

CHANGEMENT DE POUVOIR :

pourquoi les systèmes alimentaires
industriels doivent-ils sortir des
combustibles fossiles

GLOBAL
ALLIANCE
FOR THE
**FUTURE
OF FOOD**



AVERTISSEMENT

La recherche et l'analyse qui étayent ce rapport ont été commandées à Dalberg Advisors par l'Alliance mondiale pour l'avenir de l'alimentation, à l'intention des membres et partenaires de l'Alliance mondiale, afin de nourrir le débat sur les questions essentielles liées à la transformation des systèmes alimentaires et au changement climatique et d'aider à orienter l'action collective. L'Alliance mondiale a choisi de le mettre à la disposition de la communauté au sens large afin de contribuer au débat sur la réforme des systèmes alimentaires durables. Il constitue le travail d'auteurs et d'autrices indépendants ; les points de vue exprimés dans ce document ne représentent pas nécessairement ceux de l'Alliance mondiale et de ses membres.

Copyright © 2023 Alliance mondiale pour l'avenir de l'alimentation.
Ce travail est soumis à une licence internationale Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0

Suggestion de référencement : Alliance mondiale pour l'avenir de l'alimentation.
Changement de pouvoir : pourquoi les systèmes alimentaires industriels doivent-ils sortir des combustibles fossiles n. p. : Alliance mondiale pour l'avenir de l'alimentation, 2023.

Commandé par l'Alliance mondiale pour l'avenir de l'alimentation.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	1
MESSAGES CLÉS	2
LA SORTIE DES COMBUSTIBLES FOSSILES REQUIERT LA TRANSFORMATION DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES	5
Le lien entre les systèmes alimentaires, l'énergie et le climat	5
L'INTERDÉPENDANCE DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES ET ÉNERGÉTIQUES	7
L'énergie est utilisée à toutes les étapes des systèmes alimentaires	8
Les tendances alimentaires entraînent une utilisation accrue d'énergie	10
Les intérêts particuliers empêchent les systèmes alimentaires de sortir des combustibles fossiles	12
Les systèmes alimentaires sont des producteurs d'énergie, pas seulement des consommateurs	12
DÉCLENCHER LA TRANSFORMATION	14
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	15
ANNEXE : MÉTHODOLOGIE	19
NOTES DE FIN D'OUVRAGE	23
REMERCIEMENTS	25
À PROPOS DE L'ALLIANCE MONDIALE	26

PRÉFACE

Ce rapport est un appel à l'action pour toutes les parties prenantes des secteurs de l'alimentation et de l'énergie – ainsi que pour les défenseurs, les organismes de financement et les responsables politiques – afin de travailler ensemble en faveur d'une transition des combustibles fossiles vers un futur durable, dans lequel le réchauffement climatique est limité à 1,5 °C (2,7 °F). Il sert aussi à souligner l'importance de la collaboration pour sortir des combustibles fossiles et aligner les efforts sur les objectifs de l'accord de Paris.

Ce rapport vient compléter le document de travail intitulé « [Vers une alimentation sans combustibles fossiles : pourquoi la collaboration entre les parties prenantes des systèmes alimentaires et énergétiques est essentielle](#) ». L'objectif de ce document de travail consiste à apporter une meilleure compréhension des liens entre les systèmes alimentaires et énergétiques en tenant compte du rôle des combustibles fossiles. Dans le document de travail, nous analysons les compromis, les synergies, les lacunes et les opportunités au sein de cette connexion, puis nous formulons des recommandations et identifions les possibilités à court terme d'améliorer la coordination et la collaboration entre les responsables politiques, les organismes de financement et les défenseurs qui opèrent dans cette connexion entre l'alimentation et l'énergie. L'accent est mis sur l'identification de mesures visant à réduire l'utilisation de combustibles fossiles au sein des systèmes alimentaires.

Nous espérons que ce rapport et le document de travail qui l'accompagne stimuleront des échanges pertinents et favoriseront des changements positifs quant à la dépendance de notre système alimentaire vis-à-vis des combustibles fossiles. En partenariat avec d'autres parties prenantes, nous prévoyons de tenir une série de réunions afin de faire avancer les recommandations du document et de nous aligner sur des activités concrètes de collaboration entre les secteurs de l'alimentation et de l'énergie en nous centrant sur les opportunités « sans regret » abordées.

MESSAGES CLÉS

1. L'utilisation de combustibles fossiles est de loin le premier facteur du changement climatique. Cette utilisation doit être radicalement réduite dès maintenant et abandonnée presque complètement d'ici à 2050 pour atteindre la neutralité carbone. Nos nouveaux calculs indiquent que les systèmes alimentaires représentent actuellement au moins 15 %* de la consommation annuelle mondiale de combustibles fossiles, soit autant d'émissions que l'ensemble des pays de l'UE et la Russie réunis.¹
2. Les secteurs de l'alimentation et de l'énergie sont fondamentalement interconnectés ; ils interagissent tout au long de la chaîne de valeur alimentaire et possèdent de vastes implications sociales, économiques et environnementales. La collaboration entre les parties prenantes opérant dans ces deux systèmes est donc essentielle.
3. Les systèmes alimentaires contribuent au changement climatique et en subissent lourdement les effets. Ils représentent plus d'un tiers du total des émissions de gaz à effet de serre (GES).² La transformation des systèmes alimentaires est donc une composante cruciale pour maintenir le réchauffement climatique sous la barre des 1,5 °C (2,7 °F).
4. Les systèmes alimentaires industriels sont très énergivores et dépendent des combustibles fossiles aux quatre étapes de la chaîne de valeur : la majorité de la consommation de combustibles fossiles a lieu à l'étape du traitement et conditionnement (42 %), suivie par la distribution, consommation et déchets (38 %). Les étapes de production d'intrants et de produits agricoles totalisent 20 % de la consommation énergétique des systèmes alimentaires** et l'utilisation de combustibles fossiles pour produire des engrais devrait considérablement augmenter jusqu'en 2050.^{3,4}
5. La dépendance des systèmes alimentaires vis-à-vis des combustibles fossiles nécessite une approche collaborative et réfléchie des secteurs de l'énergie et de l'alimentation. Les systèmes alimentaires ne peuvent être transformés sans résoudre le problème de la consommation de combustibles fossiles, tout comme il sera impossible de sortir des combustibles fossiles et de stopper le changement climatique catastrophique sans transformer les systèmes alimentaires.
6. L'intensité énergétique des systèmes alimentaires augmente à cause de la mécanisation accrue, de l'utilisation renforcée d'engrais et autres intrants à base de combustibles fossiles, de la mondialisation

* Chiffre basé sur les données des États-Unis (13,6 %), du Brésil (14 %) et de l'UE (~5 %). USDA, [The Role of Fossil Fuels in the U.S. Food System and the American Diet](#), 2017 ; Christophe de Gouvello et al., [Brazil Low Carbon Case Study Technical Synthesis Report](#), 2010 (ne tient pas compte du transport dans le système de production alimentaire) ; Agence européenne pour l'environnement, [Final Energy Consumption By Sector and Fuel](#), 2013.

** FAO, [Document de recommandations : Atteindre un futur de 1,5 °C exige une approche des systèmes alimentaires](#), 2021. Bien que l'étape de l'utilisation des terres et de la production agricole ne représente qu'environ 15 % de la consommation énergétique dans la chaîne de valeur, elle est toutefois responsable de 55 à 65 % des émissions totales des systèmes alimentaires, qui proviennent des émissions liées à l'utilisation des terres (28 %) (p. ex. changement d'affectation des terres, sols organiques cultivés, embrasement de la savane) ainsi qu'à l'élevage et à la pêche (36 %) (p. ex. méthane généré par la digestion du bétail, gestion des effluents et de la pâture, consommation de carburant pour la pêche).

des filières, de la demande croissante de viande, produits laitiers et aliments ultratransformés et, dans une certaine mesure, des nouvelles tendances alimentaires telles que les protéines alternatives.

