



ALIMENTATION ET SANTÉ : DÉCRYPTAGE

UN EXAMEN DES PRATIQUES, DE
L'ÉCONOMIE POLITIQUE ET DES RAPPORTS
DE FORCE POUR CONSTRUIRE DES
SYSTÈMES ALIMENTAIRES PLUS SAINS

OCTOBRE 2017



CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ

Le présent rapport a été réalisé par IPES-Food à la demande de l'Alliance mondiale pour l'avenir de l'alimentation. Il vise à développer une compréhension des enjeux liés à la réforme des systèmes alimentaires, à informer chacune des fondations membres et à guider l'action collective de l'Alliance mondiale. Celle-ci a choisi de le mettre à disposition de la communauté au sens large afin de contribuer à la réflexion et à la discussion sur la réforme des systèmes alimentaires durables. Le contenu du présent rapport est le travail d'auteur-e-s indépendant-e-s et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Alliance mondiale ou de l'un de ses membres.

Date de publication : Octobre 2017 © IPES-Food



Cet ouvrage est sous licence Creative Commons
Attribution - Pas d'utilisation commerciale 4.0 International.

CITATION :

IPES-Food, Alimentation et santé : Décryptage. Un examen des pratiques, de l'économie politique et des rapports de force pour construire des systèmes alimentaires plus sains, Global Alliance for the Future of Food et IPES-Food, 2017.

Le présent document a été traduit à partir de la publication originale en langue anglaise, disponible à l'adresse www.futureoffood.org.

Cette traduction a été financée par:



fondation
daniel & nina
carasso

AUTEUR-E-S DU RAPPORT

Auteure principale chargée de la coordination : Cecilia Rocha
Responsable éditorial : Nick Jacobs

GROUPE DE TRAVAIL D'IPES-FOOD

Molly Anderson, Olivier De Schutter, Emile Frison, Corinna Hawkes, Desmond McNeill et Olivia Yambi.

RÉVISEUR-E-S

Jessica Fanzo, Claire Fitch, Michael Hamm, James Hughes, Carolyn Hricko, Shiriki Kumanyika, Robert Martin, Maria Oria, Nadia Scialabba et Boyd Swinburn.

REMERCIEMENTS

L'Alliance mondiale pour l'avenir de l'alimentation et IPES-Food souhaiteraient exprimer leur gratitude aux nombreuses personnes ayant pris part à l'élaboration du présent rapport. L'Alliance mondiale remercie tout d'abord IPES-Food d'avoir partagé l'étendue de ses connaissances et de sa grande expertise tout au long du développement du rapport, et d'avoir collaboré avec elle pour venir à bout de la complexité des liens entre alimentation et santé. Nous souhaiterions remercier tout particulièrement Cecilia Rocha, auteure principale chargée de la coordination, et Nick Jacobs, responsable éditorial et coordinateur d'IPES-Food, pour leurs recherches approfondies, leur vaste expertise et leur grande expérience, ainsi que pour le temps qu'ils ont consacré à ce projet. Nous voudrions aussi remercier les membres du Groupe de travail d'IPES-Food, qui ont apporté leurs précieuses contributions au cours de ce processus. Nous nous joignons aux auteur-e-s pour remercier Janina Grabs pour ses recherches approfondies et de grande valeur, et Roni Neff pour l'expertise qu'il a apporté tout au long de ce travail. Merci également à Anna Savelyeva pour son aide à la recherche, aux étu-

diant-e-s de la promotion 2015-2016 du Master en sécurité alimentaire de l'Université de Rome III et aux assistants de recherche de l'Université de Ryerson. Nous voudrions aussi saluer le travail des réviseur-e-s, qui ont apporté des idées et des points de vue novateurs lors des phases initiales de l'élaboration du rapport. Il convient également de remercier les membres du Groupe de travail de l'Alliance mondiale sur la promotion du bien-être pour leur soutien dans l'élaboration de ce rapport. Leur volonté à réaliser un système alimentaire axé sur la santé fut remarquable, critique, et apprécié tout au long du processus.

Nous exprimons par ailleurs notre profonde reconnaissance aux consultant-e-s de l'Alliance mondiale : Lauren Baker, pour son aide à la gestion du projet et au contrôle du contenu rédactionnel, Zanele Sibanda pour son soutien opérationnel, et Alex Kollo pour la communication et la distribution. Studio Blackwell a assuré la conception et la mise en page de la version finale de la publication, et Hyphenotic a conçu les éléments graphiques et les infographies. Le présent rapport est d'autant plus probant qu'il s'appuie sur leurs mains expertes qui, du début à la fin, ont contribué à le façonner et à lui donner du contenu.

À PROPOS D'IPES-FOOD

Créé en 2014, le Panel international d'experts sur les systèmes alimentaires durables (IPES-Food), vise à d'éclairer le débat politique sur la réforme des systèmes alimentaires, en effectuant des travaux de recherche, et en s'engageant directement dans les processus politiques à travers le monde. Il réunit des agronomes, des spécialistes de l'environnement, des nutritionnistes, des sociologues et des économistes du développement, ainsi que des représentants d'ONG et de mouvements sociaux. IPES-Food est coprésidé par Olivier De Schutter, ancien rapporteur spécial des Nations unies sur le droit à l'alimentation, et Olivia Yambi, nutritionniste et ancienne représentante de l'UNICEF auprès du Kenya. IPES-Food analyse les systèmes alimentaires de manière holistique et concentre ses travaux sur l'économie politique des systèmes alimentaires - à savoir les déséquilibres de pouvoir entre les différents acteurs qui influencent la définition des priorités et la prise de décisions.



www.ipes-food.org

 @IPESfood

À PROPOS DE L'ALLIANCE MONDIALE POUR L'AVENIR DE L'ALIMENTATION

L'Alliance mondiale pour l'avenir de l'alimentation (Global Alliance for the Future of Food) est une alliance stratégique composée de fondations philanthropiques qui travaillent ensemble et avec d'autres acteurs dans le but de transformer les systèmes alimentaires aujourd'hui et pour les générations futures.

Nous pensons qu'il est urgent de transformer les systèmes alimentaires mondiaux, et croyons à la force du travailler ensemble et avec d'autres acteurs pour opérer un changement positif. La réforme des systèmes alimentaires passe par la mise au point de solutions nouvelles et meilleures, à tous les niveaux, par le biais d'une approche à l'échelle des systèmes et d'une collaboration approfondie entre organisations philanthropiques, chercheurs, mouvements populaires, secteur privé, agriculteurs et travailleurs des systèmes alimentaires, peuples autochtones, pouvoirs publics et décideurs.



www.futureoffood.org

info@futureoffood.org

 @futureoffoodorg

TABLE DES MATIÈRES

1 **AVANT-PROPOS**

4 **MESSAGES CLÉS**

6 **RÉSUMÉ**

13 **SECTION 1. INTRODUCTION: COMPRENDRE LES IMPACTS DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES SUR LA SANTÉ**

22 **SECTION 2. COMMENT SE PRODUISENT LES IMPACTS SUR LA SANTÉ DANS LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES ET QUE SAVONS-NOUS D'EUX : CINQ GRANDS CANAUX D'IMPACT**

23 CANAL D'IMPACT 1 : Risques professionnels

33 CANAL D'IMPACT 2 : Pollution environnementale

45 CANAL D'IMPACT 3 : Aliments contaminés, dangereux et modifiés

52 CANAL D'IMPACT 4 : Modes d'alimentation nuisibles à la santé

62 CANAL D'IMPACT 5 : Insécurité alimentaire

68 **SECTION 3. QU'EST-CE QUI ENTRAVE NOTRE COMPRÉHENSION DES IMPACTS SUR LA SANTÉ ET NOTRE CAPACITÉ À Y RÉPONDRE : PRINCIPAUX DÉFIS**

70 DÉFI 1 : Éclaircir les zones d'ombre dans la base de connaissances : Populations sans pouvoir, problèmes sans visibilité

73 DÉFI 2 : Se réappropriar la recherche pour le bien commun

76 DÉFI 3 : Combler le fossé entre l'alimentation et l'agriculture

78 DÉFI 4 : Élargir le cadre du problème de nutrition

82 DÉFI 5 : Faire le lien entre alimentation, santé et climat : rétablir le lien entre risques pour la santé et facteurs écologiques

86 DÉFI 6 : Faire le lien entre alimentation, santé et pauvreté : analyser les impacts sur la santé dans leur contexte socio-économique

89 DÉFI 7 : Communiquer sur la complexité des liens et construire un débat plus sain à l'interface science-politique

93 **SECTION 4. IDENTIFIER DES LEVIERS POUR ÉRIGER DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES PLUS SAINS**

96 LEVIER 1 : Promouvoir une approche systémique des systèmes alimentaires

98 LEVIER 2 : Réaffirmer l'intégrité scientifique et l'importance de la recherche pour le bien commun

- 100 **LEVIER 3 : Mettre en avant les alternatives**
- 102 **LEVIER 4 : Adopter le principe de précaution**
- 104 **LEVIER 5 : Concevoir des politiques alimentaires intégrées dans le cadre d'une gouvernance participative**

106 **LA VOIE À SUIVRE**

107 **NOTES DE FIN DE TEXTE**

109 **BIBLIOGRAPHIE**

136 **MEMBRES DU PANEL D'IPES-FOOD**

Liste des figures et des encadrés

FIGURES

- 9 **Figure 1. L'explosion des coûts des impacts sur la santé**
- 19 **Figure 2. L'incidence des systèmes alimentaires sur la santé humaine : cinq canaux d'impact**
- 29 **Figure 3. Les zones d'ombre dans les données : les risques professionnels sous-déclarés et sous-estimés dans les systèmes alimentaires**
- 34 **Figure 4. Voies de pollution environnementale**
- 81 **Figure 5. Élargir les cadres du débat sur l'alimentation et la nutrition**
- 83 **Figure 6. Le lien entre l'alimentation, la santé et le climat**
- 88 **Figure 7. Le lien entre l'alimentation, la santé et la pauvreté**

ENCADRÉS

- 28 **Encadré 1. Estimation des coûts sur le plan humain et économique des risques professionnels dans les systèmes alimentaires : quelques estimations clés**
- 39 **Encadré 2. Estimation des coûts sur le plan humain et économique de la pollution environnementale dans les systèmes alimentaires : quelques estimations clés**
- 48 **Encadré 3. Estimation des coûts sur le plan humain et économique de la contamination alimentaire : quelques estimations clés**
- 60 **Encadré 4. Estimation des coûts sur le plan humain et économique d'un mauvais régime alimentaire : quelques estimations clés**
- 64 **Encadré 5. Estimation des coûts sur le plan humain et économique de l'insécurité alimentaire : quelques estimations clés**
- 99 **Encadré 6. Réformer les normes rédactionnelles pour contrer la partialité de l'industrie**
- 103 **Encadré 7. Le principe de précaution**



AVANT-PROPOS

Une alimentation de qualité est une condition *sine qua non* à la santé ; cette relation fondamentale est comprise de tous. Or, de profonds changements dans les systèmes alimentaires mondiaux au cours des dernières décennies ont eu des conséquences négatives considérables sur la santé et le bien-être qui vont de l'insécurité alimentaire aux maladies chroniques en passant par la dégradation environnementale, l'amointrissement des possibilités économiques et l'érosion de la culture. Ces conséquences ne sont pas vécues partout et par tout le monde de la même manière.

Une transformation s'impose. La Global Alliance for the Future of Food estime que la santé et le bien-être sont au cœur de systèmes alimentaires durables, renouvelables, résilients, équitables, sains, diversifiés et interconnectés. Notre alliance stratégique se compose principalement de fondations privées qui œuvrent ensemble aux côtés d'autres acteurs pour transformer les systèmes alimentaires mondiaux dès maintenant et pour les générations à venir. Dès lors, nous avons le privilège, la responsabilité et la possibilité d'accroître la visibilité de l'incidence des systèmes alimentaires sur la santé et le bien-être auprès des décideurs politiques et de renforcer le rôle fondamental des systèmes alimentaires pour promouvoir la santé et du bien-être dans toutes les communautés et pour toutes les populations. Nous avons commandité ce rapport auprès du Panel international d'experts sur les systèmes alimentaires durables (IPES-Food) pour apporter notre pierre à cet édifice commun.

Dans ce rapport, IPES-Food — un groupe indépendant d'experts sur les systèmes alimentaires — évalue les répercussions négatives sur la santé des systèmes alimentaires et explique que ces systèmes sont piégés dans des cycles propices à la dégradation de la santé. Les membres d'IPES-Food ont conjugué leur sagesse collective et ont apporté leurs différentes perspectives pour relever ce défi en mettant en exergue les dommages inacceptables occasionnés par nos systèmes alimentaires actuels et en appelant à la prudence, à la prévention et à l'action collective. La Global Alliance for the Future of Food a travaillé en étroite collaboration avec IPES-Food pour : comprendre le large éventail de données et de preuves qui étayent les conclusions du rapport ; analyser comment et pourquoi les systèmes alimentaires nuisent à la santé ; exposer les coûts liés à la santé des systèmes alimentaires ; comprendre comment internaliser ces coûts au travers de pratiques plus saines dans les systèmes alimentaires et explorer les vecteurs potentiels de changement.

Les conclusions de ce rapport sont saisissantes et il est difficile de les ignorer. Dans les systèmes alimentaires, plusieurs canaux menacent la santé humaine. Les répercussions sont graves, mais rarement examinées ensemble de manière systématique. Chaque impact semble être séparé des autres. Toutefois, une analyse systémique permet

de révéler des liens, des connexions et des associations complexes. Les impacts des systèmes alimentaires sur la santé touchent de manière disproportionnée les membres les plus vulnérables de nos communautés et sont exacerbés par le changement climatique, la pauvreté, les inégalités, la piètre qualité de l'assainissement et la déconnexion prévalente entre la production alimentaire et la consommation. Le véritable coût de ces répercussions est vertigineux.

L'intérêt de la Global Alliance pour les défis factuels abordés par IPES-Food dans ce rapport est vif. Dans l'ensemble, les différentes données disponibles sur les impacts des systèmes alimentaires sur la santé attestent de l'urgence d'un changement fondamental. Il est possible de promouvoir l'action collective non seulement en améliorant la production de données scientifiques, mais aussi en mettant en relation les nombreuses expériences et connaissances des impacts des systèmes alimentaires sur la santé afin de mieux saisir les problèmes et de trouver des solutions créatives.

La Global Alliance entend collaborer avec d'autres acteurs pour comprendre comment enrayer les cycles qui engendrent des conséquences négatives sur la santé et pour insuffler un changement positif. Ce rapport identifie cinq leviers pour rebâtir les systèmes alimentaires sur de nouvelles fondations plus saines :

1. Promouvoir une approche systémique des systèmes alimentaires

Comment renforcer notre compréhension de la complexité des systèmes alimentaires en vue de les transformer pour qu'ils deviennent sources de santé et de bien-être pour les populations et les communautés autour du monde ?

2. Réaffirmer que la recherche scientifique relève de l'intérêt général

Comment accroître la transparence des informations établissant un lien entre les systèmes alimentaires, la santé et le bien-être, veiller à ce qu'elles soient visibles par les décideurs politiques et passer des indicateurs étriqués actuels à des indicateurs plus holistiques tels que la nutrition, la santé, le bonheur, et le bien-être socioculturel ?

3. Mettre en avant les alternatives

Comment soutenir et promouvoir les nombreuses pratiques et démarches positives associant systèmes alimentaires, écologie et santé développées dans de nombreux secteurs ?

4. Adopter le principe de précaution

Comment réorganiser les systèmes alimentaires afin d'adopter une approche de santé publique « en amont » tenant compte des facteurs écologiques, sociaux et culturels qui influencent la santé ?

5. Concevoir des politiques alimentaires intégrées dans le cadre d'une gouvernance participative

Comment intégrer collectivement les conceptions, multisectorielles et inscrites dans le long terme des nombreuses incidences des systèmes alimentaires sur le bien-être dans les politiques gouvernementales et dans les décisions du secteur privé ?

Nous croyons que des systèmes alimentaires favorables à la santé et au bien-être à long terme sont essentiels. Des systèmes alimentaires véritablement sains reposeront sur une approche plus intégrée, multidimensionnelle et holistique englobant la nutrition, la santé,

le bonheur et les indicateurs socioculturels interprétés dans leur globalité et les uns par rapport aux autres. De surcroît, des systèmes alimentaires véritablement sains seront axés sur une approche prônant la prévention, la précaution et la promotion de la santé.

Créer un système alimentaire favorable au bien-être requerra un dialogue et des actions mondiales, une coordination entre de nombreux secteurs peu habitués à travailler ensemble, une attention à l'équité locale et mondiale ainsi qu'aux modes de vie et aux cultures, une stratégie axée sur des solutions systémiques et des politiques porteuses de changement durable. Ce rapport entend encourager un dialogue mondial ô combien nécessaire pour placer la santé au cœur des systèmes alimentaires.

Œuvrer ensemble à l'avènement d'un système alimentaire source de santé et de bien-être est une responsabilité partagée à laquelle la communauté mondiale ne peut tout simplement se dérober. La Global Alliance for the Future of Food s'engage à travailler avec divers acteurs — le secteur privé, les gouvernements, les décideurs politiques, la société civile, les chercheurs, les travailleurs des systèmes alimentaires, les citoyens et les agriculteurs — pour mieux comprendre les répercussions sur la santé des systèmes alimentaires, combattre les pratiques les plus délétères et trouver de nouvelles voies pour aller de l'avant, ensemble.

Pour l'avenir de notre alimentation,



A handwritten signature in black ink that reads "Ruth Richardson". The signature is fluid and cursive, with a small dot at the end of the line.

RUTH RICHARDSON
Directrice exécutive

MESSAGES CLÉS

- 1. Outre leurs nombreux effets positifs, nos systèmes alimentaires ont des retombées considérables sur la santé, et génèrent d'importants coûts humains et économiques.** Les impacts négatifs des systèmes alimentaires sur la santé humaine peuvent provenir : 1) de mauvaises conditions de travail dans le secteur agroalimentaire, 2) d'une exposition à des agents polluants présents dans l'eau, l'air et le sol, 3) d'aliments contaminés, 4) de régimes alimentaires déséquilibrés, et 5) d'un manque d'accès à une alimentation saine et de qualité.
- 2. Il est urgent et primordial de procéder à la réforme des systèmes agricoles et alimentaires pour protéger la santé humaine.** Les plus graves impacts sanitaires des systèmes alimentaires proviennent, en majorité, des pratiques agricoles et agroalimentaires industrielles, telles que l'utilisation intensive de produits chimiques, l'élevage intensif, la production et commercialisation de masse d'aliments ultra-transformés ou le développement de chaînes d'approvisionnement mondiales en produits de base, longues et dérèglementées.
- 3. Les impacts sanitaires des systèmes alimentaires sont interconnectés, se renforcent mutuellement et sont complexes — mais nous sommes suffisamment informés pour agir.** Les retombées négatives des systèmes alimentaires interfèrent avec d'autres variables, telles que le changement climatique, les conditions insalubres et la pauvreté, elles-mêmes résultant en partie des systèmes alimentaires et agricoles actuels. Cette complexité est réelle et pose de multiples problèmes, mais ne saurait justifier l'inaction.
- 4. Les individus les plus affectés par les conséquences néfastes des systèmes alimentaires manquent de visibilité et de pouvoir, ce qui engendre d'importantes zones d'ombre dans la base de connaissances.** En effet, la précarité des conditions de travail, qui caractérise les systèmes alimentaires mondiaux, invisibilise les personnes sujettes aux risques les plus graves, qui ne sont ni vues, ni entendues. Ce manque d'information empêche une compréhension plus exhaustive des différents impacts sanitaires et réduit la probabilité que ces problèmes soient traités en priorité sur le plan politique. Par conséquent, les populations marginalisées continuent à être exposées à d'importants risques sanitaires.
- 5. Le pouvoir — d'être visible, de formuler des propositions, de définir les termes du débat et d'influencer les trajectoires politiques — est au cœur du lien qui unit alimentation et santé.** Le modèle alimentaire et agricole industriel, qui engendre systématiquement des impacts négatifs sur la santé, génère également des rapports de force inégaux. Ceci permet aux acteurs les plus puissants, tels que le secteur privé, les gouvernements et les bailleurs de fonds, de définir les termes du débat. Les solutions qui prévalent dissimulent les répercussions sociales et environnementales des systèmes alimentaires industriels, omettent de traiter les causes fondamentales des impacts sanitaires et creusent les inégalités socio-économiques déjà existantes.

6. Les structures de gouvernance et de recherche actuelles sont inadaptées pour répondre aux risques, à la fois corrélés et systémiques, qui émanent de nos systèmes alimentaires. Les cloisonnements disciplinaires dans les domaines politiques et scientifiques entravent la compréhension et la gestion de ces risques. Par conséquent, **des mesures urgentes sont nécessaires pour réformer les pratiques des systèmes alimentaires et transformer la manière dont nous recueillons et transmettons les connaissances, dont nous développons une compréhension des enjeux, et dont nous définissons les priorités.** Les démarches nécessaires à la mise en place de ponts interdisciplinaires entre sciences et politique sont tout aussi importantes que les mesures visant à réformer le fonctionnement des systèmes alimentaires.
7. **Il est essentiel que les données sur les impacts des systèmes alimentaires continuent à croître, mais un nouveau cadre de lecture est nécessaire pour interpréter et comprendre la complexité de ces données, et pouvoir agir en conséquence.** La réforme des systèmes alimentaire devra être informée par une diversité d'acteurs, de sources de savoirs et de disciplines ; et devra être fondée sur une base de connaissances solide, conforme, cohérente, et collectivement amandée.
8. **Cinq leviers interdépendants ont été identifiés pour construire des systèmes alimentaires plus sains :** 1) promouvoir une réflexion sur les systèmes alimentaires à tous les niveaux ; 2) réitérer que la recherche scientifique relève de l'intérêt général et incombe au domaine public ; 3) mettre en lumière les impacts positifs des systèmes alimentaires alternatifs ; 4) adopter le principe de précaution ; et, 5) développer des politiques alimentaires intégrées régies par une gouvernance participative.
9. **La construction de systèmes alimentaires plus sains représente une tâche monumentale qui exige des mécanismes plus démocratiques et plus cohérents en matière de gestion des risques et de gouvernance des systèmes alimentaires.** Une multitude d'acteurs — décideurs politiques, petites et grandes entreprises du secteur privé, prestataires de soins de santé, groupes environnementalistes, organismes de défense des droits des consommateurs, agriculteurs, travailleurs du secteur agroalimentaire, et citoyens — doivent collaborer et se partager la responsabilité de cet effort.



RÉSUMÉ

ALIMENTATION ET SANTÉ: DÉCRYPTAGE

Un examen des pratiques, de l'économie politique et des rapports de force pour construire des systèmes alimentaires plus sains

Les systèmes alimentaires affectent la santé humaine au travers de multiples mécanismes interconnectés, et engendrent d'importants coûts humains et économiques. Cependant, sans approche systémique, sans vue d'ensemble, les multiples connexions sont occultées, et les causes profondes des problèmes de santé sont laissées pour compte. Les impacts négatifs sur la santé sont trop souvent dissociés 1) les uns des autres, 2) des pratiques inhérentes aux systèmes alimentaires qui génèrent systématiquement des risques pour la santé, et 3) des conditions socio-économiques et environnementales qui affectent la santé humaine — conditions qui, à leur tour, sont compromises par les activités des systèmes alimentaires. Le présent rapport entend

fournir cette vue d'ensemble, en identifiant les multiples voies selon lesquelles les systèmes alimentaires affectent la santé humaine. Ce rapport vise également à mettre en lumière la manière dont les rapports de force présents dans les systèmes alimentaires façonnent notre compréhension des impacts qu'ils génèrent. En d'autres termes, le présent rapport demande pourquoi les lacunes recensées dans la base de connaissance persistent, pourquoi les impacts négatifs sont systématiquement reproduits et pourquoi certains problèmes ne sont pas considérés comme des priorités politiques.

Le rapport identifie cinq grandes catégories d'impacts à travers lesquelles les systèmes alimentaires affectent la santé :

1. Les risques professionnels. Il s'agit des impacts en termes de santé physique et mentale dont sont victimes les agriculteurs et les travailleurs de la chaîne alimentaire. Ils peuvent provenir de l'exposition à des risques sanitaires dans les champs et les usines (i.e. exposition chronique à des substances chimiques; accidents sur la chaîne de montage ; pressions exercées sur les moyens d'existence). *La maladie est occasionnée par des conditions de travail dangereuses.*

2. La pollution environnementale. Il s'agit des impacts sur la santé qui proviennent de l'exposition à des environnements pollués « en aval » de la production. Ces risques peuvent découler de la pollution des sols, de l'air et de l'eau, ou de l'exposition à des pathogènes liés à l'élevage (par ex. contamination de l'eau potable par les nitrates, pollution de l'air provoquée par les activités agricoles, résistance aux antimicrobiens). *La maladie est occasionnée par des polluants dans l'eau, les sols et l'air.*

3. Les aliments contaminés, dangereux et modifiés. Il s'agit des maladies provenant de l'ingestion d'aliments contenant divers pathogènes (maladies d'origine

alimentaire) et des risques provoqués par des aliments dont la composition a été modifiée (par ex. nano-particules). *La maladie est occasionnée par des aliments impropres à la consommation.*

4. Les modes d'alimentation nuisibles à la santé. Il s'agit des impacts provoqués par la consommation d'aliments ou de groupes d'aliments susceptibles d'entraîner des problèmes de santé allant de l'obésité aux maladies non-transmissibles (i.e. diabète, cardiopathies, cancers etc.). Ces impacts affectent directement les individus à travers leurs habitudes alimentaires, elles-mêmes façonnées par l'environnement alimentaire dans lequel ces personnes évoluent. *La maladie est occasionnée par des régimes alimentaires néfastes.*

5. L'insécurité alimentaire. Il s'agit des impacts provoqués par un accès insuffisant ou précaire à des aliments culturellement acceptables et nutritifs (par ex. la faim ou les carences en micronutriments). *La maladie est occasionnée par un manque d'accès permanent à des aliments adéquats et acceptables.*

Un examen approfondi des preuves étayant ces impacts montre que :

Il est urgent et primordial de procéder à la réforme des systèmes agricoles et alimentaires pour protéger la santé humaine. Les impacts sanitaires générés par les systèmes alimentaires sont graves, de grande ampleur et étroitement liés aux pratiques alimentaires et agricoles industrielles. Ces impacts ne se limitent pas aux systèmes de production non-réglés dans certaines régions spécifiques, où aux personnes privées des avantages de l'agriculture moderne et des chaînes de valeurs mondialisées. Un grand nombre des impacts les plus graves sur la santé proviennent, en majorité, des pratiques agricoles et agroalimentaires industrielles, comme l'agriculture basée sur l'utilisation intensive de produits chimiques, l'élevage intensif, la production et commercialisation de masse d'aliments ultra-transformés ou le développement de chaînes d'approvisionnement mondiales en produits de base, longues et dérèglementées. La portée, la gravité et le coût de ces impacts suggèrent que les progrès accomplis par le passé dans le combat contre la faim, les maladies d'origine alimentaire ou les accidents du travail pourraient ralentir, voir reculer, alors que de nouveaux risques, maladies, et contaminations liés à l'alimentation émergent rapidement. Le modèle alimentaire et agricole industriel n'est pas l'unique responsable de ces problèmes, mais il a manifestement manqué d'apporter des solutions pouvant répondre à ces enjeux, de manière individuelle ou collective.

Les impacts sanitaires des systèmes alimentaires sont interconnectés, se renforcent mutuellement et sont complexes — mais nous sommes suffisamment informés pour agir. Les retombées négatives des systèmes alimentaires interfèrent avec d'autres variables telles que le changement climatique, les conditions insalubres et la pauvreté, elles-mêmes résultant en partie des systèmes alimentaires et agricoles actuels. Plusieurs de ces impacts se renforcent mutuellement. Par exemple, le travail sous pression dans les usines agroalimentaires génère un stress qui peut augmenter les risques de blessures corporelles ; les personnes déjà atteintes par la maladie risquent d'autant plus d'être touchées par l'insécurité alimentaire. Dans d'autres cas, les risques tendent à s'accumuler sur la durée et au travers des activités inhérentes

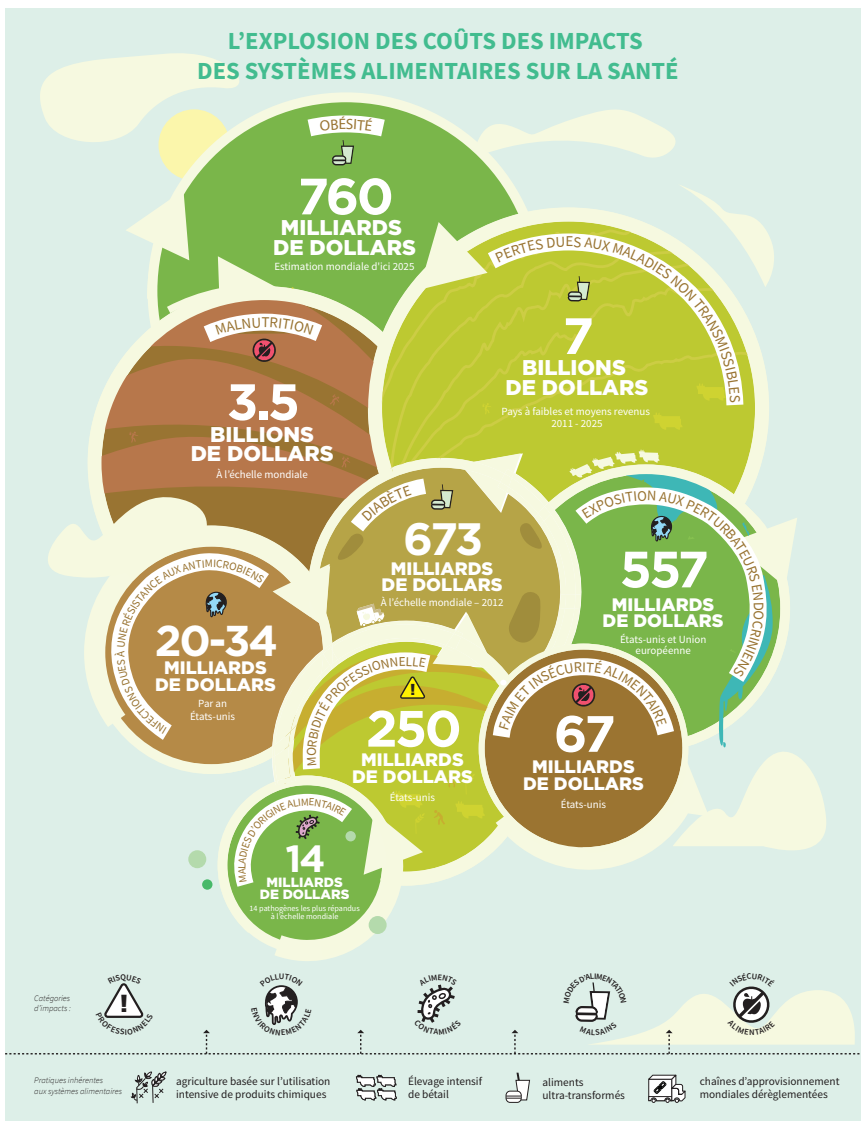


Fig. 1. L'explosion des coûts des impacts sur la santé

Outre leurs graves conséquences sur la santé humaine, les impacts sanitaires des systèmes alimentaires génèrent d'importants coûts économiques. Sur cette illustration figurent les dernières estimations annuelles des impacts les plus onéreux associés aux systèmes alimentaires.

aux systèmes alimentaires. Par exemple, il est particulièrement difficile de définir la source, ou les produits chimiques spécifiques qui seraient responsables d'une exposition chronique aux perturbateurs endocriniens. De même, les pathogènes zoonotiques et la résistance aux antimicrobiens peuvent se propager par de multiples voies au sein et autour des systèmes alimentaires. Cette complexité est réelle et pose de multiples problèmes, mais elle ne saurait justifier l'inaction.

Les individus les plus affectés par les conséquences néfastes des systèmes alimentaires manquent de visibilité et de pouvoir, ce qui engendre d'importantes zones d'ombre dans la base de connaissances.

Les conditions de travail précaires qui caractérisent les systèmes alimentaires mondiaux, génèrent une situation dans laquelle les personnes exposées aux risques sanitaires les plus graves ne sont ni vues, ni entendues. Le statut précaire des travailleurs salariés et migrants compromet notamment le signalement des pratiques abusives et des blessures. Les risques auxquels sont exposés les agriculteurs et les travailleurs agricoles des pays en développement sont particulièrement peu documentés. Ces zones d'ombre réduisent

les chances que ces problèmes soient considérés comme des priorités politiques, et continuent à exposer les populations marginalisées à d'importants risques sanitaires. Ceci est aggravé par la perte progressive de liens entre le grand public et la production alimentaire. Par conséquent, reconnecter les citoyens avec la réalité des aliments qu'ils consomment — et mettre en évidence le véritable coût de nos systèmes alimentaires — est essentiel pour dénouer les liens entre alimentation et santé.

Le pouvoir — d'être visible, de formuler des propositions, de définir les termes du débat et d'influencer les trajectoires politiques — est au cœur du lien qui unit alimentation et santé. De puissants acteurs, tels que le secteur privé, les gouvernements et les bailleurs de fonds, sont au cœur du lien entre l'alimentation et la santé. Ils génèrent des récits, des impératifs et des rapports de force inégaux, qui obscurcissent les répercussions sociales et environnementales de leurs actions. Les solutions qui prévalent omettent de traiter les causes fondamentales des impacts sanitaires et creusent les inégalités sociales déjà existantes. Ces solutions, qui s'appuient sur une industrialisation plus poussée des systèmes alimentaires, accordent un rôle toujours plus central aux acteurs disposant des moyens technologiques et bénéficiant d'économies d'échelles. Ces acteurs sont ainsi en capacité de produire des données, d'évaluer les risques et d'apporter des réponses provisoires, comme la biofortification ou les chaînes d'approvisionnement biosécurisées. La part de responsabilité des systèmes alimentaires industriels quant-aux risques sanitaires qu'ils engendrent (en perpétuant par exemple la pauvreté et le changement climatique) est ignorée. Par ailleurs, les personnes les plus affectées par les impacts sur la santé des systèmes alimentaires (comme les petits exploitants agricoles dans les pays du Sud) sont de plus en plus écartés des processus visant à établir des diagnostics et à identifier des solutions.

Des mesures urgentes sont nécessaires pour réformer les pratiques des systèmes alimentaires et transformer la manière dont nous recueillons et transmettons les connaissances, dont nous développons une compréhension des enjeux et dont nous définissons les priorités. Les cloisonnements disciplinaires dans les domaines politiques et scientifiques entravent la compréhension et la gestion des risques sanitaires présents dans les systèmes alimentaires. En effet, les structures de gouvernance et de recherche actuelles — soumises à des ancrages sociotechniques, à des dépendances de sentier, et au respect de priorités qui leurs sont propres — sont inadaptées pour répondre aux risques, à la fois corrélés et systémiques, qui émanent de nos systèmes alimentaires. Ces cloisonnements empêchent toute discussion sur les alternatives systémiques et les tiennent à l'écart des principaux débats scientifiques et politiques. Ainsi, les démarches nécessaires à la mise en place de ponts interdisciplinaires entre sciences et politiques sont tout aussi importantes que les mesures visant à réformer le fonctionnement des systèmes alimentaires — et pourraient être une condition préalable aux réformes.

Il est essentiel que les données sur les impacts des systèmes alimentaires continuent à croître, mais un nouveau cadre de lecture est nécessaire pour interpréter et comprendre la complexité de ces données, et pouvoir agir en conséquence. La réforme des systèmes alimentaire devra être informée par une diversité d'acteurs, de sources de savoirs et de disciplines ; et devra être fondée sur une base de connaissances solide, conforme, cohérente, et collectivement amandée.

Cinq leviers interdépendants ont été identifiés pour construire des systèmes alimentaires plus sains. Ces leviers montrent la voie pour comprendre et agir en faveur de systèmes alimentaires plus sains.

Levier n° 1 : PROMOUVOIR UNE APPROCHE SYSTÉMIQUE DES SYSTÈMES

ALIMENTAIRES. La réflexion sur les systèmes alimentaires doit être encouragée à tous les niveaux. Cela signifie que nous devons systématiquement mettre en évidence les multiples connexions entre les différents impacts des systèmes alimentaires : entre la santé humaine et celles des écosystèmes, entre l'alimentation, la santé, la pauvreté et le changement climatique, et entre la durabilité sociale et environnementale. Ce n'est qu'à partir du moment où les risques sur la santé seront considérés dans leur globalité, à l'échelle mondiale, et en prenant en considération l'ensemble du système alimentaire, que nous pourrons définir correctement les priorités, les risques encourus et les concessions envisageables pour réformer nos systèmes alimentaires (comme la mise à disposition d'aliments à bas prix et son lien à l'insécurité alimentaire chronique, la pauvreté et les répercussions environnementales du modèle industriel). Ceci implique de transformer la manière dont les connaissances sont développées et diffusées dans nos sociétés, et d'enclencher une transition vers l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité (par ex. en utilisant de nouvelles méthodes d'évaluation des risques ou en modifiant les curriculums proposés par les universités et les écoles). La diffusion des concepts de « régimes alimentaires durables » et de « santé planétaire » contribue à promouvoir des discussions scientifiques holistiques et ouvre la voie au développement d'approches politiques intégrées. À plus petite échelle, la réflexion sur les systèmes alimentaires peut être encouragée au travers d'initiatives qui visent à reconnecter les individus aux aliments qu'ils consomment (par ex. les partenariats locaux et solidaires, ou les jardins potagers scolaires).

Levier n° 2 : RÉAFFIRMER QUE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE RELÈVE DE

L'INTÉRÊT GÉNÉRAL. Les priorités, les structures et les capacités dans le domaine de la recherche doivent être fondamentalement réalignées sur les principes d'intérêt général et de bien public, et sur la nature des défis auxquels nous sommes confronté-e-s (c.-à-d., les enjeux transversaux associés au concept de durabilité, et tout autre risque systémique). Des mesures spécifiques sont nécessaires pour contrer l'influence de certains acteurs qui façonnent, selon leurs propres intérêts, les connaissances scientifiques sur les impacts sanitaires des systèmes alimentaires. Par ailleurs, des mesures sont également essentielles pour réduire la dépendance de la recherche à l'égard des financements privés (par ex. instauration de nouvelles règles relatives aux conflits d'intérêts dans les revues scientifiques, initiatives visant à financer et mandater un journalisme et des travaux de recherche indépendants sur les impacts des systèmes alimentaires sur la santé). D'autres méthodes de recherche, impliquant un plus large éventail d'acteurs et de sources de connaissances, sont également requises pour rééquilibrer les règles du jeu et contester le cadrage actuel des enjeux (comme les approches dirigées par l'industrie, celles qui excluent les impacts sur certaines populations, ou celles qui transposent un parti pris en faveur des pays du Nord). De nouveaux investissements peuvent également s'avérer nécessaires pour permettre aux organisations intergouvernementales de collecter des données à grande échelle.

Levier n° 3 : METTRE EN AVANT LES ALTERNATIVES. Nous avons besoin de consolider la base de connaissances sur les externalités positives sur la santé des systèmes alimentaires alternatifs (comme la conduite des cultures et de l'élevage fondée sur des approches agroécologiques qui enrichissent les sols, y séquestrent le carbone et restaurent les fonctions écosystémiques telles que la pollinisation et la purification de l'eau). Il est essentiel de documenter et de communiquer sur le potentiel de ces systèmes alternatifs à : concilier productivité, résilience, équité sociale et bienfaits pour la santé ; à augmenter les rendements par la réhabilitation (et non au détriment) des écosystèmes ; à améliorer la nutrition en garantissant un accès à des aliments variés ; et à redistribuer le pouvoir en réduisant les inégalités. Ces résultats doivent être considérés dans leur ensemble, et comme une nouvelle base pour assurer la santé, en vertu de laquelle la santé humaine est co-dépendante de celle de la planète. Un panorama complet des alternatives exige également de documenter les initiatives déjà à l'œuvre au niveau politique. Une solide base de données sur les systèmes alimentaires alternatifs - qui décrit leur fonctionnement et comment ils peuvent être promus par la sphère politique - peut contester l'idée selon laquelle une logique toujours plus industrielle est seule solution pour réduire les impacts des systèmes alimentaires sur la santé.

Levier n° 4 : ADOPTER LE PRINCIPE DE PRÉCAUTION. Les impacts sanitaires négatifs identifiés dans le rapport sont interconnectés, systémiques par nature, et se renforcent mutuellement. Cependant, cette complexité ne saurait justifier l'inaction. La prévention des maladies doit davantage être appréhendée par l'identification de facteurs de risques spécifiques (et non par leur cause), en regroupant une série de preuves provenant d'études et de disciplines différentes. D'autre part, ce processus de prévention se doit d'être informé par une base de connaissances pertinente, crédible, cohérente et collectivement amendée. Dans cette optique, il est à l'évidence nécessaire d'avoir recours au principe de précaution — développé pour gérer ces complexités, pour inciter les décideurs politiques à examiner les preuves afférentes aux facteurs de risques, et pour agir en conséquence — afin de protéger la santé publique.

Levier n° 5 : CONCEVOIR DES POLITIQUES ALIMENTAIRES INTÉGRÉES DANS LE CADRE D'UNE GOUVERNANCE PARTICIPATIVE. Développer des politiques alimentaires intégrées régies par une gouvernance participative. Les processus d'élaboration des politiques doivent faire face à la complexité des systèmes alimentaires et aux risques sanitaires systémiques qu'ils génèrent. Des politiques alimentaires intégrées sont nécessaires pour venir à bout des partis pris traditionnels propres aux politiques sectorielles (comme l'orientation des politiques agricoles vers l'exportation) et pour aligner différentes politiques sur l'objectif d'établir des systèmes alimentaires durables sur le plan environnemental, social et économique. Des politiques alimentaires intégrées permettent d'examiner soigneusement les compromis à entreprendre, et servent de cadre de référence pour définir des objectifs systémiques sur le long terme (comme la réduction de la 'charge' chimique des systèmes alimentaires ou la mise en place de stratégies pour adresser les risques émergents, tels que la résistance aux antimicrobiens). Ces processus doivent être participatifs. La population doit être associée à la gestion publique des risques et à la définition des priorités, et se doit d'adhérer aux logiques et principes qui les sous-tendent.

La construction de systèmes alimentaires plus sains représente une tâche monumentale qui exige des mécanismes plus démocratiques et plus cohérents en matière de gestion des risques et de gouvernance des systèmes alimentaires.

Une multitude d'acteurs — décideurs politiques, petites et grandes entreprises du secteur privé, prestataires de soins de santé, groupes environnementalistes, organismes de défense des droits des consommateurs, agriculteurs, travailleurs du secteur agroalimentaire, et citoyens — doivent collaborer et se partager la responsabilité de cet effort.



SECTION 1

INTRODUCTION : COMPRENDRE LES IMPACTS DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES SUR LA SANTÉ

Les systèmes alimentaires dont nous avons hérités au XXI^e siècle comptent parmi les grandes réalisations de la civilisation humaine. Les systèmes alimentaires actuels sont parvenus à fournir de la nourriture en abondance dans de nombreuses régions du monde, ce qui contraste avec des millénaires d'alimentation de subsistance pour la majeure partie de l'humanité. Paradoxalement, ils comptent également parmi les plus grandes menaces pour notre santé et notre prospérité.

Les retombées environnementales et socio-économiques de nos systèmes alimentaires sont une préoccupation majeure. Selon les estimations, les systèmes alimentaires émettent à l'heure actuelle jusqu'à 30 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) (Niles et al., 2017). En outre, 70 % de l'eau puisée dans les nappes phréatiques, les rivières et les lacs est utilisée pour l'agriculture, souvent dans des proportions insoutenables (FAO, 2011). Le secteur agricole est responsable de la pollution au nitrate, au phosphore, aux pesticides, aux sédiments et aux pathogènes des sols et de l'eau (Parris, 2011). De plus, les systèmes agricoles ont contribué de manière significative à la dégradation des sols ainsi qu'à la destruction des habitats naturels et à la perte de la biodiversité sauvage partout dans le monde (Scherr et McNeely, 2012).

Les systèmes alimentaires desservent même les agriculteurs. De nombreux petits producteurs peinent à joindre les deux bouts. Ils sont souvent confrontés à un manque d'accès au crédit, aux intrants externes, au soutien

technique et aux marchés et sont en proie à l'incertitude générée par la volatilité des prix (FAO, 2004 ; Graeub et al., 2016). Si les fermes des pays du Nord sont plus grandes et plus capitalisées, elles sont également confrontées à de grands risques et à de nombreuses incertitudes tandis que les revenus agricoles ne montrent que peu de perspectives d'augmentation durable et demeurent extrêmement dépendants des subventions publiques (Commission européenne, 2014). Alors que les denrées alimentaires et l'agriculture génèrent de plus en plus de bénéfices pour les fournisseurs d'intrants, les négociants en produits alimentaires et les géants de la vente au détail, nombre des personnes employées dans les systèmes alimentaires ne parviennent pas à vivre décemment de leur travail.

Les impacts négatifs des systèmes alimentaires sur la santé humaine suscitent de plus en plus d'attention et d'inquiétudes. Les impacts sur la santé liés aux systèmes alimentaires ont des causes très diversifiées, entraînent divers types de problèmes de santé et touchent différentes personnes. Ils sont multiples et interconnectés. Toutefois, bien souvent, on perd de vue l'image globale ; dès lors, les liens s'en trouvent occultés et les causes des problèmes de santé ne sont pas combattues. Trop souvent, les impacts négatifs sur la santé sont déconnectés les uns des autres, des pratiques des systèmes alimentaires qui génèrent systématiquement des risques pour la santé, et des conditions environnementales et socio-économiques ; des conditions d'ailleurs minées par les activités des systèmes alimentaires. Ces impacts sont abordés dans divers corps de littérature et dans divers forums et sont traités, si tant est qu'ils le soient, par divers types de politiques. Ainsi, les débats sur l'obésité abordent généralement le mode de vie et l'exercice physique, mais pas systématiquement l'alimentation et les systèmes agricoles qui déterminent pourtant en grande partie les régimes alimentaires. Et si l'agriculture est la principale responsable de la pollution de l'air de plusieurs régions du monde, cette problématique est rarement évoquée à la lueur des pratiques de production alimentaire ou dans le cadre d'un dialogue avec les acteurs des secteurs de l'alimentation et de l'agriculture. Compte tenu de l'ampleur et de la complexité des systèmes alimentaires, il est très épineux de saisir l'intégralité des impacts sur la santé et d'en tirer des conclusions.

Le but de ce rapport est de donner un aperçu circonstancié en identifiant 1) les effets multiples et interconnectés des systèmes alimentaires sur la santé humaine et 2) l'influence des relations de pouvoir et des impératifs prédominants dans les systèmes alimentaires sur la perception de leurs impacts. En d'autres termes, ce rapport cherche à répondre à plusieurs interrogations : Pourquoi subsiste-t-il des lacunes dans la base de connaissances ? Pourquoi ces impacts se reproduisent-ils systématiquement ? Enfin, pourquoi certains problèmes ne comptent-ils pas au rang des priorités politiques (en d'autres termes, l'économie politique des répercussions sur la santé dans les systèmes alimentaires) ? Il met de la sorte le lien entre l'alimentation et la santé en exergue, c.-à-d., les interactions, les impératifs et les connaissances à l'interface entre l'alimentation et la santé.

Les impacts négatifs des systèmes alimentaires sur la santé humaine suscitent de plus en plus d'attention et d'inquiétudes.

Ce rapport s'articule autour des questions suivantes :

- **Quelle est l'incidence des systèmes alimentaires sur la santé humaine ? Que savons-nous sur ce sujet ?** (Section 2)
- **Quelles sont les entraves à notre compréhension de ces impacts et à notre capacité à y remédier ?** (Section 3)
- **Comment construire des bases plus solides pour réduire les risques pour la santé dans les systèmes alimentaires ?** (Section 4)

Le prisme analytique utilisé pour répondre à ces questions reflète les perspectives suivantes :

Une approche axée sur les systèmes alimentaires

La décision de regrouper différents impacts sur la santé dans une seule analyse repose sur le principe que les systèmes alimentaires constituent un prisme utile pour comprendre et remédier à ces impacts. Les systèmes alimentaires ne se réfèrent pas seulement aux transactions commerciales et aux liens entre les différents maillons de la chaîne de valeur (p. ex., l'agriculture et la vente au détail), mais aussi à un réseau plus large de structures institutionnelles et réglementaires, ainsi qu'aux conditions qui sous-tendent la production de savoirs scientifiques. Il est entendu dans cette approche que les diverses composantes des systèmes alimentaires (p. ex., politiques commerciales, subventions agricoles, structures du marché et prix, priorités de recherche et d'enseignement) ont évolué conjointement au fil du temps et se renforcent désormais mutuellement, en parallèle à de puissantes coalitions d'intérêts (IPES-Food, 2015).¹ Nous considérons dès lors dans cette analyse que les différents problèmes dans les systèmes alimentaires sont fortement liés les uns aux autres, qu'ils se renforcent mutuellement et qu'ils sont sujets à des dynamiques systémiques. Pour autant, la lecture systémique de ces impacts ne revient pas à minorer leurs spécificités ou l'importance d'actions ponctuelles pour y remédier. Au contraire, une approche axée sur les systèmes alimentaires met en exergue les liens connexes et les solutions communes pour rompre les cycles actuels et les codépendances. Cette approche axée sur les systèmes alimentaires est à la fois un moyen et une fin : c'est un moyen de mettre en lumière l'étendue des impacts sur la santé et les différents liens qui les unissent ; et, si appliquée à la recherche scientifique et à l'élaboration de politiques publiques, c'est une solution qui permettrait de traiter ces impacts de manière globale et systémique.

Une approche axée sur l'économie politique

Comme nous le décrirons dans la Section 2, les différents impacts sur la santé dans les systèmes alimentaires sont largement répandus graves et de plus en plus coûteux sur les plans humain et économique. En outre, nombre de ces impacts sont bien connus du grand public (p. ex., nous sommes confrontés à pléthore d'informations sur les avantages nutritionnels ou les risques associés

Ce rapport cherche à répondre à plusieurs interrogations : pourquoi subsiste-t-il des lacunes dans la base de connaissances, pourquoi les impacts se reproduisent-ils systématiquement et pourquoi certains problèmes ne comptent-ils pas au rang des priorités politiques ? Il met de la sorte le lien entre l'alimentation et la santé en exergue, c.-à-d., les interactions, les impératifs et les connaissances à l'interface entre l'alimentation et la santé.

à certains aliments), ce qui tend à indiquer qu'il est possible de plaider de toute urgence pour une réforme des systèmes agroalimentaires pour protéger la santé humaine. Dans ce rapport, nous partons du principe que les mesures pour remédier à ces impacts n'ont pas été à la hauteur des enjeux et que la santé est un levier sous-exploité pour la réforme des systèmes alimentaires. Voilà qui attire l'attention sur l'économie politique des systèmes alimentaires, à savoir, comment les priorités sont-elles fixées et les décisions sont-elles prises et par qui ? En d'autres termes, il importe de se poser ces questions : comment nos connaissances sur ces répercussions sont-elles façonnées ? Pourquoi subsiste-t-il des lacunes dans la base de connaissances sur le sujet ? Pourquoi les impacts se reproduisent-ils systématiquement ? Enfin, pourquoi certains problèmes ne comptent-ils pas au rang des priorités politiques (même s'ils sont de plus en plus documentés) ? Le pouvoir — d'être visible, de formuler des propositions, de définir les termes du débat et d'influencer les trajectoires politiques — est au cœur du lien entre l'alimentation et la santé et jouera donc un rôle central dans cette analyse. Les déséquilibres de pouvoir entre les différentes régions du monde et entre les divers groupes sociaux sont pris en considération tout au long du rapport.

Une perspective de santé publique

La perspective de santé publique pour l'analyse des systèmes alimentaires porte sur la prévention primaire des maladies, la prise en charge des maladies chroniques et la promotion générale de la santé (Neff et Lawrence, 2014). L'objectif de ce rapport est non seulement d'étudier comment les systèmes alimentaires actuels nuisent à la santé (les symptômes), mais aussi d'aller plus loin pour identifier les causes des dommages et les manières d'y remédier. Par conséquent, nous soulignons l'importance d'effectuer une analyse des facteurs sociaux, structurels et environnementaux qui affectent la santé et qui sont liés aux systèmes alimentaires. Nous mettons également l'accent sur la nécessité d'identifier les interventions à entreprendre, qui pourraient bénéficier simultanément à de nombreuses personnes, pour garantir et protéger la santé publique.

Une approche critique des « données » et un examen des différentes sources de connaissance

Compte tenu de l'attention portée à la manière dont les connaissances et les interprétations sont façonnées, les données qui étayent cette analyse doivent être traitées de manière critique. À la lueur des rapports de force susmentionnés qui se renforcent mutuellement, il est crucial d'être ouvert à différentes sources de connaissances (ce qui peut être considéré comme une répercussion des systèmes alimentaires sur la santé). Ainsi, ce rapport exploite un grand ensemble de données issues de revues universitaires examinées par des pairs, de rapports de la société civile, des médias et d'autres sources pour décrire les impacts sur la santé associés aux systèmes alimentaires. Il s'appuie également sur des études émanant de divers domaines et disciplines vu la diversité des risques pour la santé dans les systèmes alimentaires. De surcroît, il évoque les impacts au niveau mondial et fait référence à des

Ce rapport souligne l'importance d'analyser les facteurs sociaux, structurels et environnementaux qui affectent la santé et qui sont liés aux systèmes alimentaires. Le rapport met également l'accent sur la nécessité d'identifier les interventions à entreprendre, qui pourraient bénéficier simultanément à de nombreuses personnes, pour garantir et protéger la santé publique.

données émanant de différentes régions (les défis à cet égard sont traités dans la Section 3). Certes, ce rapport ne représente pas un « métaexamen » complet, mais nous espérons que les données rassemblées dans la Section 2 peuvent être utilisées avec d'autres examens similaires pour mettre à jour l'analyse des répercussions des systèmes alimentaires sur la santé, les connaissances en la matière et les manières de les combattre. Un examen simultané des différentes répercussions nous permet d'identifier des facteurs communs à certaines pratiques en cours dans les systèmes alimentaires. Toutefois, nous nous concentrons principalement sur les interprétations et les connaissances de manière plus générale. L'analyse de ces données permet d'observer les principales tendances et les grands mécanismes à l'œuvre dans la génération, l'interprétation, le cadrage, la communication et la transposition des données dans des mesures politiques. Dans la Section 3, le rapport identifie l'influence de certains acteurs, de certains récits et de certaines conceptions du monde sur la définition des problèmes et des solutions. Les données de base seront donc considérées comme un ensemble dynamique étayé par de nombreuses hypothèses et interprétations opposées de ce qui constitue une méthodologie robuste et une base suffisante pour l'action. L'attention portera toujours sur l'interface science-politique (ou l'interface entre la science, la politique et le public) : là où les informations sont transmises, où les interprétations sont élaborées et constamment modifiées, où les différents éléments de preuve s'accumulent et où ces données doivent en fin de compte être analysées et traduites en action. Les principes de précaution pour engager des actions dans un contexte de complexité et d'incertitudes constitueront un point de repère crucial dans les débats (voir Section 4).

