FAO**. 2016. *Morocco – adoption of climate technologies in the agrifood sector*. Country Highlights edition. Rome, Centre d'investissement de la FAO.
32. **Apeel Sciences**. 2018. Science. In: *Apeel* [en ligne]. [12 mars 2019]. <https://apeel.com/science/>
33. **Pellman Rowland, M.** 2017. Apeel's invisible coating could be a game-changer. In: *Forbes* [en ligne]. [13 mars 2019]. <https://www.forbes.com/sites/michaelpellmanrowland/2017/10/19/apeel-sustainable-fruit-veggies/>
34. **Simon, M.** 2018. The amphiphilic liquid coating that keeps your avocados fresh. *Wired* [en ligne]. [11 mars 2019]. <https://www.wired.com/story/apeel/>
35. **Wasteless**. 2018. Case studies – leading Spanish retailer cuts a third of its food waste using Wasteless Dynamic Pricing. In: *Wasteless* [en ligne]. [31 janvier 2019]. <https://www.wasteless.co/case-studies/>
36. **Kirchgaessner, S.** 2016. Italy tackles food waste with law encouraging firms to donate food. *The Guardian*, 3 août 2016 (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://www.theguardian.com/world/2016/aug/03/italy-food-waste-law-donate-food>).
37. **ACHIPIA**. 2017. *Comité intersectorial presenta plan de acción para la reducción de desperdicios de alimentos en Chile* [en ligne]. [13 juin 2019]. <https://www.achipia.gob.cl/2017/12/13/comite-intersectorial-presenta-plan-de-accion-para-la-reduccion-de-desperdicios-de-alimentos-en-chile/>
38. **Ministerio de Agroindustria**. 2017. *Valoremos los alimentos – Guía integral para municipios*. Gouvernement argentin.
39. **Commission européenne**. 2015. Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions. Boucler la boucle – Un plan d'action de l'Union européenne en faveur de l'économie circulaire. Bruxelles.
40. **Commission européenne**. 2016. Food Waste. In: *Commission and its priorities: Policies, information and services* [en ligne]. [13 juin 2019]. https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en/
41. **Commission européenne**. 2015. European Union Platform on Food Losses and Food Waste. Bruxelles (également disponible en ligne, à l'adresse: https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions/eu-platform_en).
42. **Commission européenne**. 2017. Lignes directrices de l'Union sur les dons alimentaires. Bruxelles.
43. **Commission européenne**. 2018. Lignes directrices pour l'utilisation dans l'alimentation animale de denrées alimentaires qui ne sont plus destinées à la consommation humaine (également disponible en ligne, à l'adresse: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018XC0416\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018XC0416(01)&from=EN)).

44. **Commission européenne.** 2018. Directive (EU) 2018/851 du Parlement européen et du Conseil du 30 mai 2018 modifiant la directive 2008/98/EC relative aux déchets (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE). Bruxelles (également disponible en ligne, à l'adresse: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=EN>).

45. **Commission européenne.** 2019. Décision déléguée (EU) .../... du 3.5.2019 complétant la directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne une méthodologie commune et des exigences minimales de qualité permettant de mesurer de manière uniforme les niveaux de déchets alimentaires. C(2019) 3211 final. Bruxelles.

46. **Commission européenne.** 2019. *Towards a sustainable Europe by 2030.* Document de réflexion. COM(2019)22. Bruxelles.

47. **FAO.** 2018. *Genre et pertes alimentaires dans les chaînes de valeur alimentaires durables – Note d'orientation.* Rome (également disponible en ligne, à l'adresse: <http://www.fao.org/3/i8620fr/i8620fr.pdf>).

48. **Fabi, C., English, A., Mingione, M. et Jona Lasinio, G.** 2018. SDG 12.3.1: Global Food Loss Index. Imputing Food Loss Percentages in the absence of data at the global level. Rome, FAO.

49. **Stratégie mondiale pour l'amélioration des statistiques agricoles et rurales (GSARS).** 2018. *Guidelines on the measurement of harvest and post-harvest losses recommendations on the design of a harvest and post-harvest loss statistics system for food grains (cereals and pulses).* Rome, FAO.

50. **FAO.** 2018. *Methodological proposal for monitoring SDG target 12.3. the Global Food Loss Index design, data collection methods and challenges.* Rome, Division de la statistique de la FAO.

51. **Fonteneau, F.** 2017. The Agricultural Integrated Survey (AGRIS): rationale, methodology, implementation. *ICAS VII 2016: Seventh International Conference on Agriculture Statistics Proceedings.*

52. **FAO.** 2017. *World Programme for the Census of Agriculture 2020.* FAO Statistical Development Series No. 1. Rome.

ANNEXE TECHNIQUE

1. **FAO.** 2018. *Methodological proposal for monitoring SDG target 12.3. the Global Food Loss Index design, data collection methods and challenges.* Rome, Division de la statistique de la FAO.

2. **FAO.** 2011. *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde – Ampleur, causes et prévention.* Rome.

3. **Fabi, C., English, A., Mingione, M. et Jona Lasinio, G.** 2018. SDG 12.3.1: Global Food Loss Index. Imputing Food Loss Percentages in the absence of data at the global level. Rome, FAO.

4. **Stratégie mondiale pour l'amélioration des statistiques agricoles et rurales (GSARS).** 2017. *Field test report on the estimation of crop yields and post-harvest losses in Ghana.* Technical Report no. 29. Global Strategy Technical Report. Rome.

2019

LA SITUATION MONDIALE DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE

ALLER PLUS LOIN DANS LA RÉDUCTION DES PERTES ET GASPILLAGES DE DENRÉES ALIMENTAIRES

Réduire les pertes et les gaspillages de denrées alimentaires est un impératif qui fait partie intégrante du Programme de développement durable à l'horizon 2030. De l'avis général, la réduction des pertes et gaspillages alimentaires peut contribuer de manière décisive à l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition, à la promotion de la durabilité environnementale et à la baisse des coûts de production. Toutefois, dans ce domaine, les efforts n'aboutiront que s'ils reposent sur une connaissance approfondie du problème.

Le présent rapport fournit de nouvelles estimations sur le pourcentage des denrées alimentaires qui sont perdues au niveau mondial, depuis le stade de la production jusqu'à la vente au détail. Il constate par ailleurs une grande hétérogénéité dans les estimations relatives aux pertes alimentaires, souvent pour un même produit ou un même stade de la chaîne d'approvisionnement. Le fait de pouvoir déterminer et comprendre clairement les points critiques où se produisent les pertes dans les différentes chaînes d'approvisionnement – là où le potentiel de réduction des pertes alimentaires est élevé – est une condition essentielle si l'on veut prendre des mesures adéquates. Le rapport fournit des principes directeurs susceptibles de guider les interventions de réduction des pertes et gaspillages alimentaires en fonction des résultats escomptés, que ce soit sur le plan de l'efficacité économique, de la sécurité alimentaire, de la nutrition ou de la durabilité environnementale.



ISBN 978-92-5-131855-3 ISSN 0251-1460



9 789251 318553

CA6030FR/1/11.19