7. L'industrie des combustibles fossiles investit massivement dans la pétrochimie pour maintenir la dépendance des systèmes alimentaires, avec des investissements de plus de 164 milliards USD prévus entre 2016 et 2023 rien qu'aux États-Unis. Le plastique alimentaire et les engrais représentent à eux seuls environ 40 % des produits pétrochimiques.
8. Les secteurs de l'agroalimentaire et de l'énergie sont dominés par une poignée de grandes multinationales verticalement intégrées, qui ont tout intérêt à maintenir la dépendance actuelle du système alimentaire industriel vis-à-vis des combustibles fossiles et des produits chimiques. La reconnaissance et la remise en cause de la concentration du pouvoir des entreprises ainsi que l'adoption de mesures visant à améliorer la participation et l'action des petites exploitations agricoles, des petites et moyennes entreprises, des communautés locales et autres parties prenantes seront essentielles pour transformer réellement les systèmes alimentaires.
9. Les systèmes alimentaires ne font pas que consommer de l'énergie, ils en produisent également, sous forme de biocarburants, de biomatériaux et d'énergie au niveau de l'exploitation, souvent encouragée par des subventions publiques. Cette production d'énergie peut avoir des conséquences négatives, comme le déplacement de la production alimentaire ou des communautés locales, ou encore la hausse des prix des denrées alimentaires.
10. Étant donné que la production et la transformation alimentaires continuent de stimuler la demande d'aliments énergivores et ultratransformés, des mesures immédiates sont nécessaires pour dissocier la production alimentaire de l'utilisation des combustibles fossiles. Nous avons identifié les opportunités « sans regret » et à fort impact en faveur d'une meilleure collaboration dans cette connexion entre l'alimentation et l'énergie :
 - abandon des produits agrochimiques à base de combustibles fossiles et adoption d'approches régénératrices et agroécologiques ;
 - révision des politiques fiscales pour contrer les externalités négatives de la production de bioénergie ;
 - transition vers des technologies de refroidissement, de chauffage et de séchage aux énergies renouvelables ;
 - transition vers l'énergie renouvelable pour la transformation et le transport des aliments ;
 - création d'environnements alimentaires sains, durables et justes en faveur de régimes riches en plantes et d'aliments peu transformés ;
 - suivi et résolution du problème de consolidation corporative au sein des industries agrochimiques et alimentaires tout en soutenant activement une transition juste grâce à une gouvernance et à une prise de décision plus inclusives et équitables.

Ces changements permettraient non seulement de réduire considérablement la dépendance aux combustibles fossiles, mais aussi d'obtenir toute une série d'avantages pour la santé des personnes, leurs moyens de subsistance et l'environnement.

LA SORTIE DES COMBUSTIBLES FOSSILES REQUIERT LA TRANSFORMATION DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES

En 2015, les signataires de l'accord de Paris ont convenu de poursuivre leurs efforts pour limiter l'augmentation de la température moyenne mondiale à 1,5 °C (2,7 °F) par rapport aux niveaux préindustriels.⁵ C'est un objectif fondamental. Les conditions météorologiques extrêmes font déjà des ravages dans le monde, tandis que les températures ont déjà augmenté d'au moins 1,1 °C (près de 2 °F) par rapport aux niveaux préindustriels.^{6,7,8} Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, en cas de dépassement du seuil des 1,5 °C (2,7 °F), tous les impacts climatiques s'exacerberont – des inondations aux sécheresses en passant par les vagues de chaleur, les pertes de récoltes et la pénurie alimentaire, l'extinction des espèces et l'élévation du niveau de la mer – et auront des effets dramatiques sur la santé et le bien-être des populations.⁹

Chaque fraction de degré compte. Pourtant, les politiques alimentaires et énergétiques actuelles nous entraînent vers une hausse de 2,7 °C (4,7 °F) d'ici la fin du siècle.¹⁰ L'utilisation de combustibles fossiles est de loin le premier facteur du changement climatique.¹¹ Cette utilisation doit être radicalement réduite dès maintenant et abandonnée presque complètement d'ici à 2050 pour atteindre la neutralité carbone et éviter un changement climatique catastrophique.¹²

Les données scientifiques et économiques sont claires, mais nous sommes face à un manque de volonté politique. Nos économies et sociétés modernes reposent encore largement sur les combustibles fossiles, et un lobby industriel fort, puissant et efficace s'efforce de retarder toute action visant à mettre fin à cette situation. Les pays dont les économies dégagent d'importants revenus de la production de combustibles fossiles sont souvent plus réticents que les autres à appliquer les politiques nécessaires.^{13,14}

LE LIEN ENTRE LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES, L'ÉNERGIE ET LE CLIMAT

L'Alliance mondiale pour l'avenir de l'alimentation a déjà mis en évidence le lien entre les systèmes alimentaires et le changement climatique. Notre [rapport 2022](#), qui analyse les engagements climatiques des pays, montre en quoi les systèmes alimentaires non seulement contribuent au changement climatique et en subissent lourdement les effets, mais constituent également un élément clé des solutions à mettre en œuvre de toute urgence pour maintenir le réchauffement climatique sous la barre des 1,5 °C (2,7 °F).¹⁵

Nous avons alors souligné que changer la façon de produire et de consommer les denrées alimentaires pourrait réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) d'au moins 10,3 gigatonnes par an, soit 20 % de la réduction nécessaire d'ici à 2050 pour rester sous la barre des 1,5 °C (2,7 °F).¹⁶

Ce rapport s'inscrit dans le prolongement de cette analyse et montre comment la dépendance des systèmes alimentaires vis-à-vis des combustibles fossiles requiert une approche collaborative et réfléchie des secteurs de l'énergie et de l'alimentation. Les systèmes alimentaires ne peuvent être transformés sans résoudre le problème de la consommation de combustibles fossiles, tout comme il sera impossible de sortir des combustibles fossiles et de stopper le changement climatique catastrophique sans transformer les systèmes alimentaires.

Les engagements et mesures politiques de haut niveau sur l'agriculture et l'alimentation durables doivent être explicitement liés aux efforts visant à abandonner la production de combustibles fossiles. Face aux derniers chiffres des Nations Unies signalant qu'environ 735 millions de personnes dans le monde souffrent encore de la faim, et que 3,1 milliards n'ont pas les moyens ou n'ont pas accès à une alimentation saine, le besoin de réformer les systèmes alimentaires pour renforcer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition, préserver la nature et stopper le changement climatique n'a jamais été aussi évident.¹⁷

L'INTERDÉPENDANCE DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES ET ÉNERGÉTIQUES

Les systèmes alimentaires industriels sont interconnectés avec l'industrie des combustibles fossiles. Ils sont hautement énergivores et dépendent des combustibles fossiles tout au long de la chaîne de valeur. Nos nouveaux calculs indiquent que la production alimentaire représente actuellement environ 15 % de la consommation annuelle mondiale de combustibles fossiles* (4,6 gigatonnes d'équivalent CO₂), soit autant d'émissions que l'ensemble des pays de l'UE et la Russie réunis. Dans un scénario de statu quo, la demande alimentaire mondiale devrait augmenter de 35 à 56 % d'ici à 2050,¹⁸ ce qui signifie que la consommation de combustibles fossiles augmentera également, sauf si nous transformons radicalement les systèmes alimentaires pour rompre le lien entre la production et la consommation alimentaires et les combustibles fossiles.¹⁹

Les dangers de cette dépendance ont été mis en évidence en 2022 et 2023, la guerre en Ukraine ayant un impact direct et indirect sur l'approvisionnement et les prix des denrées alimentaires : direct, parce que l'Ukraine et la Russie ont exporté moins de céréales, d'huile alimentaire et d'engrais,²⁰ et indirect, en raison de l'augmentation du prix du pétrole qui touche le transport, et le coût des engrais en particulier. Réduire cette dépendance aux exportations centralisées de produits de base à forte consommation d'énergie et de combustibles fossiles permettrait donc de renforcer la sécurité alimentaire mondiale.