Cinq grands canaux d'impact

Dans ce rapport, l'évocation initiale des impacts sur la santé dans les systèmes alimentaires de la Section 2 est répartie en cinq « canaux d'impact » représentant les divers types de répercussion et diverses voies de transmission du risque. Les cinq canaux sont :



CANAL D'IMPACT 1 RISQUES PROFESSIONNELS

Les impacts sur la santé physique et mentale des agriculteurs et des travailleurs de la chaîne alimentaire en conséquence de l'exposition à des risques sanitaires dans les champs, les usines et sur leurs lieux de travail. **La maladie est occasionnée par des conditions de travail dangereuses.**



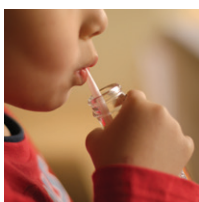
CANAL D'IMPACT 2 POLLUTION ENVIRONNEMENTALE

Les impacts sur la santé découlant de l'exposition à des environnements pollués « en aval » de la production alimentaire, à cause de la pollution des sols, de l'air et des ressources hydriques ou de l'exposition à des pathogènes liés à l'élevage. **La maladie est occasionnée par les polluants dans l'eau, les sols ou l'air.**



CANAL D'IMPACT 3 ALIMENTS CONTAMINÉS, DANGEREUX ET MODIFIÉS

Des maladies survenant à la suite de l'ingestion d'aliments contenant divers pathogènes et les risques découlant d'aliments dont la composition a été modifiée. **La maladie est occasionnée par des aliments spécifiques impropres à la consommation.**



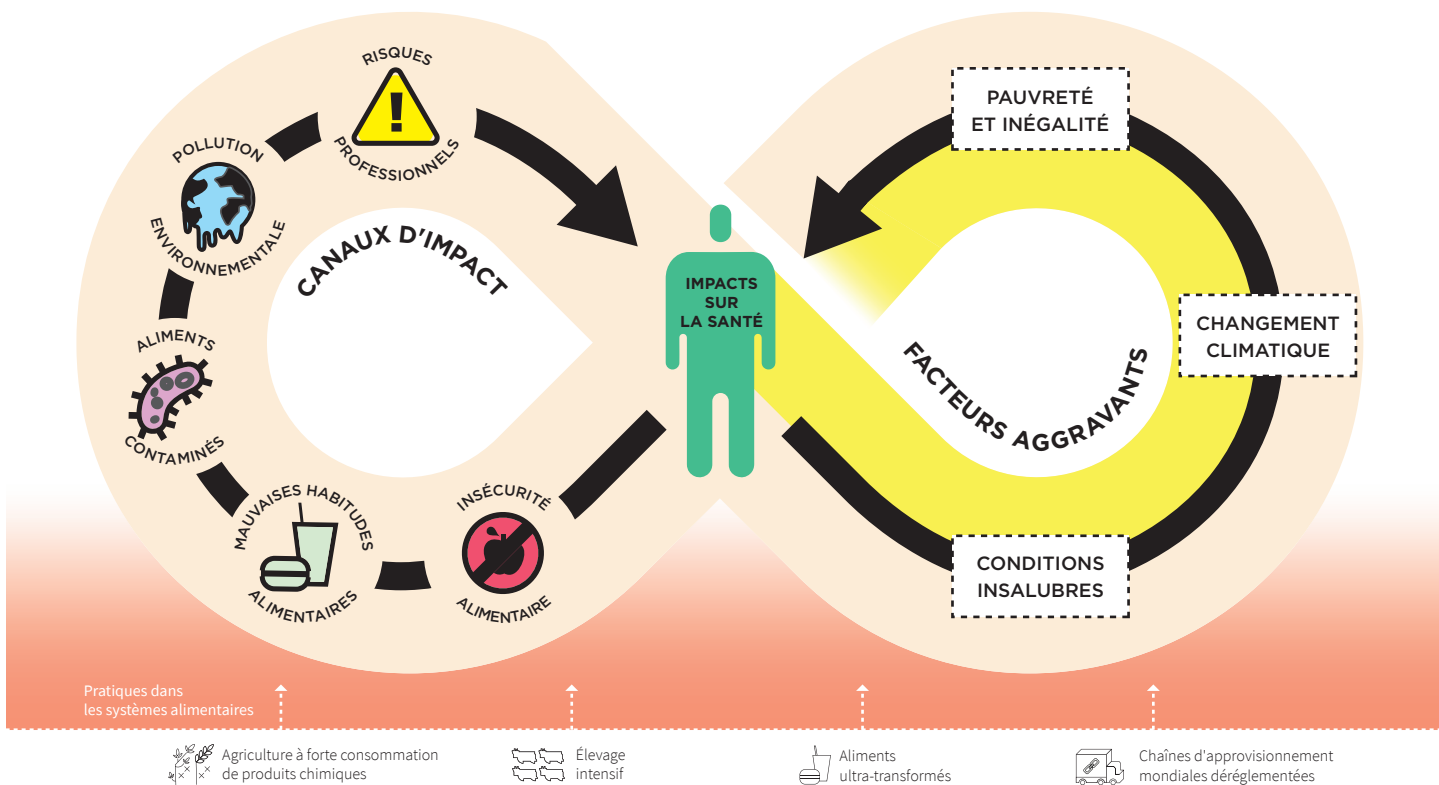
CANAL D'IMPACT 4 MODES D'ALIMENTATION NUISIBLES À LA SANTÉ

Les impacts survenant en raison de la consommation d'aliments ou de groupes d'aliments spécifiques comportant des profils sanitaires problématiques. Ces répercussions touchent directement les populations en raison de leurs habitudes alimentaires, telles que façonnées par l'environnement alimentaire. **La maladie est occasionnée par des régimes alimentaires néfastes.**



CANAL D'IMPACT 5 L'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Les répercussions résultant d'un manque d'accès ou d'un accès précaire à une alimentation nutritive et culturellement acceptable. **La maladie est occasionnée par un manque d'accès permanent à des aliments adéquats et acceptables.**



Compte tenu de leur complexité, il est impossible de décrire complètement, en une seule fois, les systèmes alimentaires mondiaux pour identifier toutes les voies ayant des conséquences pour la santé — ne serait-ce que parce que nombre de ces voies sont indirectes, les facteurs externes aux systèmes alimentaires jouant également un rôle important (voir Section 3). Les cinq canaux d'impact visent à fournir un cadre élémentaire pour organiser les diverses répercussions des systèmes alimentaires et sont donc définis de manière très large.

Le choix des cinq canaux et les impacts y étant décrits reflètent les considérations suivantes :

1. Les cinq canaux, et l'analyse subséquente, sont articulés autour des conséquences négatives pour la santé. Cependant, les impacts positifs sur la santé (p. ex., certaines pratiques ou certaines habitudes alimentaires favorables à la santé) sont un élément essentiel des données de base et ont un rôle clé pour renforcer notre compréhension de la survenue des répercussions sur la santé. Dans la Section 4, nous plaidons en faveur d'un relevé circonstancié des incidences positives et des externalités.

Fig. 2. L'incidence des systèmes alimentaires sur la santé humaine : Cinq canaux d'impact

Les systèmes alimentaires ont cinq grands canaux d'impact sur la santé humaine. Les impacts sur la santé sont exacerbés par une série de facteurs indiqués à la droite du diagramme ; ces « facteurs aggravants » seront décrits dans la Section 3.

2. Les canaux d'impact sont conçus pour porter sur les différentes causes de maladie, et non pas pour regrouper les répercussions en fonction des personnes touchées ou du maillon concerné dans la chaîne de valeur agroalimentaire. Ni les problèmes de santé ni les personnes en souffrant ne s'excluent mutuellement dans les canaux. Les problèmes de santé comme les cancers, l'obésité et la dépression apparaissent dans plusieurs canaux et une personne peut être exposée à des risques de santé dans divers canaux. En outre, nombre de ces répercussions ne peuvent pas être situées à un seul endroit de la chaîne ou être répertoriées comme des problèmes liés à l'offre ou à la demande. Par exemple, les modes d'alimentation nuisibles à la santé sont déterminés par des choix de production ayant une incidence sur la valeur nutritive des aliments, par les prix relatifs des différents aliments, par l'accès à divers aliments par les différents groupes démographiques ainsi que par les choix personnels et la myriade de facteurs influençant ces choix (p. ex., le *marketing*, les connaissances générales sur les aliments et les régimes alimentaires).
3. Les exemples d'impacts spécifiques (p. ex., pollution au nitrate de l'eau potable comme forme de pollution environnementale) ne sont pas exhaustifs et ont été sélectionnés sur la base d'un examen approfondi de la littérature en vue de couvrir les impacts sur la santé qui semblent *a priori* : i) avoir les conséquences les plus graves sur les personnes ; ii) avoir une incidence sur le plus grand nombre de personnes ; et, iii) présenter les liens les plus clairs avec les systèmes alimentaires. Néanmoins, le but n'est pas de classer ces impacts par importance relative ; il s'agit plutôt d'avoir une vue d'ensemble pour comprendre, interpréter et être en mesure d'agir sur les nombreux impacts des systèmes alimentaires sur la santé. En effet, en analysant la situation dans son ensemble, il est possible de revoir les principales hypothèses et de se demander de manière critique pourquoi certains problèmes semblent plus urgents que d'autres.

Les impacts liés aux systèmes alimentaires et agricoles « industriels » occupent une place de premier plan dans cette analyse, car nous cherchons à saisir les impacts les plus importants tant au moment présent qu'à l'avenir. Il est ici question de systèmes similaires aux processus industriels caractérisés par leur ampleur et la séparation des tâches et qui cherchent à accroître la productivité grâce à la spécialisation, l'intensification et la concentration de la production et de la distribution (IPES-Food, 2016). Sous des manifestations de natures et d'ampleurs différentes, une logique industrielle est à l'œuvre dans le développement agricole de nombreux pays, soit en cohabitation avec des systèmes non industriels, soit pratiquement seule, après les avoir souvent remplacés dans leur intégralité. De surcroît, plusieurs récits et impératifs ont évolué en parallèle au modèle industriel et jouent un rôle prépondérant pour délimiter le

Les impacts liés aux systèmes agroalimentaires « industriels » occupent une place de premier plan dans cette analyse. Plusieurs récits et impératifs ont évolué en parallèle au modèle industriel et jouent un rôle prépondérant pour délimiter le débat sur tous les aspects des systèmes alimentaires, notamment les risques pour la santé et les moyens d'y remédier.

débat sur tous les aspects des systèmes alimentaires, notamment les risques pour la santé et les moyens d'y remédier (voir Section 3). Toutefois, le modèle industriel n'est pas la seule source de risque pour la santé dans les systèmes alimentaires. De plus, les interprétations des relations entre l'alimentation et la santé ne sont pas uniquement influencées par les logiques industrielles et leurs partisans. En effet, la tension entre les divers modèles agroalimentaires et la prééminence de l'intensification de l'industrialisation dans les solutions imaginées sont mises en exergue tout au long de cet exercice.



SECTION 2

COMMENT SE PRODUISENT LES IMPACTS SUR LA SANTÉ DANS LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES ET QUE SAVONS-NOUS D'EUX : CINQ GRANDS CANAUX D'IMPACT





CANAL D'IMPACT 1 RISQUES PROFESSIONNELS



Le secteur agricole est l'un des plus dangereux pour la santé humaine à travers le monde. Le risque de blessure ou de décès dans l'exercice de son activité professionnelle est bien plus élevé dans les secteurs de l'agriculture, de la pêche et de la sylviculture que dans tout autre secteur. Quant à la transformation alimentaire, elle présente également des niveaux élevés de blessures et de décès.

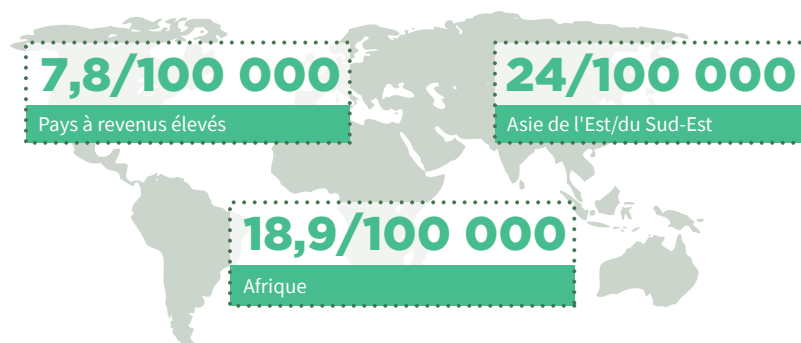
SURVENUE DES RÉPERCUSSIONS SUR LA SANTÉ DANS CE CANAL

Le secteur agricole est l'un des plus dangereux pour la santé humaine dans le monde (Cole, 2006 ; FCWA, 2012 ; OIT, 2009). Le risque de blessure ou de décès dans l'exercice de son activité professionnelle est bien plus élevé dans les secteurs de l'agriculture, de la pêche et de la sylviculture que dans tout autre secteur (NIOSH, 2012). Quant à la transformation alimentaire, elle présente également des niveaux élevés de blessures et de décès (Neff, 2014). Nous décrivons par la suite quelques-uns des risques professionnels les plus importants dans les systèmes alimentaires et les problèmes de santé auxquels ils sont associés.

Intoxications aiguës par des pesticides²

Les intoxications aiguës par des pesticides dans des exploitations agricoles constituent un risque considérable pour la santé, surtout dans les pays où la réglementation encadrant la santé et la sécurité est plus laxiste et/ou n'est pas complètement appliquée (Cole, 2006 ; Eddleston et al., 2002 ; Gunnell et al., 2007). Selon les estimations, les pesticides sont responsables de 200 000 décès liés à des intoxications aiguës chaque année, dont 99 % sont à déplorer dans des pays en voie de développement (Elver, 2017). Les intoxications aiguës par des pesticides peuvent survenir à la suite d'accidents sur le lieu de travail ou au domicile, notamment à cause de déversements ou d'éclaboussures lorsque l'on mélange ou que l'on applique les substances. Bien souvent, ces incidents ont lieu en raison de l'absence d'équipements de protection, ou parce qu'ils sont endommagés, trop onéreux ou trop encombrants et trop désagréables

ESTIMATION DU TAUX ANNUEL DE BLESSURES MORTELLES DANS LE SECTEUR AGRICOLE



dans les climats chauds (Eddleston et al., 2002). Une mauvaise manipulation et une élimination inappropriée des récipients de pesticides et leur entreposage à domicile constituent des facteurs de risques supplémentaires (Konradsen et al., 2003). Parmi les symptômes d'une intoxication par les pesticides figurent la fatigue, les éruptions et les douleurs cutanées, un état général de faiblesse, des problèmes de circulation, des douleurs à la tête et dans tout le corps et dans les cas les plus graves, le coma et la mort (PAN Allemagne, 2012).

Exposition à de faibles doses de substances chimiques

L'exposition chronique à faibles doses à de nombreux pesticides, et plus particulièrement aux perturbateurs endocriniens (PE), a été clairement associée à plusieurs effets à long terme sur la santé susceptibles de survenir même si les individus respectent les procédures de sécurité recommandées pour manipuler les pesticides et les substances chimiques (Elver, 2017). Les cancers hématopoïétiques (les cancers touchant le sang, la moelle osseuse et les ganglions lymphatiques) (Merhi et al., 2007) et les tumeurs solides (dans le cerveau, le colon, la prostate ou les reins) ont été associés aux pesticides dans des études portant sur de grandes populations (Bassil et al., 2007 ; Blainey et al., 2008).³ Plusieurs études ont établi un lien entre l'exposition aux pesticides dans le cadre de l'activité professionnelle et le cancer de la prostate (Alavanja et al., 2003 ; Dich et Wiklund, 1998 ; Mills et Shah, 2014 ; Mink et al., 2008 ; Settini et al., 2003 ; Sharma-Wagner et al., 2000). Les risques de l'exposition à long terme — surtout aux PE — ne sont pas circonscrits à l'exploitation agricole ; les expositions chroniques aux substances chimiques seront abordées plus en profondeur dans le Canal d'impact 2 (Pollution environnementale).

Exposition aux substances en suspension dans l'air

L'exposition à une série de substances et de composés en suspension dans l'air, notamment les pesticides, la poussière, les engrais, les régulateurs de croissance pour les plantes, les allergènes associés aux cultures, le pollen, les

L'exposition chronique, à faibles doses, à de nombreux pesticides, et plus particulièrement aux perturbateurs endocriniens (PE), a été clairement associée à plusieurs effets à long terme sur la santé susceptibles de survenir même si les individus respectent les procédures de sécurité recommandées pour manipuler les pesticides et les substances chimiques.

déchets animaux et les autres micro-organismes représente un autre risque professionnel (Frank et al., 2004 ; Schenker, 2011). Il a été établi que l'exposition à ces substances contribuait à plusieurs maladies respiratoires chez les ouvriers agricoles dans divers pays, p. ex., les États-Unis (Das et al., 2001), les Émirats arabes unis (Beshwari et al., 1999), l'Éthiopie (Mekonnen et Agonafir, 2002), les Philippines (Lu, 2005), et la Nouvelle-Zélande (Fishwick et al., 1997).

Expositions aux zoonoses et résistances aux antimicrobiens

Les agriculteurs et les ouvriers agricoles s'occupant de bétail sont exposés à de grands risques de zoonoses et à la propagation de bactéries résistantes aux antimicrobiens ; ces risques (qui touchent également l'ensemble de la population) seront abordés dans le Canal d'impact 2 (Pollution environnementale).

Risques de blessure dans les exploitations agricoles et sur les navires de pêche

Des études dans des pays développés ont révélé que les exploitants agricoles et leur famille sont confrontés à un risque plus élevé de blessure à cause de l'équipement qu'ils utilisent et des animaux dont ils s'occupent au quotidien.⁴ Parmi les blessures les plus fréquentes figurent les lésions musculosquelettiques (entorses, foulures, fractures), l'écrasement (par une machine ou un animal), la perte auditive (en raison de l'utilisation de grandes machines et de petits moteurs) et les traumatismes crâniens (retournements de tracteurs et chutes). Il a été observé que les décès surviennent le plus souvent à la suite d'incidents impliquant des véhicules ou des machines (Lovelock et al., 2008). Des taux élevés de blessures (mortelles ou non) résultant de la manipulation de machines ou d'animaux sont également signalés dans les exploitations d'élevages intensifs (Mitloehner et Calvo, 2008). Les ouvriers agricoles, et tout particulièrement les travailleurs migrants, sont souvent confrontés à des risques supplémentaires de blessures étant donné qu'ils doivent travailler dans la même position pendant de longues périodes, qu'ils doivent soulever et transporter de lourdes charges, utiliser des machines lourdes ou travailler sur des échelles (Anthony et al., 2008 ; Arcury et Quandt, 2007 ; Hansen et Donohoe, 2003), et travailler de longues heures sous de fortes chaleurs (entraînant potentiellement des déshydratations, un épuisement par la chaleur, et des insolation) (Cole, 2006 ; Villarejo, 2012). Les pêcheurs sont confrontés à une série de risques spécifiques et considérables à cause : d'équipements lourds et dangereux, de tâches requérant des mouvements répétitifs ; de surfaces glissantes ; de la possibilité de naufrage des navires de pêche ; et de l'éloignement des petits navires de pêche, ayant un accès limité à l'aide médicale d'urgence (Windle et al., 2008).

NOMBRE DE DÉCÈS
ANNUEL EN RAISON
DE L'AGRICULTURE



170 000
DÉCÈS

NOMBRE DE DÉCÈS
CHAQUE ANNÉE EN
RAISON DES PÊCHERIES



24 000
DÉCÈS

Risques de blessures liés à la transformation, à la distribution et à la vente au détail

Les lignes de production alimentaire présentent des risques élevés de blessures, surtout dans les environnements de travail des usines de conditionnement et de transformation de viande de volaille, où la cadence de travail est élevée pendant de longues heures (Campbell, 1998 ; Grzywacz et al., 2007 ; Lloyd et James, 2008). Parmi les blessures fréquentes figurent les coupures et les lacérations à cause d'équipements tranchants et les lésions musculosquelettiques attribuables au travail répétitif (p. ex. les traumatismes cumulatifs et les douleurs chroniques dans le dos). Les ouvriers d'usines de transformation travaillant à des températures basses (p. ex., dans des locaux réfrigérés) sont confrontés à des risques accrus pour la santé (FCWA, 2012 ; Kaminski et al., 1997 ; Sormunen et al., 2009 ; Lloyd et James, 2008).⁵ D'autres risques de blessures viennent s'ajouter lors des étapes de la distribution, du transport et de la vente. Les magasiniers risquent également de se blesser au dos, de glisser, de tomber et de subir des blessures à cause des véhicules (Harrington, 2006). Les supermarchés et le secteur de la restauration présentent des taux de blessure supérieurs à la moyenne en raison de chutes, de blessures au dos, de troubles musculosquelettiques, de coupures, de lacérations et de brûlures (Alamgir et al., 2007 ; Baron et Habes, 1992 ; Gleeson, 2001).

Conditions de travail stressantes (effets sur la santé mentale)

Outre les risques pour la santé physique, l'agriculture a été identifiée comme l'une des dix professions les plus stressantes au monde (Lunner Kolstrup et al., 2013). Les incertitudes inhérentes à l'agriculture (p. ex., les conditions météorologiques, les prix des intrants et les prix à la production) peuvent générer un sentiment d'impuissance pour les agriculteurs, allant dans certains cas jusqu'à la mauvaise estime de soi et la dépression (Fetsch, 2014). La charge mentale entraînée par l'adaptation aux environnements agricoles complexes et à leur gestion peut occasionner l'épuisement, des problèmes de concentration, des insomnies, des troubles psychosomatiques, des problèmes de famille et des problèmes d'alcoolisme et de toxicomanie (Brumby et al., 2013 ; Londres, 2000). En outre, la pression financière constante, le manque de contrôle et le peu de soutien social ressenti par les agriculteurs peuvent entraîner anxiété, dépression et maladies mentales, voire le suicide (Dongre et Deshmukh, 2012 ; Lunner Kolstrup et al., 2013).⁶ Une méta-analyse de 34 études a révélé que les ouvriers agricoles sont 1,6 fois plus susceptibles de se suicider que la population en général (Milner et al., 2013). La libéralisation des marchés agricoles, l'abolition des prix garantis dans certains pays, l'exposition aux marchés internationaux des matières premières marqués par la volatilité, et l'endettement croissant dans des systèmes de production de plus en plus intensifs en capital ont également contribué à une hausse de la pression sur les agriculteurs, ce qui a de graves conséquences sur leur santé mentale (Fraser et al., 2005 ; Lunner Kolstrup et al., 2013). L'émergence de l'agriculture sous contrat a été associée à un surcroît de stress, car les agriculteurs n'ont plus aucun contrôle sur les

Outre les risques pour la santé physique, l'agriculture a été identifiée comme l'une des dix professions les plus stressantes au monde.

intrants et la gestion, doivent appliquer des décisions avec lesquelles ils ne sont pas d'accord, p. ex., des modernisations onéreuses des infrastructures avec des conséquences sur l'endettement, et sont de plus en plus dépendants des sociétés mères, ce qui entraîne parfois un climat d'intimidation (Jenner, 2014 ; Murphy, 2010 ; Pew Charitable Trusts, 2013). L'agriculture n'est pas le seul secteur à être touché par le stress et les problèmes de santé qui y sont liés. Les exigences élevées en matière de productivité, les bas salaires et la précarité, le harcèlement et les risques d'agressions sexuelles nuisent à la santé générale et au bien-être des travailleurs dans les systèmes alimentaires (FCWA, 2012 ; SPLC, 2010). Les usines de transformation alimentaire industrielles tout particulièrement ont été identifiées comme des environnements extrêmement stressants en raison du rythme imposé par la ligne de production, du peu de pauses et d'autres facteurs comme le bruit ambiant chronique (Grzywacz et al., 2007 ; Lunner Kolstrup et al., 2013). La pression psychologique résultant du travail dans ces conditions a dans certains cas été associée à une tension artérielle élevée et à des maladies cardiovasculaires (Ledésert et al., 1994).

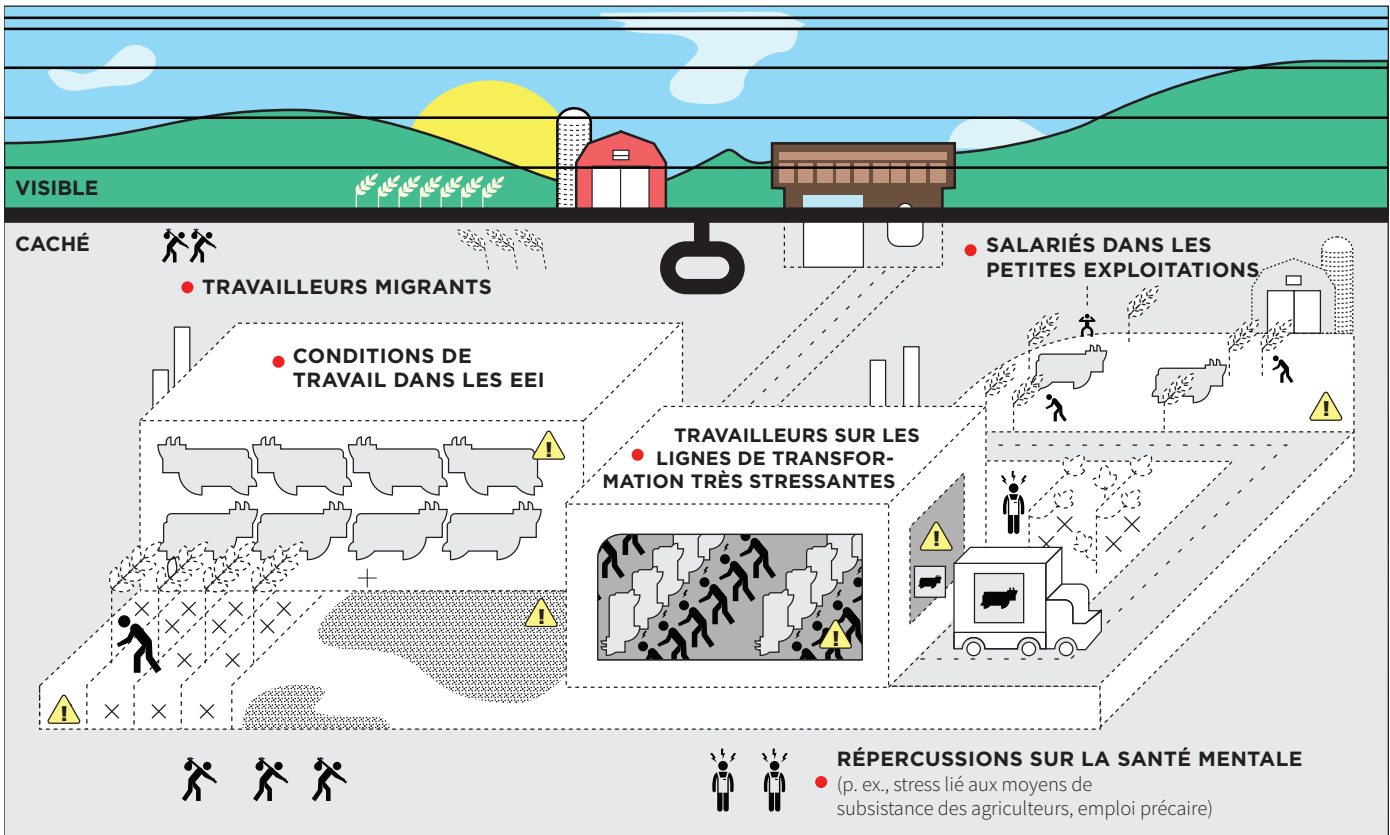
Qui est concerné ?

Si de nombreux problèmes de santé professionnels touchent les ouvriers du secteur agroalimentaire partout dans le monde, certains semblent plus prévalents dans les pays en développement, et sont, de manière générale, évitables (en adoptant une réglementation efficace et en appliquant des normes de sécurité). Ainsi, bien que les pays en développement ne représentaient que 20 % de l'utilisation des pesticides au début des années 1990, ils subissaient plus de 99 % des intoxications, car des produits plus toxiques étaient utilisés dans des conditions moins réglementées (Cole, 2006). La prévalence de travailleurs migrants dans l'agriculture dans de nombreux pays — et les obstacles culturels et linguistiques en découlant — a tendance à exacerber ces risques notamment en raison d'incompréhension des mesures de sécurité, d'une mauvaise interprétation des pictogrammes ou d'une utilisation imprudente d'outils dangereux faute de formation adéquate et de supervision (Cole, 2006 ; PAN Allemagne, 2012). Tant dans les pays développés qu'en développement, nombre de risques professionnels sont davantage liés aux conditions systémiques des processus de production industrielle, comme les tâches répétitives, le recours à des équipements lourds et dangereux et le stress mental lié au travail sous haute pression caractérisé par un manque de contrôle et de grandes incertitudes.

Encadré 1

ESTIMATION DES COÛTS SUR LE PLAN HUMAIN ET ÉCONOMIQUE DES RISQUES PROFESSIONNELS DANS LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES : QUELQUES ESTIMATIONS CLÉS

- L'agriculture est toujours le secteur économique présentant **les risques professionnels les plus élevés**, et ce, même dans des pays très développés (Nelson et al., 2012).
- À l'échelle mondiale, il est estimé que la production agricole et la pêche commerciale **coûtent chaque année la vie à 170 000 et 24 000 personnes respectivement** (Nelson et al., 2012, p. 347).
- Le taux annuel estimé de blessure mortelle dans le secteur agricole oscille entre **7,8/100 000 travailleurs** dans les pays à revenus élevés et **18,9/100 000 travailleurs en Afrique et 24/100 000 travailleurs en Asie de l'Est et du Sud-est** (Nenonen et al., 2014).
- Les taux d'incidence d'accidents mortels dans un échantillon de **pêcheries** européennes et nord-américaines sont **25 à 50 fois plus élevés que pour les travailleurs à terre**, avec une moyenne de **100/100 000** travailleurs en équivalent temps plein (Jensen et al., 2014).
- Bien que les pays en développement ne représentaient que **20 % de l'utilisation des pesticides** au début des années 1990, ils subissaient plus de **99 % des intoxications**, car des produits plus toxiques étaient utilisés dans des conditions moins réglementées (Cole, 2006).
- Il est estimé que les intoxications aiguës accidentelles aux substances chimiques (méthanol, diéthylène glycol, kérosène, pesticides, etc.) occasionnent le décès de **346 000 personnes** et la perte de **7 445 000 années de vie ajustées pour handicap** par an ; 71 % de ces cas pourraient être évités grâce à l'amélioration des mesures de sécurité pour l'utilisation de substances chimiques (Prüss-Ustün et al., 2011).
- Aux États-Unis, en 2010, près de **500 décès** ont été associés à la production agricole (476 agriculteurs et ouvriers agricoles, et 60 personnes dans le secteur de la pêche industrielle) (Nelson et al., 2012).
- Un échantillon prélevé dans 17 états des États-Unis en 2012 révèle que l'agriculture, la pêche et la sylviculture présentent un taux de suicide de **84,5/100 000 personnes** (90,5 chez les hommes), près de **cinq fois plus** que le taux pour l'ensemble de la population (McIntosh et al., 2016).
- En **Inde**, selon les estimations, en 2001, le taux de suicide des agriculteurs s'élève à **12,9/100 000 personnes**, contre 10,6 pour l'ensemble de la population (Das, 2011).
- Des données issues d'Australie et du Royaume-Uni indiquent que **les taux de suicide des agriculteurs sont deux fois plus élevés** que ceux de l'ensemble de la population (ABC Australia, 2008 ; Gregoire, 2002).
- Les estimations des coûts économiques sont difficiles à obtenir, mais aux États-Unis, où les coûts directs et indirects de la morbidité et de la mortalité professionnelles s'élèvent à **250 milliards de dollars américains**, **les taux de mortalité les plus élevés** ont été observés dans le secteur de l'agriculture, de la transformation alimentaire et de la préparation alimentaire (Newman et al., 2015).
- Dans le Madhya Pradesh, en Inde, le coût des blessures mortelles ou non mortelles dans le secteur de l'agriculture était estimé à **27 millions de dollars américains** en 2000 (Cole, 2006).
- Au début des années 1990, le coût des **pesticides** sur la santé s'élevait à **787 millions de dollars par an** rien qu'aux **États-Unis** (Pimentel et al., 1992).
- Selon les estimations, au Royaume-Uni, les gains pour la santé liés au retrait de sept substances actives utilisées dans les pesticides pourraient osciller entre 354 et 709 millions de livres sur 30 ans en frais de soins de santé évités pour la population d'ouvriers agricoles présentant une exposition maximale. En extrapolant ces chiffres, les gains pourraient aller de **3,568 à 7,160 milliards d'euros sur 30 ans** pour toute la **population européenne** (Blainey et al., 2008).



QUE SAVONS-NOUS DE CES RÉPERCUSSIONS ET DANS QUELLE MESURE COMPRENONS-NOUS CES LIENS ENTRE L'ALIMENTATION ET LA SANTÉ ?

Les risques professionnels pour la santé dans les systèmes alimentaires sont bien documentés et bien compris. Or, il est encore possible d'identifier plusieurs zones d'ombre sur la manière dont ces effets négatifs surviennent et l'endroit où ils surviennent. Par exemple :

- **Sous-déclaration dans les secteurs informels et dans les petites exploitations agricoles**

Une grande proportion de la main-d'œuvre agricole est engagée dans le secteur informel et non réglementé, le plus souvent dans les pays en développement — où le recensement est de mauvaise qualité (Kaewboonchoo et al., 2015). Dans certaines régions, la population totale d'agriculteurs n'est pas connue. Par conséquent, les chiffres sur le taux de suicide et la mortalité exprimés en pourcentage de la population peuvent varier considérablement. Bien souvent, les plus petites exploitations ne doivent pas obligatoirement signaler les blessures ; aux États-Unis, il est estimé que cette exemption soustrait *de facto* 46 % d'ouvriers agricoles recrutés directement aux systèmes de surveillance (Villarejo, 2012). Il est probable que des problèmes similaires limitent les déclarations ailleurs.

Fig. 3: Les zones d'ombre dans les données : les risques professionnels sous-déclarés et sous-estimés dans les systèmes alimentaires

Plusieurs répercussions du travail sur la santé dans les systèmes alimentaires ont tendance à être occultées, laissant de nombreuses grandes zones d'ombre dans la base de données.

- **Sous-déclaration chez les travailleurs précaires**

En raison de la précarité de nombreux ouvriers du secteur agroalimentaire, il est moins probable que les risques professionnels soient signalés, ce qui fait planer des doutes sur la fiabilité des données sur les blessures et les maladies professionnelles notifiées par l'employeur. Craignant d'être licenciés ou n'étant pas informés de leurs droits aux soins de santé, il est possible que les ouvriers agricoles n'attirent pas l'attention de leurs employeurs sur des blessures et des maladies. Les employeurs quant à eux ont peut-être un intérêt financier à ne pas déclarer les blessures et les maladies survenues dans le cadre de l'activité professionnelle pour réduire leurs paiements d'indemnités d'assurance (Boden et Ozonoff, 2008 ; Rosenman et al., 2006 ; Villarejo, 2012). En outre, les risques les plus graves pour la santé touchent souvent davantage les groupes vulnérables, tout particulièrement les salariés et les travailleurs migrants, ce qui réduit encore la probabilité de notification. Aux États-Unis, les ouvriers agricoles présentent un risque de blessure professionnelle mortelle estimé être cinq fois plus élevé que celui encouru par un ouvrier moyen dans tous les secteurs civils (Villarejo, 2012). À cause de leur situation économique précaire, les ouvriers salariés et les travailleurs migrants sont susceptibles de travailler de plus longues heures, d'effectuer des tâches répétitives ou harassantes, d'accepter des emplois plus dangereux et de moins se plaindre des conditions de travail non conformes aux normes (Ahonen et al., 2009).

Des études en Australie, en Grèce et en Espagne démontrent que les travailleurs étrangers présentaient des taux de blessures professionnelles plus élevés que ceux des travailleurs locaux en raison de conditions de travail plus dures, d'obstacles linguistiques, de barrières de communication et d'un manque de consignes de sécurité (Ahonen et al., 2009 ; Alexe et al., 2003 ; Corvalan et al., 1994). Il est également possible que les obstacles culturels et juridiques empêchent les migrants de demander une aide médicale, ce qui aggrave leurs blessures (Otero et Preibisch, 2010). Les cultivateurs sous-traitants ou les agriculteurs sous contrat représentent un autre groupe clé dont l'exposition aux maladies et aux blessures (notamment les problèmes de santé liés au stress) est probablement sous-estimée étant donné qu'ils évitent de critiquer la société mère dont ils dépendent énormément (Jenner, 2014 ; Murphy, 2010). Il est aussi possible que les blessures et les maladies chez les pêcheurs soient insuffisamment signalées vu que ces derniers ne veulent pas prendre de congés et perdre des revenus ; les blessures les plus fréquentes dans le secteur de la pêche touchent les troisièmes officiers, les seconds et les matelots (Matheson et al., 2001) ce qui laisse encore penser que ceux qui courent le plus de risques ne sont peut-être pas bien placés pour signaler leur cas et demander réparation pour les problèmes de santé dont ils sont victimes.

Les risques les plus graves pour la santé touchent souvent davantage les groupes vulnérables, tout particulièrement les salariés et les travailleurs migrants, ce qui réduit encore la probabilité de signaler ces impacts.

- **Exploitations d'Élevage Intensif (EEI) : manque d'accès à l'information**

Pour les risques professionnels (et les répercussions sur la santé de manière plus générale), une autre zone d'ombre plane sur les EEI qui caractérisent la production de bétail en Amérique du Nord et de plus en plus dans d'autres régions du monde. Certaines études ont révélé des risques de blessures accrus à cause des caractéristiques fondamentales des EEI, p. ex., la forte densité à l'hectare des animaux (Mitloehner et Calvo, 2008). En outre, l'exposition aux zoonoses et à la résistance aux antimicrobiens des animaux constitue un risque pour les travailleurs de ce secteur (voir Canal d'impact 2). À ce jour, les EEI et d'autres types d'exploitation agricole industrialisés à grande échelle ont été davantage étudiés pour leur impact sur la santé communautaire (c.-à-d., l'impact de la pollution environnementale sur les populations locales) que pour leur impact sur le travailleur. Voilà pourquoi il est difficile d'évaluer les risques professionnels par rapport à d'autres types d'exploitation, p. ex., les fermes familiales (Mitloehner and Calvo, 2008). Les tentatives visant à sonder les conditions générales dans les EEI (p. ex., le bien-être animal) se sont heurtées à des obstacles majeurs dont le refus de donner accès aux exploitations ou de divulguer des informations (Pew Commission, 2007 ; Safran Foer, 2010).

- **Informations sur la santé mentale : une grande zone d'ombre**

Comparés aux données disponibles sur la santé physique; la santé mentale et le bien-être des communautés et des travailleurs agricoles ne font l'objet que de très peu de rapports et d'études et sont rarement quantifiés. Dans les zones rurales, la prise en charge de la santé mentale est souvent moins accessible. Dans les communautés fermées, il se peut que demander de l'aide ait un coût social plus élevé, ce qui restreint également les populations étudiées (Kutner, 2014). La survenue de problèmes de santé mentale non traités dans les familles rurales peut uniquement être évaluée grâce à des études axées sur des entretiens dont l'échantillon est souvent réduit et qui ne peuvent pas donner lieu à des généralisations. En raison de ces lacunes, les données dépendent trop de l'incidence du suicide qui est la forme la plus grave, mais non le seul problème de santé mentale. D'ailleurs, même les données sur le suicide sont incomplètes. Il se peut que les suicides ne soient pas toujours correctement signalés en raison d'une description erronée de la cause du décès (p. ex., classifiée comme accident). De plus, les agriculteurs à la retraite, les épouses et les aides agricoles, qui ne sont pas considérés comme des agriculteurs, sont rarement repris dans les statistiques officielles (Kölves et al., 2012). Les problèmes liés au stress peuvent être particulièrement importants — et difficiles à saisir — lorsqu'ils sont étroitement liés aux risques physiques (voir Section 3).

Il apparaît dès lors clairement que les risques professionnels sont peut-être sous-estimés sur plusieurs fronts. En outre, leur portée (p. ex., effets sur la santé mentale) et leurs effets chroniques à long terme (p. ex., l'exposition à de faibles doses de pesticides) ne sont pas encore entièrement compris. La sous-estimation des répercussions du travail sur la santé dans les systèmes alimentaires est étroitement liée à la situation vulnérable de leurs victimes. Comme nous l'indiquerons à la Section 3, la définition et la délimitation des impacts des systèmes alimentaires ont des implications majeures sur la manière dont ils sont perçus.



CANAL D'IMPACT 2 POLLUTION ENVIRONNEMENTALE



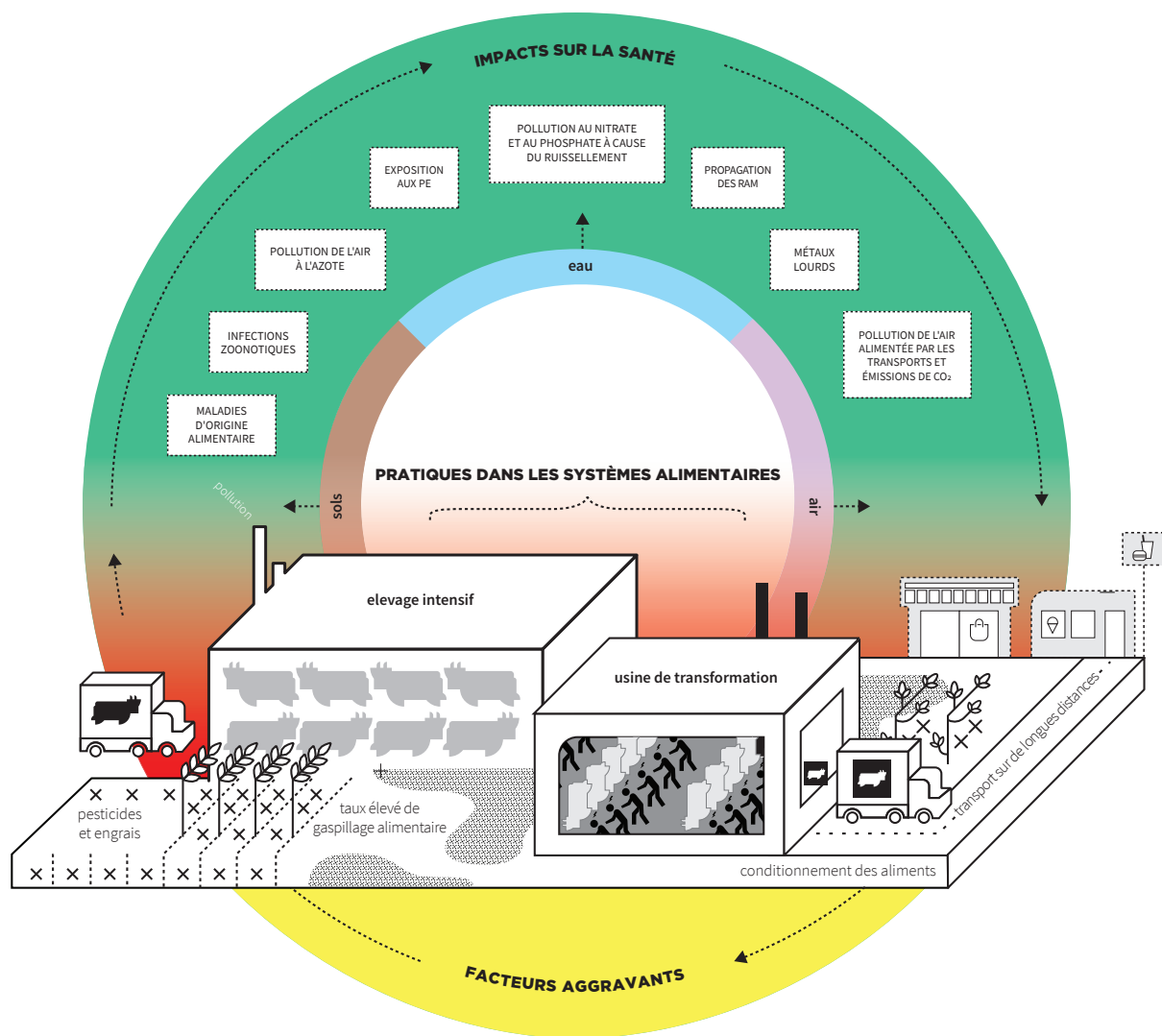
La pollution au nitrate et au phosphore découlant des engrais chimiques et du ruissellement des parcs d'engraissement a été identifiée comme l'un des plus grands risques pour la santé dans les régions agricoles et au-delà.

SURVENUE DES IMPACTS SUR LA SANTÉ DANS CE CANAL

Les systèmes alimentaires ont été associés à des impacts sur la santé humaine à cause de divers types de pollutions environnementales, le plus souvent de l'eau et de l'air. Nous décrivons par la suite certains des principaux polluants/certaines des principales sources de pollution.

Pollution au nitrate et au phosphore due au ruissellement des engrais

La pollution au nitrate et au phosphore découlant des engrais chimiques et du ruissellement des parcs d'engraissement a été identifiée comme l'un des plus grands risques pour la santé dans les régions agricoles et au-delà, principalement dans les pays de l'OCDE (Turrall, 2012). Plusieurs pratiques du secteur de l'élevage intensif, notamment la liquéfaction et l'épandage d'excréments non traités d'animaux sur les sols, ont été étroitement associées à la pollution de l'eau et aux impacts en résultant sur la santé. Le ruissellement dans la nappe phréatique, avec les eaux de pluie et l'infiltration dans le sol, emporte l'azote, le phosphore et d'autres substances chimiques, des métaux (comme le cuivre, le zinc et l'arsenic) ajoutés à l'alimentation animale, ainsi que divers pathogènes transportant plusieurs maladies, comme *E. coli* (Anderson et Sobsey, 2006 ; Dan-Hassan et al., 2012). Plusieurs études de cohortes aux États-Unis, au Canada, en Australie et en Europe ont révélé des niveaux élevés de nitrate dans des nappes phréatiques qui alimentent les réseaux publics d'approvisionnement en eau des communautés rurales et ont mis en relief une association positive entre la consommation d'eau et des effets délétères pour la santé (Dubrowsky et al., 2010 ; Mannassaram et al., 2006 ; Brender et Meyer, 2016 ; Brender et al. 2013 ; Iowa Environmental Council, 2016). Les conséquences sur la santé les plus fortement associées à un apport



excessif en nitrate dans l'eau potable sont le cancer de la vessie, le cancer de la thyroïde et les lymphomes non hodgkiniens (Iowa Environmental Council, 2016 ; Nolan et al., 2002). Des associations ont également été établies avec des malformations congénitales structurales (Gupta et al., 2008 ; Iowa Environmental Council, 2016), y compris des anomalies congénitales, une déficience du tube neural et la méthémoglobinémie (syndrome du bébé bleu),⁷ ainsi que des avortements spontanés (Centre pour le contrôle et la prévention des maladies, USA, 1996). Des données moins concluantes associent également des niveaux élevés de nitrate dans l'eau potable au cancer colorectal, au cancer de l'ovaire, à un dysfonctionnement de la thyroïde et à une dégénérescence maculaire (Iowa Environmental Council, 2016).

Transmission de zoonoses par le bétail

L'émergence de nouvelles zoonoses infectieuses survient le plus souvent lorsque l'habitat naturel et les populations d'animaux sauvages entrent en contact avec des habitats contrôlés par l'homme et des populations d'animaux

Fig. 4: Voies de pollution environnementale

Les risques de pollution environnementale résultent de plusieurs activités des systèmes alimentaires, empruntent plusieurs voies (p. ex., l'eau, les sols et l'air), et se manifestent par plusieurs graves problèmes de santé.

domestiqués (Jones et al., 2013 ; Leibler et al., 2009 ; Patz et al., 2004). À mesure que la production alimentaire empiète, souvent par le déboisement, sur des écosystèmes jadis laissés intacts, les êtres humains et les animaux domestiqués sont exposés à la faune sauvage et aux maladies qu'elle transporte (Goodwin et al., 2012 ; Morse, 2004 ; Patz et al., 2004). Le bétail d'élevage qui entre en contact avec la faune sauvage peut alors devenir un « hôte amplificateur » qui transmet la maladie contractée aux éleveurs en raison de la proximité et de la fréquence des contacts (Graham et al., 2008 ; Liverani et al., 2014 ; Morse, 2004). Ces conditions sont propices à l'émergence et à la propagation des maladies par des vecteurs de transmission entre animaux, d'un animal à l'homme et entre hommes, mettant en danger les travailleurs agricoles, leurs familles et les communautés environnantes (Graham et al., 2008 ; Jones et al., 2013 ; Slingenbergh et al., 2004). Les conditions d'élevage intensif contribuent également à générer et à exacerber des risques de zoonoses au travers de plusieurs canaux. Dans les parcs d'engraissement industriels ou les EEI, le nombre élevé et la forte densité d'animaux génétiquement uniformes et la concentration des déchets engendrent un environnement favorable à la propagation, l'adaptation et la reproduction rapides des pathogènes (Liverani et al., 2014 ; Slingenbergh et al., 2004). En outre, le bétail élevé pour ses caractéristiques spéciales — tout particulièrement les cycles de production courts — est généralement élevé dans des conditions qui amplifient encore les risques de propagation et d'adaptation des pathogènes. La nourriture pour animaux contenant des tissus animaux contaminés et des sous-produits comme les abats, les os et les farines de sang, ainsi que le système nerveux et le tissu cérébral est une autre source de transmission de maladies entre plusieurs exploitations et entre plusieurs espèces (p. ex., ESB/maladie de Creutzfeldt-Jacob) (Gilchrist et al., 2007 ; Morse, 2004). Jusqu'à 14 % de la charge des maladies entériques aux États-Unis peut être attribué à un contact direct avec des animaux (Hale et al., 2012). Les risques d'émergence et de propagation de pathogènes zoonotiques sont susceptibles d'être particulièrement élevés dans les économies émergentes où la production de viande augmente rapidement pour faire face à la demande croissante et où l'élevage est peut-être moins réglementé. Au cours des dernières années, une attention croissante a été portée aux nouvelles épidémies zoonotiques telles que la grippe aviaire (H₅N₁) et le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) (ILRI et al., 2012 ; Liverani et al., 2014 ; Morse, 2004).

Propagation de la résistance aux antimicrobiens (RAM)

La propagation des bactéries ayant développé une résistance aux antimicrobiens (RAM) de plus en plus utilisés dans les élevages intensifs constitue également une préoccupation majeure pour la santé. Dans de nombreuses régions du monde, des antibiotiques sont fréquemment administrés aux animaux à des fins non thérapeutiques. Ils sont constamment dispensés à des doses faibles pour éviter l'apparition de maladies et/ou pour accélérer le processus de croissance. Dans le monde, davantage d'antibiotiques sont utilisés à ces fins que

Dans les parcs d'engraissement industriels ou les EEI, le nombre élevé et la forte densité d'animaux génétiquement uniformes et la concentration des déchets engendrent un environnement favorable à la propagation, l'adaptation et la reproduction rapides des pathogènes.

pour traiter des maladies humaines (Ahmed et Shimamoto, 2015 ; CDC, 2013 ; Laxminarayan et al., 2016 ; Spellberg et al., 2016 ; OMS, 2012). Ainsi, au Canada et aux États-Unis, les animaux représentent au moins 80 % de la consommation d'antibiotiques (Casey et al., 2013 ; Sibbald, 2012). Les antibiotiques sont de plus en plus utilisés à des fins similaires dans les systèmes intensifs d'aquaculture (Meek et al., 2015). Nombre d'antibiotiques utilisés dans l'agriculture, l'aquaculture et la médecine humaine sont les mêmes (Cabello, 2006 ; Done et al., 2015). Lorsque des bactéries sont systématiquement exposées à de faibles doses d'antibiotiques, les souches bactériennes présentant de faibles mutations sont capables de survivre et de se reproduire rapidement. Dans les faits, il s'agit donc d'une autosélection pour accroître la résistance aux antibiotiques (Chang et al., 2015). Ce risque est encore accru dans les grandes populations d'hôtes présentant une diversité génétique réduite (p. ex., dans les EEI) étant donné que la souche bactérienne résistante survivra facilement chez les autres animaux (Marshall et Levy, 2011). La plupart des antibiotiques sont administrés aux animaux dans leur alimentation ou dans l'eau ; par conséquent, le dosage est imprécis (Love et al., 2011 ; Paulson et Zaoutis, 2015). La RAM expose l'humanité à de nombreux risques pour la santé en minant l'efficacité de traitements clés contre les infections bactériennes : les antibiotiques. Les gènes RAM peuvent être transmis horizontalement au sein d'une même espèce bactérienne et entre diverses espèces bactériennes, y compris des bactéries pathogènes pour l'homme (Chang et al., 2015). Les risques de RAM peuvent être transmis aux êtres humains de manières très diverses. Parmi celles-ci figurent la pollution de l'eau, l'utilisation d'excréments d'animaux comme engrais, la dispersion dans l'environnement local (p. ex., avec le vent), la transmission directe des animaux à leurs soigneurs — les exploitants et les ouvriers agricoles présentent des signes de résistance aux antibiotiques (Meena et al., 2015 ; Price et al., 2007 ; Zhang et al., 2009) — et la transmission directe par l'alimentation, c.-à-d. lorsque les bactéries survivent sur la viande et ne sont pas tuées par la cuisson, ou lorsque les excréments d'animaux sont utilisés comme engrais et lorsque des résidus bactériens demeurent sur les plantes (CDC, 2013 ; McEachran et al., 2015).

Exposition aux produits chimiques perturbateurs endocriniens (PE)

Les PE — des substances chimiques qui interfèrent avec les systèmes hormonaux — sont omniprésents dans les systèmes alimentaires et sont généralement considérés comme l'une des plus grandes menaces pour la santé publique. On retrouve ces substances dans : les pesticides appliqués sur les cultures en agriculture conventionnelle ; les hormones utilisées pour la production de viande, de volaille, de lait ; le revêtement intérieur des boîtes de conserve et dans certains récipients en plastique ; les composés utilisés comme conservateurs alimentaires ; et, même dans les ustensiles antiadhésifs⁸ (Wielogórska et al., 2015). La pollution des eaux de surface par des PE peut être occasionnée par le ruissellement agricole (Hanselman et al., 2003 ; Ying et al., 2002), les élevages d'alevins, les exploitations laitières (Kolodziej et al., 2004),

Les PE — des substances chimiques qui interfèrent avec les systèmes hormonaux — sont omniprésents dans les systèmes alimentaires et sont généralement considérés comme l'une des plus grandes menaces pour la santé publique.

et les exploitations d'élevage de bétail (Orlando et al., 2004 ; Soto et al., 2004). On dénombre près de 800 substances chimiques dont l'action de PE est connue ou soupçonnée (OMS/PNUE, 2013). De plus en plus d'éléments, pourtant déjà nombreux, laissent conclure que l'exposition aux PE contribue à une hausse de la charge des maladies chroniques (Gore et al., 2015 ; OMS/PNUE, 2013). Des recherches épidémiologiques ont identifié plusieurs mécanismes probables⁹ établissant un lien entre une exposition à long terme et à faibles doses de pesticides et des risques plus élevés d'apparition de cancer chez l'adulte. De nos jours, les éléments (mécaniques, expérimentaux, animaux et épidémiologiques) les plus robustes portent sur le bisphénol-A, les phtalates, les pesticides, les polluants organiques persistants comme les polychloro-biphényles, les polybromodiphényléthers et les dioxines et leurs liens avec l'obésité et le diabète (Newbold, 2010 ; Thayer et al., 2012 ; Gore et al., 2015), la reproduction chez l'homme (Li et al., 2011), la reproduction chez la femme, les cancers hormono-dépendants chez les femmes (Crain et al., 2008 ; Roy et al., 2009), le cancer de la prostate (Chia et al., 2010), la thyroïde, et les systèmes de neurodéveloppement et neuroendocrinien (Gore et al., 2015 ; OMS/PNUE, 2013). De surcroît, l'exposition tant paternelle que maternelle aux PE contenus dans les pesticides a été associée à des effets délétères sur la reproduction, y compris, des fausses-couches, des naissances prématurées, de la mortinatalité, de la mortalité néonatale et de la souffrance fœtale (Crisostomo et Molina, 2002 ; Jarrell et al., 1998 ; Kumar, 2004 ; PAN Amérique du Nord, 2016 ; Perera et al., 2003 ; Sanborn et al., 2007 ; Savitz et al., 1997). Les neurotoxines sont connues pour leurs effets nocifs sur le développement du cerveau (Blainey et al., 2008), et l'exposition in utero a été associée à divers problèmes de développement (Berkowitz et al., 2004 ; Sanborn et al., 2007 ; Windham et Fenster, 2008 ; Wolff et al., 2007). Des taux de cancers plus élevés, principalement de tumeurs cérébrales ont également été identifiés chez les enfants de travailleurs agricoles (Carozza et al., 2008 ; Efirid et al., 2003 ; Feychting et al., 2001 ; van Wijngaarden, 2003).

Pollution aux métaux lourds

Dans de nombreuses régions du monde, les systèmes agricoles contribuent à la pollution aux métaux lourds des plans d'eau, et engendrent de lourdes conséquences sur la santé. La toxicité des métaux lourds peut entraîner des dommages au système nerveux et au cerveau, la défaillance d'organes et divers types de cancers (Fernández-Luqueño et al., 2013). Les métaux lourds peuvent également avoir une fonction de perturbateurs endocriniens (voir ci-dessus) (Iavicoli et al., 2009). Des effets potentiellement nuisibles peuvent survenir à de très faibles concentrations et après de très courtes périodes d'exposition (Khetan, 2014). En Chine, le recours à des eaux usées pour l'irrigation, souvent dans des régions où l'exploitation minière et les activités de fonderie sont intenses, a débouché sur des niveaux dangereux de métaux lourds, comme le mercure, le plomb et le cadmium dans les sols et les sources d'eau, tandis que l'intensification de l'élevage agricole a entraîné une hausse des concentrations d'arsenic, de zinc et de cuivre (Lu et al., 2015). La pollution

COÛTS ANNUELS RÉSULTANT DE L'EXPOSITION AUX PE

217
MILLIARDS \$

.....
UE – 1,28 % du PIB

340
MILLIARDS \$

.....
USA – 2,33 % du PIB

42
MILLIARDS \$

.....
USA - Rien que les pesticides

à l'arsenic de nappes phréatiques au Pakistan et en Inde illustre également la grande contribution de l'agriculture à la pollution à grande échelle par les métaux lourds ; selon l'une des estimations, la pollution de nappes phréatiques dans la vallée de l'Indus pourrait toucher plus de 50 millions de personnes (Podgorski et al., 2017). La combinaison des activités industrielles, des eaux usées et de l'irrigation a également contribué à la pollution par les métaux lourds dans d'autres régions du monde (Fernández-Luqueño et al., 2013). En outre, nombre d'engrais et de pesticides inorganiques contiennent des métaux lourds qui ne se dégradent pas facilement et peuvent entraîner la toxicité du sol et la pollution de l'eau (Gimeno-García et al., 1996). Enfin, certaines espèces de poissons accumulent également les métaux lourds comme le mercure (voir Canal d'impact 3 : Aliments contaminés, dangereux et modifiés).

Pollution de l'air due à l'azote

L'agriculture a été identifiée comme le principal responsable de la pollution de l'air dans de nombreuses régions du monde, notamment en Europe, en Russie, en Turquie, en Corée, au Japon et sur la côte est des États-Unis (Lelieveld et al., 2015). Les émissions agricoles d'ammoniac (NH_3) générées par l'élevage et l'application d'engrais réagissent spontanément avec le dioxyde de soufre (SO_2) et des oxydes d'azote (NO_x) pour former des particules inorganiques $\text{PM}_{2.5}$ (des particules fines composées de sulfate d'ammonium et de nitrate d'ammonium) (Gu et al., 2014 ; Bauer et al., 2016). Une forte exposition à ce genre de pollution de l'air est associée à des maladies respiratoires aiguës des voies inférieures, à des maladies cérébrovasculaires, à des maladies cardiaques ischémiques, à la maladie pulmonaire obstructive chronique et au cancer du poumon (Lelieveld et al., 2015). Les activités d'élevage notamment celles situées à proximité des villes facilitent le mélange du NH_3 agricole au SO_2 et au NO_x issus de la combustion de carburants fossiles (p. ex., dans les systèmes de transport urbain), ce qui contribue aux niveaux élevés de pollution de l'air dans les zones urbaines à forte densité de population (Gu et al., 2014 ; Paulot et Jacob, 2014).

Pollution de l'air due aux transports et émissions de CO_2

Les systèmes alimentaires contribuent également à la pollution de l'air et au changement climatique en raison des émissions libérées par le transport routier et maritime de l'alimentation humaine et animale au niveau mondial. Selon l'OMC, les produits agricoles correspondent à 9,5 % des échanges totaux de marchandises (OMC, 2015) ; les produits agricoles et le poisson représentent plus de 12 % des émissions mondiales de CO_2 générées par le transport international (Cristea et al., 2013). Les vastes systèmes de transport aérien et routier accroissent également la pollution de l'air en raison des gaz d'échappement dans les aéroports et les terminaux routiers, soumettant les travailleurs dans le secteur des transports et les autres populations exposées à des risques accrus de maladies telles que le cancer du poumon, les maladies cardiaques ischémiques et des symptômes des voies respiratoires inférieures et supérieures (Garshick et al., 2008 ; Laden et al., 2007 ; Tunnicliffe et al., 1999).

L'agriculture a été identifiée comme le principal responsable de la pollution de l'air dans de nombreuses régions du monde, notamment en Europe, en Russie, en Turquie, en Corée, au Japon et sur la côte est des États-Unis.

Qui est concerné ?

Les principales populations vulnérables aux impacts sur la santé de la pollution de l'eau sont les communautés agricoles à faibles revenus dans les pays en développement qui n'ont pas accès aux infrastructures d'approvisionnement en eau potable et qui dépendent de puits alimentés par des nappes phréatiques contaminées (c.-à-d., les personnes dans les zones les plus reculées). Par exemple, des études dans le delta du Mékong au Vietnam ont révélé que tous les types de sources d'eau potable (eaux de surface, nappes phréatiques, l'eau fournie par les stations publiques de pompage, les eaux de surface faisant l'objet d'un traitement chimique au niveau des ménages, l'eau de pluie collectée et l'eau en bouteille) étaient pollués par des pesticides à des niveaux supérieurs aux principales normes internationales (Chau et al., 2015 ; Toan et al., 2013). De même, les pesticides organochlorés, ce qui comprend les substances hautement toxiques et désormais interdites comme le DDT et l'HCH, ont été détectés à plusieurs reprises dans les eaux de surface, les nappes

Encadré 2

ESTIMATION DES COÛTS SUR LE PLAN HUMAIN ET ÉCONOMIQUE DE LA POLLUTION ENVIRONNEMENTALE DANS LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES : QUELQUES ESTIMATIONS CLÉS

- L'agriculture a été identifiée comme le **principal responsable de la pollution de l'air** dans de nombreuses régions du monde, notamment en **Europe, en Russie, en Turquie, en Corée, au Japon et sur la côte est des États-Unis** (Lelieveld et al., 2015).
- Dans plusieurs pays européens, les sources agricoles sont responsables de jusqu'à **40% de la pollution de l'air** et de la charge associée pour la santé publique (Lelieveld et al., 2015).
- En Chine, **les 10 villes présentant les niveaux les plus élevés de PM_{2,5}** en 2013 étaient toutes entourées d'exploitations agricoles intensives (Gu et al., 2014).
- Selon les estimations, l'exposition totale de la population aux PE engendre un coût annuel en matière de santé de **217 milliards de dollars dans l'UE** (soit 1,28 % du produit intérieur brut de l'UE) (Trasande et al., 2016) ; et **340 milliards de dollars aux USA**, soit 2,33 % du PIB (Attina et al., 2016) ; dans le cadre d'une autre étude aux USA, les coûts de santé annuels liés aux PE occasionnés rien que par l'exposition aux pesticides étaient estimés à **42 milliards de dollars** (Attina et al., 2016).
- Selon les estimations, **les pesticides organophosphorés** étaient **les plus coûteux** sur le plan de l'exposition aux PE dans l'UE (**121 milliards de dollars par an**) (Trasande et al., 2016).
- Selon Lelieveld et al. (2015), à l'échelle mondiale, la **pollution de l'air** est responsable **chaque année de 3,3 millions de morts prématurées**. Après les émissions générées par la consommation résidentielle d'énergie, comme le chauffage et la cuisson, l'agriculture est la deuxième cause principale de pollution de l'air, avec **20 % de la charge de morbidité totale**, soit 664 100 décès par an. Plus de la moitié de ces morts précoces (395 390) est survenue en Chine selon les estimations (Lelieveld et al., 2015).
- Le Centre pour le contrôle et la prévention des maladies a révélé que plus de 2 millions d'Américains souffrent d'**infections résistantes aux antimicrobiens** chaque année, et **23 000 personnes en décèdent** (CDC, 2013).
- Aux États-Unis, les infections résistantes aux antimicrobiens sont responsables de 8 millions de jours de soins hospitaliers supplémentaires et de frais de soins de santé allant de **20 à 34 milliards de dollars chaque année** ; pour chaque patient, les frais médicaux attribuables aux résistances aux antimicrobiens oscillaient entre 18 588 USD et 29 069 USD (Paulson et Zaoutis, 2015 ; Roberts et al., 2009).

phréatiques et les sources d'eau potable, ainsi que dans des puits et des points de pompage manuel en Inde (Lari et al., 2014 ; Yadav et al., 2015) et au Pakistan (Ali et al., 2014).

L'International Livestock Research Institute (ILRI) a cartographié les zones à risque probable de zoonoses en tenant compte de plusieurs facteurs comme la charge zoonotique, la prévalence de la pauvreté et la dépendance au bétail et est arrivé à la conclusion que les zones à risque les plus importantes étaient l'Asie du Sud (principalement l'Inde), l'Afrique orientale et centrale (principalement l'Éthiopie et le Nigéria), l'Asie du Sud-est (principalement la Chine et l'Indonésie) (ILRI et al., 2012). Selon cette analyse, seuls 19 pays (au premier plan desquels le Nigéria, l'Éthiopie, la Tanzanie, le Togo et l'Inde) portent 75 % de la charge de morbidité mondiale totale (ILRI et al., 2012). L'Institut a également constaté une association évidente entre la pauvreté, l'élevage et les zoonoses. Les résidents de centres urbains et périurbains densément peuplés dans des pays aux secteurs de production animale en pleine expansion courent de plus grands risques de zoonoses que ceux vivant dans des pays aux services de santé publique et vétérinaire efficaces et à même de compter sur un personnel expérimenté en matière de biosécurité (Sundström et al., 2014).

Toutefois, certains risques de pollutions environnementales touchent tant les pays développés que les pays en développement, et ne sont certainement pas cantonnés aux communautés à proximité directe d'exploitations de production agricole intensive. Aux États-Unis, en raison d'une augmentation des niveaux de pollution au nitrate dans les sources d'eau publiques, certains fournisseurs éprouvent des difficultés à fournir de l'eau potable dont la concentration en nitrate est inférieure ou égale à la concentration maximale prévue par la loi (Iowa Environmental Council, 2016). Ainsi, à cause de la pollution agricole en amont, la qualité de l'eau potable dans le centre de l'Iowa et dans la capitale de l'état, Des Moines, est de plus en plus remise en question. En 2015, un procès a été intenté pour réclamer des dommages et intérêts aux acteurs responsables de l'évacuation des eaux usées et aux agriculteurs (Eller, 2017). Dans un même temps, la pollution de l'air touche virtuellement tous les citoyens, étant donné que les particules fines en suspension dans l'air ne connaissent aucune frontière, et pose le plus grand risque dans les centres urbains où la pollution agricole des zones environnantes est combinée aux émissions générées par la production industrielle et les systèmes de transport. Les femmes enceintes, les enfants, les personnes âgées et d'autres groupes de la population sont susceptibles de présenter des niveaux de tolérance inférieurs ou d'être exposés à des risques spécifiques (comme la méthémoglobinémie, également appelée le syndrome du bébé bleu).

QUE SAVONS-NOUS DE CES RÉPERCUSSIONS ET DANS QUELLE MESURE COMPRENONS-NOUS CES LIENS ENTRE L'ALIMENTATION ET LA SANTÉ ?

De manière générale, nombre de ces problèmes ont fait l'objet d'études approfondies et d'un travail de documentation rigoureux, permettant de recueillir des informations d'une portée et d'une envergure appropriées. Or, certains enjeux (notamment les PE) ne sont que depuis peu au centre de l'attention des scientifiques et d'aucuns s'accordent à dire que des recherches plus poussées sont nécessaires. Retrouver la cause de ces répercussions et prouver la causalité dans des systèmes complexes après une exposition à long terme et à faible niveau sont intrinsèquement compliqués (Gore et al., 2015) — même si l'urgence d'agir devient de plus en plus évidente (voir Section 3 et 4). Nous identifions à présent quelques défis spécifiques pour consolider les éléments de preuves et comprendre les voies de pollution environnementale :

- **Analyses incomplètes**

Seule une fraction des nombreuses substances chimiques fabriquées et commercialisées a fait l'objet d'analyses pour en déterminer les effets potentiels comme PE (OMS/PNUE, 2013). En effet, tous les effets PE soupçonnés ne peuvent faire l'objet de test, car les méthodes de test pour ces effets doivent encore être mises au point, validées et acceptées (Khetan, 2014). Les relations exposition-réponse robustes ne sont pas encore légion. Même pour des substances individuelles bien étudiées, comme les nitrates, l'intégralité des effets négatifs du développement et des mutations cellulaires fait toujours l'objet de recherches. De manière générale, la surveillance de routine ou l'analyse de l'exposition indirecte aux substances chimiques dans la chaîne alimentaire sont rarement prises en considération dans les évaluations du risque chimique. Si la contribution de l'agriculture à la pollution de l'air a récemment fait l'objet de davantage d'attention, relativement peu d'études toxicologiques ont été menées pour reconnaître les impacts sur la santé de divers types de particules fines (Paulot et Jacob, 2014). Le gouvernement des États-Unis ne teste ni ne réglemente systématiquement la pollution de l'air aux alentours des EEI ; cette supervision a toutefois été suffisante pour que l'Agence de protection de l'environnement (EPA) aux États-Unis soit traînée en justice par plusieurs ONG (Valentine, 2015). Les informations sur les risques d'exposition chronique pour les pêcheurs sont également incomplètes : tandis que des statistiques et les causes de la mortalité ont été répertoriées, rares sont les études approfondies et fiables qui ont examiné les maladies et les maladies chroniques spécifiques au secteur de la pêche (Matheson et al., 2001 ; Windle et al., 2008).

- **Recours à des études *in vitro* et sur des animaux**

La plupart des données récoltées jusqu'à présent sur les PE proviennent d'études en laboratoire sur des cellules *in vitro* ou des modèles animaux. Pour la plupart des substances, d'ordinaire, les essais biologiques sur les animaux sont extrapolés pour l'homme tandis que des méthodes informatiques et de nouvelles méthodes *in vitro* sont envisagées pour réduire les coûts. Alors que la pertinence pour les populations humaines des résultats d'études *in vitro* et d'études sur des animaux peut être remise en question, la fonction similaire des systèmes de récepteurs hormonaux chez l'homme et l'animal a été mise en exergue (Khetan, 2014), ce qui laisse suggérer que les informations actuelles peuvent se révéler utiles pour prédire la réponse chez l'homme.

- **Niveaux d'exposition et effets cumulatifs**

L'une des principales objections à la dangerosité des PE consiste à remettre en question leur nocivité aux doses auxquelles les êtres humains sont exposés. Il est ardu d'établir un lien de cause à effet compte tenu des caractéristiques bien connues des études épidémiologiques (Ioannidis, 2016). Des chercheurs ont également appelé à la réalisation d'autres études sur l'exposition à de faibles doses de divers polluants et substances chimiques et sur les implications de l'interaction de ces expositions pour la santé humaine (Gore et al., 2015 ; Novak et al., 2011 ; Prüss-Ustün et al., 2011). De même, la pollution aux métaux lourds et aux particules fines en suspension dans l'air est multidimensionnelle et résulte de la combinaison des pollutions agricoles et industrielles, ce qui complique également l'identification de sources précises d'exposition.

- **Lacunes dans la base de connaissances et difficultés à saisir la complexité des maladies du bétail**

L'accumulation des zoonoses enregistrées aux États-Unis et en Europe occidentale est sans doute davantage le fruit d'une surveillance plus ancrée et de différences dans les recherches que de différences dans les taux d'incidence. Il manque des données comparables dans le temps pour procéder à des estimations crédibles des changements mondiaux en terme de fréquence d'épidémies (Newell et al., 2010). Pour exploiter les statistiques sur les zoonoses en vue d'obtenir un nombre « exact » d'incidences, il convient d'utiliser des approches de modélisation sophistiquées, qui dépendent à leur tour de plusieurs hypothèses et incertitudes (Morris, 2011).¹⁰ Bien qu'il ait été tenté dans plusieurs articles de synthèse d'estimer la charge actuelle et potentielle pour la santé humaine de la transmission de zoonoses, de grandes lacunes persistent dans les données mondiales, exhaustives et à jour pour une méta-analyse quantitative (ILRI et al., 2012 ; Jones

Tandis que la pertinence pour les populations humaines des résultats d'études *in vitro* et d'études sur des animaux peut être remise en question, la fonction similaire des systèmes de récepteurs hormonaux chez l'homme et l'animal a été mise en exergue, ce qui laisse suggérer que les informations actuelles peuvent se révéler utiles pour prédire la réponse chez l'homme.

et al., 2013). De surcroît, les approches de modélisation standards ne saisissent pas la complexité des voies de transmission et des risques des zoonoses. Pour y parvenir, une compréhension interdisciplinaire et à différentes échelles des interactions entre les écosystèmes, les systèmes alimentaires, la santé animale et la santé humaine s'impose (Cunningham et al., 2017). Comprendre les risques liés à la résistance aux antimicrobiens (RAM) est tout aussi complexe. Vu que peu de pays disposent de registres officiels qui reflètent l'utilisation d'antibiotiques sur les animaux d'élevage, les modèles utilisés pour estimer l'incidence de la consommation non thérapeutique d'antibiotiques chez les animaux d'élevage sur les maladies humaines sont souvent simplistes et reposent inévitablement sur de nombreuses hypothèses (Marshall et Levy, 2011).

- **Roulement élevé des populations agricoles exposées**

La réalisation d'études de cohortes à long terme nécessaire pour consolider notre compréhension de ces risques pour les populations agricoles (qui sont les plus à risque et pour qui les données seront probablement les plus concluantes) est compliquée en raison du roulement rapide des ouvriers agricoles, tout particulièrement des travailleurs migrants (voir Canal d'impact 1). Des recherches axées explicitement sur les travailleurs agricoles migrants pourraient éclairer le débat sur les expositions à de faibles doses de pesticides et d'autres polluants environnementaux (Habib et Fathallah, 2012). Les informations des autorités en charge de la santé ont tendance à être éparpillées pour les intoxications aiguës par des pesticides, sans parler de l'exposition continue à de faibles doses ou des conditions générales de travail (Cole, 2006).

- **Difficultés à désagréger les données**

Comme indiqué ci-dessus, la pollution de l'air et le changement climatique représentent à l'heure actuelle des risques évidents pour la santé. Néanmoins, la contribution des systèmes alimentaires à ces phénomènes n'est pas toujours bien définie. Bien qu'incluses dans cette analyse, les émissions générées par le transport ont tendance à être négligées dans l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux de la production alimentaire ; la subdivision des données par type de nourriture transportée brille par son absence (Dalin et Rodríguez-Iturbe, 2016). Bien souvent, aucune distinction n'est faite dans les systèmes de notification entre les origines zoonotiques et non zoonotiques, et les zoonoses sont souvent confondues avec d'autres maladies et sont donc insuffisamment signalées (ILRI et al., 2012).

Des questions fondamentales se posent sur la manière de saisir les types de risques chroniques et diffus pour la santé occasionnés par les systèmes alimentaires et de donner la priorité politique à des répercussions éloignées de la source dans le temps et dans l'espace.

De manière générale, si certaines estimations existent sur les PE et d'autres types de polluants, la charge globale de la morbidité occasionnée par la pollution environnementale des systèmes alimentaires (ensemble de l'exposition à la pollution de l'eau, de l'air ou du sol) est encore largement inconnue ; le manque de données et d'informations étant un obstacle à l'analyse (Prüss-Ustün et al., 2011). Il est difficile d'identifier des voies de transmission spécifiques étant donnée la complexité inhérente au repérage des polluants et des substances chimiques dans les écosystèmes. Ici, la difficulté est en partie technique (notamment les méthodologies de test). Cependant, des questions plus fondamentales se posent également sur la manière de saisir les types de risques chroniques et diffus pour la santé occasionnés par les systèmes alimentaires, et de donner la priorité politique à des répercussions éloignées de la source dans le temps et dans l'espace (voir Section 3 et 4).



CANAL D'IMPACT 3 ALIMENTS CONTAMINÉS, DANGEREUX ET MODIFIÉS



L'ingestion d'aliments contaminés est peut-être la répercussion des systèmes alimentaires sur la santé la plus directe et la mieux documentée.

SURVENUE DES IMPACTS SUR LA SANTÉ DANS CE CANAL

L'ingestion d'aliments contaminés est peut-être la répercussion des systèmes alimentaires sur la santé la plus directe et la mieux documentée. Cependant, la contamination pathogène n'est pas la seule préoccupation des consommateurs en matière de sécurité alimentaire. Il se peut que certains aliments présentent également des risques de santé à la suite d'altérations dans leur composition, d'éléments novateurs et des effets du processus de préparation. Ces voies sont décrites ci-dessous.

Maladie d'origine alimentaire (MOA)

Les agents des MOA sont répartis en différentes catégories. Parmi les plus importants figurent les bactéries (dont bon nombre ont développé une résistance aux antimicrobiens), les virus, les agents chimiques, les toxines (p. ex., les PE) et les parasites. Après avoir été ingérés, ces agents peuvent entraîner plusieurs maladies allant des maladies gastro-intestinales et diarrhéiques aux symptômes neurologiques et respiratoires assimilés à la grippe en passant par les allergies et les maladies virales associées à des taux de mortalité significatifs (Newell et al., 2010). Dans le monde, l'OMS estime que la principale source de MOA est les agents des maladies diarrhéiques, comme le norovirus, les salmonelles non typhiques et *Campylobacter* ; *Salmonella typhi*, *Taenia solium*, le virus de l'hépatite A et l'aflatoxine représentant également des sources importantes de maladies et de décès liés à l'alimentation (OMS, 2015a). Nombre d'agents pathogènes bactériens, viraux et parasitiques sont zoonotiques, ce qui signifie qu'ils se transmettent par les matières fécales ou par le contact direct avec les animaux ou la viande (Larsen et al., 2014 ; Newell

et al., 2010 ; Slingenbergh et al., 2004 ; OMS, 2015a). 63 % des espèces pathogènes actuelles et 75 % des maladies émergentes sont d'origine zoonotique (Jones et al., 2013). Outre les risques d'infection à une zoonose auxquels les travailleurs du secteur de l'élevage et les populations sont confrontés (voir canaux d'impact 1 et 2), les épidémies de MOA zoonotiques trouvent fréquemment leur origine dans la consommation de viande, de volaille et de produits animaux tels que des œufs, du lait, des fromages et d'autres produits laitiers non pasteurisés (ou mal pasteurisés) (Doyle et al., 2015 ; Painter et al., 2013). La volaille a été identifiée comme le produit responsable du plus grand nombre de décès occasionnés par des pathogènes présents dans les aliments (principalement *Salmonella* et *Listeria*) aux États-Unis, suivie des produits laitiers (Painter et al., 2013), ce qui reflète en partie la consommation importante de ces denrées. Selon les estimations, les œufs sont responsables de 58 % des cas de salmonellose en Europe, tandis que 29 % des cas de campylobactériose ont été associés à la consommation de volaille (Pires et al., 2010). Dans l'UE, les agents pathogènes d'origine alimentaire et hydrique responsables de la plus grande charge de morbidité sont *Campylobacter*, les salmonelles non typhiques, les *E. coli* producteurs de shigatoxines, ainsi que la *Listeria* (Cassini et al., 2016).

Les fruits et les légumes frais sont de plus en plus prévalents dans les cas de maladies d'origine alimentaire, tout particulièrement compte tenu des nouvelles tendances de consommation crue : il est plus probable que les agents pathogènes y survivent et soient donc ingérés par l'homme (Strawn et al., 2013). Nombre des pathogènes contaminant les produits à base de plantes sont également d'origine zoonotique. Ces pathogènes peuvent se propager de différentes manières : l'épandage de fumier non traité sur des terres cultivées, l'eau d'irrigation contaminée, le ruissellement des activités d'élevage, l'intrusion de faune sauvage (Strawn et al., 2013), l'utilisation de semences ou de machines contaminées avant la récolte, ainsi que la contamination croisée en raison d'un manque d'hygiène lors de la manipulation, de la transformation et du transport (Yeni et al., 2016). Entre 1998 et 2008, quelque 46 % des maladies d'origine alimentaire aux États-Unis ont été attribuées à des fruits et des légumes frais, tous particulièrement les cas de norovirus et d'*E. coli* (Painter et al., 2013). Au cours de la même période, les légumes à feuilles ont représenté 22 % des maladies, plus que toute autre denrée (Painter et al., 2013). En Europe, les légumes-feuilles mangés en salade étaient une cause fréquente d'infections à *Salmonella* et au norovirus (Callejon et al., 2015) ; les pousses, les graines et les noix ont également été identifiés comme des sources courantes de pathogènes d'origine alimentaire (Yeni et al., 2016) ; les pousses de luzerne (de semences contaminées) ayant été au cœur du plus grand foyer d'*E. coli* de l'histoire récente, l'épidémie de 2011 en Allemagne qui a fait 53 victimes (Manitz et al., 2014).

Qui est concerné par les MOA et comment ?

Hormis les voies liées à la production et à l'environnement, la contamination survient également en conséquence d'une manipulation et d'une préparation des aliments non conformes aux principes d'hygiène — à la maison ou à l'extérieur. En dépit des meilleures pratiques détaillées, l'erreur humaine chez les producteurs et les transformateurs de denrées alimentaires, dans les restaurants et dans les établissements de restauration est toujours responsable de la plupart des cas de contamination (Gould et al., 2015 ; Newell et al., 2010), y compris dans les entreprises du secteur alimentaire ayant obtenu des notes supérieures lors d'audits indépendants (Powell et al., 2013). Dans de nombreux pays, les régimes alimentaires changent et font de plus en plus la part belle à la consommation à l'extérieur et au recours aux ingrédients semi-préparés, ce qui renforce ces canaux de transmission (Callejon et al., 2015 ; Doyle et al., 2015 ; Gould et al., 2015). Le rôle et la responsabilité du consommateur ont souvent été mis en exergue. En effet, des pratiques de manipulation et de préparation hygiéniques sont perçues comme primordiales pour réduire le plus possible les risques de MOA (Doyle et al., 2015). L'OMS souligne que les régions à faibles revenus sont touchées de manière disproportionnée par les MOA (OMS, 2015a). Bien que tous les consommateurs soient exposés aux pathogènes d'origine alimentaire, la probabilité de contracter une maladie aux conséquences graves est plus élevée pour les populations vulnérables comme les enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées, et les personnes au système immunitaire affaibli (Lund, 2015 ; Yeni et al., 2016). Même s'ils ne représentent que 9 % de la population mondiale, les enfants de moins de cinq ans sont victimes de 43 % de la charge de morbidité résultant d'aliments contaminés (OMS, 2015a).

Biotoxines

Les biotoxines sont une autre source de MOA, tout particulièrement dans les poissons et fruits de mer. Il s'agit de substances toxiques d'origine biologiques, comme certaines algues qui peuvent être ingérées et s'accumuler dans les poissons (Painter et al., 2013). Les biotoxines constituent un défi complexe et persistant en matière de santé pour les produits de la mer compte tenu des difficultés à éviter la contamination avant la récolte et à identifier les produits de mer porteurs de toxines, notamment en raison de la thermostabilité de ces toxines. À cause de cette résistance thermique, il est possible qu'une préparation et une cuisson prudentes ne suffisent pas pour réduire les risques (Huss et al., 2000). La ciguatera (qui occasionne des troubles gastro-intestinaux et neurologiques) est aujourd'hui la maladie causée par des produits de la mer la plus fréquente au monde. On en dénombre chaque année entre 50 000 et 500 000 cas et elle se propage dans des régions demeurées jusque-là indemnes, comme la Méditerranée (Mattei et al., 2014 ; Visciano et al., 2016). Le changement climatique et le réchauffement des océans contribuent à la propagation des biotoxines marines et accroissent la fréquence de proliférations nocives d'algues, ce qui augmente les risques de maladies liées aux biotoxines contenues dans les produits de la mer (Canyon et al., 2016 ; Visciano et al., 2016).

LES COÛTS DE LA CONTAMINATION ALIMENTAIRE

600
MILLIONS
DE MALADIES

420 000
DÉCÈS

.....
Impact mondial des 31 risques
d'origine alimentaire les plus
courants – 2010

14
MILLIARDS \$

.....
Coûts annuels des 14 pathogènes
les plus fréquents

Contamination chimique des aliments

Bon nombre des polluants environnementaux abordés dans le Canal d'impact 2 (pollution environnementale) peuvent également être sources de contamination directe des aliments, s'immiscant dans les denrées alimentaires par les résidus de pesticides et d'autres canaux (p. ex., préparation avec de l'eau contaminée). Les risques de PE dans les aliments aggravent la charge générale représentée par l'exposition aux PE dans l'alimentation et les systèmes agricoles et les grands risques y afférents pour la santé (voir Canal d'impact 2). La bioaccumulation du mercure et du plomb dans les poissons est un autre exemple de la contamination chimique dans l'alimentation. En outre, les composés chimiques présents dans l'alimentation et exacerbés par des éléments du processus de préparation des aliments peuvent également représenter de grands risques pour la santé humaine. Ainsi, les niveaux d'acrylamides, une substance cancérigène probable (CIRC, 1994), peuvent augmenter à cause d'une cuisson excessive de produits riches en amidon à domicile, dans les usines de transformation, ou sur les lieux de restauration (p. ex., restaurants, *food trucks*) (Xu et al., 2014).

Encadré 3

ESTIMATION DES COÛTS SUR LE PLAN HUMAIN ET ÉCONOMIQUE DE LA CONTAMINATION ALIMENTAIRE : QUELQUES ESTIMATIONS CLÉS

- Dans son étude d'ensemble fondée sur les données de la Charge sur la santé mondiale de l'OMS, l'ILRI a évalué 56 zoonoses et estimé qu'elles étaient responsables d'environ **2,5 milliards de cas de maladies humaines et de 2,7 millions de décès** par an (ILRI et al., 2012).
- Dans les pays à faibles revenus, **27 % du bétail** présentait des signes d'infection, actuelle ou ancienne, à une maladie d'origine alimentaire bactérienne (ILRI et al., 2012).
- Selon le Groupe de référence épidémiologique sur la morbidité d'origine alimentaire (FERG) de l'OMS, les 31 risques d'origine alimentaires les plus fréquents ont causé **600 millions de maladies d'origine alimentaire et 420 000 décès dans le monde** en 2010. Au total, la charge globale des maladies d'origine alimentaire causées par ces 31 risques était estimée à **33 millions d'années de vie corrigées du facteur invalidité (AVCI)** (OMS, 2015b).
- La plus grande charge — **18 millions d'AVCI** — était attribuée aux **agents des maladies diarrhéiques d'origine alimentaire**, notamment *Salmonella enterica* non typhiques et *E. coli* entéropathogènes (EPEC) (OMS, 2015b).
- Aux États-Unis, de 1998 à 2008, selon les estimations, **47,8 millions de maladies, 127 839 hospitalisations et 3 037 décès par an ont été attribués** à des causes d'origine alimentaire (Morris, 2011 ; Scallan et al., 2011a, 2011b).
- Les 14 pathogènes les plus fréquents (qui représentent 95 % des cas de maladies et 98 % des décès dans l'étude de Scallan et al. [2011b]) occasionnent des coûts liés à la maladie s'élevant à 14 milliards de dollars et une perte de **61 000 AVAQ par an**. Cinq pathogènes représentent approximativement 90 % de cette charge : *Salmonella enterica* non typhiques (3,3 milliards USD ; 17 000 AVAQ), *Campylobacter* spp. (1,7 milliard USD ; 13 300 AVAQ), *Listeria monocytogenes* (2,6 milliards USD ; 9 400 AVAQ), *Toxoplasma gondii* (3 milliards USD ; 11 000 AVAQ), et norovirus (2 milliards USD ; 5 000 AVAQ) (Hoffmann et al., 2012).
- Selon les estimations, les maladies d'origine alimentaire ou hydrique causent un peu plus de **2 000 décès** et coûtent **19,14 AVCI/100 000 habitants** par an dans l'UE/EEE. La campylobactériose entraînait la plus grande charge dans l'UE/l'EEE avec 8,20 AVCI par 100 000 habitants, suivie de la salmonellose avec 3,96 et de l'infection à *E. coli* producteurs de shigatoxines (STEC) avec 2,08 (IU : 2,59 — 3,21) AVCI. Ces trois maladies représentaient plus de 75 % de la charge de morbidité d'origine alimentaire et hydrique en Europe (Cassini et al., 2016).

Transformation alimentaire, composition alimentaire et allergénicité

Les méthodes de transformation alimentaire industrielle comme l'irradiation, l'homogénéisation, le traitement thermique, la fermentation et l'hydrolyse touchent la composition moléculaire des macronutriments (principalement des protéines) et des micronutriments présents dans des denrées comme les produits laitiers, les œufs, le blé, les noix et les crustacés (Verhoeckx et al., 2015 ; AFFA, 2015). Les allergies et les intolérances alimentaires ont été directement associées à la transformation alimentaire et aux changements en découlant dans la composition moléculaire (Vanga et al., 2015). Tant la prévalence que la perception de la menace allergène dans la population ont augmenté au cours des dernières décennies (De Blok et al., 2007 ; Lack, 2008 ; Prescott et al., 2013 ; Savage and Johns, 2015). Toutefois, les preuves sur le lien de causalité sont encore assez limitées (voir ci-après). Certaines études ont également établi un lien entre les cultures génétiquement modifiées et une hausse du risque allergène.

Les nanoparticules

Des données récentes suggèrent que les nanoparticules que l'on retrouve désormais dans divers aliments transformés sont peut-être en mesure de franchir les barrières cellulaires et représentent dès lors des risques cancérogènes et gastroentériques considérables (Chaudhry et al., 2008 ; Shi et al., 2013). Les microparticules et les nanoparticules les plus courantes de nos jours sont le dioxyde de titane (TiO₂) et les silicates d'aluminium, qui sont ajoutés comme agents antiagglomérants aux aliments en poudre et en granules (Chaudhry et al., 2008). Si ces substances ont traditionnellement été perçues comme propres à la consommation humaine étant donné leurs caractéristiques stables et inertes, leur utilisation sous forme de nanoparticules, à une taille plus petite donc, et sur une plus grande surface remet en question ces hypothèses. D'ailleurs, c'est ce qui a poussé le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) à classer les nanoparticules de TiO₂ dans la catégorie « peut-être cancérogène pour l'homme » (Chaudhry et al., 2008 ; Shi et al., 2013 ; Skocaj et al., 2011).

QUE SAVONS-NOUS DE CES RÉPERCUSSIONS ET DANS QUELLE MESURE COMPRENONS-NOUS CES LIENS ENTRE L'ALIMENTATION ET LA SANTÉ ?

Il est possible d'identifier des lacunes évidentes dans les connaissances sur les aliments contaminés, dangereux et modifiés. Elles reflètent principalement des différences géographiques dans la couverture et la qualité des systèmes de détection et de notification :

- **Lacunes dans les données entre les pays et dans le temps**
Seuls quelques pays collectent des données fiables sur l'incidence signalée des MOA et leurs conséquences sur la santé. Or, même

lorsque ces données sont disponibles, seul un faible pourcentage des maladies et des hospitalisations d'origine alimentaire est confirmé par les laboratoires et notifié aux agences de santé publique. Les lacunes dans la base de données sont particulièrement importantes dans les pays en développement où la charge sur la santé de ces maladies est la plus forte selon les estimations (OMS, 2015a). L'initiative de l'OMS visant à estimer la charge mondiale des maladies d'origine alimentaire, lancée en 2015, cherche à combler ces lacunes.

Seuls quelques pays collectent des données fiables sur l'incidence signalée des maladies d'origine alimentaire et leurs conséquences sur la santé.

- **Difficultés à désagréger les données**

La sophistication des mesures de détection des pathogènes est variable et les virus d'origine alimentaire échappent souvent aux inspections alimentaires. Par conséquent, déterminer la proportion de maladies virales dues à des sources alimentaires est extrêmement complexe (Newell et al., 2010).

- **Données insuffisantes sur l'exposition aux nanoparticules**

Il existe un manque chronique de données fiables sur l'absorption, la distribution, l'excrétion et la toxicité de l'exposition orale aux nanoparticules. Bien que les nanoparticules soient déjà omniprésentes dans les produits alimentaires, les chercheurs recommandent de les utiliser avec prudence jusqu'à ce que des données pertinentes sur l'exposition toxicologique et humaine soient disponibles pour permettre la réalisation d'une évaluation fiable des risques (Skocaj et al., 2011).

- **Substances alimentaires généralement reconnues inoffensives (GRAS)**

Aux termes des Amendements sur les additifs alimentaires de la Loi fédérale sur les aliments, les médicaments et les cosmétiques (FFDCA) aux États-Unis, portant sur tous les additifs alimentaires (hormis les colorants), il en va de la responsabilité des producteurs de déterminer si les nouvelles substances sont généralement reconnues inoffensives (GRAS) par les experts scientifiques et les données disponibles. S'ils estiment que suffisamment de données existent pour établir qu'une substance est GRAS, ils peuvent commercialiser la substance pour cet usage spécifique sans examen ni approbation de la FDA (FDA, 2014). Les entreprises ont la possibilité, et non l'obligation, de soumettre leur évaluation à l'examen de la FDA dans le cadre du processus de notification GRAS (FDA, 2014). Cette réglementation diffère de la réglementation sur les additifs alimentaires dans la plupart des autres pays (p. ex., l'Argentine, l'Australie/la Nouvelle-Zélande, le Brésil, le Canada, la Chine, l'Union européenne, le Japon et le Mexique) : tout additif alimentaire n'ayant pas encore été repris sur une liste d'ingrédients autorisés doit faire l'objet d'une approbation de l'autorité réglementaire compétente (Magnuson et al., 2013). Par conséquent, sur les environ 6200

décisions positives en matière de sécurité des additifs alimentaires aux États-Unis, 60 % ont été adoptées par des producteurs et des organisations professionnelles et non pas par des agences fédérales (Neltner et al., 2011). En outre, Magnuson et al. (2013, p. 1194) relève qu'« étant donné que la notification à la FDA du statut de GRAS se fait sur une base volontaire, il n'existe aucune liste publique des utilisations des substances dont le statut GRAS a été « autodéterminé » et il n'existe dès lors aucune possibilité de surveillance publique des décisions en matière de sécurité », ce qui comprend celles portant sur les nanoparticules et les autres nouvelles substances. Neltner et al. (2011) estimaient qu'en 2011, 1000 décisions de sécurité par le producteur, soit un sixième du total, n'avaient jamais été signalées à la FDA ou au public.

Il apparaît dès lors clairement que les maladies d'origine alimentaire constituent une source majeure de risques pour la santé dans le monde, malgré un manque de visibilité dans de nombreuses régions. Si la cause immédiate des épidémies de MOA est souvent connue, les causes sous-jacentes sont loin de susciter un consensus (à savoir quelles pratiques dans le système alimentaire entraînent le plus de risques). De surcroît, plusieurs définitions du problème et plusieurs types de solutions sont constamment mis en exergue (voir Section 3). Il se peut que d'autres risques associés aux aliments modifiés soient également considérables. Cependant, il demeure de nombreux problèmes pour identifier, évaluer la sécurité et réglementer les nouvelles substances faisant leur apparition sur la chaîne alimentaire.



CANAL D'IMPACT 4 MODES D'ALIMENTATION NUISIBLES À LA SANTÉ



Au cours des dernières décennies, les mauvaises habitudes alimentaires se sont de plus en plus imposées ; une tendance assortie d'une augmentation des taux de surpoids, d'obésité et de maladies non transmissibles dans le monde.

SURVENUE DES RÉPERCUSSIONS SUR LA SANTÉ DANS CE CANAL

Ce Canal d'impact porte sur les effets des habitudes alimentaires sur la santé au-delà des questions de sous-alimentation qui seront abordées dans le Canal d'impact 5 : Insécurité alimentaire. Les répercussions sur la santé associées au régime alimentaire décrites ci-après se traduisent toutes par un risque accru d'obésité et/ou de maladies non transmissibles (MNT). En effet, la prévalence croissante de l'obésité est une préoccupation sanitaire mondiale, car elle annonce une incidence accrue de plusieurs maladies débilantes, notamment le diabète de type 2, l'hypertension, la maladie coronarienne, le syndrome métabolique, des problèmes respiratoires, des cancers, de l'arthrose, et des maladies des organes reproducteurs, de la vésicule biliaire et du foie (Butland et al., 2007 ; Grundy, 2016 ; Wang et al., 2011).

Bien que certains aliments à haut risque soient identifiés ci-après, ce sont les régimes alimentaires qui sont de plus en plus souvent associés à des répercussions sur la santé. De manière générale, une alimentation saine englobe divers aliments riches en nutriments, comme des légumes, des fruits, des céréales complètes, des légumineuses (haricots secs, lentilles, pois) avec (pour les non-végétariens ou les non-végans) des quantités limitées de viande et de produits laitiers et des huiles végétales insaturées (GLOPAN, 2016). À l'inverse, les mauvaises habitudes alimentaires se caractérisent par une alimentation riche en sucres ajoutés, en sodium, en graisses saturées, en acides gras trans, et pauvre en fruits, légumes, légumineuses, céréales complètes et noix. Il existe des données probantes démontrant que les habitudes alimentaires

saines, comme susmentionnées, sont associées à des risques plus faibles de maladie cardiovasculaire (USDA, 2014). En revanche, les mauvaises habitudes alimentaires ont été identifiées comme un facteur de risque pour plusieurs MNT, tant directement qu'indirectement, en contribuant à l'obésité (Kaveeshwar et Cornwall, 2014). Au cours des dernières décennies, les mauvaises habitudes alimentaires se sont de plus en plus imposées ; une tendance assortie d'une augmentation des taux de surpoids, d'obésité et de maladies non transmissibles (MNT) dans le monde.

Un apport énergétique excédentaire (c.-à-d. de mauvaises habitudes alimentaires très énergétiques) a été identifié comme le facteur alimentaire le plus important pour la prise de poids et le développement de l'obésité (Roberts et al., 2002). Certains aliments ont été identifiés comme étant de grands responsables de l'apport énergétique excédentaire et donc comme propices à l'obésité et aux MNT y étant associées ; dans d'autres cas, l'accroissement des risques de MNT a été associé à un grand apport d'aliments et de nutriments précis, indépendamment des habitudes alimentaires et de l'apport total en énergie. Voici quelques exemples concrets :

- Une consommation accrue de boissons sucrées (BS)** a été pointée comme l'un des grands responsables de l'épidémie d'obésité qui sévit depuis quelques années (French et Morris, 2006 ; Malik et al., 2006 ; Popkin et Hawkes, 2016 ; Taylor et Jacobson, 2016 ; Vartanian et al., 2007 ; OMS/FAO, 2002 ; Fonds Mondial de Recherche contre le Cancer/AICR, 2007). Selon une estimation, les sodas sont devenus la plus grande source d'énergie dans le régime alimentaire américain en 2006 (Mattes, 2006). Le principal lien de causalité entre les BS et la prise de poids est que la consommation de calories liquides n'induit pas un sentiment de satiété. Par conséquent, la réduction compensatoire de l'apport énergétique lors des repas suivants est incomplète (Malik et al., 2010). Autre cause potentielle : les pics de glycémie et d'insuline après la consommation de BS sont susceptibles de contribuer à une charge glycémiqumique alimentaire élevée (CG), ce qui peut entraîner une intolérance au glucose, une résistance à l'insuline et des inflammations (Malik et al., 2010). De récentes analyses systématiques ont permis d'identifier les BS comme un risque considérable de prise de poids à long terme et de maladies non transmissibles (Hu et Malik, 2010 ; Malik et al., 2006 ; Morenga et al., 2013 ; Sonestedt et al., 2012 ; Swinburn et al., 2004), et notamment de mortalité cardiovasculaire (Thornley et al., 2012 ; Yang et al., 2014) et de diabète de type 2 (Basu et al., 2013). De manière plus générale, un grand apport en sucres ajoutés dans l'alimentation a été associé à de l'hypertension, à des taux élevés de cholestérol dans le sang, à une tension artérielle accrue et au diabète de type 2, ce qui a poussé l'OMS à recommander de limiter la consommation de glucides rapides à 5 % de l'apport énergétique total (OMS, 2015b).

IMPACT ÉCONOMIQUE DE L'OBÉSITÉ

PERTES ÉCONOMIQUES DUES AUX MNT

7

MILLIARDS \$

.....
Pays à revenu faible et intermédiaire 2011-2025

COÛT D'APPLI-CATION DES INTERVENTIONS

11,2

MILLIARDS \$

.....
USA - Chaque année

- **La surconsommation de produits d'origine animale** est associée à des maladies cardiaques, au diabète et à plusieurs cancers (Feskens et al., 2013 ; Green et al., 2016 ; Melnik, 2012 ; Oggioni et al., 2015 ; Tilman et Clark, 2014). Certaines études ont révélé qu'un excès du facteur de croissance insulinaire (IGF-1) encourageait la prolifération des cellules cancéreuses chez l'homme, p. ex., dans le cadre du cancer du sein, et ont associé des niveaux élevés de l'IGF-1 aux protéines animales indépendamment des niveaux totaux de consommation de protéine (Endogenous Hormones and Breast Cancer Collaborative Group et al., 2010 ; Rowlands et al., 2009 ; Y. Zhang et al., 2010). Certains types de viande ont également été associés à des risques accrus de MNT. Après reclassement en 2015, l'OMS estime que les viandes transformées (comme les hot dogs, le jambon, les saucisses, le corned-beef, la viande en conserve et les sauces à base de viande) peuvent occasionner le cancer colorectal et sont associées au cancer de l'estomac (CIRC/OMS, 2015)¹¹ L'OMS pense également que la viande rouge (c.-à-d. toute la chair musculaire, comme celle du bœuf, du veau, du porc et de l'agneau) est liée aux cancers colorectaux, du pancréas et de la prostate (CIRC/OMS, 2015).
- **Les apports élevés en sodium** sont associés à une tension artérielle plus élevée et à de l'hypertension (National Research Council, 2015). Dans le monde, chaque année, un apport excessif en sodium est responsable de 1,7 million de décès à cause de problèmes cardiovasculaires (OMS, 2014).
- Plusieurs études récentes indiquent qu'une **consommation élevée de graisses saturées** est associée à un risque accru de maladie coronarienne et de diabète (Forouhi et al., 2016 ; Zong et al., 2016 ; Chen et al., 2017). Toutefois, les données en la matière sont vivement contestées (voir ci-après).
- **Les conséquences négatives sur la santé des acides gras trans (AGT)** — une sorte de graisse végétale insaturée que l'on retrouve habituellement dans les huiles de cuisson — font désormais l'objet d'un large consensus. D'ailleurs, des limites légales et des interdictions sur les AGT ont été adoptées au Danemark, en Autriche, en Suisse, en Islande, en Hongrie, en Norvège et en Lettonie (Stender et al., 2016). Aux États-Unis, où des interdictions sur les acides gras trans ont déjà été promulguées à New York City et dans l'État de Californie, une interdiction nationale sur les huiles partiellement hydrogénées entrera en vigueur en 2018 (FDA, 2015).

- Dans l'ensemble, **la proportion croissante des aliments ultra-transformés dans les régimes alimentaires** est reconnue comme un facteur propice à un apport énergétique excédentaire (Monteiro, 2010). Les aliments ultra-transformés sont définis comme des « formulations industrielles qui englobent, hormis le sel, le sucre, des huiles et des graisses, des substances qui ne sont pas utilisées dans les préparations culinaires, notamment des additifs utilisés pour imiter les qualités sensorielles des aliments peu transformés et de leurs préparations culinaires » (Steele et al., 2016). Souvent consommés en grandes portions, et riches de par nature en graisses, en sucres et en sel, les aliments ultra-transformés ont été associés à l'obésité, aux maladies chroniques et à d'autres marqueurs d'une mauvaise santé (Ludwig, 2011 ; Monteiro et al., 2012 ; Moodie et al., 2013 ; Moreira et al., 2015 ; Stuckler et al., 2012).
- **Une forte consommation de fruits et de légumes, en revanche,** est généralement considérée comme favorable à la réduction des risques de MNT. Ainsi, elle est inversement liée à l'incidence d'infarctus du myocarde et d'AVC (National Research Council, 2015).

QUE SAVONS-NOUS DE CES RÉPERCUSSIONS ET DANS QUELLE MESURE COMPRENONS-NOUS CES LIENS ENTRE L'ALIMENTATION ET LA SANTÉ ?

Les régimes alimentaires et la nutrition font l'objet d'une attention soutenue dans la recherche scientifique, les médias et l'opinion publique depuis des décennies. Un consensus se dégage sur les éléments principaux des données disponibles, et de nouvelles interprétations apparaissent. Le rôle capital des habitudes alimentaires dans la santé humaine est désormais clairement reconnu. Nous comprenons désormais bien mieux les éléments constitutifs de régimes alimentaires sains ou non, bien que de vifs désaccords subsistent sur le rôle d'aliments et de nutriments particuliers, notamment le rôle de la graisse animale dans un régime alimentaire sain. Il semble également qu'un consensus apparaisse pour aller au-delà de l'équilibre énergétique (calories ingérées/ brûlées) et pour tenir compte des composantes alimentaires et de leur interaction (c.-à-d., les conséquences des divers types d'aliments sur la glycémie ou les facteurs hormonaux et les divers déterminants du taux métabolique) afin de comprendre ce qui détermine le poids et la situation nutritionnelle d'un individu ainsi que les implications sur sa santé. Néanmoins, les points de vue divergent toujours sur la force collective et la validité de nombreuses données ainsi que sur les responsables (et les leviers du changement) d'une alimentation saine. Ces divergences sont illustrées par les éléments suivants :

DÉPENSES ANNUELLES POUR TRAITER LE DIABÈTE

12 %
DES DÉPENSES MONDIALES EN SOIN DE SANTÉ SONT ALLOUÉES AU TRAITEMENT DU DIABÈTE

245
MILLIARDS \$

.....
USA - 2012

673
MILLIARDS \$

.....
DANS LE MONDE - 2010

- **Le rôle controversé des graisses saturées**

Les liens entre les graisses saturées et les MNT, et par conséquent les répercussions sur la santé de la consommation de viande et de produits laitiers, suscitent une vive polémique. Il est de plus en plus accepté dans le milieu de la santé publique que les niveaux actuels de consommation de graisses saturées dans les pays développés sont trop élevés et entraînent des risques pour la santé ; à titre d'exemple, plus de 90 % de la population de l'Union européenne consomme des niveaux de matières grasses totales et de graisses saturées supérieurs aux recommandations de l'OMS (Schäfer Elinder et al., 2006). Toutefois, si des études ont lié les graisses saturées aux maladies cardiovasculaires (MCV) et au diabète (voir ci-dessus), le débat fait toujours rage quant aux répercussions plus larges de la consommation de produits laitiers et à l'élaboration de recommandations nutritionnelles. Ainsi, certaines études n'indiquent que peu, voire pas, de corrélation entre les produits laitiers et le risque accru de surpoids et de MNT (Lawrence, 2013 ; German, 2009), tandis que d'autres ont révélé les effets bénéfiques possibles des produits laitiers pour réduire l'incidence du diabète de type 2 et des maladies cardiovasculaires (Mozaffarian, 2014). En raison de ce manque de clarté, davantage de recherches sont nécessaires pour faire la lumière sur le rôle des matières grasses du lait et des graisses saturées dans les MNT et il convient d'appréhender avec plus de prudence les recommandations sur la consommation de graisses qui ne tiennent pas compte des types de produits consommés (Arstrup et al., 2010 ; German, 2009).