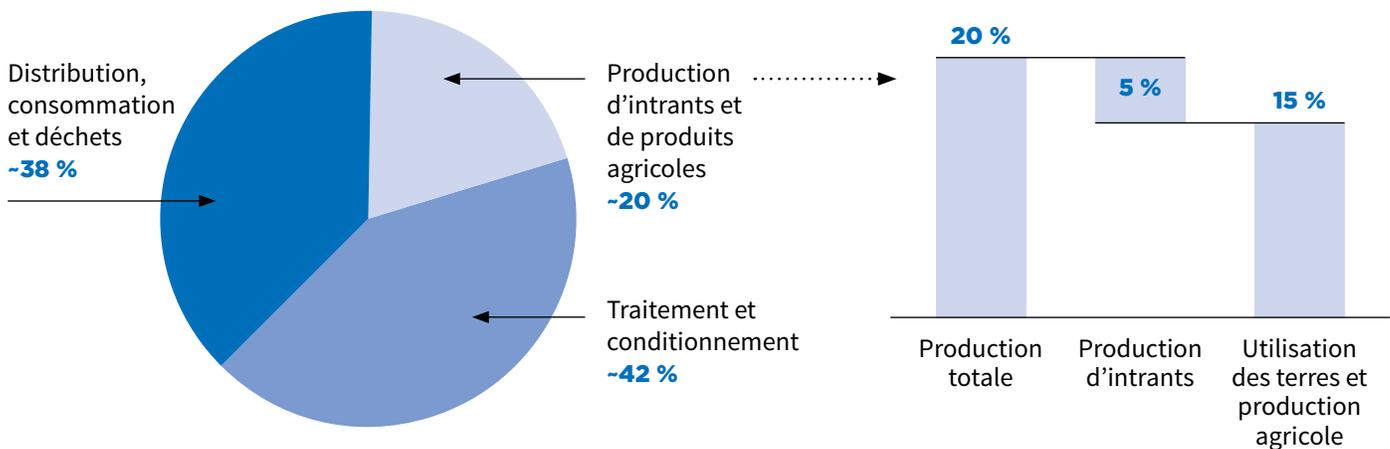
Les combustibles fossiles jouent un rôle majeur dans la production de denrées alimentaires aux quatre étapes de la chaîne de valeur : production d'intrants ; utilisation des terres et production agricole ; traitement et conditionnement ; distribution, consommation et déchets. L'énergie est utilisée pour la production et l'emballage des denrées, l'alimentation des machines et des équipements, le ravitaillement des systèmes de transport, ainsi que le stockage et la cuisson.

L'intensité énergétique des systèmes alimentaires augmente également à cause de la mécanisation accrue, de l'utilisation renforcée d'intrants à base de combustibles fossiles, de la mondialisation des filières, de la demande croissante de viande, de produits laitiers et d'aliments ultratransformés, et, dans une certaine mesure, des nouvelles tendances alimentaires telles que les substituts de viande.^{21,22} La production alimentaire doit être dissociée de l'utilisation de combustibles fossiles si nous souhaitons stopper ce changement climatique catastrophique.

* Selon des données des États-Unis (13,6 %), du Brésil (14 %) et de l'Union européenne (~13 %). Département de l'Agriculture des États-Unis, [The Role of Fossil Fuels in the U.S. Food System and the American Diet](#), 2017 ; C. de Gouvello et al., [Brazil Low Carbon Case Study Technical Synthesis Report](#), 2010 (transport non inclus dans le système de production alimentaire) ; Agence européenne pour l'environnement, [Final Energy Consumption by Sector and Fuel](#), 2013. Consultez l'annexe pour obtenir des détails sur l'approche du calcul.

L'ÉNERGIE EST UTILISÉE À TOUTES LES ÉTAPES DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES

FIGURE 1 : CONSOMMATION MONDIALE D'ÉNERGIE INDICATIVE DANS LA CHAÎNE DE VALEUR ALIMENTAIRE* , **



Intrants énergétiques directs (plantation, récolte, etc.) et indirects (transport, production d'engrais, etc.) à chaque étape au niveau mondial.

Unité de mesure : part en % d'EJ/an, 2011

Intrants énergétiques directs et indirects à l'étape de production au niveau mondial.

Unité de mesure : part en % d'EJ/an, 2011

La grande majorité de la consommation de combustibles fossiles a lieu aux étapes du traitement et conditionnement, puis de la distribution, consommation et déchets.

Le traitement et le conditionnement représentent environ 42 % de la consommation d'énergie dans le monde.³³ La transformation, la réfrigération, l'entreposage, le stockage et le transport des aliments consomment beaucoup d'énergie, car ces processus s'appuient sur des équipements, des systèmes de réfrigération et des moyens de transport hautement énergivores pour garantir une manutention et une conservation adaptées des denrées de la ferme à l'assiette. L'intensité énergétique à cette étape augmente, car les chaînes d'approvisionnement s'étendent, ce qui nécessite une utilisation accrue d'emballages et des exigences plus strictes en matière de transformation.

* Selon les données 2011 de la FAO, qui fournissent les dernières informations disponibles sur les intrants énergétiques tout au long de la chaîne de valeur. FAO, [Aliments énergétiquement intelligents pour les gens et le climat](#), 2011. Selon la FAO, la production agricole, animale et halieutique représente environ 20 % des intrants énergétiques mondiaux. En attribuant environ 5 % à la production d'intrants et environ 15 % à l'utilisation des terres et à la production agricole en fonction des données de l'[International Fertilizer Society](#), la production d'engrais consomme 1,2 % de l'énergie mondiale. Le pourcentage de l'énergie consommée pour la production d'engrais dans la chaîne de valeur agroalimentaire se calcule comme suit : % de l'énergie consommée pour la production d'engrais / % de la part de l'énergie totale des systèmes alimentaires = ~4 %. 1 % supplémentaire représente la production d'autres intrants agricoles et produits chimiques. Les données présentées datent de 2011. Bien qu'elles ne reflètent pas exactement les chiffres actuels, elles restent une ressource précieuse pour se faire une idée de la part énergétique dans la chaîne de valeur. Ces résultats sont également soutenus par des rapports plus récents qui font systématiquement état de chiffres similaires.

** « EJ » signifie *exajoule*, une unité de mesure d'énergie égale à 10^{18} joules. « EJ/an » correspond à l'énergie consommée en exajoules au cours d'une année civile.

La distribution, consommation et déchets constituent l'autre partie la plus énergivore de la filière, avec environ 38 % de l'utilisation d'énergie. Cela s'explique par le transport des aliments, les plastiques intégrés, la cuisson et le gaspillage alimentaire. Environ un tiers des denrées alimentaires produites dans le monde est perdu ou gaspillé. Dans les pays à revenu élevé, la vente au détail est particulièrement énergivore en raison d'une plus grande consommation d'aliments transformés et des exigences de réfrigération associées.* La distance parcourue par les denrées alimentaires a augmenté d'un quart au cours des deux dernières décennies, ce qui accroît les émissions. Toutefois, avec l'augmentation de l'électrification, ces émissions pourraient diminuer, notamment dans les pays développés.

Les étapes de production d'intrants et de produits agricoles totalisent 20 % de la consommation énergétique des systèmes alimentaires, dont environ 15 % pour l'utilisation des terres et la production agricole et environ 5 % pour la production d'intrants (transport non inclus). Les activités énergivores de la production agricole comprennent le pompage de l'eau, le fonctionnement des machines, les systèmes de distribution d'engrais, le chauffage des serres ainsi que le séchage des récoltes. La production animale et halieutique consomme de l'énergie** pour la production de l'alimentation animale, le logement et la ventilation des animaux, les moteurs à essence des bateaux ainsi que d'autres activités.²³

La production d'intrants comprend la production d'engrais, de pesticides, d'alimentation animale, de vaccins, de machines agricoles, de plastique et d'équipements. La fabrication d'engrais constitue l'activité la plus énergivore et dépendante des combustibles fossiles. L'engrais le plus courant, l'azote synthétique,*** nécessite un processus extrêmement énergivore qui implique des températures et des pressions élevées.²⁴ Par exemple, selon le CIEL, la production d'ammoniac (NH₃), qui constitue la base des engrais azotés, émet environ 450 millions de tonnes de dioxyde de carbone (CO₂) par an, soit l'équivalent des émissions totales du système énergétique de l'Afrique du Sud.²⁵ La FAO estime que l'utilisation d'engrais azotés pourrait augmenter de 50 % d'ici à 2050.²⁶ L'Agence internationale de l'énergie (AIE) prévoit également une augmentation de la production d'ammoniac de près de 40 % d'ici à 2050, selon les tendances économiques actuelles, avec plus de la moitié de la consommation de gaz naturel destinée à la production d'hydrogène, le composant majeur de l'ammoniac.²⁷

* M. Crippa et al., [Food Systems Are Responsible for a Third of Global Anthropogenic GHG Emissions](#), 2021. Reportez-vous à la figure 3 dans le document : émissions issues de la consommation d'énergie pour la vente au détail dans les pays industrialisés (3 %) ; émissions issues de la consommation d'énergie pour la vente au détail dans les pays en développement (< 1 %).

** Bien que l'étape d'utilisation des terres et de production agricole ne représente qu'environ 15 % de la consommation énergétique dans cette chaîne de valeur, elle est toutefois responsable de 55 à 65 % des émissions totales des systèmes alimentaires, qui proviennent des émissions liées à l'utilisation des terres (28 %) (p. ex. changement d'affectation des terres, sols organiques cultivés, embrasement de la savane) ainsi qu'à l'élevage et à la pêche (36 %) (p. ex. méthane généré par la digestion du bétail, gestion des effluents et de la pâture, consommation de carburant pour la pêche).

*** Le procédé Haber-Bosch produit industriellement de l'ammoniac en combinant l'azote et l'hydrogène à pression et température élevées (200 atm et 400-500 °C [752-932 °F]) à l'aide d'un catalyseur à base de fer. Ce procédé consomme beaucoup d'énergie, car il faut maintenir des conditions de pression et de température élevées, ce qui nécessite une quantité considérable d'énergie pour obtenir la réaction. Ce procédé énergivore permet de produire de l'ammoniac à grande échelle à partir de l'azote atmosphérique. L'ammoniac est un composant essentiel pour créer des engrais azotés tels que l'urée, le nitrate d'ammonium et le phosphate d'ammonium.

LES TENDANCES ALIMENTAIRES ENTRAÎNENT UNE UTILISATION ACCRUE D'ÉNERGIE

Les produits ultratransformés* tels que les snacks, les boissons et les plats préparés sont omniprésents dans les pays à revenu élevé, et leur consommation se propage également rapidement dans les pays à revenu faible et intermédiaire.²⁸ Actuellement, une large part des besoins énergétiques pour ces aliments transformés provient des combustibles fossiles (même si à l'avenir, cette énergie pourrait provenir de sources renouvelables, car les énergies renouvelables deviennent de plus en plus rentables). Leur production est de deux à dix fois plus énergivores que les aliments bruts,** et la hausse de leur consommation implique une augmentation de l'utilisation des combustibles fossiles au fil du temps (cf. figure 2).²⁹

De même, tandis que les partisans des viandes et protéines alternatives affirment que ces produits réduisent l'empreinte terrestre et eau par rapport à la production de viande à l'échelle industrielle, certains de ces substituts restent très énergivores. Des études ont montré que la viande cultivée en laboratoire requiert jusqu'à six fois plus d'énergie que le poulet et autres options moins transformées.³⁰ Toutefois, les données sur l'empreinte carbone et l'impact du cycle de vie de la viande cultivée en laboratoire par rapport à la viande animale restent controversées.³¹

Les protéines alternatives peuvent généralement améliorer les indicateurs de durabilité individuels par rapport à leurs équivalents produits industriellement, mais les données sur la viande cultivée en laboratoire restent limitées et spéculatives.³² Des questions sont également soulevées quant au potentiel impact de l'industrie des protéines alternatives sur la concentration accrue du pouvoir au sein des systèmes alimentaires, du fait des larges budgets de recherche et de développement requis pour produire ces protéines. L'industrialisation liée aux protéines alternatives pourrait miner la résilience et ainsi compromettre les moyens de subsistance de millions de producteurs et productrices alimentaires.³³

En outre, chaque kilogramme de viande cultivée en laboratoire est plus faible en protéines (10 à 25 %) que le poulet (31 %, cf. figure 3).^{***} Du point de vue nutritionnel, cela signifie que davantage de viande cultivée doit être produite et consommée pour obtenir les mêmes quantités de protéines, ce qui augmente l'intensité énergétique. Une compréhension globale des implications et des compromis liés aux viandes et protéines alternatives est importante pour en atténuer les conséquences non désirées.

* [Définition de la FAO](#) : la classification NOVA répartit tous les aliments dans quatre groupes. L'un de ces groupes, appelé « aliments ultratransformés », se compose des snacks, boissons, plats préparés et autres nombreux types de produits formulés principalement ou entièrement à partir de substances extraites d'aliments ou dérivées de constituants alimentaires.

** Il convient de noter que l'intensité énergétique comparative d'un autre ensemble d'aliments comparables pourrait être nettement plus élevée, puisque, par exemple, la production de lait frais consomme beaucoup d'énergie.

*** S. Smetana et al., [Meat Alternatives: Life Cycle Assessment of Most Known Meat Substitutes](#), 2015. Bien que publié en 2015, cet article est largement cité dans les études récentes sur l'impact environnemental des viandes et protéines alternatives et s'aligne sur les données récentes qui justifient le grand besoin d'énergie afin de maintenir des environnements de fabrication contrôlés pour les viandes et protéines alternatives, comme le rapport de J. Lynch et R. Pierrehumbert, [Climate Impacts of Cultured Meat and Beef Cattle](#) (2019).

FIGURE 2 : EXEMPLE : LES PRODUITS LAITIERS ULTRATRANSFORMÉS SONT DIX FOIS PLUS ÉNERGIVORES QUE LE LAIT FRAIS*

Énergie utilisée (en MJ) pour produire un kilogramme
Unité de mesure : MJ/kg

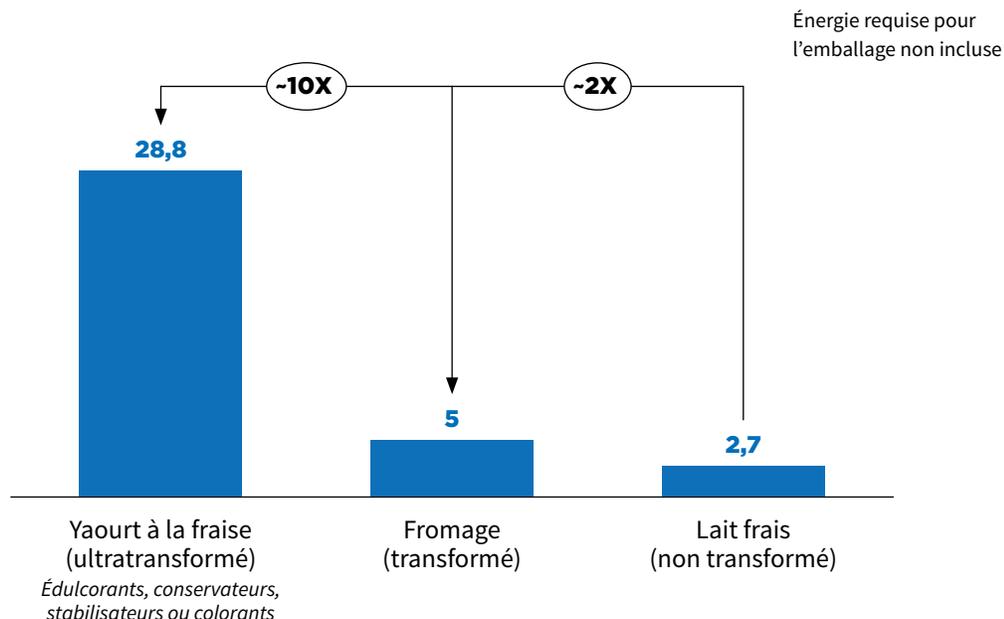
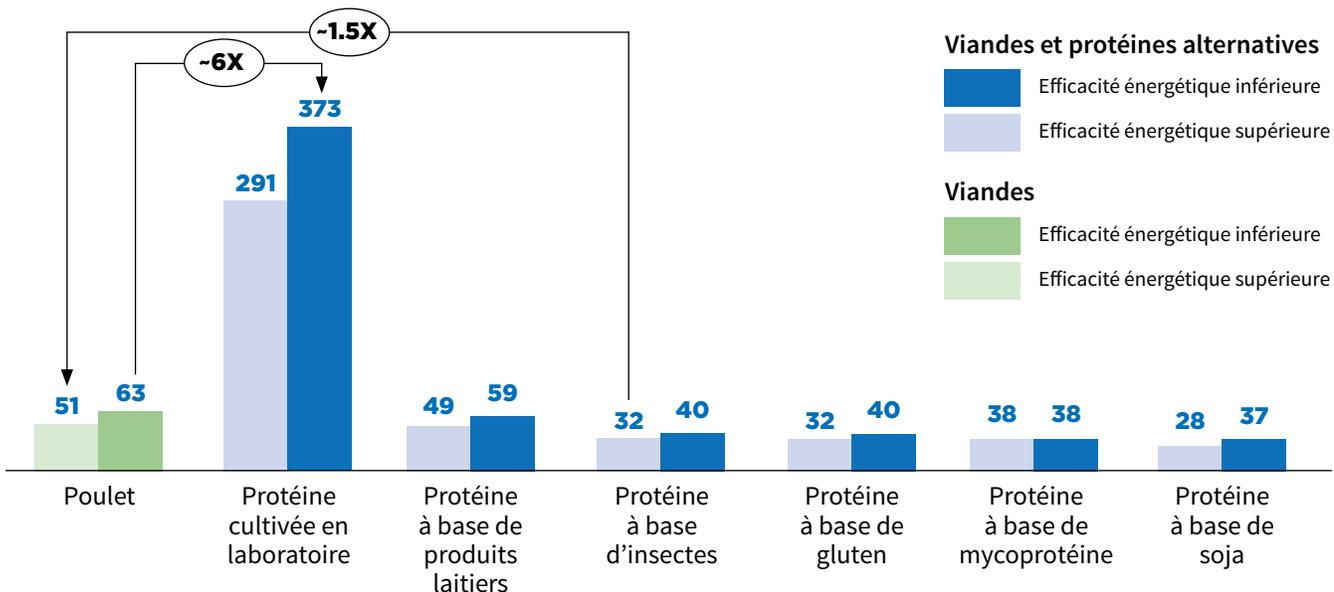