- **Multiplicité des facteurs de maladies liées à l'alimentation**

Certaines incertitudes et contestations sont centrées sur les défis méthodologies pour identifier la causalité des impacts liés à l'alimentation. En effet, tous les problèmes liés à l'alimentation sont complexes et présentent plusieurs facteurs ; l'incidence des MNT dépend largement de l'état de santé général d'un individu et l'obésité entraîne bon nombre de problèmes de santé. Par exemple, une consommation élevée de BS peut être révélatrice d'une mauvaise alimentation dans l'ensemble, soit une alimentation marquée par une consommation totale élevée de divers aliments (mauvais pour la santé) et une consommation plus limitée de fruits et de légumes (Liebman et al., 2003 ; McCarthy et al., 2006). Par ailleurs, les régimes alimentaires obésogènes et le manque d'activité physique vont souvent de pair, de sorte qu'il est difficile de cerner leurs contributions propres (Giskes et al., 2011). De plus, les aliments peuvent avoir des effets bénéfiques ou nocifs à différentes doses, selon différentes combinaisons et dans différentes circonstances propres à l'individu (génétiques et physiques) (National Research Council, 2015). Tenir compte des divers facteurs est une tâche ardue. Les études en double aveugle, contrôlées par

placebo et en aléatoire, souvent utilisées en médecine pour isoler un traitement et mesurer son effet sur la santé, ne sont pas toujours réalisables ou adaptées pour effectuer des études sur la nutrition. Bien que plusieurs rapports mondiaux influents soulignent le rôle clé joué par les BS dans l'étiologie de l'obésité (OMS/FAO, 2003 ; Fonds Mondial de Recherche contre le Cancer, 2007), les auteurs de certaines révisions critiques ont tendance à être plus prudents, mettant en exergue les faiblesses méthodologiques de nombreuses études (Gibson, 2008). La difficulté à établir la causalité a laissé beaucoup de place à l'interprétation. Dans certaines analyses critiques, les données sur les BS sont décrites comme « non concluantes » (Bachman et al., 2006), « équivoques » (Forshee et al., 2008 ; Pereira, 2006), ou « probables » (Fonds Mondial de Recherche contre le Cancer/AICR, 2007). Selon Anderson (2006), les associations entre les BS et l'obésité doivent être perçues comme circonstanciées et ne permettent dès lors pas de tirer des conclusions de cause à effet. Cependant, le lien entre la consommation de BS et les problèmes de santé a plus récemment bénéficié de davantage de soutien scientifique. Bien qu'une analyse des études sur les BS et l'obésité menée en 2015 ait révélé que plus de deux tiers d'entre elles présentaient au moins une faiblesse méthodologique compromettant potentiellement les conclusions, la majorité des études fondées sur une méthodologie robuste — y compris deux études contrôlées en aléatoire sur trois — ont démontré une association positive entre la consommation de BS et le risque de surpoids ou d'obésité, tout particulièrement chez les enfants (Della Torre et al., 2015). Or, bien que la consommation de BS ait été identifiée comme un grand facteur de risque pour la prise de poids à long terme et les maladies non transmissibles, la mortalité cardiovasculaire et le diabète de type 2 (Malik et al., 2010), certains critiques continuent d'affirmer qu'il est injuste de distinguer un seul type d'aliments comme propice à l'obésité (Brownell et Frieden, 2009).

- **Les recherches sur la nutrition soutenues par le secteur brouillent les pistes**

Les interrogations quant à la crédibilité des recherches scientifiques dans ce domaine — et au rôle des grandes entreprises dans le secteur de l'alimentation — constituent une difficulté supplémentaire pour arriver à une compréhension commune et globale. Les preuves afférentes à l'influence des études appuyées par l'industrie pour façonner les interprétations — et par conséquent les politiques — sont plus nombreuses pour la recherche médicale, pharmaceutique et sur le tabac. Or, de nouvelles recherches étayaient l'hypothèse selon laquelle certaines entreprises dans le secteur agroalimentaire opèrent de la même manière et ont considérablement affecté le débat sur la nutrition (Brownell et Warner, 2009 ; Nestle, 2016 ; les rédacteurs de PLoS

HAUSSE EFFRÉNÉE DES COÛTS LIÉS À L'OBÉSITÉ

**190
MILLIARDS \$**

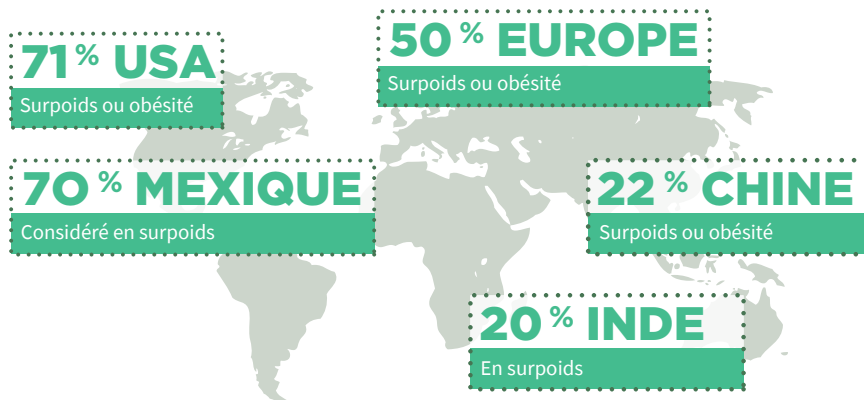
2005

x2

Les frais de soins de santé liés au surpoids et à l'obésité devraient doubler tous les dix ans.

**REPRÉSENTE
ENTRE
16-18 %
DU TOTAL DES
DÉPENSES EN
SOINS DE SANTÉ
D'ICI 2030.**

TAUX MONDIAUX DE SURPOIDS ET D'OBÉSITÉ



Medicine, 2012). Lesser et al. (2007) indiquent dans une analyse des recherches dans le domaine de la nutrition sur les sodas, le jus et le lait que la source de financement peut avoir une incidence significative sur les conclusions d'une étude — notamment, 0 % des études soutenues par le secteur privé obtenant un résultat défavorable (comparé à 37 % des études financées par des fonds publics). De grandes contradictions ont été décelées entre les résultats des études financées par le secteur ou non (y compris des analyses systématiques) sur les répercussions sur la santé de la consommation de sucre et de BS (Bes-Rastrollo et al., 2013 ; Vartanian et al., 2007). Des tentatives explicites, remontant aux années 1960, visant à détourner l'attention du sucre et à associer la graisse à un risque de maladie cardiaque viennent d'être révélées et il est considéré qu'elles ont nui considérablement à des décennies de recherches médicales sur le sucre (Kearns et al., 2016 ; O'Connor, 2016). Popkin et Hawkes (2016, p. 175) concluent que seules les études financées par les industries du sucre et des boissons continuent à remettre en question les preuves (démonstrées au moyen de méta-analyses approfondies) associant une prise de poids substantielle et des risques cardiométaboliques à la consommation de BS. D'autres affirment également que le financement d'associations professionnelles par l'industrie influence fortement le cadre des débats publics (Nestle, 2013 ; Simon, 2013, 2015). Ainsi, l'objectivité scientifique de l'American Society for Nutrition (ASN) et de l'Academy of Nutrition and Dietetics (AND) a été remise en question au vu des liens étroits avec l'industrie de l'alimentation et de la boisson (Simon, 2013, 2015). Cela a de grandes implications étant donné que l'ASN publie trois revues scientifiques, très lues, spécialisées dans le domaine de la nutrition, l'*American Journal of Clinical Nutrition*, le *Journal of Nutrition*, et

Advances in Nutrition, dans lesquelles paraissent de nombreuses études financées par le secteur. De même, les « Nutrition Fact Sheets » rédigées et diffusées par l'American Dietetic Association (ADA) ont été remises en question, car des partenaires du secteur ont payé pour pouvoir participer à leur rédaction (Brownell et Warner, 2009).

- **Attirer l'attention sur « l'environnement alimentaire »**

L'examen des facteurs d'une mauvaise/d'une bonne alimentation suscite également des tensions. Depuis des décennies, les individus sont responsables de leur alimentation. Or, au cours des dernières années, cette conception a été remise en question. Les choix alimentaires des consommateurs sont de plus en plus perçus dans le cadre de « l'environnement alimentaire » : « le contexte, les possibilités et les conditions physiques, économiques, politiques et socioculturelles collectives qui influencent les choix d'aliments et de boissons des individus ainsi que leur statut nutritionnel » (Food Foundation, 2016). Vu sous cet angle, le rôle de la disponibilité de certains aliments dans certains contextes (p. ex., les écoles, les quartiers) et de divers facteurs socio-économiques et liés au mode de vie (p. ex., l'engouement croissant pour les repas à l'extérieur) a été mis en exergue dans les changements d'habitudes alimentaires, p. ex., en faveur d'une consommation accrue d'aliments préparés riches en sucres ajoutés, en sodium et en graisses (Caraher et Coveney, 2004 ; Drewnowski et al., 2004 ; Lake et Townshend, 2006 ; Lobstein et al., 2004 ; Neff et al., 2009 ; Swinburn et al., 1999). Des cercles vicieux ont été également identifiés dans les environnements alimentaires malsains. Ainsi, il a été constaté qu'une hausse de la consommation d'aliments fortement transformés contribuait à — et était renforcée par — une perte progressive des compétences et des connaissances culinaires, réduisait la créativité personnelle et la maîtrise des repas quotidiens et minait la connaissance des ingrédients et de leur importance pour la santé (Engler-Stringer, 2010 ; Jaffe et Gertler, 2006 ; Lang et al., 2001 ; Larson et al., 2006 ; Smith et al., 2013). Recentrer l'attention sur l'environnement alimentaire modifierait donc considérablement le débat, menant à l'élaboration de toutes autres recherches et politiques. Ce rééquilibrage de priorités n'est ni complet ni systématique (voir Section 3).

La prolifération des mesures politiques ambitieuses au cours des dernières années semble indiquer que le défi de santé publique posé par le surpoids et l'obésité est de plus en plus pris au sérieux. Par exemple, des taxes sur les sodas ont été adoptées dans plusieurs pays et juridictions (notamment le Mexique, la Hongrie, l'Inde et le Royaume-Uni), tandis que des lignes directrices ambitieuses sur l'alimentation ont été introduites, notamment au Brésil. Toutefois, bien que les données soient nombreuses, de grands défis demeurent pour dégager des interprétations porteuses d'actions pérennes en vue d'enrayer les épidémies d'obésité et de MNT.

Encadré 4.

ESTIMATION DES COÛTS SUR LE PLAN HUMAIN ET ÉCONOMIQUE D'UN MAUVAIS RÉGIME ALIMENTAIRE : QUELQUES ESTIMATIONS CLÉS

- Le surpoids et l'obésité ont atteint des **niveaux épidémiques** dans de nombreux pays (Chan, 2016 ; OMS, 2015a). Si les tendances actuelles se poursuivent, **près de la moitié de la population mondiale sera en surpoids ou obèse** d'ici 2030 (McKinsey Global Institute, 2014).
- Selon une récente évaluation mondiale, de 1975 à 2014, l'IMC moyen mondial normalisé en fonction de l'âge est passé de **21,7 kg/m² à 24,2 kg/m² chez les hommes et de 22,1 kg/m² à 24,4 kg/m² chez les femmes** (NCD-RisC, 2016).
- Depuis 1980, la **prévalence mondiale de l'obésité a plus que doublée** (Chan, 2016), **39 % des adultes étant en surpoids et 13 % obèses** selon les estimations (OMS, 2015a). Au niveau mondial, on estime que le nombre d'adultes obèses est passé de 105 millions en 1974 à 640 millions en 2014 (Chan, 2016).
- **41 millions d'enfants de moins de 5 ans et 170 millions de moins de 18 ans** sont en surpoids (IFPRI, 2016).
- Au niveau régional, le **Moyen-Orient, l'Afrique du Nord, l'Amérique centrale, et les îles des Caraïbes et du Pacifique présentent tous des niveaux exceptionnellement élevés de surpoids et d'obésité** (plus de 44 %) (Ng et al., 2014) ; en 2014, l'IMC moyen normalisé en fonction de l'âge le plus élevé a été observé en Polynésie et en Micronésie (29,2 kg/m² pour les hommes et 32,2 kg/m² pour les femmes) (NCD-RisC, 2016). Près de 20 % de la population indienne est désormais en surpoids ; 300 millions de Chinois sont obèses (Chan, 2016) ; 7 Mexicains sur 10 sont considérés en surpoids, dont un tiers sont cliniquement obèses (Chan, 2016 ; OCDE, 2014).
- Aux USA, **71 % de la population** est soit en surpoids soit obèse (NCHS, 2016). Selon les estimations, les personnes obèses encourrent des **frais médicaux 30 % plus élevés** que des personnes au poids normal (tel qu'indiqué dans Wang et al., 2011). Dans ce pays, des études révèlent que si l'une des personnes du ménage est obèse, le ménage est confronté à des frais de soins de santé annuels supplémentaires équivalents à **8 % de ses revenus annuels** (IFPRI, 2016).
- Selon une estimation, **190 milliards USD** ont été dépensés pour payer des soins liés à l'obésité en 2005 (Cawley et Meyerhoefer, 2012). Cependant, la charge économique totale est encore plus élevée, car ce chiffre ne tient compte que des frais directs de soins de santé (Lehnert et al., 2013). Les frais totaux de soins de santé attribuables au surpoids et à l'obésité devraient doubler toutes les décennies et représenter **16 à 18 % du total des dépenses en soins de santé** d'ici 2030 (Wang et al., 2008, tel qu'indiqué dans Wang et al., 2011).
- Au **Brésil**, en 2010, **57 % des hommes adultes et 43 % des femmes étaient en surpoids** ou obèses (Bahia et al., 2012). Les dépenses en soins de santé liées au surpoids et à l'obésité étaient estimées entre 2,1 milliards USD (Bahia et al., 2012) et **5,8 milliards USD** (Rtveladze et al., 2013).
- En Europe, **50 %** de la population souffre soit de surpoids soit d'obésité (OMS, 2015a).
- En Angleterre, le coût du surpoids et de l'obésité en 2002 était estimé à **7 milliards GBP**, y compris les frais directs du traitement, les allocations publiques et les pertes de revenus en raison d'une perte de productivité (Foresight, 2007).

Encadré 4 (CONT.)

ESTIMATION DES COÛTS SUR LE PLAN HUMAIN ET ÉCONOMIQUE D'UN MAUVAIS RÉGIME ALIMENTAIRE : QUELQUES ESTIMATIONS CLÉS

- Les maladies non transmissibles sont désormais la principale cause de mortalité dans le monde ; **68 % (38 millions)** de tous les décès en 2012 étant liés aux **MNT** (OMS, 2014a). Plus de 40% de ces décès sont prématurés (avant l'âge de 70 ans) et auraient probablement pu être évités en apportant des changements adéquats dans le mode de vie, notamment une alimentation plus saine : **73 %** de tous les décès à cause de MNT et **82 %** des décès prématurés sont survenus dans les pays à revenu faible et intermédiaire (OMS, 2014a).
- Les principales MNT liées aux mauvais régimes alimentaires sont le **diabète**, les **maladies cardiovasculaires** et certains **cancers**.
- Le diabète est étroitement lié à la progression de l'obésité. La prévalence mondiale du diabète est estimée à **6,4 %** chez les adultes âgés de 20 à 79 ans. Entre 2010 et 2030, le nombre d'adultes atteint de diabète dans les pays en développement devrait augmenter de **69 % et de 20 %** dans les pays développés (Shaw et al., 2010).
- La Fédération internationale du diabète estime que **45 %** des adultes atteints de diabète **ne sont pas diagnostiqués** et que d'ici 2040, un adulte sur dix dans le monde souffrira de diabète de type 2 (IDF, 2016).
- Les trois pays où il y a le plus de personnes atteintes du diabète sont la **Chine** (110 millions), l'**Inde** (69 millions) et les **États-Unis** (29 millions) (IDF, 2016). En Chine, un diagnostic du diabète entraîne une **perte annuelle de revenus de 16,3 %** (IFPRI, 2016).
- Le diabète de type 2 touche de plus en plus de jeunes, qui doivent alors suivre un traitement pendant toute leur vie et composer avec les complications de la maladie. L'American Diabetes Association estime que le coût du diabète aux États-Unis en 2012 s'élevait à **245 milliards USD**, dont 176 milliards USD de frais médicaux et 69 milliards USD de baisse de la productivité (American Diabetes Association, 2013). **Douze pour cent** des dépenses mondiales allouées aux soins de santé (673 milliards USD chaque année) l'ont été pour traiter le diabète (P. Zhang et al., 2010).
- Certains types de **cancers** sont également associés aux régimes alimentaires. En 2012, on dénombrait **14 millions** de nouveaux cas de cancer et **8,2 millions** de décès liés au cancer dans le monde (OMS, 2014b). En 2002, le cancer représentait **16,7%** des années de vie en bonne santé perdues dans l'Union européenne, et **12,5 %** des années de vie en bonne santé perdues aux États-Unis et au Canada (Annals of Oncology, 2007).
- En 2009, le traitement du cancer a coûté **126 milliards EUR** à l'Union européenne, dont **51 milliards EUR** de frais de soins de santé directs (40 %). Les dépenses directes en soins de santé par personne oscillaient entre 16 EUR en Bulgarie et 184 EUR au Luxembourg (Luengo-Fernandez et al., 2013).
- Dans un rapport de 2014, le McKinsey Global Institute concluait que, sur la base des données sur les années de vie corrigée du facteur invalidité (AVCI), l'obésité avait approximativement le même impact économique (environ **2 000 milliards USD** ou **2,8 %** du PIB mondial) que le tabagisme ou que le total des coûts liés à la violence armée, à la guerre et au terrorisme (McKinsey Global Institute, 2014).
- Selon l'OMS, au cours de la période allant de 2011 à 2025, les pertes économiques cumulées à cause des MNT (à scénario inchangé) dans les pays à revenu faible et intermédiaire pourraient atteindre les **7 000 milliards USD**, alors qu'il faudrait des dépenses annuelles totales de **11,2 milliards USD** pour mettre en place des interventions à fort impact (OMS, 2014a).



CANAL D'IMPACT 5 L'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE



SURVENUE DES IMPACTS SUR LA SANTÉ DANS CE CANAL

La sécurité alimentaire joue un rôle capital dans la santé individuelle (Mikkonen et Raphael, 2010), et dans la santé publique (Neff, 2014). Aux niveaux mondial, régional, national, local et familial, la sécurité alimentaire est assurée lorsque « toutes les personnes disposent, en tout temps, d'un accès physique et économique à une alimentation suffisante, sûre et nutritive pour satisfaire leurs besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires pour une vie active et en bonne santé » (FAO, 1996). Au niveau individuel, l'insécurité alimentaire découlant d'un manque d'accès à une alimentation suffisante, sûre et nutritive engendre divers problèmes de santé directs et débilissants.

Faim aiguë/malnutrition

Un apport inapproprié de calories et de protéines (malnutrition protéino-énergétique/MPE) est la principale cause de mortalité infantile dans les pays en développement. La malnutrition joue un rôle dans 45 % des 16 000 décès chaque jour d'enfants de moins de cinq ans (GLOPAN, 2016). Les retards de croissance et les facultés de neurodéveloppement compromises figurent également parmi les conséquences fréquentes de la MPE.

Carences en micronutriments (CMN)

Les régimes alimentaires pauvres en micronutriments engendrent toute une série de problèmes de santé tout au long de la vie. Les CMN comportent des risques de retard de croissance, d'affaiblissement de la fonction immunitaire (et des risques d'infections en résultant), de perte de productivité, de capacité intellectuelle réduite et de maladies chroniques (Bailey et al., 2015 ; Schaible et Kaufmann, 2007) ; elles représentent également un facteur de risque

La sécurité alimentaire joue un rôle capital dans la santé individuelle et dans la santé publique. Aux niveaux mondial, régional, national, local et familial, la sécurité alimentaire est assurée lorsque « toutes les personnes disposent, en tout temps, d'un accès physique et économique à une alimentation suffisante, sûre et nutritive pour satisfaire leurs besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires pour une vie active et en bonne santé ».

considérable dans la transmission de la tuberculose et du VIH de la mère à l'enfant. Les CMN les plus prévalentes dans le monde sont les carences en fer, en iode, en folate, en vitamine A et en zinc. Les carences en ces nutriments peuvent entraîner des problèmes de santé tels que l'anémie (fer), la cécité (vitamine A), l'hypothyroïdie et un goitre (iode), des lésions du tube neural (folate) et un risque accru d'infections (zinc). Actuellement, deux milliards de personnes dans le monde souffrent de CMN (Knez et Graham, 2013).

Répercussions sur la santé mentale

Les conséquences à long terme sur la santé de la faim pendant l'enfance englobent des risques accrus de problèmes comme la dépression à l'adolescence et au début de la vie adulte (Kirkpatrick et al., 2010 ; McIntyre et al., 2013). Même sans souffrir de la faim, des études ont mis en lumière un lien entre l'insécurité alimentaire et le stress, la dépression et l'anxiété (Weiser et al., 2015), qui apparaît lorsque les individus sont en situation d'insécurité alimentaire : en raison de l'incertitude quant à leur capacité (financière ou autre) à trouver de la nourriture ; car ils doivent réduire la qualité, la variété ou la quantité de la nourriture de leurs familles ; ou, car ils souffrent de temps en temps de la faim.

Prise en charge de la maladie

De manière générale, les personnes sujettes à l'insécurité alimentaire ont tendance à être en moins bonne santé (Vozoris et Tarasuk, 2003), même si elles ne subissent pas les pires conséquences de la faim et de la sous-alimentation. Une étude canadienne sur les problèmes chroniques de santé physique et mentale chez les adultes (Tarasuk et al., 2013) a révélé une association étroite entre l'insécurité alimentaire et les ulcères gastriques ou intestinaux, les troubles de l'humeur/d'anxiété, les migraines, l'hypertension, les maladies cardiaques, le diabète, les troubles intestinaux, les problèmes de dos, l'arthrite et l'asthme. En effet, même si elle n'en est pas la cause, l'insécurité alimentaire complique la gestion des problèmes de santé chroniques existants, comme la maladie coronarienne, le diabète et le VIH (Anema et al., 2009 ; Chan et al., 2015 ; Weiser et al., 2015).

Qui est concerné ?

La proportion mondiale d'adultes souffrant de malnutrition est passée de 18,6 % en 1990 — 92 à 10,9 % en 2014 — 16 (FAO/IFAD/PAM, 2015). Soixante pays en développement ont atteint, voire ont dépassé, leur Objectif du millénaire pour le développement consistant à réduire de moitié la proportion de personnes souffrant de la faim entre 1990 et 2015 (FAO/IFAD/PAM, 2015). Au niveau mondial, la prévalence de la malnutrition chronique chez les enfants a continué à décliner, passant de 40 % en 1990 à 24 % en 2014 (OMS/UNICEF/WBG, 2016). Aujourd'hui, deux milliards de personnes dans le monde souffrent encore de carences en micronutriments (CMN) et près de 800 millions ne consomment pas assez de calories (IFPRI, 2016). Les enfants sont particulièrement vulnérables : au niveau mondial, plus de 159 millions d'enfants de moins de cinq ans souffrent de

COÛTS ANNUELS DE LA FAIM ET DE L'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE

67

MILLIARDS \$

.....
USA

COÛTS LIÉS À LA MALNUTRITION DANS LE MONDE

3.5

MILLIARDS \$

11[%]

DU PIB
MONDIAL

Encadré 5

ESTIMATION DES COÛTS SUR LE PLAN HUMAIN ET ÉCONOMIQUE DE L'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE : QUELQUES ESTIMATIONS CLÉS

- **La malnutrition coûte 3 500 milliards, soit 11 % du PIB mondial.** Ce chiffre englobe tant la dénutrition (malnutrition sévère) que les retards de croissance (malnutrition chronique), ainsi que les CMN (IFPRI, 2016).
- L'étude « Le coût de la faim en Afrique » a révélé que la **sous-alimentation infantile dans quatre pays africains engendrait des pertes économiques équivalentes à entre 1,9 % (Égypte) et 16,5% (Éthiopie) du PIB** (Commission de l'Union africaine et al., 2014).
- Selon une estimation prudente, les coûts pour la santé de **la faim et de l'insécurité alimentaire aux États-Unis**, à l'exclusion des journées de travail perdues et des frais non médicaux, s'élevaient à **67 milliards USD** par an en dollars de 2005 (Brown et al., 2007).
- Selon les estimations reprises dans une étude canadienne récente, les **frais de santé annuels totaux** d'adultes vivant dans des ménages en grave insécurité alimentaire sont **121 % plus élevés** que ceux des ménages en sécurité alimentaire (Tarasuk et al., 2015).
- Selon les estimations, les **CMN** coûtent aux pays en développement entre **1% et 5% de PIB** chaque année (Stein et Qaim, 2007).
- **Les carences en fer**, le type le plus fréquent de CMN, peuvent entraîner une perte de productivité médiane d'environ 4 USD par personne, soit **0,9% du PIB** dans les pays en développement ; les coûts étant encore plus élevés dans les pays industrialisés compte tenu des salaires élevés (et en dépit d'une plus faible prévalence) (Darnton-Hill et al., 2005). L'Asie du Sud est victime de la plus forte prévalence d'**anémie**, avec un coût de **5 milliards USD** pour la région chaque année.

malnutrition (GLOPAN, 2016 ; IFPRI, 2016). La prévalence de l'insuffisance pondérale (un poids insuffisant pour l'âge de la personne concernée) chez les enfants en Asie du Sud est de plus de 14 % (OMS/UNICEF/WBG, 2016). Il apparaît clairement que les progrès pour enrayer l'insécurité alimentaire ont été inégaux. Si, de manière générale, le taux de retard de croissance chez les enfants a diminué de plus de 30% depuis 1990, il a baissé plus lentement en Afrique (de seulement 17%), où le nombre absolu d'enfants de moins de cinq ans en retard de croissance ne cesse d'augmenter (IFPRI, 2016). En effet, dans certains pays d'Afrique (p. ex., le Nigéria), certaines données semblent indiquer une progression de l'insécurité alimentaire depuis 2009 (Fawole et Özkan, 2017).

QUE SAVONS-NOUS DE CES RÉPERCUSSIONS ET DANS QUELLE MESURE COMPRENONS-NOUS CES LIENS ENTRE L'ALIMENTATION ET LA SANTÉ ?

De manière générale, les effets de la sous-alimentation et de la malnutrition sur la santé humaine sont bien connus et ils ne font l'objet que de très peu de controverses. En revanche, l'incidence de l'insécurité alimentaire et de ses

causes sous-jacentes fait souvent débat. La sécurité alimentaire est aujourd'hui un concept multidimensionnel, englobant des facteurs non seulement au niveau individuel, mais aussi au niveau du ménage, de la communauté et du pays. Elle fait référence à la disponibilité, mais aussi (et souvent principalement) à l'accès à la nourriture et à son utilisation. Par conséquent, les mesures de l'insécurité alimentaire varient en fonction de la dimension ou de la caractéristique mise en exergue (Barrett, 2010), et dépendent fortement du contexte. Il n'est pas rare de trouver des estimations complètement différentes de l'insécurité alimentaire pour le même pays (Fawole et Özkan, 2017). L'échelle de mesure de l'insécurité alimentaire vécue (FIES), un instrument validé dans le cadre du projet *Voices of the Hungry* de la FAO, a permis des comparaisons internationales de l'incidence de l'insécurité alimentaire vécue par les populations autour du monde (FAO, 2016). En effet, le sondage de 2014 a confirmé la nature systématique de l'insécurité alimentaire, en relevant que l'incidence d'un certain degré d'insécurité alimentaire chez les adultes en Belgique (7,8 %), au Canada (8,0 %) et en Italie (8,2 %) n'était que légèrement inférieure à celle observée au Brésil (8,3 %). Les résultats du FIES indiquent également que plus de 10% de la population adulte au Royaume-Uni et aux États-Unis est confrontée à un certain degré d'insécurité alimentaire.

Au niveau individuel, la maladie a été identifiée comme facteur de risque de l'insécurité alimentaire (Castleman & Bergeron, 2015). La maladie peut nuire au statut nutritionnel, réduire les revenus d'un ménage en raison de la diminution des jours de travail et puise dans les ressources limitées des plus démunis en raison du coût des soins de santé. D'autres causes de l'insécurité alimentaire ont été décelées dans l'interaction des facteurs socio-économiques, environnementaux et politiques intégrés dans (et ayant un impact sur) les systèmes alimentaires. Parmi les causes sous-jacentes (et interagissant les unes avec les autres) de l'insécurité alimentaire, les plus citées par les organisations internationales et les chercheurs (voir notamment Caritas Australia, 2015 ; Castleman et al., 2015 ; FAO, 2015 ; Godfray et al., 2010 ; Harvest Help, 2012) sont les suivantes :

- **Pauvreté** : partout dans le monde, la principale cause immédiate d'insécurité alimentaire est le manque d'accès à des aliments adéquats, sûrs et nutritifs ; la raison prééminente de ce manque d'accès est un revenu insuffisant pour se procurer de la nourriture. La pauvreté menace également la sécurité alimentaire, car elle est liée à un assainissement médiocre, à des soins de santé inadéquats, à des soins médiocres pour les enfants et à de mauvaises pratiques alimentaires au niveau du ménage (voir Section 3).
- **Flambée des prix alimentaires** : étant donné qu'une bonne partie des aliments consommés est achetée, des hausses de prix soudaines peuvent nuire de manière significative à la sécurité alimentaire. Ces

hausse de prix peuvent s'expliquer par la situation locale ou nationale (p. ex., en raison d'une grande sécheresse) ou par des conditions internationales (comme celle qui a engendré la hausse des cours des céréales dans le monde en 2007–2008), compte tenu de la mondialisation croissante des marchés alimentaires.

- **Catastrophes naturelles et changement climatique** : si les sécheresses et d'autres phénomènes météorologiques extrêmes (inondations, typhons et cyclones) peuvent être perçus comme des conditions localisées entraînant de mauvaises récoltes, une pénurie alimentaire et une hausse des prix des denrées alimentaires, le changement climatique (un phénomène mondial) joue un rôle de plus en plus important dans la survenue de ces événements. Pourtant, l'incidence du changement climatique sur la sécurité alimentaire peut varier en fonction des caractéristiques géographiques et de la capacité d'une région à s'adapter.
- **Problèmes agricoles** : plusieurs problèmes agricoles, tels que les nuisibles et les maladies du bétail, peuvent miner la capacité d'une région à produire de la nourriture, ce qui entraîne une pénurie et une insécurité alimentaire. Les lacunes dans les connaissances agricoles et les mauvaises pratiques peuvent être synonymes de faible productivité. La dégradation environnementale des ressources agricoles (la qualité de l'eau et sa disponibilité, la santé des sols) est une préoccupation majeure dans de nombreuses régions. Le déclin des terres agricoles disponibles, qui va de l'érosion des sols à l'urbanisation en passant par l'accaparement de terres par des investisseurs internationaux, suscite de plus en plus d'inquiétudes.
- **Croissance démographique** : le défi de nourrir une population mondiale croissante avec des ressources limitées, a été mis en évidence depuis plus de 200 ans. Plus récemment, si le taux de croissance démographique a baissé, la détérioration des ressources environnementales nourrit de nouvelles inquiétudes. Les enjeux de sécurité alimentaire sont particulièrement prégnants pour les régions confrontées à la fois à une croissance démographique rapide et à un déclin significatif de leurs ressources pour la production alimentaire.
- **Mauvaise gouvernance et politiques inappropriées** : de nombreuses études, menées dans différentes régions du monde, à des moments différents, ont pointé le rôle potentiel de la corruption des autorités (notamment dans le détournement d'aide alimentaire lors de situations d'urgence) et des conflits politiques dans l'insécurité alimentaire. Diverses études semblent également indiquer que l'insécurité

alimentaire peut survenir en conséquence, bien involontaire, de politiques nationales (notamment les réformes agraires au Zimbabwe), ou d'accords commerciaux internationaux qui sont défavorables aux petits agriculteurs. Des investissements publics insuffisants, tout particulièrement dans l'agriculture et pour soutenir les agricultrices, contribuent également fortement à l'insécurité alimentaire.

La hiérarchisation des causes et les mesures à utiliser pour combattre l'insécurité alimentaire soulèvent la polémique. En privilégiant certaines causes, ou certaines mesures, certains aspects de l'insécurité alimentaire finissent par être négligés. Ces choix ont des conséquences significatives, car ils ont une influence sur les interventions ou les solutions proposées. Or, comme cette analyse (et celle des autres canaux d'impact sur la santé) l'indique, un enchevêtrement complexe de liens de causalité et d'interactions avec les systèmes alimentaires devrait dissuader de toute simplification analytique et de toute solution miracle.



SECTION 3

QU'EST-CE QUI ENTRAÎNE NOTRE COMPRÉHENSION DES IMPACTS SUR LA SANTÉ ET NOTRE CAPACITÉ À Y RÉPONDRE : PRINCIPAUX DÉFIS PRINCIPAUX DÉFIS

L'analyse précédente a révélé que les systèmes alimentaires nuisent à la santé de manières multiples et interconnectées, et engendrent de grands coûts humains et économiques. Les impacts des systèmes alimentaires sur la santé sont graves et répandus et sont de mieux en mieux documentés. Ces impacts ne se limitent pas aux systèmes de production non-réglés dans certaines régions spécifiques, où aux personnes privées des avantages de l'agriculture moderne et des chaînes de valeur mondialisées. La plupart des risques de santé esquissés dans la Section 2 tirent leur origine dans certaines des pratiques alimentaires et agricoles industrielles, notamment l'agriculture à forte consommation de produits chimiques, l'élevage intensif, la production et le marketing de masse des aliments ultra-transformés et l'avènement de longues chaînes d'approvisionnement mondiales marquées par une dispersion des responsabilités et des conditions souvent dangereuses et déréglementées. L'ampleur, la gravité et le coût de ces incidences semblent indiquer que les progrès historiques pour régler des problèmes tels que la faim, les maladies d'origine alimentaire et les blessures sur le lieu de travail ralentissent, voire reculent, tandis que d'autres risques de maladies et contaminations liées à l'alimentation émergent rapidement. Si le modèle agroalimentaire industriel n'est pas le seul responsable de ces problèmes, il n'a clairement pas été en mesure de trouver des solutions pour les régler individuellement ou

collectivement. L'urgence d'une réforme des systèmes agroalimentaires et plus particulièrement la nécessité de repenser le modèle industriel se justifient dès lors par un besoin de protection de la santé humaine. Les cinq canaux (voir page 12) permettent de comprendre où et comment ces risques s'accumulent et d'identifier les lacunes et les difficultés dans les débats scientifiques. Chaque canal requiert donc des mesures pour atténuer les répercussions ou trouver des solutions de rechange au modèle agroalimentaire industriel actuel.

L'analyse met également en lumière la nature systémique de ces risques pour la santé. Les répercussions sur la santé des systèmes alimentaires sont interconnectées, se renforcent et sont complexes. Les répercussions des systèmes alimentaires sont la conséquence de nombreux agents et interagissent avec des facteurs tels que le changement climatique, le manque d'assainissement et la pauvreté — qui sont eux-mêmes influencés par les systèmes agroalimentaires. Plusieurs de ces répercussions se renforcent au sein des divers canaux et entre les divers canaux. Par exemple : le stress généré par les environnements de travail sous haute pression dans les usines industrialisées de transformation alimentaire est en soi un facteur clé pour accroître les risques de blessures physiques fréquentes (Lloyd et James, 2008) ; la sous-alimentation et les charges de morbidité préexistantes exacerbent la sensibilité des individus aux conséquences de la pollution de l'environnement (Whitmee et al., 2015), et accroissent leur risque d'insécurité alimentaire ; de plus, les risques de maladies du bétail, p. ex., dans les environnements confinés de type installations d'élevage intensif, encouragent l'utilisation généralisée d'antibiotiques qui permet la progression de la résistance aux antimicrobiens (RAM). Dans d'autres cas, il est compliqué de remonter aux origines des risques dans les systèmes alimentaires : ces risques tendent à s'accumuler dans un ensemble d'activités des systèmes alimentaires et sur de longues périodes. Ainsi, les pathogènes zoonotiques issus du bétail peuvent se propager grâce à divers canaux au sein et aux alentours des systèmes alimentaires, ce qui multiplie les risques et rend difficile l'identification de la source de l'épidémie ; en parallèle, la résistance aux antimicrobiens est entretenue par un jeu complexe de facteurs écologiques et génétiques, dispersés dans divers canaux ; les risques sont multipliés en raison du contact entre différentes bactéries (débouchant sur des bactéries « multirésistantes ») et s'accumulent en raison de l'utilisation des mêmes antibiotiques pour l'homme et l'animal (Marshall et Levy, 2011 ; You et al., 2012). Les sources précises ou les produits spécifiques dans le cadre d'une exposition chronique aux perturbateurs endocriniens (PE) sont extrêmement difficiles à tracer. En outre, les pratiques des systèmes alimentaires ne sont pas les seules à entraîner ces impacts ; des facteurs comme le changement climatique et la pauvreté jouent un rôle capital dans ce qui se révèle être un écheveau complexe de liens de causalité. Comme nous l'évoquerons par la suite, cette complexité est réelle et pose problème, mais ne devrait pas servir d'excuse à l'inaction.

L'urgence d'une réforme des systèmes agroalimentaires et plus particulièrement la nécessité de repenser le modèle industriel se justifient par un besoin de protection de la santé humaine.

L'analyse ci-après inscrit ces impacts dans le cadre d'un lien plus large entre l'alimentation et la santé, c.-à-d., les interactions, les impératifs et les conceptions à l'intersection entre l'alimentation et la santé. Nous nous concentrons sur l'interface entre science, politique, pratique et sensibilisation du public, où les interprétations sont forgées, où les récits sont renforcés, où les impératifs sont cimentés et où les modes de pensée et d'action sont ancrés. Nous nous demandons comment la nature intrinsèquement complexe, auto-renforcée et systémique des risques pour la santé s'inscrit dans un contexte d'impératifs fortement enracinés et de rapports de force extrêmement inégaux des systèmes alimentaires. En d'autres termes, les liens entre les impacts, entre différents groupes, entre différentes parties des systèmes alimentaires et entre les systèmes alimentaires et leur contexte socio-écologique plus large ont-ils été rendus visibles ou ont-ils été perdus de vue et réduits à des solutions étiquées ? La nature interconnectée de ces répercussions plaide-t-elle en faveur d'une réforme systémique ou les enserme-t-elle tout simplement dans les systèmes alimentaires ? Nous identifions sept défis essentiels qui doivent être relevés pour permettre une compréhension globale et des mesures appropriées pour remédier aux problèmes identifiés dans la Section 2. En bref, ces défis concernent notre faculté à percevoir la globalité des impacts des systèmes alimentaires (Défis 1 et 2), à comprendre les liens entre ces impacts et au sein des systèmes alimentaires (Défis 3 à 6), et à les communiquer à l'interface science-politique (Défi 7).

Sept défis majeurs entravent notre capacité à percevoir la globalité des impacts des systèmes alimentaires, à comprendre les liens entre ces impacts, et à les communiquer à l'interface science-politique.

DÉFI 1 :
ÉCLAIRCIR LES ZONES D'OMBRE DANS LA BASE DE CONNAISSANCES
POPULATIONS SANS POUVOIR, PROBLÈMES SANS VISIBILITÉ

Tel qu'indiqué dans le Canal d'impact 1 (Risques professionnels), les conditions de travail précaires dans les systèmes alimentaires mondiaux engendrent une situation dans laquelle les personnes exposées aux plus grands risques sont invisibles et inaudibles. Le statut précaire notamment des travailleurs salariés et migrants, ainsi que le roulement élevé, vont à l'encontre de la notification des abus et des impacts. Les impératifs économiques tout au long de la chaîne alimentaire font perdurer ces conditions précaires et dissipent les responsabilités. En raison des chaînes dominées par les acheteurs qui caractérisent des secteurs comme l'horticulture, les entreprises se procurant des aliments/des ingrédients peuvent travailler de manière flexible avec de nombreux fournisseurs potentiels qui doivent se charger de la main-d'œuvre dans un contexte de concurrence féroce pour obtenir ces contrats et donc de pressions élevées sur les prix (Barrientos et al., 2016 ; Dolan, 2004 ; Gereffi, 2001). Dans une telle

situation, il est moins probable que les abus soient signalés à l'employeur direct, et il semble encore moins probable qu'ils remontent la chaîne.

Les femmes sont touchées de façon disproportionnée par nombre des impacts sur la santé décrits dans la Section 2. Cela reflète la division du travail fondée sur le genre dans l'agriculture. Les femmes sont par exemple plus exposées à la pollution de l'eau étant donné qu'elles se chargent d'une grande partie du repiquage du riz. En outre, dans le monde, une féminisation croissante de l'agriculture est à l'œuvre. À titre d'exemple, en 2008, 43 % de tous les ouvriers agricoles en Asie étaient des femmes (et 48 % en Chine) ; en Afrique, les femmes représentent près de 50 % des travailleurs agricoles (Agarwal, 2014). Le manque de pouvoir et de visibilité des femmes dans de nombreuses sociétés devrait dès lors déboucher sur une diminution de la visibilité des répercussions sur la santé auxquelles est confrontée cette part de plus en plus importante de la main-d'œuvre agroalimentaire.

Les différences géographiques en termes de pouvoir, de visibilité et d'exposition aux risques sont également intégrées dans les systèmes alimentaires mondiaux. Bon nombre des répercussions les plus graves sur la santé (p. ex., l'intoxication par des pesticides, la faim) affectent de manière disproportionnée les pays du Sud. Pour tous les canaux d'impact, la disponibilité des données varie fortement dans les différentes régions de la planète, les informations ayant tendance à être moins complètes pour les pays du Sud. Les risques professionnels pour les agriculteurs et les ouvriers agricoles dans les pays en développement en particulier ne sont pas suffisamment signalés, notamment à cause de registres très incomplets sur l'utilisation de pesticides et leurs répercussions. Par ailleurs, l'absence de données de recensement fiables mine les informations sur l'ampleur et la sévérité de ces problèmes. Il est dès lors épineux d'estimer le pourcentage d'un groupe donné de la population, p. ex., les agriculteurs, victimes d'un impact donné. Les lacunes dans les pays du Sud sont particulièrement importantes, compte tenu du nombre élevé d'agriculteurs et d'ouvriers dans le secteur agroalimentaire dans ces pays : selon les estimations, 60 % des emplois en Afrique subsaharienne émanent du secteur de l'agriculture (FAO et al., 2015). Les écarts de notification ne concernent pas uniquement les risques professionnels. Dans le monde, les rapports officiels de maladies et d'hospitalisations d'origine alimentaire sont peu nombreux, a fortiori dans les pays en développement où la charge est probablement la plus élevée (OMS, 2015a).

À cause de ces zones d'ombres et des impacts cachés, il est moins probable que ces problèmes soient une priorité politique. Par conséquent, les risques pour la santé continuent de toucher principalement les populations marginalisées. Il est possible d'observer un cercle vicieux même dans les pays riches : les conditions de santé des populations marginalisées sont souvent

À cause de zones d'ombre et des impacts cachés, il est moins probable que des problèmes deviennent une priorité politique. Par conséquent, les risques pour la santé continuent de toucher principalement les populations marginalisées. Il est possible d'observer un cercle vicieux même dans les pays riches : les conditions de santé des populations marginalisées sont souvent mal répertoriées, étudiées et combattues, ce qui renforce les disparités sociales et sanitaires entre les divers groupes sociaux.

mal répertoriées, étudiées et prises en compte, ce qui renforce les disparités sociales et sanitaires entre les divers groupes sociaux. L'état de santé des populations autochtones en Amérique du Nord par exemple est fréquemment ignoré des recherches classiques (voir par exemple, Eldridge et al., 2015 ; Wilson and Young, 2008). De plus, il est possible que les inégalités en matière de santé se renforcent dans le temps en conséquence de la mobilité (ou de l'immobilité) sociale. Historiquement, les populations plus démunies se sont concentrées dans les zones les plus polluées des villes. Avec la révolution industrielle, les populations plus aisées se sont installées en amont face au vent. Par conséquent, les quartiers Est de villes comme Manchester et Londres (où se répandaient les fumées des usines et où étaient jetés les déchets industriels) ont été plus peuplés par la classe ouvrière. Cette tendance a persisté même après les mesures contre la pollution de l'air (Heblich et al., 2016). En raison de ce regroupement géographique de la pauvreté et des populations en mauvaise santé, de grands groupes (notamment les personnes ayant le plus de pouvoir et d'influence) sont physiquement à l'écart de certains des problèmes de santé les plus graves.

Les déficiences dans les services de soins de santé dans les pays pauvres occultent également l'étendue des dégâts pour la santé. Si les maladies cardiovasculaires sont la principale cause de mortalité dans le monde, les morts soudaines à cause de crises cardiaques sont plus fréquentes dans les pays en développement. Dans ces cas, les répercussions sont dévastatrices. Or, « il n'y a pas de charge persistante sur le système de santé » (Chan, 2016). De même, pour les cancers, les traitements onéreux ne sont pas disponibles ou accessibles à tous. Par conséquent, les coûts actuels liés à ces maladies dans les pays en développement sont bien inférieurs à ce qu'ils seraient si des soins de santé de qualité étaient disponibles de manière plus égale à l'échelle mondiale. En raison de ces différences, il est possible que l'on se concentre principalement sur les pays développés où les coûts sont les plus élevés et où ils sont mesurés. Par conséquent, la nature mondiale et systématique de l'épidémie d'obésité et le « double fardeau » que représentent la sous-alimentation et le surpoids qui frappent de plus en plus les pays à revenu faible et intermédiaire sont peut-être sous-estimés.

Ainsi, les zones d'ombre nous empêchent d'avoir une vue globale des impacts dans les systèmes alimentaires. Une grande partie des données disponibles, y compris la majorité des données mentionnées dans ce rapport, sont issues d'Amérique du Nord et d'Europe et sont publiées dans des revues principalement en langue anglaise dans ces régions. Voilà qui risque de restreindre l'étendue d'un impact spécifique sur la santé dans les pays du Sud par rapport à son étendue dans les pays du Nord. En outre, il se pourrait également que la définition des principaux impacts sur la santé dans les systèmes alimentaires mondiaux soit influencée de manière disproportionnée par une compréhension émanant des pays du Nord.

DÉFI 2 : RÉAPPROPRIATION DE LA RECHERCHE POUR LE BIEN COMMUN

La structure et le financement des recherches, la définition des problèmes, l'élaboration des priorités de recherche, la collecte des données et leur accessibilité ont de grandes incidences sur notre compréhension des impacts des systèmes alimentaires sur la santé. Les défis en la matière touchent les différents canaux d'impact. Dans de nombreux pays et secteurs, la volonté des gouvernements de financer la recherche comme bien commun, ou de publier les données et les résultats des recherches est de plus en plus compromise (voir par exemple, New, 2017). Au cours des dernières années, de nombreux gouvernements ont réduit leur soutien en faveur de tous les types de recherche, d'organisations internationales de recherche (Dalrymple, 2008) et même de sondages publics nationaux. La recherche agricole du secteur public a été fortement réduite au cours des dernières décennies et les autorités sabrent encore dans les budgets de l'enseignement supérieur et de la recherche agricole (King et al., 2012 ; Muscio et al., 2013).

Le déclin du financement public a créé un vide de plus en plus comblé par les intérêts privés. Cette situation engendre plusieurs problèmes. Tout d'abord, certains enjeux d'intérêt public n'attirent peut-être pas les financements privés. La privatisation progressive du financement de la recherche s'est par exemple accompagnée d'une attention croissante pour les marchandises aux débouchés suffisants pour garantir un retour sur investissement considérable (Piesse et Thirtle, 2010). Dans ce cadre, les espèces mineures et les variétés traditionnelles de cultures sont négligées (Rahman, 2009), en dépit de leurs avantages nutritionnels. Dans un même temps, l'importance d'une analyse des interactions et des solutions systémiques, si utile pour combattre les risques pour la santé dans les systèmes alimentaires, est escamotée. En témoignent d'ailleurs le manque d'interaction entre les différentes disciplines de nombreuses écoles d'agriculture (O'Brien et al., 2013), le manque d'attention prêtée aux interactions complexes entre l'environnement naturel et la société humaine qui sont le fondement des systèmes alimentaires (Francis et al., 2003), et la proportion élevée de sujets de recherche doctorale et postdoctorale dans des domaines hautement spécialisés de la biotechnologie par rapport aux recherches sur l'agroécologie (Francis, 2004).

Ces tendances ont également des implications pour la validité des recherches effectuées. Certes, le financement privé peut et a souvent débouché sur de bonnes recherches et des conclusions de qualité, mais il a été constaté que, dans divers contextes et secteurs, les recherches financées par l'industrie mettent de façon disproportionnée en exergue des résultats alignés sur les intérêts du secteur (Bhandari et al., 2004 ; Lexchin et al., 2003 ; Perlis et al.,

La structure et le financement des recherches, la définition des problèmes, l'élaboration des priorités de recherche, la collecte des données et leur accessibilité ont de grandes incidences sur notre compréhension des impacts des systèmes alimentaires sur la santé.

2005 ; Scollo et al., 2003). Il s'agit du fruit d'une influence consciente ou non sur la définition des questions à étudier (Bero, 2005 ; Lesser et al., 2007 ; Scollo et al., 2003), le plan d'expérience (Djulgovic et al., 2000 ; Lexchin et al., 2003), l'application des analyses statistiques (Lesser et al., 2007), l'interprétation des résultats statistiques (Alasbali et al., 2009 ; Golder et Loke, 2008), l'intensité ou la qualité de l'examen par les pairs (Barnes et Bero, 1996 ; Scollo et al., 2003), et les retards, les suppressions ou les dissuasions émanant du secteur quant à la publication de certains résultats (Bero, 2005 ; Lexchin et al., 2003 ; Okike et al., 2008). L'influence de l'industrie sur la définition des programmes de recherche et sur les termes du débat scientifique plus large a également été identifiée dans de nombreuses autres pratiques : employer des chercheurs comme consultants ou les inviter à siéger au conseil d'administration d'entreprises pour donner l'impression d'objectivité et de légitimité ; le financement d'associations professionnelles et universitaires ; critiquer publiquement des données avérées, mais qui « dérangent » et remettre en doute leur validité, souvent en passant par des groupes écrans (voir Défi 7 : Communiquer la complexité à l'interface science-politique) ; et le recours à des programmes de responsabilité sociale d'entreprise comme campagnes de communication (p. ex., pour détourner l'attention des régimes alimentaires obésogènes et l'attirer sur l'importance d'un mode de vie actif en soutenant des événements sportifs). Ces pratiques sont de plus en plus identifiées dans le cadre de la science de la nutrition (voir Canal d'impact 4 : Modes d'alimentation nuisibles à la santé), ce qui a de grandes implications pour façonner la compréhension des problèmes. Les tentatives visant depuis des décennies à détourner l'attention des sucres et à l'orienter sur les graisses devraient avoir des conséquences durables, car elles sèment la confusion sur les rôles des composants alimentaires.

Le rôle de plus en plus important des acteurs privés et le déclin du rôle de la recherche publique soulèvent également des questions quant à la disponibilité des données et à leur accès. L'accès aux données sur les tendances, les conditions environnementales et l'incidence des maladies au niveau de la ferme est essentiel pour étudier, enregistrer, comprendre et mettre en place des politiques appropriées en vue de combattre diverses répercussions sur la santé dans les systèmes alimentaires. Les recherches financées par le privé dans ces domaines peuvent être déficientes, ou les données et les résultats issus de ces projets ne sont pas toujours communiqués, ce qui pose de grands problèmes de transparence et de redevabilité. La dissimulation de données et les problèmes d'accès touchent tous les canaux d'impact. Par exemple, le manque de collecte de données par le secteur ou le manque d'accès à ces données sont reconnus comme des obstacles majeurs pour identifier les impacts sur la santé des EEI sur les populations avoisinantes (National Research Council, 2015). En outre, les évaluations des risques des nouvelles technologies et des produits chimiques (comme les PE) ont tendance à reposer sur des données générées et contrôlées par de grandes entreprises agroalimentaires, alors qu'il est notoirement difficile d'avoir accès aux informations sur les cultures

biotechnologiques. En 2009, 26 phytologues universitaires ont écrit à l'Agence de protection de l'environnement aux États-Unis pour indiquer que les brevets sur des gènes issus du génie génétique empêchaient les scientifiques du secteur public d'étudier les impacts potentiels des cultures GM (Pollack, 2009). Si la plupart des entreprises dans le domaine de la biotechnologie ont désormais signé des accords avec les universités sur l'utilisation de leurs technologies brevetées à des fins de recherche, les scientifiques doivent encore obtenir la permission pour mener ces études auprès des entreprises concernées (Haspel, 2014 ; Stutz, 2010). Les évaluations des risques pour les nouveaux additifs alimentaires dépendent tout particulièrement des données du secteur et de la gouvernance du secteur privé. Comme souligné dans la Section 2, aux termes de la législation américaine, il en va de la responsabilité des fabricants de déterminer si les nouvelles substances sont généralement reconnues inoffensives (GRAS) par les experts scientifiques, la notification étant volontaire et les possibilités de surveillance publique étant considérablement réduites.