FIGURE 3 : LES PROTÉINES CULTIVÉES EN LABORATOIRE SONT LA FORME DE VIANDE ET PROTÉINE ALTERNATIVES QUI CONSOMME LE PLUS D'ÉNERGIE**

Énergie utilisée (en MJ) pour produire un kilogramme
Unité de mesure : MJ/kg



* S. Bakalis et al., [Mapping Energy Consumption in Food Manufacturing](#), 2019. L'énergie d'utilisation finale ne comprend pas l'énergie utilisée pour l'emballage des denrées alimentaires. E. Sorgüven et al., [Energy Utilization, Carbon Dioxide Emission, and Exergy Loss in Flavored Yogurt Production Process](#), 2012. Pour les yaourts aromatisés, l'énergie d'utilisation finale avant emballage a été présentée afin d'assurer la parité.

** S. Smetana et al., [Meat Alternatives: Life Cycle Assessment of Most Known Meat Substitutes](#), 2015.

LES INTÉRÊTS PARTICULIERS EMPÊCHENT LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES DE SORTIR DES COMBUSTIBLES FOSSILES

Face au déclin de la demande de combustibles fossiles pour le transport, l'électricité et le chauffage, en raison de l'électrification et de mesures de réduction de la demande, les entreprises investissent lourdement dans la pétrochimie pour produire du plastique et des produits agrochimiques.³⁴ Les produits agrochimiques, comme les engrais et les pesticides, ainsi que le plastique, y compris pour l'emballage, sont essentiels au maintien de certaines activités des systèmes alimentaires industriels, et l'industrie des combustibles fossiles mise sur leur croissance pour maintenir ses profits.³⁵

Le marché croissant de la pétrochimie représentait 14 % de la production de pétrole en 2018 et 8 % de la production de gaz.³⁶ Le plastique alimentaire et les engrais représentent à eux seuls environ 40 % des produits pétrochimiques.³⁷ L'AIE estime que le plastique motivera près de la moitié de la croissance de la demande pétrolière d'ici à 2050 et devancera des secteurs comme l'aviation et le transport maritime.³⁸

Constatant et s'efforçant d'exploiter ce potentiel, l'industrie des combustibles fossiles devait injecter plus de 164 milliards USD entre 2016 et 2023, rien qu'aux États-Unis, dans la construction de nouvelles infrastructures et l'expansion de projets existants dans l'industrie pétrochimique.³⁹ De même, aux Émirats arabes unis, les grands producteurs ont annoncé des investissements à hauteur de 150 milliards USD sur les cinq prochaines années afin d'accélérer la production de pétrole et de gaz, dont une partie est destinée à répondre à la demande croissante de plastique.⁴⁰

Il convient de noter que les principales compagnies pétrochimiques, plastiques et agrochimiques font souvent partie des mêmes structures corporatives, comme China Petroleum & Chemical Corp., TotalEnergies et ExxonMobil.⁴¹ De nombreux secteurs agroalimentaires sont dominés par quatre à six entreprises ayant un intérêt particulier à maintenir le statu quo en matière d'intrants et de marchés agricoles.⁴² Ces entreprises ont tout intérêt à promouvoir et à perpétuer les systèmes alimentaires industriels extractifs, qui dépendent des combustibles fossiles et des produits chimiques, et elles jouent un rôle politique prépondérant pour assurer leur influence. L'agro-industrie américaine, qui comprend la filière viande et lait ainsi que d'autres entreprises agricoles, a dépensé 750 millions USD dans le cadre de candidatures politiques nationales entre 2000 et 2020 et 2,5 milliards USD dans des activités de lobbying entre 2000 et 2019. Comparativement, le secteur énergétique américain a dépensé 1 milliard USD dans le cadre de candidatures politiques et 6,2 milliards USD dans le lobbying.⁴³

LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES SONT DES PRODUCTEURS D'ÉNERGIE, PAS SEULEMENT DES CONSOMMATEURS

Tout comme ils la consomment, les systèmes alimentaires produisent de l'énergie, sous forme de biocarburants (p. ex. maïs), de biomatériaux (p. ex. effluents issus de l'élevage, déchets alimentaires comestibles) et d'énergie au niveau de l'exploitation (p. ex. agrolvoltaïque, petites centrales hydrauliques).

Toutefois, cette production d'énergie peut parfois avoir des conséquences négatives. Certains projets d'énergie renouvelable peuvent avoir un impact négatif sur l'environnement et les communautés locales, et la production de biocarburant peut accaparer les terres destinées à la production alimentaire. Des études ont constaté que l'éthanol produit à partir du maïs est pire que l'essence pour le climat.⁴⁴

Les politiques fiscales ont également façonné et encouragé la production de biocarburant, avec quelques conséquences néfastes lorsque les biocarburants sont produits à grande échelle. Les crédits d'impôt, les subventions et les prêts ont permis d'augmenter la production de matières premières destinées au biocarburant, comme le soja et le maïs. Les subventions pour la production de biocarburant stimulent aussi la croissance du secteur de l'élevage industriel, avec le développement de projets de transformation des effluents en énergie.⁴⁵ Une étude a estimé que les politiques de l'Union européenne sur le biodiesel à partir d'huile de palme ont provoqué la perte d'une zone de forêt tropicale de la taille des Pays-Bas entre 2009 et 2019.⁴⁶

Les autres inconvénients potentiels de la croissance de l'industrie des biocarburants comprennent notamment des changements dans les modes d'utilisation des terres, qui augmentent les émissions de GES, une pression sur les ressources hydriques, la pollution de l'air et de l'eau ainsi que la hausse du coût des denrées alimentaires.⁴⁷

L'alimentation et l'énergie reposent fondamentalement sur les ressources naturelles du sol et de l'eau, ce qui requiert de vastes étendues de terre pour la culture ou les infrastructures ainsi que de l'eau pour l'irrigation, l'extraction par fracturation et la génération d'énergie.

Les cultures absorbent également le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère et séquestrent ce carbone dans le sol, bien que le potentiel varie selon la culture et doive être étudié davantage.⁴⁸ Les terres agricoles sont donc de grands puits de carbone qui peuvent être utilisés pour contrebalancer les émissions du secteur énergétique. À mesure que les gouvernements s'efforcent d'atteindre la neutralité carbone, les terres agricoles joueront un rôle clé. Selon l'OCDE, la séquestration nette de carbone dans les sols agricoles pourrait compenser 4 % des émissions annuelles mondiales de GES induites par l'homme jusqu'à la fin du siècle et contribuer grandement à l'atteinte des objectifs de l'accord de Paris.⁴⁹ Cela ne signifie pas que l'agriculture deviendra une contrepartie de l'exploitation des combustibles fossiles. L'agriculture fait partie de la solution, mais ne remplace pas la nécessité de sortir des combustibles fossiles.

Cette interconnexion crée des interactions complexes, à la fois des compromis et des synergies. Par exemple, l'allocation de ressources non renouvelables comme la terre et l'eau à un secteur peut limiter leur disponibilité pour un autre. Toutefois, des synergies et des optimisations aux multiples avantages peuvent être trouvées en impliquant équitablement l'ensemble des parties prenantes, notamment celles étant les plus concernées par l'allocation des ressources et les décisions politiques. Cela s'avère essentiel pour avancer vers un futur durable, équitable et neutre en carbone.

DÉCLENCHER LA TRANSFORMATION

Une décarbonation urgente de nos systèmes alimentaires, en sortant rapidement des combustibles fossiles, est essentielle. Les interactions et les codépendances des systèmes alimentaires et énergétiques ne reçoivent pas l'attention nécessaire, pas plus que les potentiels dividendes de la collaboration, notamment en matière de changement climatique, de biodiversité, de pollution des sols et de l'eau, de moyens de subsistance, de sécurité alimentaire et énergétique et de nutrition.

Pour saisir les multiples opportunités et éviter une crise plus grave que celle que le monde connaît actuellement, il convient d'identifier et de prioriser les actions qui contribueront à transformer à la fois le secteur de l'énergie et le secteur de l'alimentation, à renforcer la résilience, à minimiser la volatilité des prix, à consolider la sécurité alimentaire et la nutrition, à favoriser un environnement plus propre et plus sain ainsi qu'à améliorer la qualité de vie, tout en réduisant les émissions et en déclenchant la transition vers la neutralité carbone.

L'agriculture et les systèmes alimentaires ne doivent pas simplement réduire leur consommation de combustibles fossiles, ils doivent devenir moins énergivores en général.

La même transition doit avoir lieu dans tous les secteurs afin d'atteindre les objectifs de neutralité carbone. Il ne s'agit pas seulement de remplacer une forme d'énergie par une autre, mais de réduire l'utilisation générale d'énergie.

Tout comme il est nécessaire de transformer radicalement les systèmes alimentaires industriels, les systèmes énergétiques reposant sur des énergies renouvelables plutôt que sur des énergies fossiles nécessitent également de profonds changements au niveau du réseau et de l'infrastructure de stockage afin d'intégrer les différentes caractéristiques des différentes sources d'énergie renouvelable, comme la disponibilité de l'énergie solaire, la vitesse du vent et la disponibilité de l'énergie hydroélectrique. La décarbonation des systèmes énergétiques requiert une réduction de la demande d'énergie ainsi qu'un changement sur le moment et la façon de l'utiliser.

Parallèlement, les alternatives dites « vertes » ou les solutions techniques, comme l'hydrogène vert ou les cultures génétiquement modifiées, sont controversées : elles peuvent ancrer des pratiques négatives, telles que l'utilisation d'engrais synthétiques et la dépendance aux pesticides, ainsi qu'avoir un impact négatif sur la biodiversité et exacerber la concentration du pouvoir et des profits parmi un nombre limité de multinationales.

L'hydrogène vert peut particulièrement jouer un rôle modeste, mais précieux, dans les secteurs difficiles tels que l'acier et les produits chimiques, bien que ces applications restent limitées et souvent exagérées.⁵⁰ De nombreuses entreprises recherchent aussi de l'hydrogène vert pour décarboner leurs opérations pétrolières et gazières et ainsi renforcer leur longévité.⁵¹

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Nos entretiens avec les principales parties prenantes nous ont permis d'identifier les opportunités « sans regret » et à fort impact en faveur d'une meilleure collaboration dans cette connexion entre l'alimentation et l'énergie (cf. [document de travail](#) complémentaire pour plus d'informations sur les éléments ayant permis de hiérarchiser ces opportunités).

- **Abandon des produits agrochimiques à base de combustibles fossiles et adoption d'approches régénératrices et agroécologiques** : la surutilisation généralisée des produits agrochimiques à base de combustibles fossiles et le manque d'intérêt porté à l'abandon de leur utilisation dans la production alimentaire appellent à une transition urgente vers des systèmes de production agroécologiques moins dépendants des intrants externes ainsi qu'au remplacement des besoins résiduels par des intrants respectueux de l'environnement, comme les biofertilisants, et des pratiques de gestion des nuisibles à l'échelle de l'exploitation. La transition vers des pratiques à faibles émissions de carbone telles que les approches agroécologiques et régénératrices permettra de dissocier la production alimentaire des émissions de GES.
- **Révision des politiques fiscales pour contrer les externalités négatives de la production de bioénergie** : il est nécessaire de réviser les subventions à l'électricité pour la production de biogaz, qui encouragent involontairement la croissance du secteur de l'élevage industriel, ainsi que les crédits d'impôt, les subventions et les prêts visant à renforcer la production de matières premières destinées au biocarburant, comme le soja et le maïs.⁵²
- **Transition vers des technologies de refroidissement, de chauffage et de séchage aux énergies renouvelables** : les technologies basées sur des énergies renouvelables pour refroidir, chauffer et sécher les produits agricoles peuvent entraîner rapidement de multiples avantages connexes avec peu de ressources.
- **Transition vers l'énergie renouvelable pour la transformation et le transport des aliments** : travailler avec des entreprises de transformation alimentaire pour évaluer et minimiser l'utilisation d'énergie, et passer à des aliments peu transformés pour réduire les émissions ainsi que les implications environnementales associées et améliorer les résultats de santé. Certains conglomérats alimentaires comptent actuellement sur la décarbonation du réseau énergétique pour faciliter leur transition.⁵³
- **Création d'environnements alimentaires sains, durables et justes en faveur de régimes riches en plantes et d'aliments peu transformés** : en passant à des régimes alimentaires riches en plantes peu transformées, en particulier là où la consommation de viande et de graisse saturée est élevée ou augmente à des niveaux mettant en danger la santé humaine et/ou environnementale, il est possible de réduire l'intensité énergétique de nos systèmes alimentaires et les émissions de GES associées à l'alimentation de 49 % tout en générant d'importants bienfaits connexes pour la santé.⁵⁴ Des groupes de consommateurs, la communauté de santé publique et même des pays ont appelé à l'action. Par exemple, le Mexique et le Danemark ont formulé de nouvelles recommandations alimentaires qui mettent l'accent sur le besoin de réduire la consommation de viande bovine et de produits laitiers.^{55, 56} Une feuille de route complète est nécessaire pour créer un changement systémique dans différentes zones

géographiques ayant des préférences alimentaires culturelles diverses ainsi que des problèmes de surconsommation et de sécurité alimentaire.*

- **Suivre et traiter la consolidation corporative au sein des industries agrochimiques et alimentaires tout en soutenant activement une transition juste grâce à une gouvernance et à une prise de décision plus inclusives et équitables :** la tendance étant à la consolidation de l'industrie de la transformation à travers les conglomérats alimentaires, ainsi que parmi les principales compagnies pétrochimiques, plastiques et agrochimiques, les gouvernements doivent traiter les impacts d'une telle consolidation. Ils doivent également favoriser de nouvelles formes de gouvernance participative et équitable pour contrer les intérêts particuliers à promouvoir et à perpétuer les systèmes alimentaires industriels extractifs, qui dépendent des combustibles fossiles et des produits chimiques, ainsi que les aliments ultratransformés.

Les responsables politiques, le secteur privé, les organismes d'investissement, de don et de financement, la société civile et les universitaires ont tous un rôle à jouer dans la promotion d'une meilleure collaboration sur la connexion entre l'alimentation et l'énergie. Par exemple :

- Les organisations philanthropiques et donatrices peuvent amorcer des dialogues autour de l'alimentation et de l'énergie et financer les opportunités d'action qui en découlent, comme des initiatives et des campagnes de sensibilisation ainsi que des actions visant à faire entendre les communautés touchées.
- Les responsables politiques peuvent soutenir et promouvoir activement des environnements alimentaires sains, durables et justes qui encouragent la population à faire de meilleurs choix. Ils peuvent aussi soutenir des politiques visant à abandonner l'utilisation de combustibles fossiles inutiles au sein des systèmes alimentaires, comme le plastique à usage unique et les engrais, tout en veillant à ce que cet abandon progressif s'intègre dans une transition juste qui ne touche pas de manière disproportionnée les exploitations et les foyers à plus faible revenu. Le remplacement d'intrants par des solutions plus durables doit tenir compte des risques, tels que l'augmentation de la perte et du gaspillage alimentaires.
- Les responsables politiques et les organismes d'investissement publics peuvent intervenir sur les externalités négatives de la production d'énergie en révisant les politiques, les législations et les réglementations existantes. Ils peuvent également financer la recherche et l'innovation sociale.
- La société civile et les exploitations peuvent se centrer sur la sensibilisation à travers la recherche, la communication et le plaidoyer.
- Les entreprises et les organismes d'investissement du secteur privé peuvent financer et développer des innovations visant à réduire l'intensité énergétique des systèmes et du transport alimentaires.
- Les organisations du secteur privé peuvent aussi soutenir et promouvoir activement des environnements alimentaires sains, durables et justes qui encouragent la population à faire de meilleurs choix.
- Les universitaires peuvent mener davantage de recherches sur cette connexion.

* Néanmoins, il est important de prendre en compte le contexte dans la mise en œuvre de cette opportunité, car ce sont les pays développés qui consomment le plus de viande, tandis que certains régimes alimentaires des pays du Sud sont traditionnellement à base de plantes.