Les récentes avancées dans le « Big Data » pourraient permettre de grandes améliorations dans le suivi et l'atténuation des impacts des systèmes alimentaires, notamment en exploitant les données sur le sol au niveau de la ferme pour permettre une utilisation plus ciblée des intrants chimiques. Toutefois, les tendances actuelles suscitent des inquiétudes quant à l'utilisation à l'avenir des données et aux personnes qui y auront accès ; l'intégration verticale dans le secteur agroalimentaire se poursuit sans relâche : quelques entreprises se forgent une position de plus en plus dominante et les informations sur les entreprises deviennent de plus en plus opaques (IPES-Food, à paraître).

Le défi n'est donc pas uniquement de restreindre la réalisation de recherches et la production de données par les acteurs privés. L'interaction entre les chercheurs et les financements de l'industrie est très complexe, vu que dans de nombreux cas, surtout compte tenu de la pénurie de financements publics, les chercheurs doivent attirer des sources de financements privés et sollicitent volontairement ce secteur dans leur quête de subventions. De telles situations exigent une analyse prudente des conflits d'intérêts potentiels. La recherche publique ne reflète pas non plus toujours les intérêts publics. Dans un contexte de privatisation accrue, la recherche dans le secteur public a eu tendance à suivre les programmes de recherche du privé, p. ex., en se concentrant également sur l'accroissement de la productivité d'un nombre limité de cultures rentables grâce à l'innovation technologique (Jacobsen et al., 2013). De plus, sans de grands réinvestissements dans la collecte de données publiques, les entreprises privées continueront à être les mieux à même d'assurer le suivi des risques et des résultats des systèmes alimentaires. Les priorités, les structures et les capacités de recherche doivent donc être fondamentalement réalignées sur les principes d'intérêts publics et de bien commun. Ces principes, quant à eux, doivent être redéfinis dans le cadre de processus démocratiques et adaptés à la nature des défis auxquels les systèmes

Les priorités, les structures et les capacités de recherche doivent être fondamentalement réalignées sur les principes d'intérêts publics et de bien commun. Ces principes, quant à eux, doivent être redéfinis dans le cadre de processus démocratiques et adaptés à la nature des défis auxquels les systèmes alimentaires sont confrontés.

alimentaires sont confrontés (à savoir les défis transversaux de durabilité et les risques systémiques). Par conséquent, ce défi ne peut être relevé uniquement dans le domaine scientifique et requiert de nouveaux moyens pour remédier aux risques du système alimentaire à l'interface de la science, de la politique et du débat public (voir Section 4).

DÉFI 3 : COMBLER LE FOSSÉ ENTRE L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Les zones d'ombres dans la base de connaissances et notamment les risques encourus par les ouvriers du secteur agroalimentaire sont aggravés par une déconnexion entre les consommateurs et le processus de production alimentaire. Cette déconnexion peut être observée à trois niveaux : physique (entre les zones urbaines fortement peuplées et les zones rurales où la nourriture est produite) ; économique (plus d'intermédiaires entre les consommateurs et les agriculteurs, une plus grande part de la valeur allant aux maillons supérieurs de la chaîne d'approvisionnement au détriment des agriculteurs) ; et cognitif (une diminution des connaissances sur la production et la transformation des aliments) (Bricas et al., 2013). Ces tendances touchent clairement les pays riches, où l'agriculture ne représente plus qu'une fraction des emplois, p. ex., 1,5 % aux États-Unis (Bureau des statistiques du travail, 2013) qui sont souvent occupés par des migrants saisonniers dont le contact avec la population est peut-être limité.

Par conséquent, le fait que les choix alimentaires aient des implications pour les systèmes agricoles (et la santé des personnes qui y travaillent) relève désormais moins de l'évidence et, par conséquent, peut être considéré comme moins important au quotidien. Même lorsque les questions agricoles sont traitées et portées à l'attention du public, les liens avec les aliments, et les marques, achetées au quotidien ne sont pas toujours clairs (Cook, 2010). Compte tenu de la dispersion de la responsabilité et de l'opacité des longues chaînes de valeur mondiales (voir Défi 1), le lien avec les ouvriers agricoles dans des pays lointains est encore moins évident. En raison de la nature mondiale des systèmes alimentaires, bon nombre de personnes ne sont plus en phase avec les réalités de la production alimentaire. Ainsi, bien que les consommateurs européens puissent observer l'élevage animal dans leurs régions, 70 % de l'alimentation animale riche en protéines utilisée dans l'élevage de l'UE est importée (Schreuder et De Visser, 2014), principalement d'Amérique du Sud où le déboisement, des évictions, des intoxications aux pesticides et des violations des droits ont été alléguées dans les zones de cultures intensives destinées à l'exportation (Ezquerro-Cañete, 2016 ; Mekonnen et al., 2015).

L'éloignement physique et culturel avec l'agriculture est également susceptible d'occulter des impacts auxquels les populations elles-mêmes sont exposées, notamment les impacts liés à la pollution environnementale.

L'éloignement physique et culturel avec l'agriculture est également susceptible d'occulter des impacts auxquels les populations elles-mêmes sont exposées, notamment les impacts liés à la pollution environnementale. L'origine précise et le moment de survenue des impacts découlant d'une exposition chronique sont particulièrement difficiles à établir, mais sont étroitement liés à l'agriculture industrielle (voir Section 2). La pollution agricole de l'air et de l'eau survient souvent en amont des lieux où les répercussions sur la santé se manifestent, p. ex., dans les milieux urbains. Il est possible que des répercussions de ce genre soient plus rapidement associées à des facteurs plus proches (p. ex., la pollution générée par les transports, les déchets industriels), notamment en l'absence de liens avec et de connaissances des réalités agricoles en amont.

Cela ne veut pas dire que le grand public est indifférent face au sort des ouvriers du secteur agroalimentaire ou face à la manière dont la nourriture est produite. De récents événements montrent que des campagnes ciblées visant à mettre en exergue les abus peuvent bénéficier d'un soutien public, de visibilité et d'un écho politique. Ainsi, le retrait du fumigant iodure de méthyle du marché américain est le fruit de fortes campagnes qui ont mobilisé des citoyens de tout horizons pour dénoncer les risques qui pesaient presque exclusivement sur les ouvriers agricoles dans le secteur de la culture de la fraise (United Farm Workers, 2017). En outre, de récentes campagnes prônant un « salaire suffisant » de 15 USD de l'heure pour les travailleurs de la restauration rapide aux États-Unis ont gagné en visibilité et attirent un grand soutien (Davidson, 2015). Dans certains cas, certaines personnes cherchent à se réapproprier leur santé en se reconnectant avec les systèmes agricoles. S'il a été rejeté par les tribunaux fédéraux de district, le procès de Des Moines contre les zones agricoles en amont de l'Iowa peut avoir une portée symbolique et rapprocher les citoyens des réalités agricoles et en refaire des acteurs de la gestion des systèmes agricoles. Ce procès cherchait une redéfinition de la pollution au nitrate des ressources en eau de la ville en pollution « ponctuelle » et exigeait réparation aux termes d'une législation conçue pour protéger les consommateurs : le Clean Water Act (Eller, 2017).

Ces évolutions sont prometteuses et laissent entrevoir une solidarité croissante avec ceux qui produisent notre alimentation, une volonté croissante de se distancer des modes de production nuisibles et de devenir acteur de ces enjeux, ainsi que de faire de la production de notre alimentation une question d'intérêt public et de santé publique. Une masse publique critique doit être atteinte pour que les politiques s'intéressent à ces questions, *a fortiori* quand ceux qui en pâtissent ont le moins de pouvoir et de visibilité (voir Défi 1). Dans certains cas, cela a été possible. Toutefois, la sensibilisation de la population aux problèmes dans les systèmes alimentaires, notamment ceux touchant les ouvriers du secteur agroalimentaire dans des régions lointaines, reste sporadique. L'enjeu est de faire comprendre que ces mauvaises conditions évoquées

Renouer les consommateurs aux réalités de la production alimentaire et mettre en lumière le véritable coût du modèle d'alimentation à bas prix seront essentiels pour améliorer la relation entre l'alimentation et la santé.

de temps à autre sont la norme, et non l'exception, pour beaucoup dans le monde. De plus, ces conditions sont préservées par les choix alimentaires personnels et les politiques adoptées en notre nom (du moins théoriquement). Enfin, la main-d'œuvre bon marché et précaire, les conditions dangereuses et les pressions systématiques pour les agriculteurs et les ouvriers sont le fondement d'une alimentation à bas prix des systèmes alimentaires mondiaux. Veiller à ce que la majeure partie de ces problèmes ne soient pas visibles du grand public et à ce qu'ils ne soient pas documentés (et faire en sorte que si ces problèmes apparaissent, ils sont perçus comme anecdotiques et non systémiques) permet de maintenir le contrat fragile entre les consommateurs qui veulent une alimentation abordable et abondante (mais pas issue de l'exploitation d'autrui), le système qui la leur fournit et les gouvernements qui définissent les priorités sous-jacentes (p. ex. au travers des politiques agricoles, alimentaires et commerciales favorables à une production de marchandises bon marché). Rapprocher les consommateurs des réalités de la production alimentaire et mettre en lumière le véritable coût du modèle d'alimentation à bas coût seront essentiels pour améliorer la relation entre l'alimentation et la santé.

DÉFI 4 : ÉLARGIR LE CADRE DU PROBLÈME DE NUTRITION

Les débats sur les régimes alimentaires et la nutrition — tant la sous-nutrition que la surnutrition — sont particulièrement vulnérables aux carcans dans lesquels ils s'inscrivent, car ils occultent des liens clés et sapent les fondements d'une compréhension globale et d'actions systémiques pour combattre les risques pour la santé liés aux systèmes alimentaires.

Très souvent, la sécurité alimentaire est souvent définie en termes de « nourrir le monde », c.-à-d. de fournir suffisamment de calories nettes au niveau mondial. Les récits et les solutions mis en exergue par les entreprises agroalimentaires, les agences internationales, les gouvernements et plusieurs autres acteurs soulignent souvent ce défi. Cependant, les approches de ce genre minimisent souvent l'importance de la manière, du lieu et des personnes qui assureront cette production alimentaire supplémentaire ainsi que les questions de distribution, d'accès et de pouvoir pourtant essentielles pour combattre la faim dans le monde (voir IPES-Food, 2016). Cela demeure souvent le cas, même lorsque l'on tient compte des préoccupations nutritionnelles dans le débat sur la productivité, p. ex., la « sécurité alimentaire et nutritionnelle ».

De nombreux programmes de développement et de recherche mettent l'accent sur des nutriments uniques par un apport complémentaire, la fortification

et la biofortification en accordant peu d'intérêt à l'amélioration durable de l'accès à une alimentation diversifiée (Frison et al., 2006 ; Burchi et al., 2011). Mettre l'accent sur un nutriment unique est également omniprésent dans les débats sur les recommandations alimentaires. Ces approches ont été critiquées pour promouvoir le « nutritionnisme » (la réduction de la valeur nutritive des aliments à leurs nutriments) au détriment de conceptions plus larges et de solutions plus systémiques. Pour certains, les recommandations axées sur les nutriments sont un vestige d'une époque où l'insécurité alimentaire était le principal problème alimentaire et risquent de promouvoir une consommation (excessive) d'aliments respectant théoriquement les seuils de nutriments, quelles que soient leurs implications pour la santé et indépendamment de la place qu'ils peuvent avoir dans des habitudes alimentaires saines (Jessri et L'Abbe, 2015 ; Mozaffarian et Ludwig, 2010). L'attention prêtée à des nutriments individuels permet également aux multinationales agroalimentaires d'exploiter le « positionnement nutritionnel » pour consolider leur pouvoir et leur influence (Clapp et Scrinis, 2017, p. 578).

En réaction à ces critiques, les nouvelles méthodes d'élaboration des recommandations alimentaires portent de plus en plus sur l'alimentation, privilégiant une consommation accrue d'aliments qui contribuent le plus à des régimes alimentaires sains et écartant les aliments dont la consommation risque de conduire à des problèmes de santé (p. ex., Brésil, 2014). Cependant, l'accent sur le « nutritionnisme » perdure et il est difficile de s'en détourner politiquement. Même lorsque l'on parle d'aliments et de groupes d'aliments, des malentendus sur les nutriments peuvent être disséminés. Par exemple, la décision de l'USDA de classer les produits laitiers comme « groupe alimentaire » (notamment pour son guide My Plate) a été critiquée, car elle promeut l'idée selon laquelle les produits laitiers sont nécessaires pour obtenir du calcium et pour une alimentation saine, même si le calcium est présent dans d'autres aliments (Hamilton, 2016 ; Harvard School of Public Health, 2012), et malgré des préoccupations persistantes concernant la consommation de graisses saturées (voir Canal d'impact 4 : Modes d'alimentation nuisibles à la santé). En effet, des allégations de conflit d'intérêts circulent étant donné que l'USDA est également responsable de la promotion des produits laitiers dans le cadre de ses activités.

Le débat sur les résultats nutritionnels des systèmes alimentaires est plus nuancé et holistique lorsqu'il porte sur « l'agriculture sensible à la nutrition » (Jaenicke et Virchow, 2013 ; Maluf et al., 2015 ; Ruel et Alderman, 2013 ; Wesley, 2016). Ce concept va bien au-delà des calories et des micronutriments spécifiques ; il tient compte des implications nutritionnelles des modèles de production et de leurs interactions environnementales (notamment, la santé des sols), ainsi que des implications de la transformation et de l'application alimentaires pour la valeur nutritionnelle. En d'autres termes, cette approche remet en question l'hypothèse selon laquelle la nutrition peut être améliorée sans tenir

compte explicitement de la production alimentaire, de la distribution, de la transformation, des politiques et de la planification. Cela étant dit, toutes les définitions et toutes les interventions ne reflètent pas cette conception holistique. L'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID, 2015) définit l'agriculture sensible à la nutrition comme « des investissements agricoles dans le but d'améliorer la nutrition. » Dans ce contexte, les approches technologiques comme la biofortification des semences peuvent également être qualifiées « d'agriculture sensible à la nutrition » et l'importance du rôle du système alimentaire pour la nutrition risque d'être diluée.

Il est également possible d'observer une tension entre les tentatives visant à inscrire l'alimentation dans le cadre de l'environnement alimentaire et des récits persistants affirmant que la santé liée à l'alimentation n'est qu'une question de responsabilité personnelle. Comme indiqué dans le Canal d'impact 4, inscrire les impacts sur la santé dans le cadre de l'environnement alimentaire change la donne et attire l'attention non plus sur les individus, mais bien sur les facteurs socio-économiques qui influencent les choix des citoyens. Or, des analyses des débats publics et médiatiques sur l'obésité révèlent une insistance persistante sur la responsabilité individuelle, les facteurs environnementaux et structurels étant moins fréquemment mentionnés (De Brún et al., 2015 ; Saguy et Almeling, 2008). Aussi, n'est-il pas toujours conseillé de consommer « avec modération » ? Ce conseil consacre également un retour à la responsabilité de l'individu. Si les conseils de ce genre sont fondamentalement bons, ils sont critiqués, car ils sous-estiment certains facteurs façonnant les choix des consommateurs, et laissent également entendre que tous les aliments ont leur place dans un régime alimentaire sain (Nestle, 2003 ; Heiss, 2013 ; Simon, 2006).

Comme indiqué dans la Section 2, l'obésité et les MNT liées à l'alimentation sont plurifactoriels, tandis que la contribution spécifique de différentes composantes alimentaires peut rarement être déterminée avec précision. Les causes sous-jacentes de la faim et des CMN sont également très diverses. Cette réalité engendre une complexité inhérente et exige de prêter attention aux facteurs socio-économiques et politiques et aux rapports de force au sein des systèmes alimentaires qui déterminent l'accès à la nourriture. Or, les récits et les impératifs dominants ont tendance à séparer les différentes pièces du puzzle favorisant une compréhension incomplète et des actions fragmentées sans combattre les causes profondes d'une alimentation mauvaise et insuffisante.

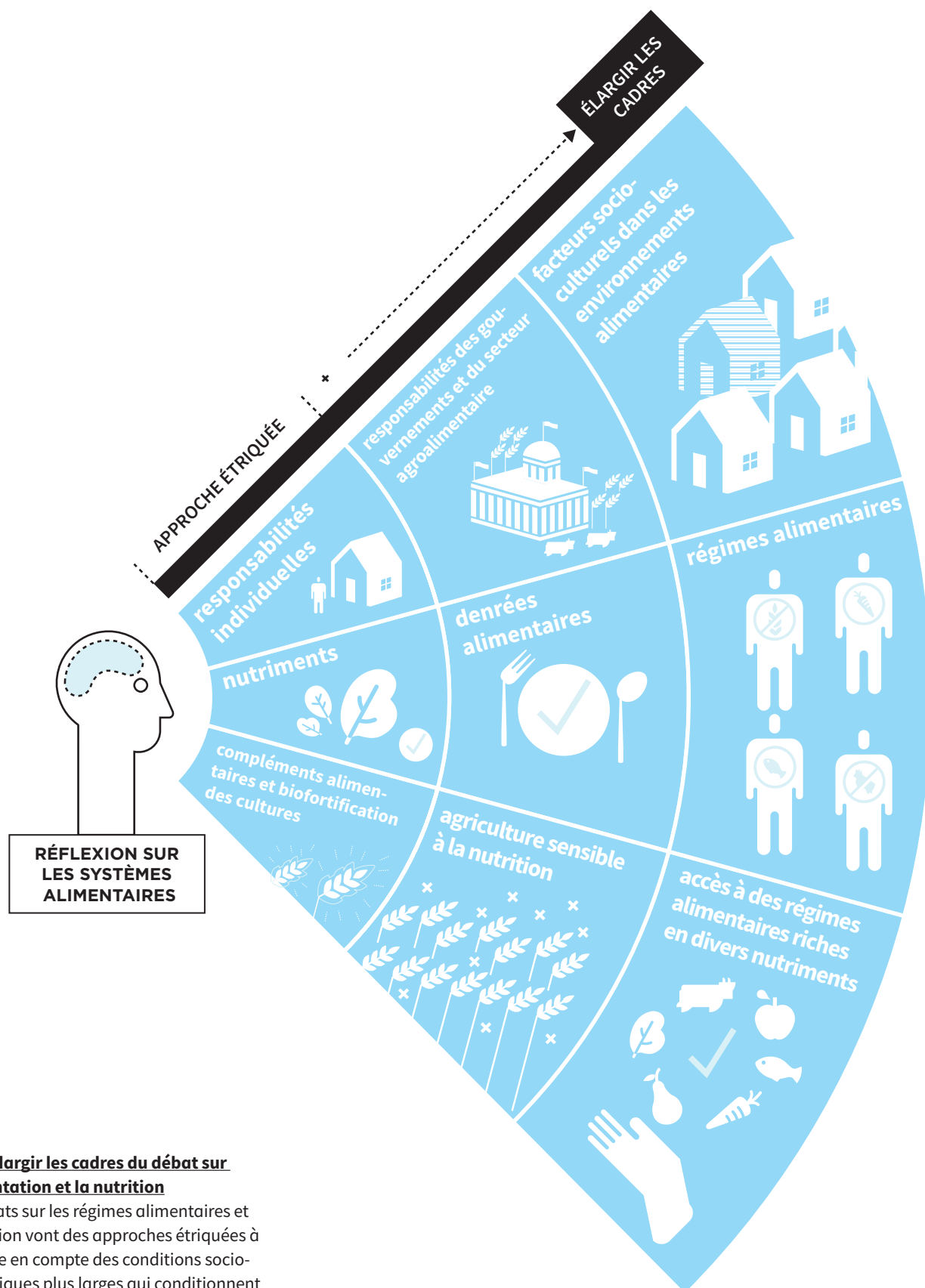


Fig. 5: Élargir les cadres du débat sur l'alimentation et la nutrition

Les débats sur les régimes alimentaires et la nutrition vont des approches étriques à une prise en compte des conditions socio-économiques plus larges qui conditionnent la santé et une alimentation adéquate.

DÉFI 5 :

FAIRE LE LIEN ENTRE ALIMENTATION, SANTÉ ET CLIMAT : RÉTABLIR LE LIEN ENTRE RISQUES POUR LA SANTÉ ET FACTEURS ÉCOLOGIQUES

Comme indiqué tout au long de la section 2, bon nombre des risques pour la santé dans les systèmes alimentaires sont intimement liés au changement et à la dégradation écologiques. Toutefois, la pleine ampleur de ces interactions et leur nature cyclique sont souvent ignorées. Les systèmes alimentaires contribuent fortement au changement climatique, ce qui exacerbe plusieurs risques pour la santé associés aux systèmes alimentaires. Quoique les estimations diffèrent, les systèmes alimentaires pourraient représenter jusqu'à 30 % des émissions de GES attribuables aux activités de l'homme (Niles et al., 2017). Le changement climatique risque d'aggraver plusieurs impacts sur la santé à travers tous les canaux. Par exemple, le changement climatique pourrait introduire de nouveaux vecteurs dans des climats qui deviennent tempérés, entraînant des altérations dans l'incidence et la répartition des nuisibles, des parasites et des microbes ou pourrait occasionner des changements dans les niveaux de contamination liés à la température (Newell et al., 2010 ; Watts et al., 2015) ; nous pourrions ainsi être exposés à une plus grande accumulation de mercure dans les poissons et les fruits de mer à cause de la hausse des températures de la mer (Ziska et al., 2016). De nouveaux risques de sécurité alimentaire pourraient également survenir en conséquence de la multiplication des inondations et des sécheresses (PAM, 2015). En parallèle, le changement climatique devrait entraîner des pertes de récolte en raison du changement de la fréquence et de la gravité des inondations et des sécheresses, voire diminuer la valeur nutritionnelle de cultures importantes comme le blé et le riz, vu que le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère réduit les concentrations de protéines et de minéraux essentiels dans les variétés de plantes (Niles et al., 2017 ; Watts et al., 2015 ; Ziska et al., 2016). À cause des changements dans les précipitations et des modifications induites par les températures dans la biomasse végétale, le changement climatique devrait également influencer l'ampleur, la fréquence et la magnitude de l'érosion des sols (Whitmee et al., 2015), ce qui aura de grandes répercussions sur la santé (p. ex., plus de pertes d'azote dans l'eau par lessivage des terres, des menaces pour la production et la sécurité alimentaires). Le changement climatique devrait également accroître les risques de catastrophes naturelles (p. ex., les glissements de terrain, les tsunamis), ce qui pourrait exacerber les impacts sur la santé liés à l'alimentation, notamment l'insécurité alimentaire (Watts et al., 2015).

Les systèmes alimentaires contribuent fortement au changement climatique, ce qui exacerbe plusieurs risques pour la santé associés aux systèmes alimentaires.

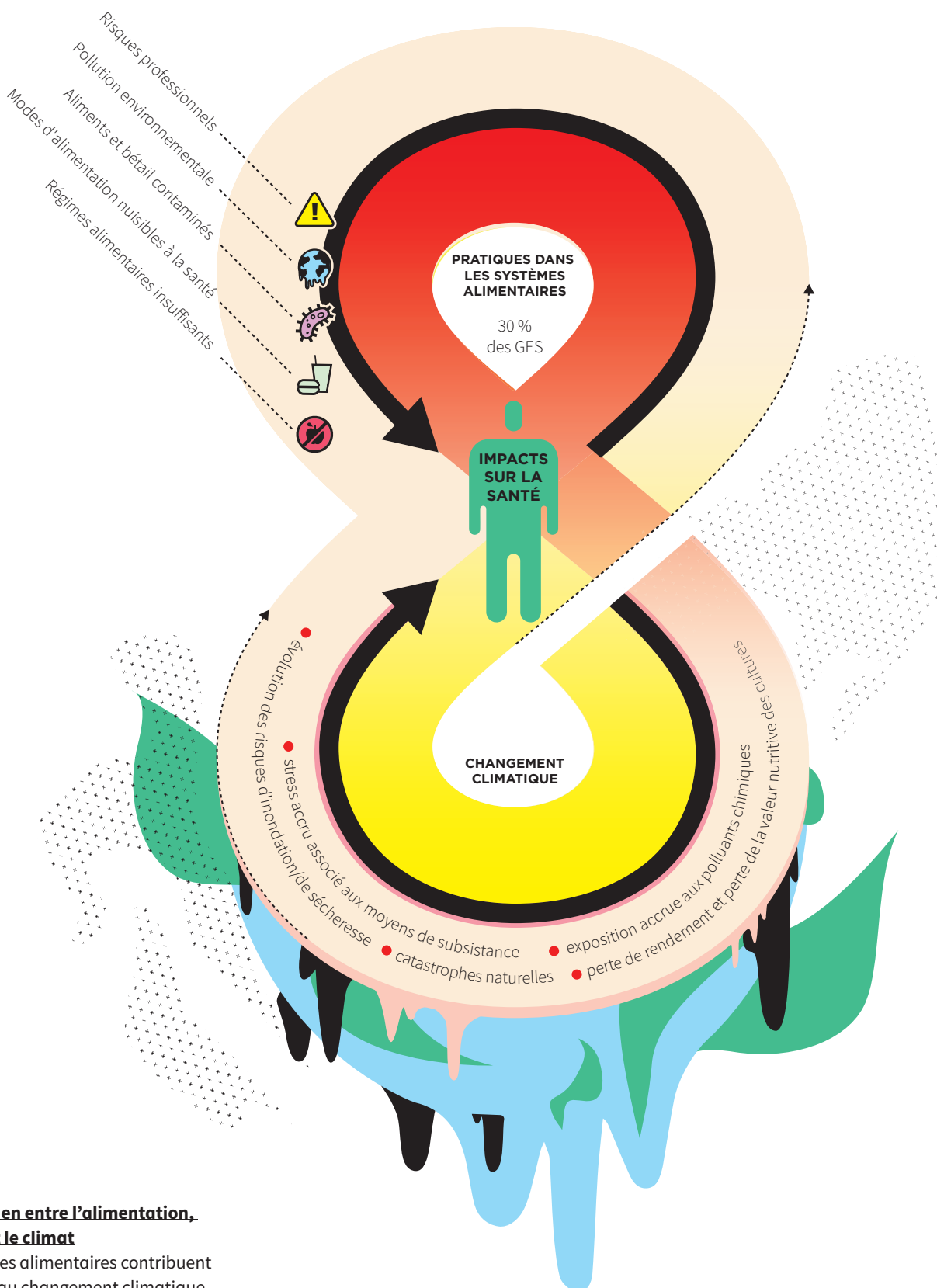


Fig. 6: Le lien entre l'alimentation, la santé et le climat

Les systèmes alimentaires contribuent fortement au changement climatique. Le changement climatique quant à lui exacerbe plusieurs risques pour la santé liés aux systèmes alimentaires.

Les systèmes alimentaires contribuent également à des changements environnementaux et dans l'utilisation des sols de sorte à intensifier des risques spécifiques pour la santé. Jusqu'à la moitié des infections zoonotiques émergentes de 1940 à 2005 ont été attribuées à des changements dans l'utilisation des sols, dans les pratiques agricoles et dans la production alimentaire (Whitmee et al., 2015). Vu que l'expansion agricole engendre souvent un changement d'utilisation des sols, les systèmes alimentaires contribuent tant directement qu'indirectement à ces effets. Le changement climatique devrait contribuer fortement à ces changements d'utilisation des sols (p. ex., en raison d'une perte de fertilité dans les zones de production existantes). Ces incidences sont dès lors extrêmement diverses et très significatives. Selon l'EPA, « dans l'ensemble, en raison du changement climatique, il pourrait être plus difficile d'exploiter des cultures, d'élever des animaux, de pêcher comme il l'a été fait par le passé et aux mêmes endroits. »¹²

Il importe également de penser au-delà des incidences sur la santé et de considérer la base écologique plus large pour la santé. Les pratiques associées à l'agriculture industrielle (notamment l'agriculture à forte consommation de produits chimiques) perturbent fondamentalement les écosystèmes et les empêchent de fournir des services environnementaux ou écosystémiques cruciaux, comme le contrôle de l'érosion des sols, le stockage de carbone, la purification et l'apport en eau, le maintien de la biodiversité et des services afférents (p. ex., la régulation des maladies), et l'amélioration de la qualité de l'air (voir notamment, Millennium Ecosystem Assessment, 2005 ; IPES-Food, 2016). Tous ces services fournis par la nature sont gravement menacés, ce qui a de grandes implications pour la santé humaine. Par exemple, alors que 35 % de la production globale de nourriture dépend de la pollinisation, la perte des pollinisateurs, étroitement liée à l'utilisation de pesticides, pourrait considérablement miner la production alimentaire à l'avenir (OMS et le Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, 2015 ; Whitmee et al., 2015). La perturbation généralisée des écosystèmes marins survient également à un rythme soutenu, menaçant les populations de poissons et donc une source clé de protéines pour de nombreuses personnes.

Les risques pour la santé dans les systèmes alimentaires sont dès lors étroitement liés aux risques environnementaux et pas uniquement aux risques pour la santé occasionnés directement par la pollution de l'eau, des sols et de l'air (à savoir, le Canal d'impact 2 : Pollution environnementale). Les mesures pour combattre l'incidence environnementale de l'agriculture (notamment les mesures d'atténuation et d'adaptation climatiques) servent dès lors également à remédier aux impacts sur la santé humaine de l'agriculture et leur urgence est donc double. Jusqu'à présent, les actions ont eu tendance à porter sur l'atténuation de certaines conséquences environnementales de l'agriculture (p. ex., restriction de l'utilisation de certains pesticides dont l'influence délétère sur

Les pratiques associées à l'agriculture industrielle perturbent fondamentalement les écosystèmes et les empêchent de fournir des services écosystémiques cruciaux, comme le contrôle de l'érosion des sols, le stockage de carbone, la purification de l'eau et l'apport en eau, le maintien de la biodiversité et des services afférents et l'amélioration de la qualité de l'air.

les pollinisateurs est avérée) sans envisager de changement plus fondamental et sans traiter le rôle incontournable des systèmes agroalimentaires industriels dans l'exacerbation de la dégradation environnementale et la perturbation des écosystèmes (pour plus d'informations, voir IPES-Food, 2016).

Les débats sur les risques de maladies et de contamination font également fi du contexte écologique plus large dans lequel les risques pour la santé s'inscrivent. Ainsi, les débats sur les risques d'infections zoonotiques et de maladie d'origine alimentaire portent souvent sur le renforcement de la « biosécurité » et du « confinement biologique » dans les EEI. Cependant, cela ne règle qu'une partie du problème. Les risques de zoonoses surviennent à l'intersection de la santé animale, humaine et écosystémique et sont influencés par la mondialisation, le changement climatique, le changement d'occupation des sols et l'urbanisation (Cunningham et al., 2017 ; Whitmee et al., 2015). Il n'est pas possible d'éliminer les risques au sein d'une EEI donnée ; même l'exploitation la plus « biosécurisée » est confrontée à toute une série de voies de transmission potentielles de maladies, notamment les systèmes de ventilation (souvent requis en raison du confinement de grands troupeaux), les insectes porteurs d'infection, ou les déchets de production, ainsi que le problème sous-jacent de sensibilité accrue des animaux aux maladies dans ces conditions (voir Canal d'impact 2) (Graham et al., 2008 ; Leibler et al., 2009). En outre, l'élevage industriel et ses exigences en protéines contribuent considérablement au changement climatique et au changement d'utilisation des sols, ce qui exacerbe les risques de maladies infectieuses. Les principales épidémies zoonotiques qui touchent les populations humaines notamment, la grippe aviaire en Asie du Sud-est, se sont multipliées dans les exploitations industrielles. Or, les réponses ont généralement porté sur les petites exploitations (et leur exposition accrue à la faune sauvage) considérées comme les maillons faibles dans la chaîne en prônant les exploitations industrielles biosécurisées comme la solution (Graham et al., 2008).

Vu l'ampleur des problèmes mentionnés ci-dessus, il convient de repenser plus profondément le fondement écologique pour la production alimentaire et la santé humaine. Cet exercice englobe non seulement un examen des différentes pratiques de gestion (notamment du bétail), mais aussi des paradigmes complètement différents axés sur la réintégration de l'agriculture dans l'environnement (p. ex., des systèmes agroécologiques qui sont bénéfiques aux écosystèmes, optimisent la biodiversité et renouvellent la fertilité des sols). En d'autres termes, tout l'enjeu consiste à percevoir les conséquences dans le cadre d'un système socioécologique complexe et de garder cette perception systémique à l'esprit pour définir les impératifs et les solutions à l'interface entre la science et la politique.

Les mesures pour combattre l'incidence environnementale de l'agriculture (notamment les mesures d'atténuation et d'adaptation climatiques) servent également à remédier aux impacts de l'agriculture sur la santé humaine. L'urgence de mettre en place ces mesures est donc double.

DÉFI 6 :

FAIRE LE LIEN ENTRE ALIMENTATION, SANTÉ ET PAUVRETÉ : ANALYSER LES IMPACTS SUR LA SANTÉ DANS LEUR CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

Les répercussions sur la santé dans les systèmes alimentaires sont également enracinées dans des facteurs socio-économiques profonds et complexes, comme nous l'avons constaté dans les canaux d'impact. Comprendre ces liens et rompre ces cycles sont des conditions sine qua non pour une action utile et efficace pour combattre les impacts sur la santé des systèmes alimentaires.

Les différentes dimensions de la pauvreté — y compris la privation matérielle et l'exclusion sociale — en font un facteur déterminant pour la santé. Des associations ont également été établies entre les inégalités et tout un ensemble de conséquences sociosanitaires négatives, indépendamment de la richesse absolue (Wilkinson et Pickett, 2010). La pauvreté et les inégalités exacerbent non seulement la probabilité de répercussions liées à l'alimentation sur la santé, mais sont également susceptibles d'en accroître la gravité : il est moins probable que les plus démunis aient les ressources pour faire face aux problèmes de santé. Ces tendances se renforcent mutuellement avec le temps. La pauvreté peut entraîner la malnutrition et les personnes atteintes de malnutrition peuvent être moins productives, ce qui réduit encore leur potentiel de revenu et les empêche de s'extraire de la pauvreté. Ainsi, la pauvreté et les inégalités sont des facteurs aggravants clés de certaines des répercussions sur la santé les plus graves associées aux systèmes alimentaires. La pauvreté est universellement reconnue comme facteur clé de l'insécurité alimentaire et contribue fortement à une mauvaise alimentation, à l'obésité et aux risques associés de MNT (voir canaux d'impact 4 et 5). Il est de plus en plus reconnu que la faim est fondamentalement une question de répartition liée à la pauvreté, à l'exclusion sociale et à d'autres facteurs nuisant à l'accès et à l'utilisation des aliments (OMS, 2008 ; Banque mondiale, 2010 ; FAO, 2015). Ces réflexions ont été poussées de la manière la plus édifiante par Amartya Sen (1981, 1983), qui affirmait que la faim ne s'explique pas tant par le manque de nourriture que par le manque de « droits » et « d'accès » en raison des disparités incrustées dans les mécanismes de distribution des denrées alimentaires. Comme indiqué à la Section 2, l'insécurité alimentaire n'est pas circonscrite aux pays pauvres : les débats sur l'accès à l'alimentation ont permis de reconnaître et de comprendre cette réalité (Riches, 1997 ; Riches et Silvasti, 2014).

La pauvreté peut également exacerber les risques pour la santé dans les systèmes alimentaires en raison des mauvaises conditions d'assainissement. Les habitants de zones dangereuses sujettes aux inondations ou aux

glissements de terrain, à proximité des décharges, et sans accès à de l'eau potable et à des infrastructures d'assainissement comptent généralement parmi les plus démunis de la société (Whitmee et al., 2015). Les conditions insalubres peuvent aggraver plusieurs risques pour la santé dans les systèmes alimentaires ; elles sont notamment susceptibles de faciliter la propagation des maladies d'origine alimentaire tout au long de la chaîne et à domicile ou d'accroître les risques d'intoxication aux pesticides au sein de l'exploitation agricole.

Les systèmes alimentaires sont propices à la pauvreté et aux inégalités de diverses manières. Tout d'abord, les systèmes alimentaires préservent les conditions de pauvreté en raison de la précarité de l'emploi et du peu de compensation pécuniaire dont bénéficient de nombreux agriculteurs et ouvriers du secteur agroalimentaire. La grande majorité des pauvres dans le monde travaillent dans le secteur agricole ou dans d'autres activités de production et de distribution alimentaire. Selon un rapport de l'OIT, « la plupart des emplois dans les zones rurales ne fournissent pas des niveaux de revenu suffisants pour permettre aux travailleurs d'acheter une nourriture adéquate pour eux et leur famille » (OIT, 2015b, tel que cité dans Anderson et Athreya, 2015). Selon une autre étude, les travailleurs dans les secteurs de la préparation d'aliments et dans la restauration (#1), les plongeurs (#2) et les travailleurs agricoles (#7) comptent parmi les groupes les moins bien rémunérés aux États-Unis (Bureau des statistiques du travail, 2012). Les systèmes alimentaires contribuent également à l'apparition des conditions insalubres sous-jacentes qui touchent les communautés les plus pauvres dans le monde, p. ex., à travers la pollution environnementale généralisée des sources d'eau à cause du ruissellement agricole et en raison d'une surexploitation de ressources en eau souvent rares.

En d'autres termes, l'alimentation, la santé et la pauvreté et les impacts sur la santé dans les systèmes alimentaires ne peuvent pas être séparés des facteurs socio-économiques. Néanmoins, la difficulté consiste à voir ces liens et à rompre ces cercles vicieux. La pauvreté est indissociable du modèle agroalimentaire industriel dominant. Depuis des décennies, des politiques et des impératifs ont évolué en parallèle pour créer ce que l'on pourrait décrire comme un modèle « d'alimentation ou de système alimentaire à bas prix » (De Schutter, 2017 ; Wallinga, 2009). Les subventions à la production, la libéralisation des échanges commerciaux et un certain nombre d'autres mesures ont été adoptées en vue de produire de grands volumes de cultures commerciales bon marché. Des pressions sur la survie des agriculteurs, des pressions à la baisse sur les coûts dans l'intégralité du système alimentaire et une exposition systématique aux risques professionnels ont été acceptées en échange d'un système qui garantissait un approvisionnement stable en nourriture, principalement pour les populations urbaines. De surcroît, les denrées alimentaires bon marché permettaient de payer des salaires relativement faibles aux ouvriers dans le secteur manufacturier, faisant office de politique sociale

La pauvreté et les inégalités exacerbent non seulement la probabilité d'impacts sur la santé liés à l'alimentation, mais sont également susceptibles d'en accroître la gravité : il est moins probable que les plus démunis aient les ressources pour faire face aux problèmes de santé.

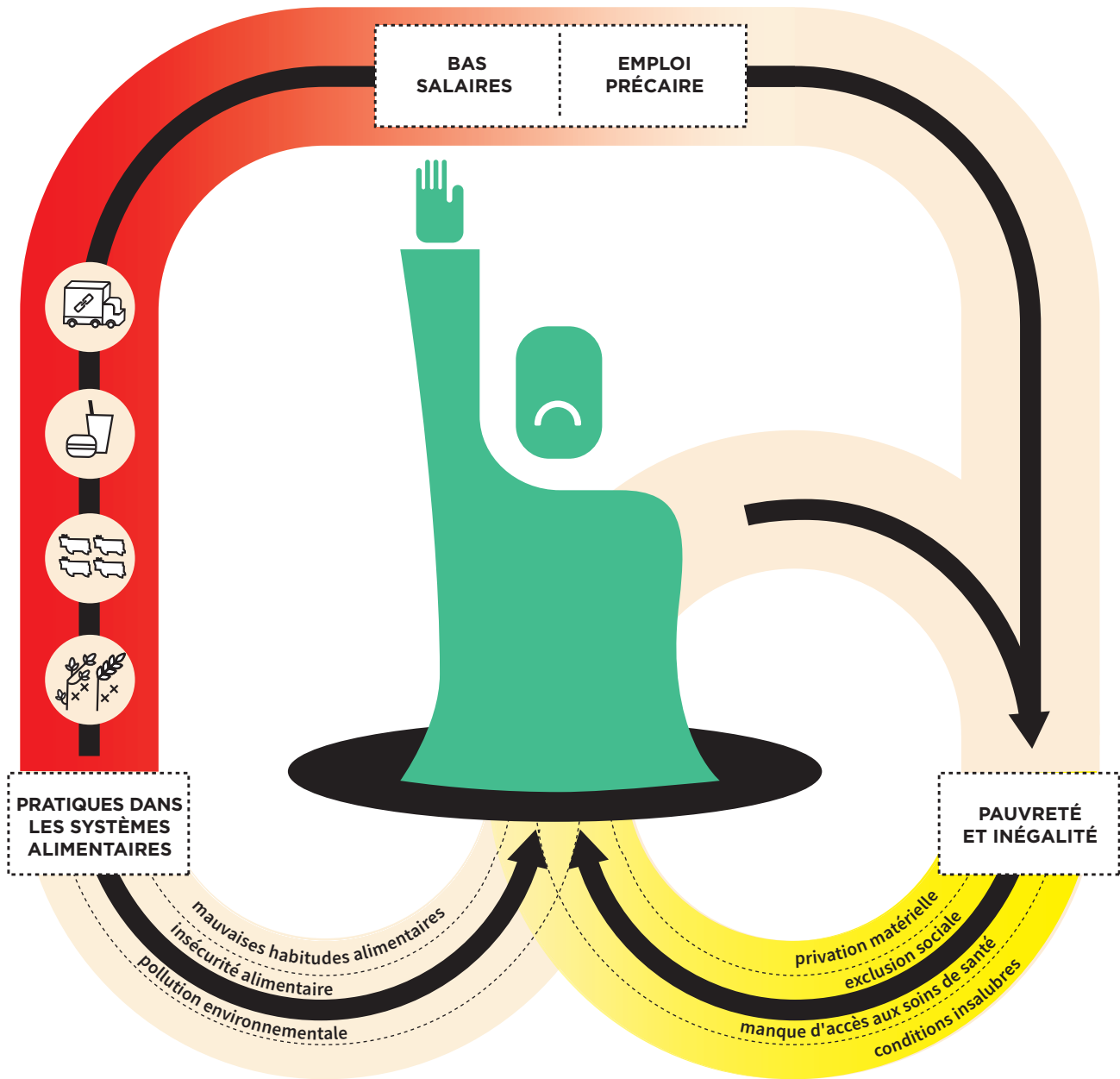


Fig. 7: Le lien entre l'alimentation,

la santé et la pauvreté

La pauvreté est entretenue par une production alimentaire à bas prix qui constitue le socle des systèmes alimentaires modernes. La pauvreté exacerbe les maladies liées à l'alimentation, l'insécurité alimentaire et d'autres risques pour la santé dans les systèmes alimentaires.

de facto, et de compensation pour un travail non rémunérateur (De Schutter, 2017 ; IPES-Food, 2016). L'alimentation bon marché l'a même emporté sur les considérations environnementales : les entreprises agrochimiques ont mis en garde contre toute restriction de l'utilisation de pesticides au motif que cela ferait augmenter les coûts de production et au final les prix de l'alimentation (Furlong, 2016). Dans les pays plus riches, la part des revenus allouée à l'alimentation s'est effondrée et les populations s'attendent à une nourriture à bas prix (voir IPES-Food, 2016), ce qui ne fait qu'asseoir le modèle industriel à bas coût en dépit de ses conséquences alarmantes sur la santé et l'environnement.

Par conséquent, la clé est non seulement de concevoir la pauvreté comme un facteur de risques pour la santé dans les systèmes alimentaires, mais de se garder de toute approche unidimensionnelle ne cherchant à traiter qu'un symptôme spécifique de la pauvreté (c.-à-d. l'incapacité à accéder à des calories en suffisance), tout en reproduisant les conditions dans lesquelles la pauvreté et un ensemble de risques pour la santé persisteront probablement. Il convient dès lors d'aborder les systèmes alimentaires et le modèle économique sous-jacent de manière holistique et de veiller à ce que des visions alternatives pour assurer la sécurité alimentaire soient mises en exergue sans sacrifier d'autres objectifs en matière de santé.

Depuis des décennies, des politiques et des impératifs ont évolué en parallèle pour créer ce que l'on pourrait décrire comme un modèle « d'alimentation à bas prix » ou « un système alimentaire à bas prix ».

DÉFI 7 : **COMMUNIQUER SUR LA COMPLEXITÉ DES LIENS ET CONSTRUIRE** **UN DÉBAT PLUS SAIN À L'INTERFACE SCIENCE-POLITIQUE**

Comme indiqué ci-dessus, les répercussions sur la santé des systèmes alimentaires sont souvent complexes, se renforcent mutuellement et sont aggravées par des facteurs tels que le changement climatique et la pauvreté. Communiquer sur cette complexité et cette interdépendance est l'un des principaux défis pour répondre de manière adéquate aux problèmes identifiés dans la Section 2, ce qui requiert un débat nuancé sur les risques et les incertitudes à l'interface science-politique.

Si plusieurs risques liés à l'alimentation sont généralement portés à l'attention du grand public, les nuances et le contexte se perdent, tandis que divers acteurs propagent et renforcent des malentendus dans divers forums. Ainsi, la couverture médiatique des régimes alimentaires/de la nutrition porte souvent injustement sur des études esseulées hors de tout contexte (Goldberg et Hellwig, 1997 ; Jensen, 2008), tout en simplifiant et en tronquant généralement les résultats pour aller au-delà des conclusions de l'étude et verser dans le sensationnalisme (Chang, 2015 ; Pellechia, 1997). De nouvelles données sur la carcinogénicité soupçonnée d'aliments souffrent tout particulièrement du «

syndrome de l'étude unique », d'un manque de nuance et ne placent pas les risques spécifiques dans un contexte plus large. Les effets cumulés à long terme sont confondus avec des risques aigus immédiats dans la couverture de cas tels que le scandale du régulateur de croissance de la pomme « Alar » aux États-Unis, ce qui mine des interprétations clés des risques liés aux systèmes alimentaires (McCluskey et Swinnen, 2011). Ces tendances alimentent un débat public déjà très polarisé où les aliments sont perçus soit comme bénéfiques soit comme complètement nuisibles pour la santé, et les a priori (p. ex. confiance/méfiance envers la « technologie ») sont influents et orientent généralement l'interprétation des nouveaux « faits » (Chang, 2015 ; McCluskey et Swinnen, 2011).

Dans certains cas, dans leurs réactions aux crises ou aux scandales sanitaires, les politiques ne placent pas les risques dans leur contexte, et ont tendance à exploiter les émotions et à reléguer les faits scientifiques au second plan. Cette tendance a été particulièrement mise en évidence dans les pays aux fortes traditions carnivores après la publication de l'avis du Centre international de recherche sur le cancer sur la carcinogénéité des viandes rouges et préparées (voir Canal d'impact 4). Une publication sur Facebook d'un responsable du gouvernement autrichien indiquait que « placer le jambon au même niveau que l'amiante est scandaleux et ne sert qu'à désorienter les gens. Il n'y a pas l'ombre d'un doute pour moi : la saucisse autrichienne est et reste la meilleure » (AFP, 2015). Dans d'autres cas, des explications simplistes et parfois erronées des crises sanitaires se sont propagées comme une traînée de poudre alors que les voies de pollution environnementale étaient incertaines et/ou complexes. Par exemple, l'apparition inhabituelle d'un brouillard au Royaume-Uni en mars et avril 2014 a généralement été attribuée à des « poussières du Sahara » dans la presse et dans les sphères politiques. Or, une étude météorologique a permis d'établir que les niveaux élevés de particules fines en suspension dans l'air s'expliquaient principalement par le nitrate d'ammonium issu des émissions d'ammoniac de la production agricole en Europe continentale (Vieno et al., 2016).

La littérature scientifique n'est pas non plus exempte de tout reproche : elle ne place pas toujours les risques dans leur contexte et cherche parfois à produire des conclusions susceptibles de défrayer la chronique. Par exemple, des associations « statistiquement significatives » entre divers aliments et le cancer (parfois tant positives que négatives pour les mêmes aliments) sont désormais si fréquentes qu'il est temps de se poser des questions quant à la validité et aux implications des conclusions (Ioannidis, 2016 ; Jackson et Ormerod, 2017). En outre, il a été constaté que des études épidémiologiques sont toujours citées dans la littérature scientifique même s'il n'a pas été possible de répliquer leurs conclusions (Ioannidis, 2016).

Lorsque l'on tente de communiquer la complexité/l'incertitude et de se pencher sur les données existantes, ce genre de faits peuvent être exploités pour jeter le discrédit sur ces efforts. Par exemple, si de nouvelles études contredisent des

chiffres existants, des groupes industriels font campagne pour dénigrer l'intégralité du dialogue scientifique (p. ex. sur l'obésité) et le qualifient de « battage » sans fondement (Mayer et Joyce, 2005 ; McHugh, 2006). Il est souvent reproché aux scientifiques spécialisés dans la nutrition de « changer d'avis » quant aux conseils sur les produits et les quantités à consommer dans le cadre d'un régime alimentaire sain étant donné que certains aliments sont dépeints tantôt comme positifs tantôt comme négatifs pour la santé de manière apparemment arbitraire (Goldberg et Hellwig, 1997 ; Jensen, 2008). Dans ce contexte, le public a tendance à se méfier des scientifiques et de leurs recommandations et à être moins enclin à changer de mode de vie (Chang, 2015) même sur des sujets ne se prêtant pas à la polémique comme l'activité physique et la consommation de fruits et de légumes (Nagler, 2014). Ces facteurs ne font qu'exacerber le biais cognitif déjà bien marqué qui consiste à ignorer les informations sur les risques (Hoek, 2015). Certains pourraient même adopter des tactiques d'évitement extrêmes. Se contenter d'éviter les aliments associés à un risque pour la santé est une solution « plus simple » que de tenter d'obtenir des informations plus complètes (McCluskey et Swinnen, 2011). Dans d'autres cas, la complexité/l'incertitude perçue a été exploitée pour suggérer que les consommateurs ne sont pas suffisamment équipés pour décider de ce qui est sans danger à la consommation. Des campagnes sectorielles, notamment pour défendre le sirop de maïs à haute teneur en fructose (SHTF) ont par exemple été critiquées pour promouvoir un modèle du « déficit », soit un modèle où seuls les professionnels de la santé (c.-à-d., les « experts ») sont capables de comprendre les risques nutritionnels (Heiss, 2013).

La prolifération et la fragmentation des forums où l'alimentation et la santé sont évoquées posent également difficulté pour nouer un débat nuancé sur les risques liés aux systèmes alimentaires et parler la même langue. Des discours distincts et hermétiques peuvent être identifiés dans des communautés universitaires très fermées, dans des revues, des magazines et des forums de discussion publics. Chacun y allant de son diagnostic du problème, de ses priorités, de ses données, le tout fortement influencé par des conceptions du monde diamétralement opposées. Par exemple, des recherches sur les risques allergiques des aliments transformés ont été réalisées dans les secteurs de la santé alternative et naturopathique, mais brillent par leur absence quasi totale dans les autres secteurs ; le traitement de l'élimination progressive réussie de l'utilisation d'antibiotiques à des fins non thérapeutiques dans les exploitations d'élevage intensif dans les pays d'Europe du Nord se borne souvent aux revues agricoles. La communauté de la santé publique n'en a donc pas conscience et ne s'engage dès lors pas (Burke, 2012 ; Zinsstag et al., 2012). L'évolution fulgurante du paysage médiatique et surtout la consultation d'informations sur les réseaux sociaux accroissent le risque de se forger un avis dans des « chambres d'écho » dans lesquelles les choix des amis et des contacts font office de filtre et où les informations fallacieuses (ou « fake news ») et très orientées abondent. L'attention d'un individu à la crédibilité de la source des informations sur

La prolifération et la fragmentation des forums où l'alimentation et la santé sont évoquées posent également difficulté pour créer un débat nuancé sur les risques liés aux systèmes alimentaires et pour établir un vocabulaire commun pour en discuter.

Internet est encore plus faible que pour la presse traditionnelle (McCluskey et Swinnen, 2011). Environ 61 % des jeunes de la génération Y tirent leurs informations de Facebook, ce qui en fait la source d'informations la plus utilisée, selon un sondage de 2015 réalisé aux États-Unis (Mitchell et al., 2015).

Dans un tel contexte, il est difficile de mener un véritable dialogue ou de confronter divers points de vue et diverses conceptions du monde. Ainsi, pour les tenants des solutions industrielles et des chaînes d'approvisionnement mondiales, la clé consiste à combattre l'insécurité alimentaire grâce à la biofortification des cultures tandis que pour régler les risques de maladie d'origine alimentaire, il s'agit de renforcer la biosécurité dans les exploitations industrielles et d'accroître les exigences de traçabilité dans les chaînes d'approvisionnement mondiales. En revanche, pour d'autres, la solution consiste à se distancer des systèmes alimentaires mondiaux et de consolider la « souveraineté alimentaire », permettant aux agriculteurs (si nombreux parmi les personnes en insécurité alimentaire) d'améliorer leur vie et d'éviter les nombreux risques pour la santé des systèmes mondialisés. Alors que les premiers arguments peuvent être formulés pour régler des risques précis dans des domaines politiques spécifiques (p. ex., l'agriculture, la recherche et le développement), les arguments fondés sur des alternatives systémiques et de nouveaux paradigmes économiques ne s'inscrivent peut-être pas aussi facilement dans un cadre ou forum politique. Par conséquent, les paradigmes de gestion des risques reposeront sur une expansion des chaînes d'approvisionnement mondiales, des régimes commerciaux et du modèle industriel au sens large sur lequel les approches et les politiques actuelles ont été basées, au lieu de les confronter à des alternatives. Cela attire l'attention sur l'importance de mettre en place des bons cadres politiques pour la gouvernance des systèmes alimentaires en vue de garantir un débat sain et démocratique.

Les lacunes dans la base de connaissances, la transmission incomplète des informations scientifiques au grand public, les récits trompeurs et le cloisonnement des débats convergent pour créer un climat où certains risques et incertitudes prennent une ampleur disproportionnée. D'autres risques sont systématiquement ignorés, tandis que la capacité à comprendre le fonctionnement des systèmes alimentaires est affaiblie. Jeter de nouvelles bases de discussion et de communication sur les risques liés aux systèmes alimentaires est donc un défi urgent commandant une action sur divers fronts.