Une série de réunions est nécessaire pour renforcer la prise de conscience, hiérarchiser les sujets de recherche et aborder les tensions dans le but de faire avancer ces recommandations et de nombreuses autres (cf. tableau 1).

TABEAU 1 : RECOMMANDATIONS PRIORITAIRES PAR TYPE DE PARTIE PRENANTE

	RESPONSABLES POLITIQUES ET SECTEUR PRIVÉ Principaux responsables des décisions politiques, des investissements et des mises en œuvre	SECTEUR PRIVÉ Organismes d'investissement, d'innovation et de mise en œuvre	ORGANISATIONS PHILANTHROPIQUES ET DONATRICES Organismes financeurs et initiateurs	SOCIÉTÉ CIVILE ET EXPLOITATIONS Corps enseignant et leaders	UNIVERSITAIRES Frontières de la connaissance
EXPERTISE	Équilibrer les priorités et les compromis des différents points de vue des parties prenantes	Comprendre les exigences du marché et du public pour des solutions largement adoptées	Rassembler différentes parties prenantes, financer de nouvelles initiatives	Identifier et soulever des problèmes à travers la recherche et le plaidoyer	Mener des recherches sur de nouveaux sujets et approches
OUTILS	<ul style="list-style-type: none"> • Plateformes pour porter les messages auprès du public • Régimes d'imposition et de subvention incitatifs • Réglementations et législations pour assurer le respect des normes • Politiques et programmes pour soutenir la mise en œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à promouvoir et à soutenir l'innovation • Large portée (grande base clientèle, public) pour tester et encourager l'adoption 	<ul style="list-style-type: none"> • Financement d'événements, de recherches, d'initiatives pilotes • Fortes connexions entre les secteurs et les parties prenantes • Dérivage du processus de transition, soutien de l'action anticipée 	<ul style="list-style-type: none"> • Organisation et développement indépendants • Accès et compréhension des personnes sur le terrain, dans les communautés marginalisées, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Données primaires et secondaires • Approches et collaborations interdisciplinaires • Plateformes de communication de la recherche
RECOMMANDATIONS PRIORITAIRES	<ul style="list-style-type: none"> • Intervenir sur les externalités négatives existantes • Encourager la collaboration entre les ministères de l'Énergie et de l'Alimentation • Financer la recherche et l'innovation sociale 	<ul style="list-style-type: none"> • Investir dans la transition alimentaire durable • Piloter la mise en œuvre et le déploiement des solutions 	<ul style="list-style-type: none"> • Réunir les parties prenantes • Financer la sensibilisation • Financer la sortie ambitieuse des combustibles fossiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Encourager la prise de conscience • Sensibiliser les parties prenantes • Créer des alliances et recueillir des données de multiples parties prenantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Mener davantage de recherches • Piloter les nouvelles interventions

En définitive, continuer le statu quo avec des changements progressifs ne sera pas suffisant pour atteindre les transitions radicales nécessaires des systèmes énergétiques et alimentaires afin d'éviter le changement climatique catastrophique et de mettre fin aux crises sanitaires et alimentaires. Même si tous les gouvernements tenaient leurs engagements climatiques à l'horizon 2030 (ou leurs contributions déterminées au niveau national), l'utilisation de combustibles fossiles dans notre système alimentaire exploserait toujours le budget carbone de 1,5 °C (2,7 °F) d'ici à 2037.

Il est nécessaire de changer drastiquement la façon dont la nourriture est produite et consommée ainsi que de sortir définitivement de la dépendance non durable aux combustibles fossiles. La transition vers des pratiques à faibles émissions de carbone, telles que l'agroécologie, les approches régénératives, les régimes alimentaires durables et les chaînes de valeur localisées, permettra de dissocier la production alimentaire des émissions de GES, mais aussi de dégager toute une série d'avantages pour la santé des personnes, leurs moyens de subsistance et l'environnement. Cela nécessite une collaboration et la volonté des parties prenantes de tous les secteurs de faire des compromis et de coopérer (cf. [document de travail](#) pour plus d'informations).

À l'heure où les prix des combustibles fossiles et des denrées alimentaires s'envolent, où les divisions géopolitiques s'aggravent, où la crise climatique s'exacerbe, le besoin d'agir n'a jamais été aussi évident.

REMARQUE : une présentation détaillée des sources et de la méthodologie ayant permis de dégager les chiffres clés contenus dans le présent document est disponible en annexe du [document de travail](#) complémentaire.

Les systèmes alimentaires représentent actuellement au moins 15 % de la consommation annuelle mondiale de combustibles fossiles

- Source : Département de l'Agriculture des États-Unis, [The Role of Fossil Fuels in the U.S. Food System and the American Diet](#), 2017 ; D. Reicosky et al., [Agricultural Contributions to Greenhouse Gas Emissions](#), 2000 ; C. de Gouvello et al., [Brazil Low Carbon Case Study Technical Synthesis Report](#), 2010 ; Commission européenne, [Energy Use in the EU Food Sector: State of Play and Opportunities for Improvement](#), 2015. Agence européenne pour l'environnement, [Final Energy Consumption by Sector and Fuel](#), 2013. Bureau d'information de presse – Gouvernement d'Inde, [All India Study Report to PPAC on sale of Diesel and Petrol](#), 2014. Nations Unies, [Causes du changement climatique](#), page consultée en septembre 2023. Resource Watch, [Which Countries Use the Most Fossil Fuels](#), 2019.
- Méthodologie : en raison de la disponibilité limitée des données mondiales sur l'utilisation de combustibles fossiles pour la production alimentaire, nous avons adopté une approche à l'échelle nationale pour recueillir des informations d'intérêt. Nous avons collecté des données provenant de sources variées afin de cerner les perspectives des pays quant à leur consommation de combustibles fossiles pour la production alimentaire. Ces estimations ne couvrent pas toutes les sources d'émissions des systèmes alimentaires et ne reflètent pas les sources principales, telles que la fabrication d'intrants (engrais, pesticides) ou de machines.
 - États-Unis : nous nous sommes reportés à une étude intitulée « The Role of Fossil Fuels in the U.S. Food System and the American Diet », menée en 2017. Cette étude signale qu'environ 13,6 % des combustibles fossiles utilisés aux États-Unis sont destinés à la production alimentaire nationale. Il convient de noter que le document ne précise pas si la production d'intrants est prise en compte pour calculer la consommation de combustibles fossiles au sein des systèmes alimentaires. Cela s'aligne sur une autre étude plus ancienne, de 2000, qui estimait que les besoins en combustibles fossiles de la part du système alimentaire dans son ensemble représentaient 10 à 20 % de la consommation totale de combustibles fossiles aux États-Unis.
 - Brésil : pour recueillir des données sur l'utilisation de combustibles fossiles pour la production alimentaire au Brésil, nous nous sommes appuyés sur un rapport de synthèse technique intitulé « Brazil Low Carbon Case Study », de 2010. Selon ce rapport, environ 14 % des combustibles fossiles consommés au Brésil sont destinés aux processus de production alimentaire du pays. Cependant, ce rapport n'inclut pas le transport au sein du système de production alimentaire. Ce document ne spécifie pas non plus s'il tient compte de l'utilisation de combustibles fossiles pour la production d'intrants au sein du système de production alimentaire.
 - Union européenne : deux estimations sont disponibles, l'une de la Commission européenne, l'autre de l'Agence européenne pour l'environnement. [Estimation 1](#) : selon la Commission européenne, le secteur de l'alimentation est un grand consommateur d'énergie ;

la quantité d'énergie nécessaire pour cultiver, transformer, emballer et transporter les denrées jusqu'aux tables des foyers européens représentait 17 % de la consommation brute d'énergie de l'UE en 2013. Les combustibles fossiles représentent également près de 79 % de l'énergie consommée par le secteur de l'alimentation. 79 % de 17 % est égal à 13,4 %. Estimation 2 : les données relatives à l'utilisation de combustibles fossiles dans le système de production alimentaire de l'Union européenne proviennent de l'Agence européenne pour l'environnement. Son rapport sur la consommation finale d'énergie par secteur et par combustible, publié en 2013, donne des informations sur les modèles de consommation d'énergie de différents secteurs, dont la production alimentaire. Bien que le pourcentage exact ne soit pas précisé, les données indiquent que la part de l'utilisation de combustibles fossiles dans la production alimentaire de l'UE est estimée à environ 5 %. Cette estimation est inférieure à celle de la Commission européenne, car elle exclut le transport, la consommation, la transformation alimentaire industrielle et les intrants.