SECTION 4

IDENTIFIER DES LEVIERS POUR ÉRIGER DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES PLUS SAINS

Comme indiqué dans ce rapport, nombre des impacts des systèmes alimentaires sur la santé tirent leur origine de certaines pratiques agricoles et alimentaires industrielles, notamment l'élevage intensif et l'agriculture à forte consommation de produits chimiques. Il est essentiel de réformer ces pratiques. Dans son premier rapport « De l'uniformité à la diversité », IPES-Food (2016) a souligné qu'un changement de paradigme en faveur de systèmes agroécologiques diversifiés était la clé pour remédier aux répercussions délétères de nos systèmes alimentaires sur l'environnement et la société. Les systèmes agroécologiques diversifiés font référence à un modèle axé sur la diversification des fermes et des paysages agricoles en remplaçant les intrants chimiques par de la matière organique, en optimisant la biodiversité et en stimulant les interactions entre les différentes espèces dans le cadre de stratégies holistiques pour renforcer la fertilité à long terme, créer des agrocosystèmes sains et assurer des revenus. IPES-Food estime que ce modèle possède un fort potentiel pour fournir des rendements élevés et stables, est favorable à des systèmes agroalimentaires propices à la santé et à la résilience environnementale et assure des moyens de subsistance pour les agriculteurs. Il réussit dès lors là où échouent les systèmes alimentaires (industriels) actuels. L'analyse contenue dans le présent rapport souligne l'importance de ce changement de paradigme. En effet, l'amélioration de la santé humaine est peut-être une piste prometteuse pour entamer cette transition compte tenu des nombreuses données étayant l'intérêt d'agir sur ce front, du nombre de personnes touchées par ces risques et des coûts croissants de l'inaction.

Cependant, tout l'enjeu consiste à déterminer la manière d'insuffler une telle transition. Comme l'analyse l'indique ci-dessus, les paradigmes et les rapports de force actuels sont profondément ancrés et se renforcent mutuellement. Le chemin entre la collecte de données, la compréhension et l'adoption de mesure est semé d'embûches. En outre, certains modes d'action intègrent des réflexions susceptibles de saper les fondements des mesures visant à remédier aux répercussions sur la santé de manière suffisamment systémique. Certains récits et certaines « solutions » dominants continuent à séparer les différents problèmes et à dissocier ces problèmes de leurs causes sous-jacentes ; cela renforce l'idée selon laquelle ces problèmes sont distincts et doivent être réglés par des actions ciblées pour combler les lacunes du système. La santé est constamment dissociée des autres aspects de durabilité (p. ex. l'intégrité environnementale), bien qu'ils soient étroitement liés. De plus, les approches prévalentes reposent généralement sur une intensification de l'industrialisation, octroyant un rôle de plus en plus important aux détenteurs des capacités technologiques et bénéficiant des économies d'échelle pour générer des données, évaluer les risques et apporter des corrections favorables à la santé (p. ex., la biofortification, des chaînes d'approvisionnement marquées par une forte traçabilité et biosécurité). Les structures de gouvernance des systèmes alimentaires, qui reflètent des priorités de longue date, des dépendances de sentier et des cloisonnements politiques, sont mal adaptées pour faire face aux risques systémiques et interconnectés qui en découlent. Cette réalité façonne alors la conception des recherches scientifiques, et renforce l'accent placé sur certaines disciplines scientifiques et sur des relations causales bien précises au lieu de mettre en exergue les risques et les alternatives systémiques, qui sont donc exclus de l'interface science-politique et écartés du débat dominant. Le pouvoir — d'être visible, de baliser les récits, de fixer les termes du débat et d'influencer les politiques — est au cœur de ce lien. En effet, plus le modèle industriel est conforté, plus un groupe d'acteurs réduit sera en mesure d'exercer un contrôle de plus en plus grand sur la communication des données et sur les priorités des recherches scientifiques, et de continuer à façonner les récits et les solutions. Pendant ce temps, les personnes les plus touchées par les impacts des systèmes alimentaires sur la santé seront marginalisées. La faible visibilité des problèmes touchant les groupes les plus démunis et les plus marginalisés (notamment les communautés autochtones, les travailleurs migrants et les petits agriculteurs des Pays du Sud) ne fait que creuser l'écart entre l'alimentation et l'agriculture. Par conséquent, les consommateurs sont moins attentifs au véritable coût de leur alimentation. La communication publique des risques sur la santé ne fait que rétrécir l'angle sous lequel la réalité est perçue, réduisant bien souvent l'alimentation à des nutriments précis, tout en créant une dichotomie entre les aliments sûrs ou nocifs, et en occultant les personnes et les systèmes de production sous-jacents.

L'amélioration de la santé humaine est peut-être une piste prometteuse pour insuffler cette transition compte tenu des nombreuses données étayant l'intérêt d'agir, du nombre de personnes exposées à ces risques et des coûts croissants de l'inaction.

Dans ce contexte, même les mesures les plus évidentes pour éliminer ces risques, notamment l'adoption progressive des meilleures pratiques et combler les lacunes réglementaires entre les divers pays, ne sont pas aussi simples qu'il n'y paraît. Plusieurs risques pour la santé surviennent systématiquement à divers endroits, dans différents secteurs et à divers nœuds des chaînes d'approvisionnement mondiales. Le modèle agroalimentaire industriel qui génère systématiquement ces impacts génère également les récits, les impératifs et les rapports de force qui occultent ses conséquences sociales et environnementales et font de l'agriculture industrielle la solution. Ainsi, l'incapacité à progresser d'une région ou d'un pays est peut-être le reflet de sa position désavantageuse dans les systèmes alimentaires mondiaux et des modes de hiérarchisation politique incapables de saisir ou de pallier les impacts sur la santé des populations les moins puissantes et les moins visibles. À des degrés divers et sous différentes formes, les pays acceptent des compromis (p. ex. entre les investissements et la réglementation) qui sont encouragés et soutenus par d'autres acteurs des systèmes alimentaires mondiaux (p. ex., entreprises agroalimentaires multinationales, gouvernements étrangers, organisations internationales et consommateurs d'ailleurs dans le monde). Ces choix reflètent peut-être aussi l'idée selon laquelle l'industrialisation continue des systèmes alimentaires est inévitable, et que les alternatives systémiques n'existent pas ou sont tout simplement non viables.

En outre, le « nivellement par le haut » a ses limites dans un contexte de risques mondiaux et systémiques. Par exemple, dès que les bactéries résistantes aux antimicrobiens passent du bétail aux populations humaines, elles ont tendance à proliférer rapidement. Les mesures visant à interdire certains antibiotiques pour l'agriculture dans certains pays peuvent au mieux éviter une détérioration de la situation (en réduisant le risque de résistance aux antimicrobiens à l'avenir), mais nécessitent des mesures similaires ailleurs, et un changement systémique mondial pour réduire l'utilisation des antibiotiques dans l'agriculture et dans les secteurs qui y sont liés (Chang et al., 2015).

L'enjeu dès lors ne consiste pas tant à régler des problèmes délaissés, mais plutôt à changer la hiérarchisation des priorités et des impacts. En d'autres termes, il s'agit de revoir les piliers fondamentaux et les hypothèses sous-jacentes du modèle agroalimentaire industriel. Nous devons continuer à amasser des données sur les impacts des systèmes alimentaires pour renforcer l'intérêt d'agir. En parallèle, nous devons jeter de nouvelles bases pour lire, interpréter et agir sur la base de connaissances, dans toute leur complexité. Les mesures pour mieux comprendre l'interconnexion des systèmes alimentaires et pour bâtir une interface saine entre la science et la politique sont peut-être dès lors tout aussi importantes que les mesures visant à réformer les pratiques dans les systèmes alimentaires. Il peut en effet s'agir d'une condition préalable à l'avènement de ces réformes.

Il s'agit de revoir les piliers fondamentaux et les hypothèses sous-jacentes du modèle agroalimentaire industriel.

Les cinq leviers identifiés ci-après sont proposés pour rompre les cycles actuels, en remédiant au déficit d'attention publique, de données scientifiques et de volonté politique. Ensemble, des mesures pour exploiter ces leviers peuvent constituer le fondement d'actions en vue de systèmes alimentaires plus sains.

LEVIER 1 : PROMOUVOIR UNE APPROCHE SYSTÉMIQUE DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES

La réflexion sur les systèmes alimentaires est tant un moyen (de mettre en avant plusieurs problèmes et les liens entre eux) qu'une fin (c.-à-d., une base pour agir contre les risques auxquels nous sommes confrontés). La réflexion sur les systèmes alimentaires doit être promue à tous les niveaux ; nous devons donc systématiquement mettre en exergue les divers liens entre les différentes répercussions sur la santé, entre la santé humaine et la santé des écosystèmes, entre l'alimentation, la santé, la pauvreté et le changement climatique et entre la durabilité sociale et environnementale. Ce n'est que lorsque les risques sur la santé se conçoivent dans leur intégralité, dans l'ensemble du système alimentaire et à une échelle mondiale, que nous pouvons évaluer de manière adéquate les priorités, les risques et les compromis à la base de nos systèmes alimentaires, notamment la disponibilité d'une alimentation à bas prix contre les conditions de pauvreté systématique auxquelles les petits agriculteurs et les travailleurs du secteur agroalimentaire sont confrontés — sans oublier les conséquences environnementales du modèle industriel.

Cette lecture doit être renforcée auprès de divers acteurs. Par exemple, les sphères politiques et scientifiques ont tendance à se refléter et doivent être traitées ensemble : les décideurs politiques doivent demander un avis scientifique de nature systémique et ces approches plus intégrées doivent trouver une audience politique. De plus, la compréhension et la sensibilisation du grand public sont indispensables pour une interface science-politique plus saine. Pour ce faire, un débat public sain est nécessaire. Les données scientifiques y seraient transmises avec précision et cohérence (p. ex., via les médias), la compréhension des risques et de l'incertitude y serait restaurée et la confiance en la science y serait également rétablie.

Promouvoir la compréhension des nombreuses dimensions interconnectées de la durabilité est un pas fondamental vers une réflexion sur les systèmes alimentaires et une condition préalable pour bénéficier du soutien nécessaire pour ce genre d'actions holistiques. Par exemple, les mesures de prévention pour éviter certaines pratiques nuisibles à la fertilité des sols ne seront

véritablement acceptées que si les liens entre la santé des sols, la santé des écosystèmes et la santé humaine sont reconnus plus largement. Promouvoir la compréhension de l'envergure des répercussions sur la santé dans les systèmes alimentaires ainsi que de leurs liens avec des facteurs sous-jacents comme la pauvreté et les inégalités est également primordial pour envisager des compromis incontournables. En outre, les dimensions internationales de ces impacts sur la santé doivent être reconnues et systématiquement mises en exergue en vue de saisir toute l'ampleur du problème, de faire en sorte que les interprétations tiennent compte de la nature mondiale et transfrontalière des systèmes alimentaires et de leurs conséquences et de permettre aux consommateurs de se réapproprier leur alimentation.

Tous ces aspects ont de grandes implications sur le développement et l'exploitation des connaissances dans nos sociétés, ce qui requiert une évolution vers l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité dans divers contextes. Nous constatons déjà une évolution vers une analyse systémique, une réflexion à un niveau supérieur et de nouvelles approches pour collecter, gérer et interpréter les données dans les programmes de l'enseignement supérieur (O'Brien et al., 2013). Récemment, de nombreuses universités ont ouvert des Centres ou des Bureaux sur les systèmes alimentaires qui démantèlent généralement les structures de cloisonnement traditionnelles dans le secteur de la recherche. Des concepts tels que la « santé publique écologique » (Lang, 2011), « la santé planétaire » (Whitmee et al., 2015), et l'approche « Une Santé » (Cunningham et al., 2017) proposent des cadres utiles et de nouveaux termes pour unifier les différentes dimensions de la durabilité. La notion de « paysages alimentaires » constitue également un cadre global pour comprendre l'interconnexion entre l'alimentation, les régions et les personnes et, en conséquence, l'influence des environnements alimentaires sur la santé publique (Mikkelsen, 2011). Le concept « d'alimentation durable » cherche également à combler les lacunes (Burlingame et Dernini, 2011 ; Macdiarmid et al., 2012). Ces cadres sont susceptibles de promouvoir des débats scientifiques holistiques et d'ouvrir la voie à des approches politiques intégrées.

La réflexion sur les systèmes alimentaires peut également être encouragée à plus petite échelle, en dotant les individus des connaissances et des clés de lecture pour poser des questions sur les aliments qu'ils consomment et comprendre les informations qu'ils reçoivent. Les programmes scolaires à tous les niveaux pourraient englober des modules qui intègrent les différentes dimensions des systèmes alimentaires, y compris des programmes expérimentaux pratiques comme des potagers à l'école et des installations de préparation des aliments, et, faire en sorte que les repas soient un moment propice à l'apprentissage. La participation à des initiatives d'agriculture soutenue par la communauté et à des initiatives similaires permettrait également de réduire l'écart entre les producteurs et les consommateurs et de renforcer les connaissances sur les systèmes alimentaires.

LEVIER 2 :

RÉAFFIRMER L'INTÉGRITÉ SCIENTIFIQUE ET L'IMPORTANCE DE LA RECHERCHE COMME BIEN COMMUN

Les priorités, les structures et les capacités de recherche doivent être fondamentalement réalignées sur les principes d'intérêts publics et de bien commun et sur la nature des défis auxquels nous sommes confrontés (c.-à-d. des défis de durabilité transversaux et des risques systémiques). Encourager la réflexion sur les systèmes alimentaires (Levier 1) pourrait contribuer à préserver l'intégrité scientifique : des approches moins cloisonnées et plus systémiques dans les débats scientifiques et politiques pourraient empêcher certains acteurs de séparer les problèmes et d'orienter le débat sur des solutions étroites et unidimensionnelles. Il est également possible de raffermir l'intégrité scientifique grâce à des changements dans les règles régissant les revues scientifiques, p. ex., sur la publication des conflits d'intérêts, et grâce à des mesures pour rendre l'information plus visible (voir Encadré 6). Pour attaquer le problème à la racine, il se peut que des mesures soient nécessaires pour réduire la dépendance des chercheurs aux financements privés. Des initiatives pour financer et commanditer des recherches scientifiques indépendantes et du journalisme indépendant sur les répercussions sur la santé des systèmes alimentaires (et les conséquences plus larges des systèmes alimentaires) sont nécessaires. Des ressources pourraient également être mobilisées pour soutenir la recherche et le journalisme en vue de lever le voile sur la recherche scientifique soutenue par l'industrie, le rôle des groupes écrans du secteur et les campagnes de désinformation. Pour obtenir les ressources nécessaires, il faudra peut-être des modèles de financement innovants et l'implication de divers acteurs publics et privés (p. ex., des philanthropes). Une réflexion est également nécessaire sur le rôle des associations professionnelles et des portails d'informations proches de l'industrie et des « groupes écrans ». En effet, ceux-ci disposent parfois de ressources supérieures à celles des agences de santé publique pour communiquer sur les risques de l'alimentation pour la santé, alors qu'ils font l'objet de conflit d'intérêts considérables et qu'ils prennent souvent des libertés avec la séparation entre le secteur et l'enseignement (Heiss, 2013).

Divers types de recherches impliquant un ensemble plus large d'acteurs et de sources de connaissances sont également nécessaires pour rééquilibrer la situation et remettre en question les problématiques dominantes (p. ex., les approches favorables à l'industrie ; les préjugés des pays du Nord ; les approches excluant les impacts sur certaines populations). Les recherches participatives, qui englobent les personnes dont la santé est la plus touchée par les systèmes alimentaires, peuvent par exemple permettre d'aller au-delà des questions étroites de recherche qui excluent les répercussions

Des approches moins cloisonnées et plus systémiques dans les débats scientifiques et politiques pourraient empêcher certains acteurs de séparer les problèmes et d'orienter le débat sur des solutions étroites et unidimensionnelles.

sur certaines populations. Toutefois, pour encourager une évolution plus large dans les modalités de recherche, le monde universitaire doit y être incité. Il convient de garantir que ce genre d'études ne sera pas relégué au second plan et aura la même considération que les autres types d'études, ce qui permettra d'apporter des données supplémentaires pour évaluer les systèmes alimentaires.

Des investissements dans la collecte à grande échelle de données par les organisations intergouvernementales devraient être encouragés. L'initiative de l'OMS visant à estimer la charge mondiale des maladies d'origine alimentaire est un exemple de génération collaborative de données et de renforcement des capacités pour remédier aux biais des « pays du Nord » dans les connaissances scientifiques. Cette initiative a été lancée en 2006. Après dix années d'efforts, il a été possible de publier une estimation fiable de la charge de morbidité d'origine alimentaire dans le monde en 2015, tout en attirant l'attention des acteurs concernés (OMS, 2015a). Autre exemple d'une initiative

Les recherches participatives, qui englobent les personnes dont la santé est la plus touchée par les systèmes alimentaires, peuvent permettre d'aller au-delà des questions étroites de recherche qui excluent les répercussions sur certaines populations.

Encadré 6

RÉFORMER LES NORMES RÉDACTIONNELLES POUR CONTRE LA PARTIALITÉ DE L'INDUSTRIE

Les préoccupations sur l'intégrité scientifique et les conflits d'intérêts dans les études financées par l'industrie minent depuis longtemps le monde académique. En réponse à cette situation, certaines revues spécialisées dans la médecine et la nutrition ont adopté des mesures allant au-delà de la communication ordinaire des intérêts financiers pour réduire la publication d'études potentiellement partiales. Parmi celles-ci figurent notamment (Lesser, 2009) :

- 1) Exiger des auteurs qu'ils communiquent les intérêts financiers et non financiers rivaux (à savoir, personnels, politiques, académiques, idéologiques ou religieux) apparus dans les cinq années suivant le début de la recherche [Politique de *PLoS Medicine* (The PLoS Medicine Editors, 2008)].
- 2) Exiger que toutes les études cliniques et toutes les études d'observation (y compris les études sur la nutrition) soient consignées dans un registre adéquat et public des études au début de l'étude [Politique de *l'American Journal of Clinical Nutrition* (AJCN, sans date)].
- 3) Interdire la publication d'articles de synthèse et d'éditorial aux — qui commentent les articles publiés mais ne présentent pas de nouvelles recherches — par des auteurs ayant un intérêt financier significatif dans des sociétés concernées par les sujets abordés dans ces articles [Politique de *New England Journal of Medicine* (Drazen et Curfman, 2002)].

- 4) Outre les analyses statistiques soutenues par l'industrie, exiger que des analyses statistiques soient effectuées de manière indépendante par des chercheurs qui ne sont pas employés par le promoteur [*JAMA* : Politique du *Journal of the American Medical Association* (Fontanarosa et al., 2005)].

Cette politique du *JAMA* a suscité un tollé des représentants de l'industrie qui affirmaient que la revue tombait de la sorte dans le deux poids deux mesures (Loew, 2005 ; Rothman et Evans, 2005), ce qui a donné lieu, selon la rumeur, à un boycott du *JAMA* par l'industrie (Wager et al., 2010). En effet, une analyse ultérieure a révélé qu'après l'introduction de la politique, le nombre total d'essais contrôlés randomisés (ECR) publiés, tout particulièrement les ECR financés ou soutenus par l'industrie, a fortement diminué dans le *JAMA*, tout en restant stable, voire en augmentant, dans les revues n'ayant pas imposé de politique similaire (Wager et al., 2010). Si la politique a peut-être obtenu les effets escomptés pour le *JAMA*, l'augmentation simultanée des recherches financées par l'industrie dans les revues concurrentes indique que ces mesures n'atteindront les objectifs d'intérêt public que si elles sont adoptées par tous les acteurs de la discipline. D'autres affirment que le parti pris de l'industrie est davantage mis en exergue par les auteurs qui posent les « bonnes questions » que par ceux qui interfèrent avec l'analyse statistique, ce qui restreindrait l'efficacité d'une supervision accrue (Smith, 2005).

mondiale qui cherche à réduire le déséquilibre dans la disponibilité des données régionales : la cartographie des zones de pauvretés et de zoonoses probables de l'International Livestock Research Institute (ILRI et al., 2012), l'un des centres de recherche du CGIAR.

LEVIER 3 : METTRE EN AVANT LES ALTERNATIVES

Bien que les données sur les impacts négatifs sur la santé se heurtent à plusieurs obstacles et difficultés, ces répercussions n'en sont pas moins de plus en plus documentées, étudiées et évaluées (en coûts humains et économiques). Les impacts positifs sur la santé et les externalités positives des systèmes agroalimentaires alternatifs sont en revanche moins connus (p. ex. les approches de gestion agroécologique des cultures et du bétail qui renforcent les nutriments dans le sol, séquestrent le carbone ou restaurent les fonctions écosystémiques comme la pollinisation et la purification de l'eau).

Les conséquences environnementales de la production biologique (et les implications pour la productivité à long terme) sont de mieux en mieux documentées et renforcent les informations, de plus en plus nombreuses, sur les systèmes alternatifs. Les informations sur les répercussions sur la santé de la production biologique sont également de plus en plus nombreuses. Ainsi, un récent examen systématique de la littérature a conclu que le lait et la viande bio contiennent environ 50 % d'acides gras oméga-3 bénéfiques en plus que leurs équivalents conventionnels (Średnicka-Tober et al., 2016a ; Średnicka-Tober et al., 2016b). Toutefois, les connaissances demeurent lacunaires et doivent être renforcées grâce à d'autres études. Des différences de composition ont par exemple été régulièrement observées entre les produits biologiques et conventionnels, mais il manque encore des études de cohortes à long terme indiquant que ces différences ont des vertus pour la santé humaine (Baránski et al., 2017).

Il importe également de collecter et de comparer des informations de manière plus holistique sur les conséquences des différents modèles agroalimentaires (y compris, mais sans s'y limiter, le modèle biologique). Il convient tout particulièrement de prêter attention aux systèmes « agroécologiques diversifiés » susmentionnés. Même si ces systèmes alternatifs revêtent plusieurs formes, s'il y est fait référence au moyen de différents termes, et si la littérature s'y rapportant est éparpillée, les données en la matière sont de plus en plus nombreuses (IPES-Food, 2016). Il demeure néanmoins des lacunes spécifiques quant à leurs implications sur la santé. Ainsi, des études portant sur la santé des sols et la santé humaine restent rares (Brevik et Sauer, 2015 ; Knez et Graham, 2013). Or,

Il est crucial : de documenter et de communiquer sur le potentiel des systèmes agroécologiques diversifiés pour réconcilier les gains de productivité, la résilience environnementale, l'équité sociale et les avantages pour la santé ; d'accroître les rendements grâce à la réhabilitation des écosystèmes (et non à leurs dépens) ; de consolider la nutrition grâce à un accès à une alimentation diversifiée ; et, de redistribuer le pouvoir et de réduire les inégalités tout au long du processus.

identifier les répercussions sur la santé est peut-être moins important que documenter les avantages combinés et qui se renforcent mutuellement des systèmes alternatifs. Il est crucial : de documenter et de communiquer sur le potentiel des systèmes agroécologiques diversifiés pour réconcilier les gains de productivité, la résilience environnementale, l'équité sociale et les avantages pour la santé ; d'accroître les rendements grâce à la réhabilitation des écosystèmes (et non à leurs dépens) ; de consolider la nutrition grâce à un accès à une alimentation diversifiée ; et, de redistribuer le pouvoir et de réduire les inégalités tout au long du processus (IPES-Food, 2016). Ces résultats doivent être perçus comme un tout et comme un fondement pour une vie en bonne santé ; un tout où des personnes et une planète en bonne santé dépendent les uns des autres.

Pour broser un tableau complet des alternatives, de plus amples informations sont nécessaires sur les expérimentations réelles au niveau politique pour soutenir les alternatives des systèmes alimentaires (voir, par exemple, les prochaines études de cas d'IPES-Food¹³, et le projet Beacons of Hope¹⁴). Tel que résumé dans la série du Lancet sur la santé et la nutrition maternelles (Ruel et Alderman, 2013), il manque terriblement d'informations sur les effets nutritionnels de nombreuses interventions, y compris les programmes de développement agricole et rural, les mécanismes de sécurité sociale (les programmes de transfert d'argent), et même les programmes sur la nutrition dans les écoles. Des informations font également défaut sur l'efficacité des taxes sur les boissons sucrées et sur un ensemble d'autres mesures adoptées pour créer des environnements alimentaires plus sains (Garnett et al., 2015). Une expérimentation politique réelle peut favoriser la « gestion adaptative » prônée par les spécialistes des ressources naturelles (Lee, 1994) et peut fournir des informations utiles pour surmonter les obstacles de l'économie politique et pour changer les priorités à l'interface entre la science et la politique (notamment en formant de nouvelles alliances, en générant de nouvelles informations ou en les mettant à profit de différentes manières).

Une base d'informations robuste sur les systèmes alimentaires alternatifs peut remettre en question l'idée selon laquelle une logique de plus en plus industrielle est la seule solution pour pallier les répercussions sur la santé dans les systèmes alimentaires. Elle contribuerait également à surmonter le syndrome TINA (« there is no alternative [il n'y a pas d'alternative] ») qui permet aux pratiques aux effets négatifs connus de rester en place sans être contestées.

LEVIER 4 : ADOPTER LE PRINCIPE DE PRÉCAUTION

Les impacts des systèmes alimentaires sur la santé examinés dans ce rapport présentent plusieurs facettes et concernent l'ensemble de la population mondiale. Ils sont la conséquence de nombreux facteurs et de nombreux acteurs. Ces impacts se renforcent souvent mutuellement au travers de divers mécanismes favorisés par des facteurs tels que le changement climatique, le manque d'assainissement et la pauvreté — qui sont eux-mêmes influencés par les activités et les impacts des systèmes alimentaires. S'il est rarement possible de déterminer la cause précise et unique d'un problème de santé donné, les approches visant à établir la causalité dans l'épidémiologie, ainsi que la définition de « cause », ont permis des progrès considérables (Broadbent, 2009 ; De Vreese, 2009 ; Parascandola, 2011). Le modèle à cause unique est peut-être toujours adapté pour l'étude des maladies infectieuses (c.-à-d., où la présence d'un agent est nécessaire et souvent suffisante pour établir la causalité), mais ne fonctionne pas bien pour l'analyse des maladies chroniques, qui nécessite une analyse multifactorielle d'un ou de plusieurs agents (causes), de l'hôte (les caractéristiques des individus) et de l'environnement. Les maladies sont attribuables à plusieurs mécanismes causaux qui agissent ensemble et qui parfois se chevauchent ; aucun d'entre eux n'est nécessaire ou suffisant pour occasionner une maladie (Krieger, 1994 ; McGwin, 2010). Ces différentes causes sous-jacentes sont des facteurs de risque qui influent sur la probabilité de la maladie à survenir au sein de la population (et soulèvent des incertitudes dans des systèmes complexes). Il apparaît donc inapproprié de rechercher une cause solitaire, unique et précise de ces problèmes ou d'établir une base de « données scientifiques incontestables » (comme pour les maladies à cause unique) pour agir dans les systèmes alimentaires. Vue sous cet angle, la prévention des maladies doit de plus en plus impliquer l'identification de facteurs de risque spécifiques (et non pas *la* cause) en accumulant des données issues de différentes études menées dans différentes disciplines (Hill, 1965 ; Ioannidis, 2016). La force, la cohérence et la plausibilité collectives de ces études permettent alors d'établir qu'un agent donné représente un facteur de risque considérable dans une maladie.

Cette complexité est réelle et pose problème, mais ne peut pas servir d'excuse à l'inaction. Le principe de précaution pour orienter les politiques a été conçu pour des situations exactement comme celles-ci. Il implique que les décideurs politiques évaluent les données sur les facteurs de risque et agissent en conséquence. Par exemple, compte tenu des informations accumulées, il existe peut-être déjà de bonnes raisons d'agir pour contrer la pollution

La complexité est réelle et pose problème, mais ne peut pas servir d'excuse à l'inaction. Le principe de précaution pour orienter les politiques a été conçu pour des situations exactement comme celles-ci. Il implique que les décideurs politiques évaluent les données sur les facteurs de risque et agissent en conséquence.

environnementale. Bien qu'il soit impossible d'établir une inférence causale pour les PE, les chercheurs ont accumulé des données probantes sur les effets des PE sur des cellules de laboratoire ainsi que sur des animaux sauvages. Ces résultats, en combinaison à l'exposition omniprésente et à l'incidence accrue des maladies associées au PE chez l'homme, peuvent suffire pour justifier des mesures de précaution d'urgence. En effet, les lacunes dans les données décrites dans le Canal d'impact 2 n'ont pas empêché l'Endocrine Society de conclure, sur la base d'un examen exhaustif de la littérature, que des données récentes « dissipent tout doute possible quant à la contribution des PE à l'accroissement de la charge de morbidité chronique liée à l'obésité, au diabète sucré, à la reproduction, à la thyroïde, aux cancers et aux fonctions neuroendocriniennes et de développement neuronal » (Gore et al., 2015, p. 601).

Encadré 7

LE PRINCIPE DE PRÉCAUTION

Le principe de précaution (PP) permet aux gouvernements d'agir plus vite en cas de polémique scientifique et d'apparition de nouvelles connaissances (Jiang, 2014 ; Von Schomberg, 2012). En termes simples, il prévoit « qu'en cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures efficaces et rentables visant à prévenir la dégradation de l'environnement » et éviter les risques pour la santé humaine (ONU, 1992). Les origines du PP peuvent être retrouvées dans le droit allemand et suédois (Löfstedt, 2004). Il a été entériné dans le droit européen dans le Traité de Maastricht en 1992 (Jiang, 2014). Il y est habituellement associé à une « inversion de la charge de la preuve », qui exige des demandeurs qu'ils démontrent de manière probante que des produits potentiellement nocifs sont sans danger avant de pouvoir être approuvés et utilisés (Löfstedt, 2004). Il est désormais cité dans la réglementation de divers produits et importations, des hormones dans le bœuf aux produits pharmaceutiques en passant par les pesticides. La nature normative et discrétionnaire du PP a suscité de nombreuses critiques, tout particulièrement venant des entreprises et des partenaires commerciaux étrangers qui redoutent qu'il soit utilisé comme barrière non tarifaire à des fins de protectionnisme (Löfstedt, 2004). En réponse, l'Union européenne a publié en 2000 la Communication sur le principe de précaution qui définit plus précisément les paramètres d'application : « le principe de précaution s'applique lorsque les données scientifiques sont insuffisantes,

peu concluantes ou incertaines et lorsque l'évaluation scientifique préliminaire indique qu'il est raisonnable de craindre que les effets potentiellement dangereux pour l'environnement ou la santé humaine, animale ou végétale soient incompatibles avec le [...] niveau élevé de protection choisi par l'UE » (Commission européenne, 2000). La Communication stipule également que les principes de proportionnalité, de non-discrimination, de cohérence, d'examen des coûts et avantages et d'examen des évolutions scientifiques seront d'application. La jurisprudence européenne révèle que la charge de la preuve diffère considérablement dans les cas où le PP a été invoqué, même si cela s'explique principalement par des différences dans le niveau de précaution appliqué par les États membres ou rédigé dans la législation secondaire (Jiang, 2014). Certains analystes avancent que le coût de la réglementation débouche sur une analyse d'impact réglementaire (Löfstedt, 2004) et soutiennent que les décisions réglementaires de l'Union européenne reflètent fortement celles des États-Unis, indépendamment des différences dans leurs approches réglementaires (Wiener et al., 2010).

LEVIER 5 :

CONCEVOIR DES POLITIQUES ALIMENTAIRES INTÉGRÉES DANS LE CADRE D'UNE GOUVERNANCE PARTICIPATIVE

Les processus politiques doivent être à même de gérer la complexité des systèmes alimentaires et des risques systémiques pour la santé qu'ils génèrent. Des politiques et des stratégies alimentaires intégrées sont nécessaires pour surmonter les partis pris traditionnels dans les politiques sectorielles (p. ex. orientation vers l'exportation dans la politique agricole) et articuler différentes politiques pour atteindre des systèmes alimentaires durables tant d'un point de vue environnemental et social qu'économique. Des cadres pour la gestion des risques sanitaires, comme le « principe de précaution », peuvent être déployés de manière utile et cohérente au sein de politiques alimentaires intégrées, conformément aux objectifs susmentionnés.

Des compromis peuvent également être englobés dans un cadre politique unique. Ainsi, contrairement à une politique agricole, une politique alimentaire permettrait de prendre en considération et de traiter les compromis de l'économie axée sur des produits alimentaires bon marché. Les méthodes du prix de revient complet ou réel permettent de mettre en lumière les coûts réels de l'alimentation à bas prix et de déterminer qui supporte ces coûts et s'ils compensent les retombées positives du modèle actuel pour les plus démunis ; en effet, comme le présent rapport l'indique, bon nombre des répercussions sur la santé et leurs coûts touchent de manière disproportionnée les plus pauvres, surtout dans les sociétés où les frais de santé ne sont pas mutualisés. Les politiques alimentaires peuvent et doivent rompre le lien entre l'alimentation, la santé et la pauvreté pour combattre les risques pour la santé du système alimentaire.

Des politiques alimentaires intégrées peuvent également permettre de fixer des objectifs systémiques à long terme, p. ex. : préciser une transition échelonnée pour sortir des systèmes agroalimentaires industriels ; réduire la charge chimique dans les systèmes agroalimentaires ; mettre en place des stratégies pour enrayer les risques émergents comme la résistance aux antimicrobiens et les menaces liées au climat (p. ex., une évolution du risque zoonotique, les menaces pour la productivité) ; gérer des ressources limitées comme l'eau potable dans un contexte de demandes rivales émanant de l'agriculture, de l'industrie et des autres usages ; et considérer ensemble l'agriculture et la pêche (tout particulièrement l'aquaculture) pour réfléchir aux enjeux collectifs que sont la disponibilité de protéines et la gestion des écosystèmes.

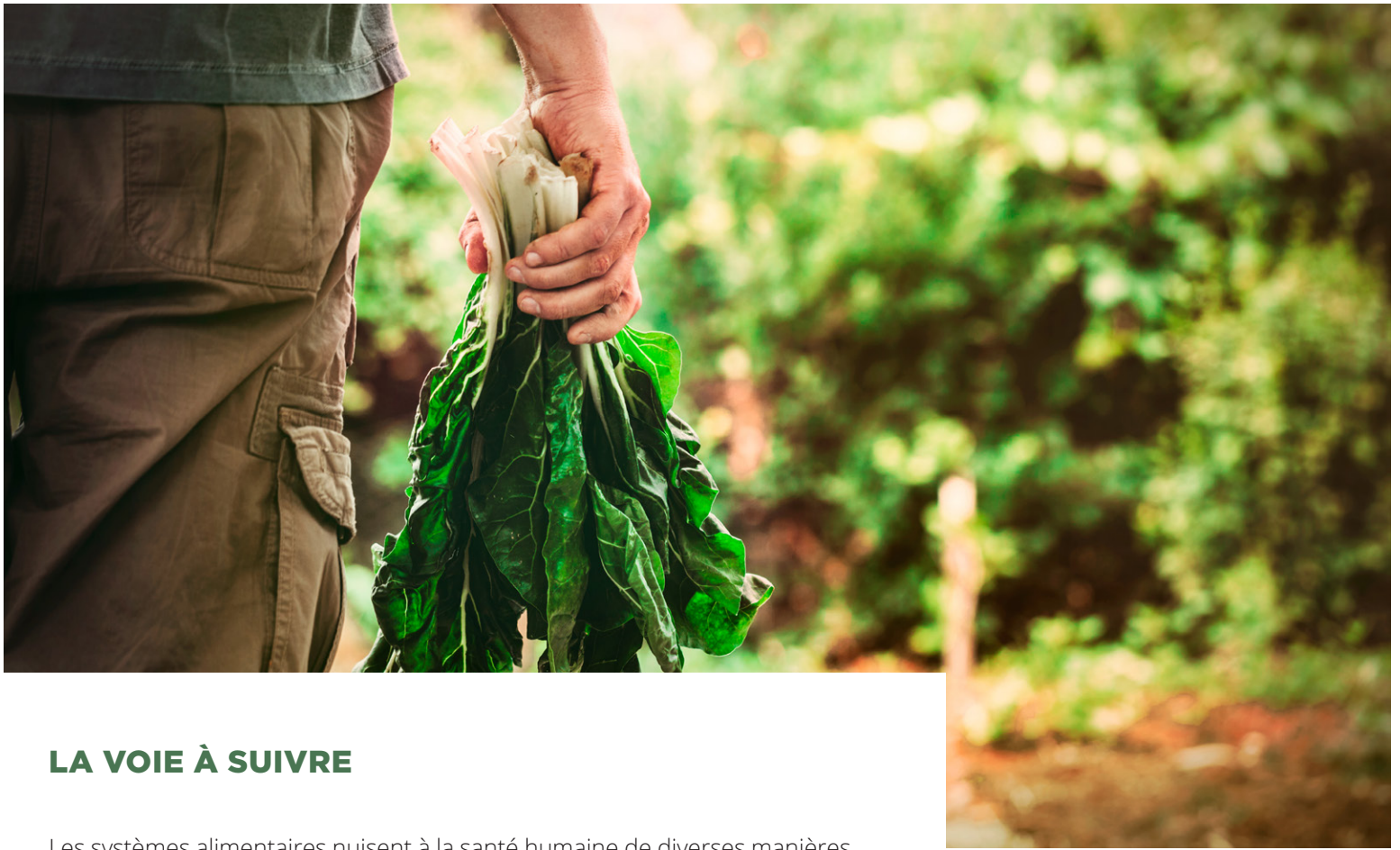
Ces processus doivent être participatifs. Au-delà de l'organisation et de la formation d'alliances, au-delà des efforts de pression et de revendication,

Des cadres pour la gestion des risques sanitaires, comme le « principe de précaution », peuvent être déployés de manière utile et cohérente au sein de politiques alimentaires intégrées.

les citoyens doivent trouver des moyens institutionnels de participer à la gouvernance. Il importe également de trouver des moyens institutionnels d'inclure toutes les populations touchées dans les mécanismes de gouvernance. Partout dans le monde, les gouvernements sont confrontés à des choix difficiles en matière de soins de santé, avec des demandes croissantes pour des ressources limitées. Une participation réelle des parties prenantes à la gouvernance est capitale pour assurer la transparence en vue de fixer les bonnes priorités, d'adopter des politiques appropriées, d'appliquer efficacement des programmes et de suivre les résultats. Une participation renforcée des parties prenantes à la gouvernance est nécessaire pour garantir des politiques non seulement axées sur des faits, mais aussi sur l'éthique et l'intérêt public. Il est probable qu'une sensibilisation et un engagement publics accrus sur les risques pour la santé dans les systèmes alimentaires soient indispensables pour mieux comprendre et accepter les bases sur lesquelles les décisions sont adoptées. Cet aspect est d'autant plus important pour appliquer des approches de précaution (voir Levier 4) ou examiner les implications de politiques données, comme les accords sur les échanges commerciaux et les investissements, sur la santé publique (McNeill et al, 2017). Le grand public doit devenir un partenaire dans la gestion publique du risque et dans la définition de priorités et accepter la logique et les priorités sous-jacentes au lieu d'estimer que cet exercice ne le concerne pas, car il est l'apanage de technocrates. L'institutionnalisation de cette participation permettrait d'éviter une influence excessive de groupes puissants dans la prise de décision.

Une véritable intégration des politiques alimentaires et une véritable participation à la gouvernance pourraient revêtir différentes formes et davantage d'études sont nécessaires pour examiner les divers processus. Parmi les exemples survenus au cours des vingt dernières années figurent les expériences des Conseils municipaux pour la politique alimentaire en Amérique du Nord et la création de Conseils de sécurité pour l'alimentation et la nutrition au Brésil, qui sont des espaces de participation pour la société civile dans les débats, la conception, l'application et le suivi politiques. Le projet lancé par IPES-Food en 2016, « Vers une politique alimentaire commune pour l'UE », vise à insuffler un tel processus politique au niveau européen.

Bâtir des systèmes alimentaires plus sains est une tâche colossale qui requiert une gestion des risques et une gouvernance des systèmes alimentaires plus démocratique et plus intégrée. Divers acteurs, qu'il s'agisse des décideurs politiques, des petites et des grandes entreprises du secteur privé, des prestataires de soins, des groupes de défense de l'environnement, des défenseurs des consommateurs et de la santé, des agriculteurs, des travailleurs du secteur agroalimentaire ou des citoyens, doivent collaborer dans cette entreprise et se l'approprier.



LA VOIE À SUIVRE

Les systèmes alimentaires nuisent à la santé humaine de diverses manières, souvent avec de graves conséquences. Dans le cadre de ce rapport, nous avons cherché à décrire et à identifier individuellement ces principaux impacts à travers divers canaux spécifiques et de manière collective dans le cadre du « lien entre l'alimentation et la santé », soit les interactions, les impératifs et les concepts à l'intersection entre l'alimentation et la santé. Ce rapport indique que des actions ambitieuses et d'envergure sont requises pour mettre en place des systèmes alimentaires plus sains. Les cinq leviers identifiés laissent entrevoir plusieurs étapes : rapprocher la production alimentaire de la consommation alimentaire ; rapprocher les différents problèmes les uns des autres et de leurs causes sous-jacentes ; rééquilibrer le pouvoir et mettre en évidence tous les impacts sur la santé ; et mettre en place une gestion des risques et une gouvernance des systèmes alimentaires plus démocratiques et plus intégrées. En d'autres termes, une base de compréhension commune et un nouveau fondement pour l'action politique sont nécessaires pour élucider la relation entre l'alimentation et la santé et pour ouvrir la voie à l'amélioration de la santé.

Tout autour du monde, cet élan est déjà en cours. Des mesures utiles sont adoptées pour pallier le manque d'informations dans les systèmes alimentaires ; d'autres récits holistiques font apparaître les lacunes ; les citoyens redécouvrent comment leur alimentation est produite ; et des mesures décisives sont adoptées sur la base des connaissances déjà accumulées. Tout l'enjeu consiste à garder à l'esprit la vue d'ensemble, à promouvoir des approches de plus en plus conjointes, à jeter les bases d'une nouvelle compréhension et à agir en conséquence, et à ériger la santé, l'intégrité environnementale et l'équité sociale en tant qu'exigences communes des systèmes alimentaires durables de demain.

NOTES DE FIN DE TEXTE

- 1 Une description détaillée de l'approche des systèmes alimentaires d'IPES-Food est présentée dans le premier rapport du groupe « The New Science of Sustainable Food Systems: Overcoming Barriers to Food Systems Reform » (2015) : http://www.ipes-food.org/images/Reports/IPES_report01_1505_web_br_pages.pdf.
- 2 Les intoxications aiguës par des pesticides font référence à des intoxications graves après l'exposition à une dose unique de pesticide, par exemple, après l'ingestion ou un contact avec la peau, par opposition à l'intoxication chronique aux pesticides causée par l'exposition répétée à de petites doses non létales au cours d'une longue période.
- 3 Certaines des données les plus probantes sur les cancers hématopoïétiques révèlent une association entre l'exposition aux pesticides et les lymphomes non hodgkiniens (Eriksson et al., 2008 ; Fagioli et al., 1994 ; Spinelli et al., 2007), la leucémie (Hoffmann et al., 2008 ; Kristensen et al., 1996 ; Van Maele-Fabry et al., 2008) et le myélome multiple (Kristensen et al., 1996 ; Nanni et al., 1998 ; Pottern et al., 1992 ; Viel et Richardson, 1993). Pour les tumeurs solides, les associations positives les plus constantes ont été observées entre l'exposition professionnelle et le cancer du cerveau, notamment en France (Provost et al., 2007 ; Viel et al., 1998), aux États-Unis (Kross et al., 1996 ; Samanic et al., 2008), en Suède (Rodvall et al., 1996), et en Italie (Figà-Talamanca et al., 1993).
- 4 Les risques de blessures à la ferme sont associés aux machines (Bancej et Arbuckle, 2000 ; Goldcamp et al., 2004 ; McCurdy et al., 2004 ; Meiers et Baerg, 2001), aux tracteurs et aux autres véhicules (Carlson et al., 2005 ; Cole et al., 2006 ; Goldcamp et al., 2004 ; Jones et Bleeker, 2005 ; Little et al., 2003 ; Marlena et al., 2006 ; Rautiainen et Reynolds, 2002), au traitement du bétail (Franklin et Davies, 2003 ; Lindsay et al., 2004 ; Solomon et al., 2007 ; Sprince et al., 2003), et aux chutes du haut des machines ou des structures de la ferme (Alexe et al., 2003 ; Pickett et al., 2005 ; Sosnowska et Kostka, 2007).
- 5 Les principaux problèmes auxquels ces travailleurs sont exposés sont l'engourdissement, les symptômes musculosquelettiques dans la région du cou et des épaules, au niveau des épaules, des poignets et dans le bas du dos, la maladie de Raynaud et les symptômes du rhume.
- 6 Les suicides d'agriculteurs en Inde sont fréquemment associés à la production de coton, une culture non vivrière ; toutefois, les producteurs de coton risquent de subir les stress propres aux systèmes agroalimentaires, ce qui en fait un impact pertinent dans ce rapport.
- 7 Le syndrome du bébé bleu est un problème grave potentiellement mortel qui empêche le sang de distribuer correctement l'oxygène dans le corps.
- 8 S'ils ont une incidence sur la santé à cause de la pollution environnementale, les PE sont également associés aux impacts sur la santé générés par les risques professionnels (Canal d'impact 1) et par les aliments contaminés (Canal d'impact 3).
- 9 Les principaux mécanismes identifiés sont les effets mutagènes (des changements directs dans l'ADN) ; les effets endocriniens (qui promeuvent la prolifération de clones cellulaires anormaux) ; et les effets immunotoxiques (qui perturbent les mécanismes de surveillance du cancer).

- 10 Il est possible que l'on ne sache pas clairement quel produit alimentaire a engendré la maladie ; le produit alimentaire est peut-être « complexe », à savoir composé de nombreux ingrédients dont un seul est contaminé (Pires et al., 2011) ; les produits peuvent être contaminés par de nombreux agents, ce qui complique le processus de détection ; les taux de transmission et d'infection peuvent varier en fonction du produit alimentaire, du pathogène et de la composition démographique des consommateurs ; et la transmission peut dépendre de mécanismes non alimentaires, notamment l'eau utilisée pour préparer les aliments (Morris, 2011 ; Scallan et al., 2011b ; OMS, 2015a). Il est dès lors difficile de déterminer effectivement si le taux d'incidence global des maladies d'origine alimentaire a augmenté ou baissé au cours des dernières années.
- 11 La viande transformée a été classée comme cancérogène pour l'homme (Groupe 1), sur la base de « données suffisantes chez l'homme indiquant que la consommation de viande transformée occasionne le cancer colorectal ». Communiqué de presse du CIRC : https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf
- 12 En mai 2017, ce texte avait été retiré du site Internet de l'EPA après plusieurs décrets de l'administration Trump visant à redéfinir le travail de l'agence.
- 13 Un prochain rapport d'IPES-Food (publié en octobre 2018) regroupera plusieurs études de cas de la transition agroécologique à plusieurs échelons (au niveau de la ferme, de la communauté, de la région et du pays).
- 14 L'initiative Beacons of Hope a pour but de mettre en évidence les transitions réussies vers des systèmes alimentaires durables et diversifiés et de fournir un cadre pour documenter leurs caractéristiques, leurs impacts et leurs vecteurs clés pour encourager d'autres à les reproduire dans toutes les régions et à diverses échelles. Le rapport final devrait être publié en 2018. Pour en savoir plus : <https://futureoffood.org/priority-initiatives/beacons-of-hope>.

BIBLIOGRAPHIE

Il est possible de consulter l'intégralité de la bibliographie dans le rapport en anglais disponible sur futureoffood.org.

- ABC Australia, 2008. Farmers' suicide rates double national average: study [WWW Document]. ABC News. URL <http://www.abc.net.au/news/2008-08-19/farmers-suicide-rates-double-national-average-study/482170> (accessed 11.2.16).
- AFP, 2015. Worst case scenario: Germany and Austria defend their sausages. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2015/oct/27/wurst-germany-austria-defend-sausages-who-report-cancer-processed-meats>.
- African Union Commission, NEPAD Planning and Coordinating Agency, UN Economic Commission for Africa, UN World Food Programme, 2014. The Cost of Hunger in Africa: Social and Economic Impact of Child Undernutrition in Egypt, Ethiopia, Swaziland and Uganda. UNECA, Addis Ababa.
- Agarwal, B, 2014. "Food Security, Productivity and Gender Inequality," in R. Herring (ed). *Handbook of Food, Politics and Society* (New York: Oxford University Press).
- Ahmed, A.M., Shimamoto, T., 2015. Molecular characterization of multidrug-resistant *Shigella* spp. of food origin. *Int. J. Food Microbiol.* 194, 78–82. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2014.11.013
- Ahonen, E.Q., Porthé, V., Vázquez, M.L., García, A.M., López-Jacob, M.J., Ruiz-Frutos, C., Ronda-Pérez, E., Benach, J., Benavides, F.G., ITSAL Project, 2009. A qualitative study about immigrant workers' perceptions of their working conditions in Spain. *J. Epidemiol. Community Health.* 63, 936–942. doi:10.1136/jech.2008.077016
- AJCN, n.d. AJCN Information for authors: Research registration and required checklists [WWW Document]. *Am. J. Clin. Nutr.* URL http://ajcn.nutrition.org/site/misc/ifa_register.xhtml (accessed 1.15.17).
- Alamgir, H., Swinkels, H., Yu, S., Yassi, A., 2007. Occupational injury among cooks and food service workers in the healthcare sector. *Am. J. Ind. Med.* 50, 528–535. doi:10.1002/ajim.20475
- Alasbali, T., Smith, M., Geffen, N., Trope, G.E., Flanagan, J.G., Jin, Y., Buys, Y.M., 2009. Discrepancy between results and abstract conclusions in industry- vs nonindustry-funded studies comparing topical prostaglandins. *Am. J. Ophthalmol.* 147, 33–38.e2. doi:10.1016/j.ajo.2008.07.005
- Alavanja, M.C.R., Samanic, C., Dosemeci, M., Lubin, J., Tarone, R., Lynch, C.F., Knott, C., Thomas, K., Hoppin, J.A., Barker, J., Coble, J., Sandler, D.P., Blair, A., 2003. Use of agricultural pesticides and prostate cancer risk in the Agricultural Health Study cohort. *Am. J. Epidemiol.* 157, 800–814.
- Alexe, D.M., Petridou, E., Dessypris, N., Skenderis, N., Trichopoulos, D., 2003. Characteristics of farm injuries in Greece. *J. Agric. Saf. Health.* 9, 233–240. doi:10.13031/2013.13688
- Ali, U., Syed, J.H., Malik, R.N., Katsoyiannis, A., Li, J., Zhang, G., Jones, K.C., 2014. Organochlorine pesticides (OCPs) in South Asian region: A review. *Sci. Total Environ.* 476–477, 705–717. doi:10.1016/j.scitotenv.2013.12.107
- Anderson, G.H., 2006. Sugar-containing beverages and post-prandial satiety and food intake. *Int. J. Obes.* 30, S52–S59. doi:10.1038/sj.ijo.0803493
- Anderson, M., Athreya, B., 2015. Improving the Well-Being of Food System Workers, in: Global Alliance for the Future of Food (Ed.), *Advancing Health and Well-Being in Food System: Strategic Opportunities for Funders*. Global Alliance for the Future of Food.

- Anderson, M.E., Sobsey, M.D., 2006. Detection and occurrence of antimicrobially resistant *E. coli* in groundwater on or near swine farms in eastern North Carolina. *Water Sci. Technol. J. Int. Assoc. Water Pollut. Res.* 54, 211–218.
- Anema, A., Vogenthaler, N., Frongillo, E.A., Kadiyala, S., Weiser, S.D., 2009. Food insecurity and HIV/AIDS: Current knowledge, gaps, and research priorities. *Curr. HIV/AIDS Rep.* 6, 224–231.
- Annals of Oncology, 2007. The burden and cost of cancer. *Ann. Oncol.* 18, iii8–iii22. doi:10.1093/annonc/mdm097
- Anthony, M., Williams, J.M., Avery, A.M., 2008. Health needs of migrant and seasonal farmworkers. *J. Community Health Nurs.* 25, 153–160. doi:10.1080/07370010802221768
- Arcury, T.A., Quandt, S.A., 2007. Delivery of health services to migrant and seasonal farmworkers. *Annu. Rev. Public Health.* 28, 345–363. doi:10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102106
- Attina, T.M., Hauser, R., Sathyanarayana, S., Hunt, P.A., Bourguignon, J.-P., Myers, J.P., DiGangi, J., Zoeller, R.T., Trasande, L., 2016. Exposure to endocrine-disrupting chemicals in the USA: A population-based disease burden and cost analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 4, 996–1003. doi:10.1016/S2213-8587(16)30275-3
- Bachman, C.M., Baranowski, T., Nicklas, T.A., 2006. Is there an association between sweetened beverages and adiposity? *Nutr. Rev.* 64, 153–174.
- Bahia, L., Coutinho, E.S.F., Barufaldi, L.A., Abreu, G. de A., Malhão, T.A., de Souza, C.P.R., Araujo, D.V., 2012. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: Cross-sectional study. *BMC Public Health.* 12, 440. doi:10.1186/1471-2458-12-440
- Bailey, R.L., West, K.P., Black, R.E., 2015. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. *Ann. Nutr. Metab.* 66, 22–33. doi:10.1159/000371618
- Bancej, C., Arbuckle, T., 2000. Injuries in Ontario farm children: A population based study. *Inj. Prev.* 6, 135–140. doi:10.1136/ip.6.2.135
- Barnes, D.E., Bero, L.A., 1996. Industry-funded research and conflict of interest: An analysis of research sponsored by the tobacco industry through the Center for Indoor Air Research. *J. Health Polit. Policy Law.* 21, 515–542.
- Baron, S.L., Habes, D., 1992. Occupational musculoskeletal disorders among supermarket cashiers. *Scand. J. Work. Environ. Health.* 18, 127–129.
- Barrett, C.B., 2010. Measuring food insecurity. *Science.* 327, 825–828. doi:10.1126/science.1182768
- Barrientos, S., Knorrinda, P., Evers, B., Visser, M., Opondo, M., 2016. Shifting regional dynamics of global value chains: Implications for economic and social upgrading in African horticulture. *Environ. Plan. A* 48, 1266–1283. doi:10.1177/0308518X15614416
- Bassil, K.L., Wakil, C., Sanborn, M., Cole, D.C., Kaur, J.S., Kerr, K.J., 2007. Cancer health effects of pesticides. *Can. Fam. Physician.* 53, 1704–1711.
- Basu, S., Yoffe, P., Hills, N., Lustig, R.H., 2013. The relationship of sugar to population-level diabetes prevalence: An econometric analysis of repeated cross-sectional data. *PLoS ONE.* 8, e57873. doi:10.1371/journal.pone.0057873
- Berkowitz, G.S., Wetmur, J.G., Birman-Deych, E., Obel, J., Lapinski, R.H., Godbold, J.H., Holzman, I.R., Wolff, M.S., 2004. In utero pesticide exposure, maternal paraoxonase activity, and head circumference. *Environ. Health Perspect.* 112, 388–391.
- Bero, L.A., 2005. Tobacco industry manipulation of research. *Public Health Rep.* 120, 200–208.

- Beshwari, M.M.M., Bener, A., Ameen, A., Al-Mehdi, A.M., Ouda, H.Z., Pasha, M.A.H., 1999. Pesticide-related health problems and diseases among farmers in the United Arab Emirates. *Int. J. Environ. Health Res.* 9, 213–221. doi:10.1080/09603129973182
- Bes-Rastrollo, M., Schulze, M.B., Ruiz-Canela, M., Martinez-Gonzalez, M.A., 2013. Financial conflicts of interest and reporting bias regarding the association between sugar-sweetened beverages and weight gain: A systematic review of systematic reviews. *PLoS.* 10. doi:10.1371/journal.pmed.1001578
- Bhandari, M., Busse, J.W., Jackowski, D., Montori, V.M., Schünemann, H., Sprague, S., Mears, D., Schemitsch, E.H., Heels-Ansdell, D., Devereaux, P.J., 2004. Association between industry funding and statistically significant pro-industry findings in medical and surgical randomized trials. *Can. Med. Assoc. J.* 170, 477–480.
- Blainey, M., Ganzleben, C., Goldenman, G., Pratt, I., 2008. The benefits of strict cut-off criteria on human health in relation to the proposal for a regulation concerning plant protection products (No. IP/A/ENVI/ST/2008-18), Policy Department Economic and Scientific Policy. European Parliament, Brussels.
- Boden, L.I., Ozonoff, A., 2008. Capture-recapture estimates of nonfatal workplace injuries and illnesses. *Ann. Epidemiol.* 18, 500–506. doi:10.1016/j.annepidem.2007.11.003
- Bricas, N., Lamine, C., Casabianca, F., 2013. *Agricultures et alimentations: Des relations à repenser? Nat. Sci. Sociétés.* 21, 66–70. doi:10.1051/nss/2013084
- Broadbent, A., 2009. Causation and models of disease in epidemiology. *Stud. Hist. Philos. Biol. Biomed. Sci.* 40, 302–311. doi:10.1016/j.shpsc.2009.09.006
- Brown, J.L., Shepard, D., Martin, T., Orwat, J., 2007. The Economic Cost of Domestic Hunger: Estimated Annual Burden to the United States. Sodexo Foundation, Boston.
- Brownell, K.D., Frieden, T.R., 2009. Ounces of prevention: The public policy case for taxes on sugared beverages. *N. Engl. J. Med.* 360, 1805–1808. doi:10.1056/NEJMp0902392
- Brownell, K.D., Warner, K.E., 2009. The perils of ignoring history: Big tobacco played dirty and millions died. How similar is big food? *Milbank Q.* 87, 259–294. doi:10.1111/j.1468-0009.2009.00555.x
- Brumby, S., Kennedy, A., Chandrasekara, A., 2013. Alcohol consumption, obesity, and psychological distress in farming communities — An Australian study. *J. Rural Health Off. J. Am. Rural Health Assoc. Natl. Rural Health Care Assoc.* 29, 311–319. doi:10.1111/jrh.12001
- Bucher Della Torre, S., Keller, A., Laure Depeyre, J., Kruseman, M., 2016. Sugar-sweetened beverages and obesity risk in children and adolescents: A systematic analysis on how methodological quality may influence conclusions. *J. Acad. Nutr. Diet.* 116, 638–659. doi:10.1016/j.jand.2015.05.020
- Bureau of Labor Statistics, 2013. International Comparisons of Annual Labor Force Statistics, 1970–2012. United States Department of Labor, Washington, D.C.
- Bureau of Labor Statistics, 2012. Employment and wages for the highest and lowest paying occupations, May 2012 [WWW Document]. *Occup. Employ. Stat.* URL https://www.bls.gov/oes/2012/may/high_low_paying.htm
- Burlingame, B., Dernini, S., 2011. Sustainable diets: The Mediterranean diet as an example. *Public Health Nutr.* 14, 2285–2287. doi:10.1017/S1368980011002527
- Butland, B., Jebb, S., Kopelman, P., McPherson, K., Thomas, S., Mardell, J., Parry, V., 2007. Tackling Obesities: Future Choices — Project Report. Government Office for Science of the United Kingdom, London.

- Cabello, F.C., 2006. Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: A growing problem for human and animal health and for the environment. *Environ. Microbiol.* 8, 1137–1144. doi:10.1111/j.1462-2920.2006.01054.x
- Callejon, R.M., Rodriguez-Naranjo, M.I., Ubeda, C., Hornedo-Ortega, R., Garcia-Parrilla, M.C., Troncoso, A.M., 2015. Reported foodborne outbreaks due to fresh produce in the United States and European Union: Trends and causes. *Foodborne Pathog. Dis.* 12, 32–38. doi:10.1089/fpd.2014.1821
- Campbell, D., 1998. Health hazards in the meatpacking industry. *Occup. Med. Phila.* Pa 14, 351–372.
- Canyon, D.V., Speare, R., Burkle, F.M., 2016. Forecasted impact of climate change on infectious disease and health security in Hawaii by 2050. *Disaster Med. Public Health Prep.* 10, 797–804. doi:10.1017/dmp.2016.73
- Caraher, M., Coveney, J., 2004. Public health nutrition and food policy. *Public Health Nutr.* 7, 591–598. doi:10.1079/PHN2003575
- Caritas Australia, 2015. What causes food insecurity? [WWW Document]. Caritas Aust. URL <http://www.caritas.org.au/learn/blog/blog-detail?ID=542a5e5c-22fb-446c-a4f5-cc7df-b2c1650> (accessed 8.15.17).
- Carlson, K.F., Gerberich, S.G., Church, T.R., Ryan, A.D., Alexander, B.H., Mongin, S.J., Renier, C.M., Zhang, X., French, L.R., Masten, A., 2005. Tractor-related injuries: A population-based study of a five-state region in the Midwest. *Am. J. Ind. Med.* 47, 254–264. doi:10.1002/ajim.20135
- Carozza, S.E., Li, B., Elgethun, K., Whitworth, R., 2008. Risk of childhood cancers associated with residence in agriculturally intense areas in the United States. *Environ. Health Perspect.* 116, 559–565. doi:10.1289/ehp.9967
- Casey, J.A., Curriero, F.C., Cosgrove, S.E., Nachman, K.E., Schwartz, B.S., 2013. High-density livestock operations, crop field application of manure, and risk of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in Pennsylvania. *JAMA Intern. Med.* 173, 1980–1990. doi:10.1001/jamainternmed.2013.10408
- Cassini, A., Colzani, E., Kramarz, P., Kretzschmar, M.E., Takkinen, J., 2016. Impact of food and water-borne diseases on European population health. *Curr. Opin. Food Sci.* 12, 21–29. doi:10.1016/j.cofs.2016.06.002
- Castleman, T., Bergeron, G., Ivers, L., 2015. Food Security and Program Integration: An Overview, in: *Food Insecurity and Public Health*. CRC Press, pp. 1–22. doi:10.1201/b18451-2
- Cawley, J., Meyerhoefer, C., 2012. The medical care costs of obesity: An instrumental variables approach. *J. Health Econ.* 31, 219–230. doi:10.1016/j.jhealeco.2011.10.003
- CDC, 2013. Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2013. Centres for Disease Control and Prevention, Atlanta.
- Centres for Disease Control and Prevention, U.S., 1996. Spontaneous abortions possibly related to ingestion of nitrate-contaminated well water — LaGrange County, Indiana, 1991–1994 [WWW Document]. *Cent. Dis. Control Prev. Dep. Health Hum. Serv.* URL <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00042839.htm> (accessed 3.8.16).
- Chan, J., DeMelo, M., Gingras, J., Gucciardi, E., 2015. Challenges of diabetes self-management in adults affected by food insecurity in a large urban centre of Ontario, Canada. *Int. J. Endocrinol.* 2015, e903468. doi:10.1155/2015/903468
- Chan, M., 2016. Obesity and diabetes: The slow-motion disaster. Keynote address at the 47th meeting of the National Academy of Medicine, Washington, DC, 17 October by Dr. Margaret Chan, Director-General of the World Health Organization.
- Chang, C., 2015. Motivated processing: How people perceive news covering novel or contradictory health research findings. *Sci. Commun.* 37, 602–634. doi:10.1177/1075547015597914

- Chang, Q., Wang, W., Regev-Yochay, G., Lipsitch, M., Hanage, W.P., 2015. Antibiotics in agriculture and the risk to human health: How worried should we be? *Evol. Appl.* 8, 240–245. doi:10.1111/eva.12185
- Chau, N.D.G., Sebesvari, Z., Amelung, W., Renaud, F.G., 2015. Pesticide pollution of multiple drinking water sources in the Mekong Delta, Vietnam: Evidence from two provinces. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 22, 9042–9058. doi:10.1007/s11356-014-4034-x
- Chaudhry, Q., Scotter, M., Blackburn, J., Ross, B., Boxall, A., Castle, L., Aitken, R., Watkins, R., 2008. Applications and implications of nanotechnologies for the food sector. *Food Addit. Contam. Part Chem. Anal. Control Expo. Risk Assess.* 25, 241–258. doi:10.1080/02652030701744538
- Chia, V.M., Li, Y., Quraishi, S.M., Graubard, B.I., Figueroa, J.D., Weber, J.-P., Chanock, S.J., Rubertone, M.V., Erickson, R.L., McGlynn, K.A., 2010. Effect modification of endocrine disruptors and testicular germ cell tumour risk by hormone-metabolizing genes. *Int. J. Androl.* 33, 588–596. doi:10.1111/j.1365-2605.2009.00975.x
- Cole, 2006. Occupational health hazards of agriculture, in: Hawkes, C., Ruel, M.T. (Eds.), *Understanding the Links between Agriculture and Health*. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, D.C.
- Cole, H.P., Myers, M.L., Westneat, S.C., 2006. Frequency and severity of injuries to operators during overturns of farm tractors. *J. Agric. Saf. Health.* 12, 127–138.
- Cook, G., 2010. Sweet talking: Food, language, and democracy. *Lang. Teach.* 43, 168–181. doi:10.1017/S0261444809990140
- Corvalan, C.F., Driscoll, T.R., Harrison, J.E., 1994. Role of migrant factors in work-related fatalities in Australia. *Scand. J. Work. Environ. Health.* 20, 364–370.
- Crain, D.A., Janssen, S.J., Edwards, T.M., Heindel, J., Ho, S., Hunt, P., Iguchi, T., Juul, A., McLachlan, J.A., Schwartz, J., Skakkebaek, N., Soto, A.M., Swan, S., Walker, C., Woodruff, T.K., Woodruff, T.J., Giudice, L.C., Guillette, L.J., 2008. Female reproductive disorders: The roles of endocrine-disrupting compounds and developmental timing. *Fertil. Steril.* 90, 911–940. doi:10.1016/j.fertnstert.2008.08.067
- Crisostomo, L., Molina, V.V., 2002. Pregnancy outcomes among farming households of Nueva Ecija with conventional pesticide use versus integrated pest management. *Int. J. Occup. Environ. Health.* 8, 232–242. doi:10.1179/107735202800338812
- Cristea, A., Hummels, D., Puzzello, L., Avetisyan, M., 2013. Trade and the greenhouse gas emissions from international freight transport. *J. Environ. Econ. Manag.* 65, 153–173. doi:10.1016/j.jeem.2012.06.002
- Cunningham, A.A., Scoones, I., Wood, J.L.N., 2017. One health for a changing world: New perspectives from Africa. *Phil Trans R Soc B.* 372, 20160162. doi:10.1098/rstb.2016.0162
- Dalin, C., Rodríguez-Iturbe, I., 2016. Environmental impacts of food trade via resource use and greenhouse gas emissions. *Environ. Res. Lett.* 11, 35012. doi:10.1088/1748-9326/11/3/035012
- Dalrymple, D.G., 2008. International agricultural research as a global public good: Concepts, the CGIAR experience and policy issues. *J. Int. Dev.* 20, 347–379. doi:10.1002/jid.1420
- Dan-Hassan, M.A., Olasehinde, P.I., Amadi, A.N., Yisa, J., Jacob, J.O., 2012. Spatial and temporal distribution of nitrate pollution in groundwater of Abuja, Nigeria. *Int. J. Chem.* 4, 104. doi:10.5539/ijc.v4n3p104
- Darnton-Hill, I., Webb, P., Harvey, P.W.J., Hunt, J.M., Dalmiya, N., Chopra, M., Ball, M.J., Bloem, M.W., de Benoist, B., 2005. Micronutrient deficiencies and gender: Social and economic costs. *Am. J. Clin. Nutr.* 81, 1198S–1205S. doi:10.1093/ajcn/81.5.1198S [pii]

- Das, A., 2011. Farmers' suicide in India: Implications for public mental health. *Int. J. Soc. Psychiatry*. 57, 21–29. doi:10.1177/0020764009103645
- Das, R., Steege, A., Baron, S., Beckman, J., Harrison, R., 2001. Pesticide-related illness among migrant farm workers in the United States. *Int. J. Occup. Environ. Health* 7, 303–312. doi:10.1179/107735201800339272
- Davidson, P., 2015. Fast-food workers strike, seeking \$15 wage, political muscle. *USA Today*.
- De Blok, B.M.J., Vlieg-Boerstra, B.J., Oude Elberink, J.N.G., Duiverman, E.J., DunnGalvin, A., Hourihane, J.O.B., Cornelisse-Vermaat, J.R., Frewer, L., Mills, C., Dubois, A.E.J., 2007. A framework for measuring the social impact of food allergy across Europe: A EuroPrevall state of the art paper. *Allergy Eur. J. Allergy Clin. Immunol.* 62, 733–737. doi:10.1111/j.1398-9995.2006.01303.x
- De Brún, A., McCarthy, M., McKenzie, K., McGloin, A., 2015. Examining the media portrayal of obesity through the lens of the common sense model of illness representations. *Health Commun.* 30, 430–440. doi:10.1080/10410236.2013.866390
- De Schutter, O., 2017. The political economy of food systems reform. *Eur. Rev. Agric. Econ.* 44, 705–731. doi:10.1093/erae/jbx009
- De Vreese, L., 2009. Epidemiology and causation. *Med. Health Care Philos.* 12, 345–353. doi:10.1007/s11019-009-9184-0
- Dich, J., Wiklund, K., 1998. Prostate cancer in pesticide applicators in Swedish agriculture. *The Prostate*. 34, 100–112.
- Djulgovic, B., Lacevic, M., Cantor, A., Fields, K.K., Bennett, C.L., Adams, J.R., Kuderer, N.M., Lyman, G.H., 2000. The uncertainty principle and industry-sponsored research. *Lancet Lond. Engl.* 356, 635–638. doi:10.1016/S0140-6736(00)02605-2
- Dolan, C.S., 2004. On farm and packhouse: Employment at the bottom of a global value chain. *Rural Sociol.* 69, 99–126. doi:10.1526/003601104322919928
- Done, H.Y., Venkatesan, A., Halden, R.U., 2015. Does the recent growth of aquaculture create antibiotic resistance threats different from those associated with land animal production in agriculture? *Am. Assoc. Pharm. Sci. J.* 17, 513–524. doi:10.1208/s12248-015-9722-z
- Dongre, A.R., Deshmukh, P.R., 2012. Farmers' suicides in the Vidarbha region of Maharashtra, India: A qualitative exploration of their causes. *J. Inj. Violence Res.* 4, 2–6. doi:10.5249/jivr.v4i1.68
- Doyle, M.P., Erickson, M.C., Alali, W., Cannon, J., Deng, X., Ortega, Y., Smith, M.A., Zhao, T., 2015. The food industry's current and future role in preventing microbial foodborne illness within the United States. *Clin. Infect. Dis.* 1–8. doi:10.1093/cid/civ253
- Drazen, J.M., Curfman, G.D., 2002. Financial Associations of Authors. *N. Engl. J. Med.* 346, 1901–1902. doi:10.1056/NEJMe020074
- Drewnowski, A., Darmon, N., Briend, A., 2004. Replacing fats and sweets with vegetables and fruits: A question of cost. *Am. J. Public Health.* 94, 1555–1559.
- Eddleston, M., Karalliedde, L., Buckley, N., Fernando, R., Hutchinson, G., Isbister, G., Konradsen, F., Murray, D., Piola, J.C., Senanayake, N., Sheriff, R., Singh, S., Siwach, S.B., Smit, L., 2002. Pesticide poisoning in the developing world: A minimum pesticides list. *Lancet Lond. Engl.* 360, 1163–1167.
- Efird, J.T., Holly, E.A., Preston-Martin, S., Mueller, B.A., Lubin, F., Filippini, G., Peris-Bonet, R., McCredie, M., Cordier, S., Arslan, A., Bracci, P.M., 2003. Farm-related exposures and childhood brain tumours in seven countries: Results from the SEARCH International Brain Tumour Study. *Paediatr. Perinat. Epidemiol.* 17, 201–211.

- Eldridge, D., Jackson, R., Rajashekara, S., Piltch, E., Begay, M.-G., VanWassenhove, J., Jim, J., Abeita, J., Daye, L., Joe, L., Williams, M., Castillo, M., Miller-Castillo, M., Begaye, S., Tully, V., Shin, S., 2015. Understanding Food Insecurity in Navajo Nation through the Community Lens, in: Ivers, L. (Ed.), *Food Insecurity and Public Health*. CRC Press, pp. 155–174. doi:10.1201/b18451-9
- Eller, D., 2017. With Water Works' lawsuit dismissed, water quality is the legislature's problem. *Moines Regist.*
- Elver, H., 2017. Report of the Special Rapporteur on the right to food, UN doc. A/HRC/34/48. United Nations Human Rights Council, Geneva.
- Endogenous Hormones and Breast Cancer Collaborative Group, Key, T.J., Appleby, P.N., Reeves, G.K., Roddam, A.W., 2010. Insulin-like growth factor 1 (IGF1), IGF binding protein 3 (IGFBP3), and breast cancer risk: Pooled individual data analysis of 17 prospective studies. *Lancet Oncol.* 11, 530–542. doi:10.1016/S1470-2045(10)70095-4
- Engler-Stringer, R., 2010. Food, cooking skills, and health: A literature review. *Can. J. Diet. Pract. Res. Publ. Dietit. Can. Rev. Can. Prat. Rech. En Diet. Une Publ. Diet. Can.* 71, 141–145. doi:10.3148/71.3.2010.141
- Eriksson, M., Hardell, L., Carlberg, M., Akerman, M., 2008. Pesticide exposure as risk factor for non-Hodgkin lymphoma including histopathological subgroup analysis. *Int. J. Cancer.* 123, 1657–1663. doi:10.1002/ijc.23589
- European Commission, 2014. Prospects for EU agricultural markets and income 2014–2024. European Commission, Brussels.
- European Commission, 2000. Communication from the Commission on the Precautionary Principle. The Commission of the European Communities, Brussels.
- Ezquerro-Cañete, A., 2016. Poisoned, dispossessed and excluded: A critique of the neoliberal soy regime in Paraguay. *J. Agrar. Change.* 16, 702–710. doi:10.1111/joac.12164
- Fagioli, F., Rigolin, G.M., Cuneo, A., Scapoli, G., Spanedda, R., Cavazzini, P., Castoldi, G., 1994. Primary gastric lymphoma: Distribution and clinical relevance of different epidemiological factors. *Haematologica.* 79, 213–217.
- FAO, 2016. Methods for Estimating Comparable Rates of Food Insecurity Experienced by Adults Throughout the World. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 2011. Why Has Africa Become a Net Food Importer? Explaining Africa Agricultural and Food Trade Deficits. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 2004. The State of Agricultural Commodity Markets: 2004. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 2000. The Elimination of Food Insecurity in the Horn of Africa. Final Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO/IFAD/WFP, 2015. State of Food Insecurity in the World. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Fawole, W.O., Özkan, B., 2017. Comprehensive review of growing food insecurity in Africa in terms of causes, effects and solutions: The Nigerian example. *Turk. J. Agric. Food Sci. Technol.* 5, 629–636. doi:10.24925/turjaf.v5i6.629-636.1113
- FCWA, 2012. The Hands that Feed Us: Challenges and Opportunities for Workers Along the Food Chain. The Food Chain Workers' Alliance.
- FDA, 2015. Final Determination Regarding Partially Hydrogenated Oils. U.S. Food and Drug Administration, Washington, D.C.
- FDA, 2014. Final Guidance for Industry: Assessing the Effects of Significant Manufacturing

Process Changes, Including Emerging Technologies, on the Safety and Regulatory Status of Food Ingredients and Food Contact Substances, Including Food Ingredients that Are Color Additives. U.S. Food and Drug Administration, Washington, D.C.

- Fernández-Luqueño, F., López-Valdez, F., Gamero-Melo, P., Luna-Suárez, S., Aguilera-González, E.N., Martínez, A.I., García-Guillermo, M.D.S., Hernández-Martínez, G., Herrera-Mendoza, R., Álvarez-Garza, M.A., Pérez-Velázquez, I.R., 2013. Heavy metal pollution in drinking water: A global risk for human health: A review. *Afr. J. Environ. Sci. Technol.* 7, 567–584.
- Feskens, E.J.M., Sluik, D., van Woudenberg, G.J., 2013. Meat consumption, diabetes, and its complications. *Curr. Diab. Rep.* 13, 298–306. doi:10.1007/s11892-013-0365-0
- Fetsch, R.J., 2014. Managing Stress, Anger, Anxiety, and Depression on Dairy Farms. Presented at the High Plains Dairy Conference.
- Feychting, M., Plato, N., Nise, G., Ahlbom, A., 2001. Paternal occupational exposures and childhood cancer. *Environ. Health Perspect.* 109, 193–196.
- Figà-Talamanca, I., Mearelli, I., Valente, P., Bascherini, S., 1993. Cancer mortality in a cohort of rural licensed pesticide users in the province of Rome. *Int. J. Epidemiol.* 22, 579–583.
- Fishwick, D., Pearce, N., D'Souza, W., Lewis, S., Town, I., Armstrong, R., Kogevinas, M., Crane, J., 1997. Occupational asthma in New Zealanders: A population-based study. *Occup. Environ. Med.* 54, 301–306.
- Fontanarosa, P.B., Flanagin, A., DeAngelis, C.D., 2005. Reporting conflicts of interest, financial aspects of research, and role of sponsors in funded studies. *JAMA.* 294, 110–1. doi:10.1001/jama.294.1.110
- Food Foundation, 2016. EVIDENCE PAPER. Food Environment Policy Index (Food-Epi) for England. The Food Foundation, London.
- Forshee, R.A., Anderson, P.A., Storey, M.L., 2008. Sugar-sweetened beverages and body mass index in children and adolescents: A meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 87, 1662–1671.
- Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T.A., Creamer, N., Harwood, R., Salomonsson, L., Helenius, J., Rickerl, D., Salvador, R., Wiedenhoeft, M., Simmons, S., Allen, P., Altieri, M., Flora, C., Poincelot, R., 2003. Agroecology: The ecology of food systems. *J. Sustain. Agric.* 22, 99–118. doi:10.1300/J064v22n03_10
- Francis, C.A., 2004. Education in agroecology and integrated systems. *J. Crop Improv.* 11, 21–43. doi:10.1300/J411v11n01_02
- Frank, A.L., McKnight, R., Kirkhorn, S.R., Gunderson, P., 2004. Issues of agricultural safety and health. *Annu. Rev. Public Health.* 25, 225–245. doi:10.1146/annurev.publhealth.25.101802.123007
- Franklin, R.C., Davies, J.N., 2003. Farm-related injury presenting to an Australian base hospital. *Aust. J. Rural Health.* 11, 292–302.
- Fraser, C.E., Smith, K.B., Judd, F., Humphreys, J.S., Fragar, L.J., Henderson, A., 2005. Farming and mental health problems and mental illness. *Int. J. Soc. Psychiatry,* 51, 340–349.
- French, S., Morris, P., 2006. Assessing the evidence for sugar-sweetened beverages in the aetiology of obesity: A question of control. *Int. J. Obes.* 30, S37–S39. doi:10.1038/sj.ijo.0803490
- Furlong, H., 2016. Europeans Want Cheap, Pesticide-Free Food; Industry Campaign Says It Can't Be Done [WWW Document]. Sustain. Brands. URL http://www.sustainablebrands.com/news_and_views/supply_chain/hannah_furlong/europeans_want_cheap_pesticide-free_food_industry_campaign (accessed 8.6.17).
- Garshick, E., Laden, F., Hart, J.E., Rosner, B., Davis, M.E., Eisen, E.A., Smith, T.J., 2008. Lung cancer and vehicle exhaust in trucking industry workers. *Environ. Health Perspect.* 116, 1327–1332. doi:10.1289/ehp.11293

- Gereffi, G., 2001. Beyond the producer-driven/buyer-driven dichotomy: The evolution of global value chains in the internet era. *IDS Bull.* 32, 30–40. doi:10.1111/j.1759-5436.2001.mp32003004.x
- Gimeno-García, E., Andreu, V., Boluda, R., 1996. Heavy metals incidence in the application of inorganic fertilizers and pesticides to rice farming soils. *Environ. Pollut.* 92, 19–25.
- Giskes, K., van Lenthe, F., Avendano-Pabon, M., Brug, J., 2011. A systematic review of environmental factors and obesogenic dietary intakes among adults: Are we getting closer to understanding obesogenic environments? *Obes. Rev. Off. J. Int. Assoc. Study Obes.* 12, e95–e106. doi:10.1111/j.1467-789X.2010.00769.x
- Gleeson, D., 2001. Health and safety in the catering industry. *Occup. Med.* 51, 385–391. doi:10.1093/occmed/51.6.385
- GLOPAN, 2016. Food systems and diets: Facing the challenges of the 21st century. Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition, London.
- Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M., Toulmin, C., 2010. Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science.* 327, 812–818. doi:10.1126/science.1185383
- Goldberg, J.P., Hellwig, J.P., 1997. Nutrition research in the media: The challenge facing scientists. *J. Am. Coll. Nutr.* 16, 544–550. doi:10.1080/07315724.1997.10718718
- Goldcamp, M., Hendricks, K.J., Myers, J.R., 2004. Farm fatalities to youth 1995–2000: A comparison by age groups. *J. Safety Res.* 35, 151–157. doi:10.1016/j.jsr.2003.11.005
- Golder, S., Loke, Y.K., 2008. Is there evidence for biased reporting of published adverse effects data in pharmaceutical industry-funded studies? *Br. J. Clin. Pharmacol.* 66, 767–773. doi:10.1111/j.1365-2125.2008.03272.x
- Goodwin, R., Schley, D., Lai, K., Ceddia, G.M., Barnett, J., Cook, N., 2012. Interdisciplinary approaches to zoonotic disease. *Infect. Dis. Rep.* 4, 146–151. doi:10.4081/idr.2012.e37
- Gore, A.C., Chappell, V.A., Fenton, S.E., Flaws, J.A., Nadal, A., Prins, G.S., Toppari, J., Zoeller, R.T., 2015. Executive summary to EDC-2: The Endocrine society's second scientific statement on endocrine-disrupting chemicals. *Endocr. Rev.* 36, 593–602. doi:10.1210/er.2015-1093
- Gould, L.H., Rosenblum, I., Nicholas, D., Phan, Q., Jones, T.F., 2015. Contributing factors in restaurant-associated foodborne disease outbreaks, FoodNet Sites, 2006 and 2007. *J. Food Prot.* 76, 1824–1828. doi:10.4315/0362-028X.JFP-13-037.
- Graeb, B.E., Chappell, M.J., Wittman, H., Ledermann, S., Kerr, R.B., Gemmill-Herren, B., 2016. The State of Family Farms in the World. *World Dev.* 87, 1–15. doi:10.1016/j.worlddev.2015.05.012
- Graham, J.P., Leibler, J.H., Price, L.B., Otte, J.M., Pfeiffer, D.U., Tiensin, T., Silbergeld, E.K., 2008. The animal-human interface and infectious disease in industrial food animal production: Rethinking biosecurity and biocontainment. *Public Health Rep.* 123, 282–299.
- Green, R., Sutherland, J., Dangour, A.D., Shankar, B., Webb, P., 2016. Global dietary quality, undernutrition and non-communicable disease: A longitudinal modelling study. *BMJ Open* 6, e009331. doi:10.1136/bmjopen-2015-009331
- Gregoire, A., 2002. The mental health of farmers. *Occup. Med. Oxf. Engl.* 52, 471–476.
- Grzywacz, J.G., Arcury, T.A., Marín, A., Carrillo, L., Coates, M.L., Burke, B., Quandt, S.A., 2007. The organization of work: Implications for injury and illness among immigrant latino poultry-processing workers. *Arch. Environ. Occup. Health.* 62, 19–26. doi:10.3200/AEOH.62.1.19-26

- Gu, B., Sutton, M.A., Chang, S.X., Ge, Y., Chang, J., 2014. Agricultural ammonia emissions contribute to China's urban air pollution. *Front. Ecol. Environ.* 12, 265–266. doi:10.1890/14.WB.007
- Gunnell, D., Eddleston, M., Phillips, M.R., Konradsen, F., 2007. The global distribution of fatal pesticide self-poisoning: Systematic review. *BMC Public Health.* 7, 357. doi:10.1186/1471-2458-7-357
- Gupta, S.K., Gupta, R.C., Chhabra, S.K., Eskiocak, S., Gupta, A.B., Gupta, R., 2008. Health issues related to N pollution in water and air. *ResearchGate.* 94.
- Habib, R.R., Fathallah, F.A., 2012. Migrant women farm workers in the occupational health literature. *Work Read. Mass 41 Suppl 1*, 4356–4362. doi:10.3233/WOR-2012-0101-4356
- Hamilton, A., 2016. *Got Milked?: What You Don't Know About Dairy and the Truth About Calcium*, Reprint edition. ed. New York: William Morrow Paperbacks.
- Hanselman, T.A., Graetz, D.A., Wilkie, A.C., 2003. Manure-borne estrogens as potential environmental contaminants: A review. *Environ. Sci. Technol.* 37, 5471–5478. doi:10.1021/es034410+
- Hansen, E., Donohoe, M., 2003. Health issues of migrant and seasonal farmworkers. *J. Health Care Poor Underserved.* 14, 153–164.
- Harrington, L., 2006. Warehousing: The safety zone [WWW Document]. *Inbound Logist.* URL <http://www.inboundlogistics.com/cms/article/warehousing-the-safety-zone/> (accessed 11.9.16).
- Harvard School of Public Health, 2012. Healthy eating plate & healthy eating pyramid [WWW Document]. *Nutr. Source.* URL <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/> (accessed 5.5.17).
- Harvest Help, 2012. Causes of food insecurity in African and other Third World countries [WWW Document]. Harvest Help — Afr. Food Issues. URL <http://www.harvesthelp.org.uk/causes-of-food-insecurity-in-african-and-other-third-world-countries.html>
- Haspel, T., 2014. Unearthed: Are patents the problem? *Wash. Post.*
- Heblich, S., Trew, A., Zylberberg, Y., 2016. East side story: Historical pollution and persistent neighborhood sorting. Sch. Econ. Finance Discuss. Pap. No 1613 Univ. St Andrews.
- Heiss, S.N., 2013. “Healthy” discussions about risk: The Corn Refiners Association's strategic negotiation of authority in the debate over high fructose corn syrup. *Public Underst. Sci. Bristol Engl.* 22, 219–235. doi:10.1177/0963662511402281
- Hill, A.B., 1965. The Environment and Disease: Association or Causation? *Proc. R. Soc. Med.* 58, 295–300.
- Hoek, J., 2015. Informed choice and the nanny state: Learning from the tobacco industry. *Public Health.* 129, 1038–1045. doi:10.1016/j.puhe.2015.03.009
- Hoffmann, S., Batz, M.B., Morris, J.G., 2012. Annual cost of illness and quality-adjusted life year losses in the United States due to 14 foodborne pathogens. *J. Food Prot.* 75, 1292–1302. doi:10.4315/0362-028X.JFP-11-417
- Hoffmann, W., Terschüeren, C., Heimpel, H., Feller, A., Butte, W., Hostrup, O., Richardson, D., Greiser, E., 2008. Population-based research on occupational and environmental factors for leukemia and non-Hodgkin's lymphoma: The Northern Germany Leukemia and Lymphoma Study (NLL). *Am. J. Ind. Med.* 51, 246–257. doi:10.1002/ajim.20551
- Hu, F.B., Malik, V.S., 2010. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: Epidemiologic evidence. *Physiol. Behav., Beverages and Health.* 100, 47–54. doi:10.1016/j.physbeh.2010.01.036

- Huss, H.H., Reilly, A., Karim Ben Embarek, P., 2000. Prevention and control of hazards in sea-food. *Food Control*. 11, 149–156. doi:10.1016/S0956-7135(99)00087-0
- IARC, 1994. Acrylamide. Int. Agency Res. Cancer IARC — Summ. Eval. 60, 389.
- IARC/WHO, 2015. IARC Monographs Evaluate Consumption of Red Meat And Processed Meat. International Agency for Research on Cancer of the World Health Organization, Geneva.
- Iavicoli, I., Fontana, L., Bergamaschi, A., 2009. The effects of metals as endocrine disruptors. *J. Toxicol. Environ. Health B Crit. Rev.* 12, 206–223. doi:10.1080/10937400902902062
- IDF, 2016. IDF Diabetes Atlas, 7th Edition. International Diabetes Federation.
- IFPRI, 2016. Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- ILO, 2015. Giving a Voice to Rural Workers. ILC.104/III/1B. International Labour Office, Geneva.
- ILO, 2009. Agriculture: A hazardous work [WWW Document]. Int. Labor Organ. URL http://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS_110188/lang--en/index.htm (accessed 1.6.17).
- ILRI, ZSL Living Conservation, Hanoi School of Public Health, 2012. Mapping of poverty and likely zoonoses hotspots. Zoonoses Proj. 4 Rep. Dep. Int. Dev. UK 1–119.
- Ioannidis, J.P.A., 2016. Exposure-wide epidemiology: Revisiting Bradford Hill. *Stat. Med.* 35, 1749–1762. doi:10.1002/sim.6825
- Iowa Environmental Council, 2016. Nitrate in Drinking Water: A Public Health Concern for All Iowans. Iowa Environmental Council, Des Moines.
- IPES-Food, 2016. From uniformity to diversity: A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, Brussels.
- Jackson, H., Ormerod, P., 2017. Was Michael Gove right? Have we had enough of experts? [WWW Document]. *Prospect Mag.* URL <https://www.prospectmagazine.co.uk/magazine/michael-gove-right-about-experts-not-trust-them-academics-peer-review> (accessed 8.18.17).
- Jaenicke, H., Virchow, D., 2013. Entry points into a nutrition-sensitive agriculture. *Food Secur.* 5, 679–692. doi:10.1007/s12571-013-0293-5
- Jaffe, J., Gertler, M., 2006. Victual Vicissitudes: Consumer deskilling and the (gendered) transformation of food systems. *Agric. Hum. Values.* 23, 143–162. doi:10.1007/s10460-005-6098-1
- Jarrell, J., Gocmen, A., Foster, W., Brant, R., Chan, S., Sevcik, M., 1998. Evaluation of reproductive outcomes in women inadvertently exposed to hexachlorobenzene in southeastern Turkey in the 1950s. *Reprod. Toxicol.* Elmsford N 12, 469–476.
- Jenner, A., 2014. Chicken Farming and Its Discontents [WWW Document]. *Mod. Farmer.* URL <http://modernfarmer.com/2014/02/chicken-farming-discontents/> (accessed 11.2.16).
- Jensen, J.D., 2008. Scientific uncertainty in news coverage of cancer research: Effects of hedging on scientists' and journalists' credibility. *Hum. Commun. Res.* 34, 347–369. doi:10.1111/j.1468-2958.2008.00324.x
- Jensen, O.C.C., Petursdottir, G., Holmen, I.M., Abrahamsen, A., Lincoln, J., 2014. A review of fatal accident incidence rate trends in fishing. *Int. Marit. Health.* 65, 47–52. doi:10.5603/IMH.2014.0011
- Jiang, P., 2014. A uniform precautionary principle under EU law. *Peking Univ. Transnatl. Law Rev.* 2, 490.

- Jones, B.A., Grace, D., Kock, R., Alonso, S., Rushton, J., Said, M.Y., 2013. Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *PNAS* 110, 8399–8404. doi:10.1073/pnas.1208059110
- Jones, C.S., Bleeker, J., 2005. A Comparison of ATV-related behaviors, exposures, and injuries between farm youth and nonfarm youth. *J. Rural Health*. 21, 70–73. doi:10.1111/j.1748-0361.2005.tb00064.x
- Kaewboonchoo, O., Kongtip, P., Woskie, S., 2015. Occupational health and safety for agricultural workers in Thailand: Gaps and recommendations, with a focus on pesticide use. *New Solut. J. Environ. Occup. Health Policy*. 25, 102–120. doi:10.1177/1048291115569028
- Kaminski, M., Bourguine, M., Zins, M., Touranchet, A., Verger, C., 1997. Risk factors for Raynaud's phenomenon among workers in poultry slaughterhouses and canning factories. *Int. J. Epidemiol.* 26, 371–380.
- Kaveeshwar, S.A., Cornwall, J., 2014. The current state of diabetes mellitus in India. *Australas. Med. J.* 7, 45–48. doi:10.4066/AMJ.2013.1979
- Kearns, C.E., Schmidt, L.A., Glantz, S.A., 2016. Sugar industry and coronary heart disease research: A historical analysis of internal industry documents. *JAMA Intern. Med.* 176, 1680–1685. doi:10.1001/jamainternmed.2016.5394
- Khetan, S., 2014. *Endocrine Disruptors in the Environment*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- King, J.L., Toole, A.A., Fuglie, K.O., 2012. The Complementary Roles of the Public and Private Sectors in U.S. Agricultural Research and Development. United States Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington, D.C.
- Kirkpatrick, S.I., McIntyre, L., Potestio, M.L., 2010. Child hunger and long-term adverse consequences for health. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 164, 754–762. doi:10.1001/archpediatrics.2010.117
- Knez, M., Graham, R.D., 2013. The Impact of Micronutrient Deficiencies in Agricultural Soils and Crops on the Nutritional Health of Humans, in: Selinus, O. (Ed.), *Essentials of Medical Geology*, Revised Edition. Springer Netherlands, pp. 517–533.
- Kolodziej, E.P., Harter, T., Sedlak, D.L., 2004. Dairy Wastewater, Aquaculture, and Spawning Fish as Sources of Steroid Hormones in the Aquatic Environment. *Environ. Sci. Technol.* 38, 6377–6384. doi:10.1021/es049585d
- Kölves, K., Milner, A., McKay, K., De Leo, D., 2012. Suicide in rural and remote areas of Australia. Australian Institute for Suicide Research and Prevention, Mt Gravatt, Qld.
- Konradsen, F., van der Hoek, W., Cole, D.C., Hutchinson, G., Daisley, H., Singh, S., Eddleston, M., 2003. Reducing acute poisoning in developing countries: Options for restricting the availability of pesticides. *Toxicology*. 192, 249–261.
- Krieger, N., 1994. Epidemiology and the web of causation: Has anyone seen the spider? *Soc. Sci. Med.* 1982 39, 887–903.
- Kristensen, P., Andersen, A., Irgens, L.M., Laake, P., Bye, A.S., 1996. Incidence and risk factors of cancer among men and women in Norwegian agriculture. *Scand. J. Work. Environ. Health*. 22, 14–26.
- Kross, B.C., Burmeister, L.F., Ogilvie, L.K., Fuortes, L.J., Fu, C.M., 1996. Proportionate mortality study of golf course superintendents. *Am. J. Ind. Med.* 29, 501–506. doi:10.1002/(SICI)1097-0274(199605)29:5<501::AID-AJIM8>3.0.CO;2-O
- Kumar, S., 2004. Occupational exposure associated with reproductive dysfunction. *J. Occup. Health*. 46, 1–19.
- Kutner, M., 2014. Death on the Farm [WWW Document]. *Newsweek*. URL <http://www.newsweek.com/2014/04/18/death-farm-248127.html> (accessed 11.1.16).

- Lack, G., 2008. Epidemiologic risks for food allergy. *J. Allergy Clin. Immunol.* 121, 1331–1336. doi:10.1016/j.jaci.2008.04.032
- Laden, F., Hart, J.E., Smith, T.J., Davis, M.E., Garshick, E., 2007. Cause-specific mortality in the unionized U.S. trucking industry. *Environ. Health Perspect.* 115, 1192–1196. doi:10.1289/ehp.10027
- Lake, A., Townshend, T., 2006. Obesogenic environments: Exploring the built and food environments. *J. R. Soc. Promot. Health.* 126, 262–267. doi:10.1177/1466424006070487
- Lang, T., Barling, D., Caraher, M., 2001. Food, social policy and the environment: Towards a new model. *Soc. Policy Adm.* 35, 538–558. doi:10.1111/1467-9515.t01-1-00252
- Lari, S.Z., Khan, N.A., Gandhi, K.N., Meshram, T.S., Thacker, N.P., 2014. Comparison of pesticide residues in surface water and ground water of agriculture intensive areas. *J. Environ. Health Sci. Eng.* 12, 11. doi:10.1186/2052-336X-12-11
- Larsen, M.H., Dalmasso, M., Ingmer, H., Langsrud, S., Malakauskas, M., Mader, A., Moretro, T., Mozina, S., Rychli, K., Wagner, M., Wallace, R.J., Zentek, J., Jordan, K., 2014. Persistence of foodborne pathogens and their control in primary and secondary food production chains. *Food Control.* 44, 92–109. doi:10.1016/j.foodcont.2014.03.039
- Larson, N.I., Story, M., Eisenberg, M.E., Neumark-Sztainer, D., 2006. Food preparation and purchasing roles among adolescents: Associations with sociodemographic characteristics and diet quality. *J. Am. Diet. Assoc.* 106, 211–218. doi:10.1016/j.jada.2005.10.029
- Laxminarayan, R., Matsoso, P., Pant, S., Brower, C., Røttingen, J.A., Klugman, K., Davies, S., 2016. Access to effective antimicrobials: A worldwide challenge. *The Lancet.* 387, 168–175. doi:10.1016/S0140-6736(15)00474-2
- Ledésert, B., Saurel-Cubizolles, M.J., Bourguine, M., Kaminski, M., Touranchet, A., Verger, C., 1994. Risk factors for high blood pressure among workers in French poultry slaughterhouses and canneries. *Eur. J. Epidemiol.* 10, 609–620.
- Lee, K. N., 1994. *Compass and Gyroscope: Integrating Science and Politics for the Environment.* Washington: Island Press.
- Lehnert, T., Sonntag, D., Konnopka, A., Riedel-Heller, S., König, H.-H., 2013. Economic costs of overweight and obesity. *Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.* 27, 105–115. doi:10.1016/j.beem.2013.01.002
- Leibler, J.H., Otte, J., Roland-Holst, D., Pfeiffer, D.U., Magalhaes, R.S., Rushton, J., Graham, J.P., Silbergeld, E.K., 2009. Industrial food animal production and global health risks: Exploring the ecosystems and economics of avian influenza. *EcoHealth.* 6, 58–70. doi:10.1007/s10393-009-0226-0
- Lelieveld, J., Evans, J.S., Fnais, M., Giannadaki, D., Pozzer, A., 2015. The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature.* 525, 367–371. doi:10.1038/nature15371
- Lesser, L.I., 2009. Reducing potential bias in industry-funded nutrition research. *Am. J. Clin. Nutr.* 90, 699–700. doi:10.3945/ajcn.2009.28093
- Lesser, L.I., Ebbeling, C.B., Goozner, M., Wypij, D., Ludwig, D.S., 2007. Relationship between funding source and conclusion among nutrition-related scientific articles. *PLoS Med.* 4, e5. doi:10.1371/journal.pmed.0040005
- Lexchin, J., Bero, L.A., Djulbegovic, B., Clark, O., 2003. Pharmaceutical industry sponsorship and research outcome and quality: Systematic review. *BMJ.* 326, 1167–1170. doi:10.1136/bmj.326.7400.1167

- Li, D.-K., Zhou, Z., Miao, M., He, Y., Wang, J., Ferber, J., Herrinton, L.J., Gao, E., Yuan, W., 2011. Urine bisphenol-A (BPA) level in relation to semen quality. *Fertil. Steril.* 95, 625-630-4. doi:10.1016/j.fertnstert.2010.09.026
- Liebman, M., Pelican, S., Moore, S.A., Holmes, B., Wardlaw, M.K., Melcher, L.M., Liddil, A.C., Paul, L.C., Dunnagan, T., Haynes, G.W., 2003. Dietary intake, eating behavior, and physical activity-related determinants of high body mass index in rural communities in Wyoming, Montana, and Idaho. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. J. Int. Assoc. Study Obes.* 27, 684-692. doi:10.1038/sj.ijo.0802277
- Lindsay, S., Selvaraj, S., Macdonald, J.W., Godden, D.J., 2004. Injuries to Scottish farmers while tagging and clipping cattle: A cross-sectional survey. *Occup. Med. Oxf. Engl.* 54, 86-91.
- Little, D.C., Vermillion, J.M., Dikis, E.J., Little, R.J., Custer, M.D., Cooney, D.R., 2003. Life on the farm-children at risk. *J. Pediatr. Surg.* 38, 804-807. doi:10.1016/j.jpssu.2003.50171
- Liverani, M., Waage, J., Barnett, T., Pfeiffer, D., Rushton, J., Rudge, J., Loevinsohn, M., Scoones, I., Smith, R., Cooper, B., White, L., Goh, S., Horby, P., Wren, B., Gundogdu, O., Woods, A., Coker, R., 2014. Understanding and managing zoonotic risk in the new livestock industries. *Environ. Health Perspect.* 121, 873-877. doi:10.1289/ehp.1206001
- Lloyd, C., James, S., 2008. Too much pressure? Retailer power and occupational health and safety in the food processing industry. *Work Employ. Soc.* 22, 713-730. doi:10.1177/0950017008098366
- Lobstein, T., Baur, L., Uauy, R., 2004. Obesity in children and young people: A crisis in public health. *Obes. Rev.* 5, 4-85. doi:10.1111/j.1467-789X.2004.00133.x
- Loew, C., 2005. Letter to the Editor: Conflicts of Interest and Independent Data Analysis in Industry-Funded Studies. *JAMA.* 294, 2575-2576.
- Löfstedt, R., 2004. The Swing of the Regulatory Pendulum in Europe: From Precautionary Principle to (Regulatory) Impact Analysis. AEI-Brook. Jt. Cent. Regul. Stud. Working Paper 04-07.
- London, L., 2000. Alcohol consumption amongst South African farm workers: A challenge for post-apartheid health sector transformation. *Drug Alcohol Depend.* 59, 199-206. doi:10.1016/S0376-8716(99)00120-9
- Love, D.C., Davis, M.F., Bassett, A., Gunther, A., Nachman, K.E., 2011. Dose Imprecision and Resistance: Free-Choice Medicated Feeds in Industrial Food Animal Production in the United States. *Environ. Health Perspect.* 119, 279-283. doi:10.1289/ehp.1002625
- Lovelock, K., Lilley, R., McBride, D., Milosavljevic, S., Yates, H., Cryer, C., 2008. Occupational injury and disease in agriculture in North America, Europe and Australasia: A review of the literature [IPRU Report No. ORO77]. University of Otago.
- Lu, J.L., 2005. Risk factors to pesticide exposure and associated health symptoms among cut-flower farmers. *Int. J. Environ. Health Res.* 15, 161-169. doi:10.1080/09603120500105638
- Lu, Y., Song, S., Wang, R., Liu, Z., Meng, J., Sweetman, A.J., Jenkins, A., Ferrier, R.C., Li, H., Luo, W., Wang, T., 2015. Impacts of soil and water pollution on food safety and health risks in China. *Environ. Int.* 77, 5-15. doi:10.1016/j.envint.2014.12.010
- Ludwig, D.S., 2011. Technology, Diet, and the Burden of Chronic Disease. *JAMA.* 305, 1352-1353. doi:10.1001/jama.2011.380
- Luengo-Fernandez, R., Leal, J., Gray, A., Sullivan, R., 2013. Economic burden of cancer across the European Union: A population-based cost analysis. *Lancet Oncol.* 14, 1165-1174. doi:10.1016/S1470-2045(13)70442-X

- Lund, B.M., 2015. Microbiological Food Safety for Vulnerable People. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 12, 10117–10132. doi:10.3390/ijerph120810117
- Lunner Kolstrup, C., Kallioniemi, M., Lundqvist, P., Kymäläinen, H.-R., Stallones, L., Brumby, S., 2013. International perspectives on psychosocial working conditions, mental health, and stress of dairy farm operators. *J. Agromedicine*. 18, 244–255. doi:10.1080/1059924X.2013.796903
- Macdiarmid, J.I., Kyle, J., Horgan, G.W., Loe, J., Fyfe, C., Johnstone, A., McNeill, G., 2012. Sustainable diets for the future: Can we contribute to reducing greenhouse gas emissions by eating a healthy diet? *Am. J. Clin. Nutr.* 96, 632–639. doi:10.3945/ajcn.112.038729
- Magnuson, B., Munro, I., Abbot, P., Baldwin, N., Lopez-Garcia, R., Ly, K., McGirr, L., Roberts, A., Socolovsky, S., 2013. Review of the regulation and safety assessment of food substances in various countries and jurisdictions. *Food Addit. Contam. Part Chem. Anal. Control Expo. Risk Assess.* 30, 1147–1220. doi:10.1080/19440049.2013.795293
- Malik, V.S., Popkin, B.M., Bray, G.A., Després, J.-P., Hu, F.B., 2010. Sugar-sweetened beverages, obesity, type 2 diabetes and cardiovascular disease risk. *Circulation*. 121, 1356–1364. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.876185
- Malik, V.S., Schulze, M.B., Hu, F.B., 2006. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: A systematic review. *Am. J. Clin. Nutr.* 84, 274–288.
- Manitz, J., Kneib, T., Schlather, M., Helbing, D., Brockmann, D., 2014. Origin detection during foodborne disease outbreaks: A case study of the 2011 EHEC/HUS outbreak in Germany. *PLoS Curr.* 4. doi:10.1371/currents.outbreaks.f3fdeb08c5b9de7c09ed9cbcef5f01f2
- Marlenga, B., Doty, B.C., Berg, R.L., Linneman, J.G., 2006. Evaluation of a policy to reduce youth tractor crashes on public roads. *Inj. Prev. J. Int. Soc. Child Adolesc. Inj. Prev.* 12, 46–51.
- Marshall, B.M., Levy, S.B., 2011. Food animals and antimicrobials: Impacts on human health. *Clin. Microbiol. Rev.* 24, 718–733. doi:10.1128/CMR.00002-11
- Matheson, C., Morrison, S., Murphy, E., Lawrie, T., Ritchie, L., Bond, C., 2001. The health of fishermen in the catching sector of the fishing industry: A gap analysis. *Occup. Med. Oxf. Engl.* 51, 305–311.
- Mattei, C., Vetter, I., Eisenblätter, A., Krock, B., Ebbecke, M., Desel, H., Zimmermann, K., 2014. Ciguatera fish poisoning: A first epidemic in Germany highlights an increasing risk for European countries. *Toxicol. Off. J. Int. Soc. Toxicology.* 91, 76–83. doi:10.1016/j.toxicol.2014.10.016
- Mattes, R.D., 2006. Beverages and positive energy balance: The menace is the medium. *Int. J. Obes.* 30, S60–S65. doi:10.1038/sj.ijo.0803494
- Mayer, C.E., Joyce, A., 2005. The Escalating Obesity Wars. *Wash. Post.* <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2005/04/26/AR2005042601259.html>.
- McCarthy, S.N., Robson, P.J., Livingstone, M.B.E., Kiely, M., Flynn, A., Cran, G.W., Gibney, M.J., 2006. Associations between daily food intake and excess adiposity in Irish adults: Towards the development of food-based dietary guidelines for reducing the prevalence of overweight and obesity. *Int. J. Obes.* 2005 30, 993–1002. doi:10.1038/sj.ijo.0803235
- McCluskey, J., Swinnen, J., 2011. The media and food-risk perceptions. *EMBO Rep.* 12, 624–629. doi:10.1038/embor.2011.118
- McCurdy, S.A., Farrar, J.A., Beaumont, J.J., Samuels, S.J., Green, R.S., Scott, L.C., Schenker, M.B., 2004. Nonfatal occupational injury among California farm operators. *J. Agric. Saf. Health.* 10, 103–119.
- McEachran, A.D., Blackwell, B.R., Hanson, J.D., Wooten, K.J., Mayer, G.D., Cox, S.B., Smith, P.N., 2015. Antibiotics, bacteria, and antibiotic resistance genes: Aerial transport from cattle feed yards via particulate matter. *Environ. Health Perspect.* 123, 337–343. doi:10.1289/ehp.1408555

- McGwin, G., 2010. Causation in Epidemiology. *Am. J. Ophthalmol.* 150, 599–601. doi:10.1016/j.ajo.2010.06.031
- McHugh, M.D., 2006. Fit or fat?: A review of the debate on deaths attributable to obesity. *Public Health Nurs.* Boston Mass. 23, 264–270. doi:10.1111/j.1525-1446.2006.230309.x
- McIntosh, W.L., Spies, E., Stone, D.M., Lokey, C.N., Trudeau, A.-R.T., Bartholow, B., 2016. Suicide Rates by Occupational Group — 17 States, 2012. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 65, 641–645. doi:10.15585/mmwr.mm6525a1
- McIntyre, L., Williams, J.V.A., Lavorato, D.H., Patten, S., 2013. Depression and suicide ideation in late adolescence and early adulthood are an outcome of child hunger. *J. Affect. Disord.* 150, 123–129. doi:10.1016/j.jad.2012.11.029
- McKinsey Global Institute, 2014. *Overcoming Obesity: An Initial Economic Analysis.* McKinsey & Company.
- Meek, R.W., Vyas, H., Piddock, L.J.V., 2015. Nonmedical uses of antibiotics: Time to restrict their use? *PLoS Biol.* 13, e1002266. doi:10.1371/journal.pbio.1002266
- Meena, V.D., Dotaniya, M.L., Saha, J.K., Patra, A.K., 2015. Antibiotics and antibiotic resistant bacteria in wastewater: Impact on environment, soil microbial activity and human health. *Afr. J. Microbiol. Res.* 9, 965–978. doi:10.5897/AJMR2015.7195
- Meiers, S., Baerg, J., 2001. Farm accidents in children: Eleven years of experience. *J. Pediatr. Surg.* 36, 726–729. doi:10.1053/jpsu.2001.22946
- Mekonnen, M.M., Pahlow, M., Aldaya, M.M., Zarate, E., Hoekstra, A.Y., 2015. Sustainability, efficiency and equitability of water consumption and pollution in Latin America and the Caribbean. *Sustainability.* 7, 2086–2112. doi:10.3390/su7022086
- Mekonnen, Y., Agonafir, T., 2002. Effects of pesticide applications on respiratory health of Ethiopian farm workers. *Int. J. Occup. Environ. Health.* 8, 35–40. doi:10.1179/oeh.2002.8.1.35
- Melnik, B.C., 2012. Leucine signaling in the pathogenesis of type 2 diabetes and obesity. *World J. Diabetes.* 3, 38–53. doi:10.4239/wjd.v3.i3.38
- Merhi, M., Raynal, H., Cahuzac, E., Vinson, F., Cravedi, J.P., Gamet-Payrastré, L., 2007. Occupational exposure to pesticides and risk of hematopoietic cancers: Meta-analysis of case-control studies. *Cancer Causes Control CCC.* 18, 1209–1226. doi:10.1007/s10552-007-9061-1
- Mikkonen, J., Raphael, D., 2010. *Social Determinants of Health: The Canadian Facts.* York University School of Health Policy and Management, Toronto.
- Millennium Ecosystem Assessment (Ed.), 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis.* Washington, D.C.: Island Press.
- Mills, P.K., Shah, P., 2014. Cancer incidence in California farm workers, 1988-2010. *Am. J. Ind. Med.* 57, 737–747. doi:10.1002/ajim.22338
- Milner, A., Spittal, M.J., Pirkis, J., LaMontagne, A.D., 2013. Suicide by occupation: Systematic review and meta-analysis. *Br. J. Psychiatry.* 203, 409–416. doi:10.1192/bjp.bp.113.128405
- Mink, P.J., Adami, H.-O., Trichopoulos, D., Britton, N.L., Mandel, J.S., 2008. Pesticides and prostate cancer: A review of epidemiologic studies with specific agricultural exposure information. *Eur. J. Cancer Prev. Off. J. Eur. Cancer Prev. Organ. ECP.* 17, 97–110. doi:10.1097/CEJ.0b013e3280145b4c
- Mitloehner, F.M., Calvo, M.S., 2008. Worker Health and Safety in Concentrated Animal Feeding Operations. *J. Agric. Saf. Health.* 14, 163–187. doi:10.13031/2013.24349
- Monteiro, C., Cannon, G., Levy, R.B., Claro, R., Moubarac, J.-C., 2012. Commentary. The Food System. Ultra-processing: The big issue for nutrition, disease, health, well-being. *World Nutr.* 3,

- Monteiro, C.A., 2010. The big issue is ultra-processing [Commentary]. *World Nutr.* 1, 237–69.
- Moodie, R., Stuckler, D., Monteiro, C., Sheron, N., Neal, B., Thamarangsi, T., Lincoln, P., Casswell, S., 2013. Profits and pandemics: Prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. *The Lancet.* 381, 670–679. doi:10.1016/S0140-6736(12)62089-3
- Moreira, P.V.L., Baraldi, L.G., Moubarac, J.-C., Monteiro, C.A., Newton, A., Capewell, S., O’Flaherty, M., 2015. Comparing different policy scenarios to reduce the consumption of ultra-processed foods in UK: Impact on cardiovascular disease mortality using a modelling approach. *PLoS ONE.* 10, e0118353. doi:10.1371/journal.pone.0118353
- Morenga, L.T., Mallard, S., Mann, J., 2013. Dietary sugars and body weight: Systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ* 346, e7492. doi:10.1136/bmj.e7492
- Morris, J.G., 2011. How safe is our food? *Emerg. Infect. Dis.* 17, 126–128. doi:10.3201/eid1701101821
- Morse, S.S., 2004. Factors and determinants of disease emergence. *Rev. Sci. Tech. Int. Off. Epizoot.* 23, 443–451.
- Murphy, D., 2010. Farmers look for justice in the poultry industry: Met with fear, threats, intimidation and hope in Alabama [WWW Document]. *Food Democr. Now.* URL <http://www.fooddemocracynow.org/blog/2010/may/28/farmers-look-justice-poultry-industry-met-fear-thr/> (accessed 11.2.16).
- Muscio, A., Quaglione, D., Vallanti, G., 2013. Does government funding complement or substitute private research funding to universities? *Res. Policy.* 42, 63–75. doi:10.1016/j.respol.2012.04.010
- Nagler, R.H., 2014. Adverse outcomes associated with media exposure to contradictory nutrition messages. *J. Health Commun.* 19, 24–40. doi:10.1080/10810730.2013.798384
- Nanni, O., Falcini, F., Buiatti, E., Bucchi, L., Naldoni, M., Serra, P., Scarpi, E., Saragoni, L., Amadori, D., 1998. Multiple myeloma and work in agriculture: Results of a case-control study in Forlì, Italy. *Cancer Causes Control CCC.* 9, 277–283.
- National Research Council, 2015. A framework for assessing effects of the food system. National Academies Press.
- NCD-RisC, 2016. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *The Lancet.* 387, 1377–1396. doi:10.1016/S0140-6736(16)30054-X
- NCHS, 2016. Health, United States, 2015. National Center for Health Statistics, Hyattsville.
- Neff, R. (Ed.), 2014. *Introduction to the US Food System: Public Health, Environment, and Equity.* Hoboken: Wiley.
- Neff, R., Lawrence, R.S., 2014. Food Systems, in: Neff, R. (Ed.), *Introduction to the US Food System: Public Health, Environment, and Equity.* Hoboken: Wiley.
- Neff, R.A., Palmer, A.M., McKenzie, S.E., Lawrence, R.S., 2009. Food systems and public health disparities. *J. Hunger Environ. Nutr.* 4, 282–314. doi:10.1080/19320240903337041
- Nelson, W.J., Lee, B.C., Gasperini, F.A., Hair, D.M., 2012. Meeting the challenge of feeding 9 billion people safely and securely. *J. Agromedicine.* 17, 347–350. doi:10.1080/1059924X.2012.726161
- Neltner, T.G., Kulkarni, N.R., Alger, H.M., Maffini, M.V., Bongard, E.D., Fortin, N.D., Olson, E.D., 2011. Navigating the U.S. food additive regulatory program. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 10, 342–368. doi:10.1111/j.1541-4337.2011.00166.x

- Neenonen, N., Saarela, K.L., Takala, J., Kheng, L.G., Yong, E., Ling, L.S., Manickam, K., Hämäläinen, P., 2014. Global Estimates of Occupational Accidents and Work-related Illnesses 2014. Tampere University of Technology, Tampere, Finland.
- Nestle, M., 2016. Food industry funding of nutrition research: The relevance of history for current debates. *JAMA Intern. Med.* 176, 1685–1686. doi:10.1001/jamainternmed.2016.5400
- Nestle, M., 2013. *Food Politics: How the Food Industry Influences Nutrition and Health*. Berkley: University of California Press.
- Nestle, M., 2003. The ironic politics of obesity. *Science*. 299, 781–781. doi:10.1126/science.299.5608.781
- New, J., 2017. Why is federal government data disappearing? [WWW Document]. The Hill. URL <http://thehill.com/blogs/pundits-blog/technology/320511-why-is-federal-government-data-disappearing> (accessed 8.15.17).
- Newbold, R.R., 2010. Impact of environmental endocrine disrupting chemicals on the development of obesity. *Horm. Athens Greece*. 9, 206–217.
- Newell, D.G., Koopmans, M., Verhoef, L., Duizer, E., Aidara-Kane, A., Sprong, H., Opsteegh, M., Langelaar, M., Threfall, J., Scheutz, F., Giessen, J. Van Der, Kruse, H., 2010. Food-borne diseases: The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. *Int. J. Food Microbiol.* 139, S3–S15. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2010.01.021
- Newman, K.L., Leon, J.S., Newman, L.S., 2015. Estimating occupational illness, injury, and mortality in food production in the United States: A farm-to-table analysis. *J. Occup. Environ. Med.* 57, 718–725. doi:10.1097/JOM.0000000000000476
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., Mullany, E.C., Biryukov, S., Abbafati, C., Abera, S.F., Abraham, J.P., Abu-Rmeileh, N.M.E., Achoki, T., AlBuhairan, F.S., Alemu, Z.A., Alfonso, R., Ali, M.K., Ali, R., Guzman, N.A., Ammar, W., Anwar, P., Banerjee, A., Barquera, S., Basu, S., Bennett, D.A., Bhutta, Z., Blore, J., Cabral, N., Nonato, I.C., Chang, J.-C., Chowdhury, R., Courville, K.J., Criqui, M.H., Cundiff, D.K., Dabhadkar, K.C., Dandona, L., Davis, A., Dayama, A., Dharmaratne, S.D., Ding, E.L., Durrani, A.M., Esteghamati, A., Farzadfar, F., Fay, D.F.J., Feigin, V.L., Flaxman, A., Forouzanfar, M.H., Goto, A., Green, M.A., Gupta, R., Hafezi-Nejad, N., Hankey, G.J., Harewood, H.C., Havmoeller, R., Hay, S., Hernandez, L., Husseini, A., Idrisov, B.T., Ikeda, N., Islami, F., Jahangir, E., Jassal, S.K., Jee, S.H., Jeffreys, M., Jonas, J.B., Kabagambe, E.K., Khalifa, S.E.A.H., Kengne, A.P., Khader, Y.S., Khang, Y.-H., Kim, D., Kimokoti, R.W., Kinge, J.M., Kokubo, Y., Kosen, S., Kwan, G., Lai, T., Leinsalu, M., Li, Y., Liang, X., Liu, S., Logroscino, G., Lotufo, P.A., Lu, Y., Ma, J., Mainoo, N.K., Mensah, G.A., Merriman, T.R., Mokdad, A.H., Moschandreas, J., Naghavi, M., Naheed, A., Nand, D., Narayan, K.M.V., Nelson, E.L., Neuhouser, M.L., Nisar, M.I., Ohkubo, T., Oti, S.O., Pedroza, A., Prabhakaran, D., Roy, N., Sampson, U., Seo, H., Sepanlou, S.G., Shibuya, K., Shiri, R., Shiue, I., Singh, G.M., Singh, J.A., Skirbekk, V., Stapelberg, N.J.C., Sturua, L., Sykes, B.L., Tobias, M., Tran, B.X., Trasande, L., Toyoshima, H., Vijver, S. van de, Vasankari, T.J., Veerman, J.L., Velasquez-Melendez, G., Vlassov, V.V., Vollset, S.E., Vos, T., Wang, C., Wang, X., Weiderpass, E., Werdecker, A., Wright, J.L., Yang, Y.C., Yatsuya, H., Yoon, J., Yoon, S.-J., Zhao, Y., Zhou, M., Zhu, S., Lopez, A.D., Murray, C.J.L., Gakidou, E., 2014. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 384, 766–781. doi:10.1016/S0140-6736(14)60460-8
- Niles, M., Esquivel, J., Ahuja, R., Mango, N., 2017. *Climate Change & Food Systems: Assessing Impacts and Opportunities*. Meridian Institute, Washington, D.C.
- NIOSH, 2012. *Fatal occupational injuries, total hours worked, and rates of fatal occupational injuries by selected worker characteristics, occupations, and industries, civilian workers, 2008*. National Institute for Occupational Safety and Health, Washington, D.C.

- Novak, P.J., Arnold, W.A., Blazer, V.S., Halden, R.U., Klaper, R.D., Kolpin, D.W., Kriebel, D., Love, N.G., Martinović-Weigelt, D., Patisaul, H.B., Snyder, S.A., Vom Saal, F.S., Weisbrod, A.V., Swackhamer, D.L., 2011. On the need for a national (U.S.) research program to elucidate the potential risks to human health and the environment posed by contaminants of emerging concern. *Environ. Sci. Technol.* 45, 3829–3830. doi:10.1021/es200744f
- O'Brien, K., Reams, J., Caspari, A., Dugmore, A., Faghihimani, M., Fazey, I., Hackmann, H., Manuel-Navarrete, D., Marks, J., Miller, R., Raivio, K., Romero-Lankao, P., Virji, H., Vogel, C., Winiwarter, V., 2013. You say you want a revolution? Transforming education and capacity-building in response to global change. *Environ. Sci. Policy*, Special Issue: Responding to the Challenges of our Unstable Earth (RESCUE) 28, 48–59. doi:10.1016/j.envsci.2012.11.011
- O'Connor, A., 2016. How the Sugar Industry Shifted Blame to Fat. *N.Y. Times*.
- OECD, 2014. Obesity update. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Oggioni, C., Cena, H., Wells, J.C.K., Lara, J., Celis-Morales, C., Siervo, M., 2015. Association between worldwide dietary and lifestyle patterns with total cholesterol concentrations and DALYs for infectious and cardiovascular diseases: An ecological analysis. *J. Epidemiol. Glob. Health.* 5, 315–325. doi:10.1016/j.jegh.2015.02.002
- Okike, K., Kocher, M.S., Mehlman, C.T., Bhandari, M., 2008. Industry-sponsored research. *Injury, Principles and Practice of Clinical Research* 39, 666–680. doi:10.1016/j.injury.2008.02.013
- Orlando, E.F., Kolok, A.S., Binzick, G.A., Gates, J.L., Horton, M.K., Lambright, C.S., Gray, L.E., Soto, A.M., Guillette, L.J., 2004. Endocrine-disrupting effects of cattle feedlot effluent on an aquatic sentinel species, the fathead minnow. *Environ. Health Perspect.* 112, 353–358.
- Otero, G., Preibisch, K., 2010. Farmworker Health and Safety Challenges for British Columbia. Simon Fraser University.
- Painter, J.A., Hoekstra, R.M., Ayers, T., Tauxe, R.V., Braden, C.R., Angulo, F.J., Griffin, P.M., 2013. Attribution of Foodborne Illnesses, Hospitalizations, and Deaths to Food Commodities by Using Outbreak Data, United States, 1998–2008. *Emerg. Infect. Dis.* 19, 407–415.
- PAN Germany, 2012. Pesticides and health hazards: Facts and figures. Pestizid Aktions-Netzwerk e.V., Hamburg.
- PAN North America, 2016. Kids on the Frontline. How pesticides are undermining the health of rural children. Pesticide Action Network North America, Oakland.
- Parascandola, M., 2011. Causes, risks, and probabilities: Probabilistic concepts of causation in chronic disease epidemiology. *Prev. Med.* 53, 232–234. doi:10.1016/j.ypmed.2011.09.007
- Parris, K., 2011. Impact of agriculture on water pollution in OECD countries: Recent trends and future prospects. *Int. J. Water Resour. Dev.* 27, 33–52. doi:10.1080/07900627.2010.531898
- Patz, J., Daszak, P., Tabor, G.M., Aguirre, A.A., Pearl, M., Epstein, J., Wolfe, N.D., Kilpatrick, A.M., Foutopoulos, J., Molyneux, D., Bradley, D.J., 2004. Unhealthy landscapes: Policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. *Environ. Health Perspect.* 112, 1092–1098. doi:10.1289/ehp.6877
- Paulot, F., Jacob, D.J., 2014. Hidden cost of U.S. agricultural exports: Particulate matter from ammonia emissions. *Environ. Sci. Technol.* 48, 903–908. doi:10.1021/es4034793
- Paulson, J.A., Zaoutis, T.E., 2015. Nontherapeutic use of antimicrobial agents in animal agriculture: Implications for pediatrics. *Am. Acad. Pediatr.* 136, 5–7. doi:10.1542/peds.2015-3630
- Pellechia, M.G., 1997. Trends in science coverage: A content analysis of three US newspapers. *Public Underst. Sci.* 6, 49–68. doi:10.1088/0963-6625/6/1/004
- Pereira, M.A., 2006. The possible role of sugar-sweetened beverages in obesity etiology: A review of the evidence. *Int. J. Obes.* 30, S28–S36. doi:10.1038/sj.ijo.0803489

- Perera, F.P., Rauh, V., Tsai, W.-Y., Kinney, P., Camann, D., Barr, D., Bernert, T., Garfinkel, R., Tu, Y.-H., Diaz, D., Dietrich, J., Whyatt, R.M., 2003. Effects of transplacental exposure to environmental pollutants on birth outcomes in a multiethnic population. *Environ. Health Perspect.* 111, 201–205.
- Perlis, R.H., Perlis, C.S., Wu, Y., Hwang, C., Joseph, M., Nierenberg, A.A., 2005. Industry sponsorship and financial conflict of interest in the reporting of clinical trials in psychiatry. *Am. J. Psychiatry.* 162, 1957–1960. doi:10.1176/appi.ajp.162.10.1957
- Pew Charitable Trusts, 2013. The Business of Broilers — Hidden Costs of Putting a Chicken on Every Grill. The Pew Charitable Trusts.
- Pew Commission, 2007. Putting Meat on the Table: Industrial Farm Animal Production in America. Pew Commission on Industrial Farm Animal Production.
- Pickett, W., Brison, R., Berg, R., Zentner, J., Linneman, J., Marlenga, B., 2005. Pediatric farm injuries involving non-working children injured by a farm work hazard: Five priorities for primary prevention. *Inj. Prev.* 11, 6–11. doi:10.1136/ip.2004.005769
- Piessens, J., Thirtle, C., 2010. Agricultural R&D, technology and productivity. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 365, 3035–3047. doi:10.1098/rstb.2010.0140
- Pimentel, D., Acquay, H., Biltonen, M., Rice, P., Silva, M., Nelson, J., Lipner, V., Giordano, S., Horowitz, A., D'Amore, M., 1992. Environmental and Economic Costs of Pesticide Use. *BioScience.* 42, 750–760. doi:10.2307/1311994
- Pires, S., Vieira, A.R., Perez Gutierrez, E., Hald, T., 2011. Attributing human foodborne illness to food sources and water in Latin America and the Caribbean using data from outbreak investigations. *Int. J. Food Microbiol.* 152, 129–138. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2011.04.018
- Pires, S., Vigre, H., Makela, P., Hald, T., 2010. Using outbreak data for source attribution of human salmonellosis and campylobacteriosis in Europe. *Foodborne Pathog. Dis.* 7.
- Pollack, A., 2009. Crop Scientists Say Biotechnology Seed Companies Are Thwarting Research. *N.Y. Times.* <http://www.nytimes.com/2009/02/20/business/20crop.html>
- Podgorski, J.E., Eqani, S.A.M.A.S., Khanam, T., Ullah, R., Shen, H. and Berg, M., 2017. Extensive arsenic contamination in high-pH unconfined aquifers in the Indus Valley. *Science Advances,* 3(8), p.e1700935.
- Popkin, B.M., Hawkes, C., 2016. Sweetening of the global diet, particularly beverages: Patterns, trends, and policy responses. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 4, 174–186. doi:10.1016/S2213-8587(15)00419-2
- Pottern, L.M., Heineman, E.F., Olsen, J.H., Raffn, E., Blair, A., 1992. Multiple myeloma among Danish women: Employment history and workplace exposures. *Cancer Causes Control CCC.* 3, 427–432.
- Powell, D., Erdozain, M.S., Dodd, C., Morley, K., Costa, R.E., 2013. Audits and inspections are never enough: A critique to enhance food safety. *Food Control.* 30, 686–691. doi:10.1016/j.foodcont.2012.07.044
- Prescott, S.L., Pawankar, R., Allen, K.J., Campbell, D.E., Sinn, J.K., Fiocchi, A., Ebisawa, M., Sampson, H.A., Beyer, K., Lee, B.-W., 2013. A global survey of changing patterns of food allergy burden in children. *World Allergy Organ. J.* 6, 21. doi:10.1186/1939-4551-6-21
- Price, L.B., Graham, J.P., Lackey, L.G., Roess, A., Vailes, R., Silbergeld, E., 2007. Elevated risk of carrying gentamicin-resistant *Escherichia coli* among U.S. poultry workers. *Environ. Health Perspect.* 115, 1738–1742. doi:10.1289/ehp.10191
- Provost, D., Cantagrel, A., Lebailly, P., Jaffré, A., Loyant, V., Loiseau, H., Vital, A., Brochard, P., Baldi, I., 2007. Brain tumours and exposure to pesticides: A case-control study in southwestern France. *Occup. Environ. Med.* 64, 509–514. doi:10.1136/oem.2006.028100

- Prüss-Ustün, A., Vickers, C., Haefliger, P., Bertollini, R., 2011. Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: A systematic review. *Environ. Health*. 10, 9. doi:10.1186/1476-069X-10-9
- Rahman, S., 2009. Whether crop diversification is a desired strategy for agricultural growth in Bangladesh? *Food Policy*. 34, 340–349. doi:10.1016/j.foodpol.2009.02.004
- Rautiainen, R.H., Reynolds, S.J., 2002. Mortality and morbidity in agriculture in the United States. *J. Agric. Saf. Health*. 8, 259–276.
- Roberts, R.R., Hota, B., Ahmad, I., Li, R.D.S., Foster, S.D., Abbasi, F., Schabowski, S., Kampe, L.M., Ciavarella, G.G., Supino, M., Naples, J., Cordell, R., Levy, S.B., Weinstein, R.A., 2009. Hospital and Societal Costs of Antimicrobial-Resistant Infections in a Chicago Teaching Hospital: Implications for Antibiotic Stewardship 60612, 1175–1184. doi:10.1086/605630
- Roberts, S.B., McCrory, M.A., Saltzman, E., 2002. The influence of dietary composition on energy intake and body weight. *J. Am. Coll. Nutr.* 21, 140S–145S.
- Rodvall, Y., Ahlbom, A., Spännare, B., Nise, G., 1996. Glioma and occupational exposure in Sweden: A case-control study. *Occup. Environ. Med.* 53, 526–532.
- Rosenman, K.D., Kalush, A., Reilly, M.J., Gardiner, J.C., Reeves, M., Luo, Z., 2006. How much work-related injury and illness is missed by the current national surveillance system? *J. Occup. Environ. Med.* 48, 357–365. doi:10.1097/01.jom.0000205864.81970.63
- Rothman, K.J., Evans, S., 2005. Extra scrutiny for industry funded trials. *BMJ*. 331, 1350–1351.
- Rowlands, M.-A., Gunnell, D., Harris, R., Vatten, L.J., Holly, J.M.P., Martin, R.M., 2009. Circulating insulin-like growth factor peptides and prostate cancer risk: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Cancer*. 124, 2416–2429. doi:10.1002/ijc.24202
- Roy, J.R., Chakraborty, S., Chakraborty, T.R., 2009. Estrogen-like endocrine disrupting chemicals affecting puberty in humans: A review. *Med. Sci. Monit. Int. Med. J. Exp. Clin. Res.* 15, RA137-145.
- Rtveladze, K., Marsh, T., Webber, L., Kilpi, F., Levy, D., Conde, W., McPherson, K., Brown, M., 2013. Health and Economic Burden of Obesity in Brazil. *PLoS ONE*. 8, e68785. doi:10.1371/journal.pone.0068785
- Safran Foer, J., 2010. *Eating Animals*. New York: Back Bay Books.
- Saguy, A.C., Almeling, R., 2008. Fat in the fire? Science, the news media, and the “obesity epidemic.” *Sociol. Forum*. 23, 53–83. doi:10.1111/j.1600-0838.2004.00399.x-i1
- Samanic, C.M., De Roos, A.J., Stewart, P.A., Rajaraman, P., Waters, M.A., Inskip, P.D., 2008. Occupational exposure to pesticides and risk of adult brain tumors. *Am. J. Epidemiol.* 167, 976–985. doi:10.1093/aje/kwm401
- Sanborn, M., Kerr, K.J., Sanin, L.H., Cole, D.C., Bassil, K.L., Vakil, C., 2007. Non-cancer health effects of pesticides: Systematic review and implications for family doctors. *Can. Fam. Physician Med. Fam. Can.* 53, 1712–1720.
- Savage, J., Johns, C.B., 2015. Food allergy: Epidemiology and natural history. *Immunol. Allergy Clin. North Am., Pediatric Allergy*. 35, 45–59. doi:10.1016/j.iac.2014.09.004
- Savitz, D.A., Arbuckle, T., Kaczor, D., Curtis, K.M., 1997. Male pesticide exposure and pregnancy outcome. *Am. J. Epidemiol.* 146, 1025–1036.
- Scallan, E., Griffin, P.M., Angulo, F.J., Tauxe, R.V., Hoekstra, R.M., 2011a. Foodborne illness acquired in the United States: Unspecified agents. *Emerg. Infect. Dis.* 17, 16–22. doi:10.3201/eid1701.P21101

- Scallan, E., Hoekstra, R.M., Angulo, F.J., Tauxe, R.V., Widdowson, M., Roy, S.L., Jones, J.L., Griffi, P.M., 2011b. Foodborne illness acquired in the United States: Major pathogens. *Emerg. Infect. Dis.* 17, 7–15. doi:10.3201/eid1701.P11101
- Schaible, U.E., Kaufmann, S.H.E., 2007. Malnutrition and infection: Complex mechanisms and global impacts. *PLoS Med.* 4, e115. doi:10.1371/journal.pmed.0040115
- Schenker, M., 2011. Migration and occupational health: Understanding the risks [WWW Document]. migrationpolicy.org. URL <http://www.migrationpolicy.org/article/migration-and-occupational-health-understanding-risks> (accessed 9.17.15).
- Scherr, S.J., McNeely, J.A., 2012. *Farming with Nature: The Science and Practice of Ecoagriculture*. Washington, D.C.: Island Press.
- Schreuder, R., De Visser, C., 2014. Report EIP-AGRI Focus Group Protein Crops. European Innovation Partnership, Brussels.
- Scollo, M., Lal, A., Hyland, A., Glantz, S., 2003. Review of the quality of studies on the economic effects of smoke-free policies on the hospitality industry. *Tob. Control.* 12, 13–20. doi:10.1136/tc.12.1.13
- Sen, A., 1983. Development: Which Way Now? *Econ. J.* 93.
- Sen, A., 1981. *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. New York: Oxford University Press.
- Settimi, L., Masina, A., Andrión, A., Axelson, O., 2003. Prostate cancer and exposure to pesticides in agricultural settings. *Int. J. Cancer.* 104, 458–461. doi:10.1002/ijc.10955
- Sharma-Wagner, S., Chokkalingam, A.P., Malaker, H.S., Stone, B.J., McLaughlin, J.K., Hsing, A.W., 2000. Occupation and prostate cancer risk in Sweden. *J. Occup. Environ. Med.* 42, 517–525.
- Shaw, J.E., Sicree, R.A., Zimmet, P.Z., 2010. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 87, 4–14. doi:10.1016/j.diabres.2009.10.007
- Shi, H., Magaye, R., Castranova, V., Zhao, J., 2013. Titanium dioxide nanoparticles: A review of current toxicological data. *Part. Fibre Toxicol.* 10, 15. doi:10.1186/1743-8977-10-15
- Sibbald, B., 2012. Farm-grown superbugs: While the world acts, Canada dawdles. *Can. Med. Assoc. J.* 184, 1553–1553. doi:10.1503/cmaj.120561
- Simon, M., 2015. Nutrition Scientists on the Take from Big Food: Has the American Society for Nutrition Lost All credibility? Eat Drink Politics. <http://www.eatdrinkpolitics.com/>.
- Simon, M., 2013. And Now a Word From Our Sponsors: Are America's Nutrition Professionals in the Pocket of Big Food? Eat Drink Politics. <http://www.eatdrinkpolitics.com/>.
- Skocaj, M., Filipic, M., Petkovic, J., Novak, S., 2011. Titanium dioxide in our everyday life: Is it safe? *Radiol. Oncol.* 45, 227–247. doi:10.2478/v10019-011-0037-0
- Slingenbergh, J., Gilbert, M., de Balogh, K., Wint, W., 2004. Ecological sources of zoonotic diseases. *Rev. Sci. Tech. Int. Off. Epizoot.* 23, 467–484. doi:10.20506/rst.23.2.1492
- Smith, L.P., Ng, S.W., Popkin, B.M., 2013. Trends in US home food preparation and consumption: Analysis of national nutrition surveys and time use studies from 1965–1966 to 2007–2008. *Nutr. J.* 12, 45. doi:10.1186/1475-2891-12-45
- Smith, R., 2005. Medical journals are an extension of the marketing arm of pharmaceutical companies. *PLoS Med.* 2. doi:10.1371/journal.pmed.0020138
- Solomon, C., Poole, J., Palmer, K.T., Coggon, D., 2007. Non-fatal occupational injuries in British agriculture. *Occup. Environ. Med.* 64, 150–154. doi:10.1136/oem.2005.024265

- Sonestedt, E., Øverby, N., Laaksonen, D., Birgisdottir, B.E., 2012. Does high sugar consumption exacerbate cardiometabolic risk factors and increase the risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease? *Food Nutr. Res.* 56, 19104. doi:10.3402/fnr.v56i0.19104
- Sormunen, E., Remes, J., Hassi, J., Pienimäki, T., Rintamäki, H., 2009. Factors associated with self-estimated work ability and musculoskeletal symptoms among male and female workers in cooled food-processing facilities. *Ind. Health.* 47, 271–282. doi:10.2486/ind-health.47.271
- Sosnowska, S., Kostka, T., 2007. Incidence and nature of farm-related injuries among children aged 6–15 during a 10-year period in one region in Poland. *Cent. Eur. J. Public Health.* 15, 33–37.
- Soto, A.M., Calabro, J.M., Precht, N.V., Yau, A.Y., Orlando, E.F., Daxenberger, A., Kolok, A.S., Guillette, L.J., le Bizec, B., Lange, I.G., Sonnenschein, C., 2004. Androgenic and estrogenic activity in water bodies receiving cattle feedlot effluent in Eastern Nebraska, USA. *Environ. Health Perspect.* 112, 346–352.
- Spellberg, B., Hansen, G.R., Kar, A., Cordova, C.D., Price, L.B., Johnson, J.R., 2016. Antibiotic Resistance in Humans and Animals. National Academy of Medicine.
- Spinelli, J.J., Ng, C.H., Weber, J.-P., Connors, J.M., Gascoyne, R.D., Lai, A.S., Brooks-Wilson, A.R., Le, N.D., Berry, B.R., Gallagher, R.P., 2007. Organochlorines and risk of non-Hodgkin lymphoma. *Int. J. Cancer.* 121, 2767–2775. doi:10.1002/ijc.23005
- SPLC, 2010. Injustice on Our Plates. Southern Poverty Law Center.
- Sprince, N.L., Park, H., Zwerling, C., Lynch, C.F., Whitten, P.S., Thu, K., Burmeister, L.F., Gillette, P.P., Alavanja, M.C.R., 2003. Risk factors for animal-related injury among Iowa large-live-stock farmers: A case-control study nested in the Agricultural Health Study. *J. Rural Health Off. J. Am. Rural Health Assoc. Natl. Rural Health Care Assoc.* 19, 165–173.
- Steele, E.M., Baraldi, L.G., Louzada, M.L. da C., Moubarac, J.-C., Mozaffarian, D., Monteiro, C.A., 2016. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: Evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* 6, e009892. doi:10.1136/bmjopen-2015-009892
- Stein, A.J., Qaim, M., 2007. The Human and Economic Cost of Hidden Hunger. *Food Nutr. Bull.* 28, 125–134. doi:10.1177/156482650702800201
- Stender, S., Astrup, A., Dyerberg, J., 2016. Artificial trans fat in popular foods in 2012 and in 2014: A market basket investigation in six European countries. *BMJ Open.* 6, e010673. doi:10.1136/bmjopen-2015-010673
- Strawn, L.K., Fortes, E.D., Bihn, E.A., Nightingale, K.K., Gröhn, Y.T., Worobo, R.W., 2013. Landscape and Meteorological Factors Affecting Prevalence of Three Food-Borne Pathogens in Fruit and Vegetable Farms. *Appl. Environ. Microbiol.* 79, 588–600. doi:10.1128/AEM.02491-12
- Stuckler, D., McKee, M., Ebrahim, S., Basu, S., 2012. Manufacturing epidemics: the role of global producers in increased consumption of unhealthy commodities including processed foods, alcohol, and tobacco. *PLoS Med.* 9, e1001235. doi:10.1371/journal.pmed.1001235
- Stutz, B., 2010. Companies Put Restrictions on Research into GM Crops [WWW Document]. Yale E360. URL http://e360.yale.edu/features/companies_put_restrictions_on_research_into_gm_crops (accessed 5.5.17).
- Sundström, J.F., Albiñ, A., Boqvist, S., Ljungvall, K., Marstorp, H., Martiin, C., Nyberg, K., Vågsholm, I., Yuen, J., Magnusson, U., 2014. Future threats to agricultural food production posed by environmental degradation, climate change, and animal and plant diseases: A risk analysis in three economic and climate settings. *Food Secur.* 6, 201–215. doi:10.1007/s12571-014-0331-y

- Swinburn, B., Egger, G., Raza, F., 1999. Dissecting obesogenic environments: The development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Prev. Med.* 29, 563–570. doi:10.1006/pmed.1999.0585
- Swinburn, B.A., Caterson, I., Seidell, J.C., James, W.P.T., 2004. Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity. *Public Health Nutr.* 7, 123–146. doi:10.1079/PHN2003585
- Tarasuk, V., Cheng, J., de Oliveira, C., Dachner, N., Gundersen, C., Kurdyak, P., 2015. Association between household food insecurity and annual health care costs. *CMAJ Can. Med. Assoc. J. J. Assoc. Medicale Can.* 187, E429–436. doi:10.1503/cmaj.150234
- Tarasuk, V., Mitchell, A., McLaren, L., McIntyre, L., 2013. Chronic physical and mental health conditions among adults may increase vulnerability to household food insecurity. *J. Nutr.* 143, 1785–1793. doi:10.3945/jn.113.178483
- Taylor, A., Jacobson, M., 2016. Carbonating the world: The marketing and health impact of sugar drinks in low- and middle-income countries. Center for Science in the Public Interest.
- Thayer, K.A., Heindel, J.J., Bucher, J.R., Gallo, M.A., 2012. Role of environmental chemicals in diabetes and obesity: A National Toxicology Program workshop review. *Environ. Health Perspect.* 120, 779–789. doi:10.1289/ehp.1104597
- The PLoS Medicine Editors, 2012. PLoS Medicine Series on Big Food: The Food Industry Is Ripe for Scrutiny. *PLoS Med.* 9, e1001246. doi:10.1371/journal.pmed.1001246
- The PLoS Medicine Editors, 2008. Making Sense of Non-Financial Competing Interests. *PLoS Med.* 5, e199. doi:10.1371/journal.pmed.0050199
- Thornley, S., Tayler, R., Sikaris, K., 2012. Sugar restriction: The evidence for a drug-free intervention to reduce cardiovascular disease risk. *Intern. Med. J.* 42, 46–58. doi:10.1111/j.1445-5994.2012.02902.x
- Tilman, D., Clark, M., 2014. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature.* 515, 518–22.
- Toan, P.V., Sebesvari, Z., Bläsing, M., Rosendahl, I., Renaud, F.G., 2013. Pesticide management and their residues in sediments and surface and drinking water in the Mekong Delta, Vietnam. *Sci. Total Environ.* 452–453, 28–39. doi:10.1016/j.scitotenv.2013.02.026
- Trasande, L., Zoeller, R.T., Hass, U., Kortenkamp, A., Grandjean, P., Myers, J.P., DiGangi, J., Hunt, P.M., Rudel, R., Sathyanarayana, S., Bellanger, M., Hauser, R., Legler, J., Skakkebaek, N.E., Heindel, J.J., 2016. Burden of disease and costs of exposure to endocrine disrupting chemicals in the European Union: An updated analysis. *Andrology.* 4, 565–572. doi:10.1111/andr.12178
- Tunnicliffe, W.S., O’Hickey, S.P., Fletcher, T.J., Miles, J.F., Burge, P.S., Ayres, J.G., 1999. Pulmonary function and respiratory symptoms in a population of airport workers. *Occup. Environ. Med.* 56, 118–123.
- Turrall, H., 2012. Water pollution from agriculture: A review. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- United Farm Workers, 2017. Methyl Iodide [WWW Document]. United Farm Work. URL <http://ufw.org/methyl-iodide/>
- United Nations, 1992. Rio Declaration on Environment and Development 1992.
- USAID, 2015. Nutrition-Sensitive Agriculture: Nutrient-Rich Value Chains. US Agency for International Development, Washington, D.C.
- Valentine, K., 2015. Groups Sue EPA Over Failure to Regulate Emissions From Factory Farms [WWW Document]. ThinkProgress. URL <https://thinkprogress.org/groups-sue-epa-over-failure-to-regulate-emissions-from-factory-farms-17f48b40604c> (accessed 5.16.17).

- Van Maele-Fabry, G., Duhayon, S., Mertens, C., Lison, D., 2008. Risk of leukaemia among pesticide manufacturing workers: A review and meta-analysis of cohort studies. *Environ. Res.* 106, 121–137. doi:10.1016/j.envres.2007.09.002
- Van Wijngaarden, E., 2003. Mortality of mental disorders in relation to potential pesticide exposure. *J. Occup. Environ. Med.* 45, 564–568.
- Vanga, S.K., Singh, A., Raghavan, V., 2015. Review of conventional and novel food processing methods on food allergens. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* doi:10.1016/j.future.2015.08.005
- Vartanian, L.R., Schwartz, M.B., Brownell, K.D., 2007. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: A systematic review and meta-analysis. *Am. J. Public Health.* 97, 667–675. doi:10.2105/AJPH.2005.083782
- Verhoeckx, K.C.M., Vissers, Y.M., Baumert, J.L., Faludi, R., Feys, M., Flanagan, S., Herouet-Guicheney, C., Holzhauser, T., Shimojo, R., van der Bolt, N., Wichers, H., Kimber, I., 2015. Food processing and allergenicity. *Food Chem. Toxicol.* 80, 223–240. doi:10.1016/j.fct.2015.03.005
- Vermeulen, S.J., Campbell, B.M., Ingram, J.S.I., 2012. Climate change and food systems. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 37, 195–222. doi:10.1146/annurev-environ-020411-130608
- Viel, J.F., Challier, B., Pitard, A., Pobel, D., 1998. Brain cancer mortality among French farmers: The vineyard pesticide hypothesis. *Arch. Environ. Health.* 53, 65–70. doi:10.1080/00039899809605690
- Viel, J.-F., Richardson, S.T., 1993. Lymphoma, multiple myeloma and leukaemia among French farmers in relation to pesticide exposure. *Soc. Sci. Med., Special Issue: The Scope of Medical Geography* 37, 771–777. doi:10.1016/0277-9536(93)90371-A
- Vieno, M., Heal, M.R., Twigg, M.M., MacKenzie, I.A., Braban, C.F., Lingard, J.J.N., Ritchie, S., Beck, R.C., Möring, A., R Ots, Marco, C.F.D., Nemitz, E., Sutton, M.A., Reis, S., 2016. The UK particulate matter air pollution episode of March–April 2014: More than Saharan dust. *Environ. Res. Lett.* 11, 44004. doi:10.1088/1748-9326/11/4/044004
- Villarejo, D., 2012. *Health-related Inequities Among Hired Farm Workers and the Resurgence of Labor-intensive Agriculture*. The Kresge Foundation, Troy, Michigan.
- Visciano, P., Schirone, M., Berti, M., Milandri, A., Tofalo, R., Suzzi, G., 2016. Marine biotoxins: Occurrence, toxicity, regulatory limits and reference methods. *Front. Microbiol.* 7. doi:10.3389/fmicb.2016.01051
- Von Schomberg, R., 2012. The precautionary principle: Its use within hard and soft law. *Eur. J. Risk Regul.* 2.
- Vozoris, N.T., Tarasuk, V.S., 2003. Household food insufficiency is associated with poorer health. *J. Nutr.* 133, 120–126.
- Wager, E., Mhaskar, R., Warburton, S., Djulbegovic, B., 2010. JAMA published fewer industry-funded studies after introducing a requirement for independent statistical analysis. *PLoS ONE.* 5, e13591. doi:10.1371/journal.pone.0013591
- Wallinga, D., 2009. Today's food system: How healthy is it? *J. Hunger Environ. Nutr.* 4, 251–281. doi:10.1080/19320240903336977
- Wang, Y., Beydoun, M.A., Liang, L., Caballero, B., Kumanyika, S.K., 2008. Will all Americans become overweight or obese? Estimating the progression and cost of the US obesity epidemic. *Obes. Silver Spring Md.* 16, 2323–2330. doi:10.1038/oby.2008.351
- Wang, Y.C., McPherson, K., Marsh, T., Gortmaker, S.L., Brown, M., 2011. Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *The Lancet.* 378, 815–825. doi:10.1016/S0140-6736(11)60814-3

- Watts, N., Adger, W.N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., Chaytor, S., Colbourn, T., Collins, M., Cooper, A., Cox, P.M., Depledge, J., Drummond, P., Ekins, P., Galaz, V., Grace, D., Graham, H., Grubb, M., Haines, A., Hamilton, I., Hunter, A., Jiang, X., Li, M., Kelman, I., Liang, L., Lott, M., Lowe, R., Luo, Y., Mace, G., Maslin, M., Nilsson, M., Oreszczyn, T., Pye, S., Quinn, T., Svendsdotter, M., Venevsky, S., Warner, K., Xu, B., Yang, J., Yin, Y., Yu, C., Zhang, Q., Gong, P., Montgomery, H., Costello, A., 2015. Health and climate change: Policy responses to protect public health. *The Lancet*. 386, 1861–1914. doi:10.1016/S0140-6736(15)60854-6
- Weiser, S., Palar, K., Hatcher, A., Young, S., Frongillo, E., Laraia, B., 2015. Food Insecurity and Health: A Conceptual Framework, in: Ivers, L. (Ed.), *Food Insecurity and Public Health*. Boca Raton, FL: CRC Press, pp. 23–50. doi:10.1201/b18451-3
- WFP, 2015. A World with Zero Hunger Needs Resilience to Climate Change [WWW Document]. World Food Programme. URL http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/communications/wfp288236.pdf?_ga=1.216300118.1372559755.1484507439
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A.G., Dias, B.F. de S., Ezeh, A., Frumkin, H., Gong, P., Head, P., Horton, R., Mace, G.M., Marten, R., Myers, S.S., Nishtar, S., Osofsky, S.A., Pattanayak, S.K., Pongsiri, M.J., Romanelli, C., Soucat, A., Vega, J., Yach, D., 2015. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: Report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet*. 386, 1973–2028. doi:10.1016/S0140-6736(15)60901-1
- WHO, 2015a. WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases. World Health Organ.
- WHO, 2015b. Sugars Intake for Adults and Children. Guideline. World Health Organization, Geneva.
- WHO, 2014. Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2014. World Health Organization, Geneva.
- WHO, 2012. The evolving threat of antimicrobial resistance: Options for action. World Health Organization, Geneva.
- WHO/FAO, 2002. Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. World Health Organization/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Geneva.
- WHO/UNEP, 2013. State of the science of endocrine disrupting chemicals — 2012. An assessment of the state of the science of endocrine disruptors prepared by a group of experts for the United Nations Environment Programme (UNEP) and WHO. World Health Organization, Geneva.
- WHO/UNICEF/WBG, 2016. Levels and trends in child malnutrition. World Health Organization, Geneva.
- Wielogórska, E., Elliott, C.T., Danaher, M., Connolly, L., 2015. Endocrine disruptor activity of multiple environmental food chain contaminants. *Toxicol. In Vitro*. 29, 211–220. doi:10.1016/j.tiv.2014.10.014
- Wiener, J.B., Rogers, M.D., Hammitt, J.K., Sand, P.H., 2010. *The Reality of Precaution: Comparing Risk Regulation in the United States and Europe*, 1 edition. ed. Routledge, Washington, DC.
- Wilkinson, R., Pickett, K., 2010. *The Spirit Level: Why Equality is Better for Everyone*, New Edition. ed. Penguin, London.
- Wilson, K., Young, T.K., 2008. An overview of Aboriginal health research in the social sciences: Current trends and future directions. *Int. J. Circumpolar Health*. 67, 179–189.
- Windham, G., Fenster, L., 2008. Environmental contaminants and pregnancy outcomes. *Fertil. Steril*. 89, e111–116; discussion e117. doi:10.1016/j.fertnstert.2007.12.041

- Windle, M.J.S., Neis, B., Bornstein, S., Binkley, M., Navarro, P., 2008. Fishing occupational health and safety: A comparison of regulatory regimes and safety outcomes in six countries. *Mar. Policy*. 32, 701–710. doi:10.1016/j.marpol.2007.12.003
- Wolff, M.S., Engel, S., Berkowitz, G., Teitelbaum, S., Siskind, J., Barr, D.B., Wetmur, J., 2007. Prenatal pesticide and PCB exposures and birth outcomes. *Pediatr. Res.* 61, 243–250. doi:10.1203/pdr.0b013e31802d77f0
- World Cancer Research Fund/AICR, 2007. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective. American Institute for Cancer Research, Washington, D.C.
- WTO, 2015. International Trade Statistics 2015. World Trade Organization, Geneva.
- Xu, Y., Cui, B., Ran, R., Liu, Y., Chen, H., Kai, G., Shi, J., 2014. Risk assessment, formation, and mitigation of dietary acrylamide: Current status and future prospects. *Food Chem. Toxicol.* 69, 1–12. doi:10.1016/j.fct.2014.03.037
- Yadav, I.C., Devi, N.L., Syed, J.H., Cheng, Z., Li, J., Zhang, G., Jones, K.C., 2015. Current status of persistent organic pesticides residues in air, water, and soil, and their possible effect on neighboring countries: A comprehensive review of India. *Sci. Total Environ.* 511, 123–137. doi:10.1016/j.scitotenv.2014.12.041
- Yang, Q., Zhang, Z., Gregg, E.W., Flanders, W.D., Merritt, R., Hu, F.B., 2014. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. *JAMA Intern. Med.* 174, 516–524. doi:10.1001/jamainternmed.2013.13563
- Yeni, F., Yavas, S., Alpas, H., Soyer, Y., 2016. Most common foodborne pathogens and mycotoxins on fresh produce: A review of recent outbreaks. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 56, 1532–1544. doi:10.1080/10408398.2013.777021
- Ying, G.-G., Williams, B., Kookana, R., 2002. Environmental fate of alkylphenols and alkylphenol ethoxylates: A review. *Environ. Int.* 28, 215–226. doi:10.1016/S0160-4120(02)00017-X
- You, Y., Hilpert, M., Ward, M.J., 2012. Detection of a common and persistent tet(L)-carrying plasmid in chicken-waste-impacted farm soil. *Appl. Environ. Microbiol.* 78, 3203–3213. doi:10.1128/AEM.07763-11
- Zhang, P., Zhang, X., Brown, J., Vistisen, D., Sicree, R., Shaw, J., Nichols, G., 2010. Global healthcare expenditure on diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 87, 293–301. doi:10.1016/j.diabres.2010.01.026
- Zhang, X.Y., Ding, L.J., Yue, J., 2009. Occurrence and characteristics of class 1 and class 2 integrons in resistant *Escherichia coli* isolates from animals and farm workers in northeastern China. *Microb. Drug Resist. Larchmt.* N 15, 323–328. doi:10.1089/mdr.2009.0020
- Zhang, Y., Ma, B., Fan, Q., 2010. Mechanisms of breast cancer bone metastasis. *Cancer Lett.* 292, 1–7. doi:10.1016/j.canlet.2009.11.003
- Ziska, L., Crimmins, A., Auclair, A., DeGrasse, S., Garofalo, J.F., Khan, A.S., Loladze, I., Pérez de León, A.A., Showler, A., Thurston, J., Walls, I., 2016. Ch. 7: Food Safety, Nutrition, and Distribution, in: *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*. U.S. Global Change Research Program, Washington, D.C., pp. 189–216.

INTEGRANTES DEL PANEL IPES-FOOD



Olivier De Schutter est coprésident d'IPES-Food. Il a occupé le poste de Rapporteur Spécial des Nations Unies sur le droit à l'alimentation de mai 2008 à mai 2014 et a été élu au Comité des Droits Economiques, Sociaux et Culturels en 2014.



Olivia Yambi est la coprésidente d'IPES-Food. Elle est conseillère principale en nutrition et développement durable et a occupé le poste de Représentante Nationale de l'UNICEF au Kenya (2007-2012). Elle a également assumé d'autres fonctions de direction au sein des Nations Unies.



Bina Agarwal est l'ancienne présidente de l'ISEE (Int. Society for Ecological Economics) et experte en droit foncier et en sécurité alimentaire. Elle a publié des livres primés traitant de problématiques liées au genre et à l'accès à la terre. Elle a également reçu le prix 'the Padma Shri' du Président Indien.



Molly Anderson est une spécialiste dans le domaine de la faim, des systèmes alimentaires et des collaborations multi-acteurs. Elle a créé et dirigé plusieurs programmes académiques interdisciplinaires sur l'alimentation et a participé à la planification de nombreux systèmes alimentaires au niveau régional et national.



Million Belay, fondateur de l'ONG MELCA-Ethiopia et de l'AFSA (Alliance for Food Sovereignty in Africa), est militant et expert en matière de conservation et gestion des forêts, de résilience des écosystèmes, de moyens de subsistance des peuples autochtones, de préservation de la biodiversité et de souveraineté alimentaire.



Claude Fischler est directeur de recherche au CNRS (Centre national de la recherche scientifique) et codirecteur du Centre Edgar Morin. Spécialiste des comportements alimentaires et de la recherche intersectorielle, il a dirigé et siégé à de nombreux comités nationaux et européens traitant de la salubrité alimentaire.



Emile Frison est un expert en conservation et en biodiversité agricole qui a dirigé pendant 10 ans l'organisation de recherche pour le développement 'Bioversity International', après avoir occupé des postes à haute responsabilité dans plusieurs instituts de recherche internationaux.



Steve Gliessman a fondé l'un des premiers programmes officiels et le premier manuel novateur sur l'agroécologie. Il possède plus de 40 années d'expérience dans le domaine de l'enseignement, de la recherche et de l'agriculture agroécologique.



Corinna Hawkes est une experte en systèmes alimentaires, nutrition et santé qui siège à la Commission 'Mettre fin à l'obésité de l'enfant' de l'Organisation Mondiale de la Santé, et qui conseille régulièrement les gouvernements et les organismes internationaux.



Hans Herren est le lauréat du Prix Mondial de l'Alimentation (1995) et du 'Right Livelihood Award' (2013). Il a dirigé des organisations internationales de recherche dans le domaine de l'agriculture et des sciences biologiques et a joué un rôle de premier plan dans de nombreuses évaluations scientifiques mondiales.



Phil Howard est expert en matière de changement de systèmes alimentaire et de visualisation graphique de cette transition. Il est l'auteur de remarquables ouvrages qui alimentent le débat public sur les problèmes de concentration et de consolidation de pouvoir sur le marché mondial de l'alimentation.



Martin Khor est le directeur exécutif du 'South Centre', une organisation intergouvernementale qui aide les pays du sud à négocier des accords commerciaux et environnementaux. Martin Khor est également l'ancien directeur de 'Third World Network'.



Melissa Leach est directrice de l'IDS (Institute of Development Studies) à l'Université de Sussex, et fondatrice du centre ESRC STEPS (Social, Technological and Environmental Pathways to Sustainability).



Lim Li Ching est une éminente chercheuse et experte en agriculture durable, biotechnologies et biosécurité. Elle est l'un des auteurs principaux de l'IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development) et a contribué à l'élaboration d'autres rapports de l'ONU.



Desmond McNeill est un expert en économie politique et gouvernance mondiale qui a dirigé le Centre pour le Développement et l'Environnement à l'Université d'Oslo et qui préside le 'Independent Panel on Global Governance for Health'.



Pat Mooney est le cofondateur et le directeur exécutif du groupe ETC. Il est expert en diversité agricole, biotechnologie et gouvernance mondiale et dispose d'une expérience de plusieurs décennies dans le secteur de la société civile internationale.



Maryam Rahmanian est consultante internationale en biodiversité et agroécologie. Elle a occupé le poste d'associée de recherche au sein de l'ONG iranienne CENESTA (Centre for Sustainable Development and Environment) de 2001 à 2014.



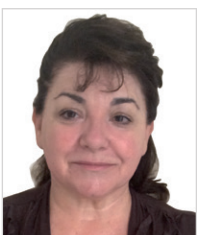
Cecilia Rocha est la directrice de l'Ecole de Nutrition de l'Université Ryerson (Toronto). Elle a joué un rôle de premier plan dans le développement de la politique de sécurité alimentaire et nutritionnelle du Brésil, y compris les expériences concluantes de la municipalité de Belo Horizonte.



Johan Rockstrom est un spécialiste de renommée mondiale sur les questions liées à la résilience et au développement durable. Il a dirigé les travaux de recherche sur le concept de 'limites planétaires', qui identifie les seuils biophysiques à ne pas dépasser pour que l'humanité puisse continuer à se développer.



Phrang Roy a occupé le poste de Président Adjoint du FIDA et de Sous-Secrétaire Général des Nations Unies. Il a plus de 30 années d'expérience en matière d'appui au développement rural, à l'agriculture paysanne et aux communautés autochtones.



Laura Trujillo-Ortega est experte en Écologie et Économie Politique des réseaux alimentaires durables. Elle a enseigné aux Etas Unis, en Espagne et dans plusieurs pays d'Amérique Latine. Elle est également co-fondatrice de deux ONG qui agissent dans le domaine de l'agroécologie.



Paul Uys possède 40 années d'expérience sur le marché mondial de la grande distribution. Il s'est spécialisé dans la création de marques, le développement de produits et l'approvisionnement durable. Il conseille à présent plusieurs organismes, tel que le 'Marine Stewardship Council', sur des questions liées à la durabilité de l'approvisionnement.