- Inde : les données sur l'utilisation de combustibles fossiles dans le secteur agricole proviennent d'un communiqué de presse du ministère indien du Pétrole, qui indique que le secteur de l'agriculture est un grand consommateur de diesel (environ 13 % de la consommation totale). Même si seul le diesel est pris en compte, cela nous donne une bonne estimation de la consommation de combustibles fossiles, car la principale source de combustible des exploitations agricoles indiennes reste le diesel.⁵⁷ Il convient de noter que ce pourcentage ne tient probablement pas compte de l'énergie consommée lors de la production d'intrants.
- Pour estimer la part potentielle de la consommation mondiale de combustibles fossiles du système alimentaire, nous avons combiné les points de données des États-Unis (13,6 %), du Brésil (14 %) de l'Union européenne (5-15 %) et de l'Inde (13 %). Avec ces pourcentages individuels, nous avons déterminé que l'utilisation collective de combustibles fossiles pour la production alimentaire pourrait atteindre au moins 15 % de la consommation mondiale totale de combustibles fossiles.
- Estimation de la comparaison avec les émissions des pays de l'UE et de la Russie : la part des émissions d'équivalent CO₂ issues de l'utilisation de combustibles fossiles (75 %) nous provient de l'Action pour le climat des Nations Unies. Nous avons multiplié cette valeur par 15 %, la part de la consommation de combustibles fossiles dans les systèmes alimentaires, pour obtenir un résultat de 11,3 % pour la part des émissions d'équivalent CO₂ issues des combustibles fossiles dans le secteur agricole. Nous nous sommes basés sur les données de Resource Watch sur l'utilisation de combustibles fossiles par pays, de 2019, et avons calculé la part des combustibles fossiles utilisés en Europe et en Russie par rapport aux émissions totales d'équivalent CO₂. Le résultat obtenu est de 11,4 %.
- Pour estimer les émissions de GES issues des combustibles fossiles utilisés dans les systèmes alimentaires, nous avons multiplié les 11,3 % (c'est-à-dire la part des émissions d'équivalent CO₂ des combustibles fossiles dans le secteur agricole) par la quantité totale d'émissions d'équivalent CO₂ en 2021 (40,8 gigatonnes selon l'AIE). Le résultat est de 4,6 gigatonnes d'émissions d'équivalent CO₂.

Figure 1 : Consommation mondiale d'énergie indicative dans la chaîne de valeur alimentaire

- Les données proviennent du rapport de la FAO intitulé « [Aliments énergétiquement intelligents pour les gens et le climat](#) ».
- Le rapport fournit des informations sur l'intensité énergétique dans la chaîne de valeur alimentaire en se basant sur un cadre à cinq éléments : production agricole ; production animale ; production halieutique ; transformation et distribution ; vente au détail, préparation et cuisson. Toutefois, pour des questions de cohérence dans notre rapport, nous nous sommes basés sur une chaîne de valeur en quatre parties : production d'intrants ; utilisation des terres et agriculture ; traitement et conditionnement ; distribution, consommation et déchets.
- Pour déterminer la part de la consommation d'énergie pour chacune des quatre parties, nous avons d'abord divisé l'estimation pour la culture, l'élevage et la production d'intrants du cadre de la FAO entre nos étapes de production d'intrants et d'utilisation des terres et agriculture. Pour calculer la consommation d'énergie destinée à la production d'intrants, nous avons utilisé les données de l'International Fertilizer Society, qui indiquent que la production d'engrais consomme 1,2 % de l'énergie mondiale. Selon la FAO, la chaîne de valeur agroalimentaire représente 30 % de la consommation totale d'énergie. Nous avons estimé la part de l'énergie consommée pour la production d'engrais dans la chaîne de valeur agroalimentaire comme suit : $(1,2 \% / 30 \%) \times 100 \% = 4 \%$. Pour tenir compte des autres intrants agricoles, nous avons ajouté 1 % de plus.
- Pour l'utilisation des terres et l'agriculture, nous avons pris en compte l'ensemble de la production animale et halieutique à cette étape et supposé que le reste de la production agricole se trouvait à cette étape. La division de l'utilisation d'énergie reste la même pour les deux autres parties de chaque cadre, à savoir le traitement et conditionnement, et la distribution, consommation et déchets.

Figure 2 : Énergie d'utilisation finale requise pour produire des aliments ultratransformés, transformés et non transformés

- Les données proviennent d'un rapport d'Alia Ladha-Sabur intitulé « Mapping energy consumption in food manufacturing », de 2019. Cette étude est une revue de la littérature menée pour recueillir des informations sur la consommation d'énergie du secteur de la fabrication alimentaire entre 1980 et 2015.
- La consommation d'énergie pour le lait, le fromage et le lait en poudre a été directement tirée de ce document.
- Les données pour le yaourt à la fraise proviennent d'un rapport d'Esra Sorgüven et Mustafa Özilgen, intitulé « Energy Utilization, Carbon Dioxide Emission, and Energy Loss in Flavored Yogurt Production Process » et publié en 2012.

Pour calculer l'énergie d'utilisation finale pour la production de yaourt (MJ/kg), les données du tableau 10, « Energy Utilization for Unpacked Flavored Yogurt (28,820.7 MJ/metric ton) » ont été divisées par 1 000 afin d'obtenir l'énergie d'utilisation finale par kilogramme de produit (MJ/kg).

- Même si l'intensité énergétique de deux à dix fois supérieure est tirée de l'exemple spécifique des produits à base de lait, elle peut être raisonnablement extrapolée à la plupart des aliments ultratransformés. En effet, le processus d'ultratransformation des aliments bruts implique souvent des procédés similaires, tels que le broyage, le chauffage et le raffinage, qui augmentent considérablement leur intensité énergétique.

Figure 3 : Énergie non renouvelable requise pour produire des substituts de viande

- Les données proviennent d'une étude menée par Sergiy Smetana et al., intitulée « [Meat Alternatives: Life Cycle Assessment of Most Known Meat Substitutes](#) », en 2015. Le rapport est une revue de multiples documents et recueille des informations de diverses sources tout en effectuant ses propres calculs.
- Il présente directement des données sur l'utilisation d'énergie non renouvelable en MJ/kg pour chacun des substituts de viande. Les données présentées tiennent uniquement compte de l'utilisation d'énergie non renouvelable au cours du cycle des substituts de viande. Cependant, cette source peut être considérée comme fiable pour comprendre l'ampleur de la consommation d'énergie pour tous les types de substituts de viande, étant donné qu'à l'échelle mondiale, seulement 13 % d'énergie renouvelable est en moyenne utilisée dans la chaîne agroalimentaire. Même si les énergies renouvelables étaient prises en compte, l'étendue des résultats resterait similaire.
- Définitions :
 - Viande cultivée en laboratoire : cellules animales cultivées et produites dans un laboratoire, souvent à l'aide de bioréacteurs et de boîtes de culture.
 - Viande à base de produits laitiers : substituts de viande issus des protéines laitières, comme la caséine ou le lactosérum.
 - Viande à base d'insectes : viande dérivée des insectes comestibles, comme les criquets ou les vers de farine, riches en protéines.
 - Viande à base de mycoprotéines : substituts de viande issus de champignons fermentés, comme le Quorn, riches en protéines et pauvres en graisses.
 - Viande à base de farine de soja : substituts de viande issus de la farine de soja, riche en protéines et aux textures variées.
 - Substituts de viande issus du gluten de blé, la protéine du blé qui lui donne son élasticité et sa texture moelleuse.

NOTES DE FIN D'OUVRAGE

- 1 H. Ritchie, M. Roser et P. Rosado, « CO₂ and Greenhouse Gas Emissions », 2020. Publication en ligne sur OurWorldInData.org. Source : <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>, page consultée en septembre 2023.
- 2 M. Crippa et al., [Food Systems Are Responsible for a Third of Global Anthropogenic GHG Emissions](#), 2021.
- 3 FAO, [L'avenir de l'alimentation et de l'agriculture – Parcours alternatifs d'ici à 2050](#), 2018.
- 4 AIE, [Ammonia Technology Roadmap](#), 2021.
- 5 <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- 6 <https://climate.nasa.gov/news/3276/nasa-finds-june-2023-hottest-on-record>
- 7 <https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures>
- 8 <https://news.un.org/en/story/2023/07/1139162>
- 9 <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- 10 <https://climateactiontracker.org/global/temperatures>
- 11 <https://www.un.org/en/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- 12 <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>
- 13 <https://www.reuters.com/business/environment/world-not-ready-yet-switch-off-fossil-fuels-cop28-host-uae-says-2023-05-09/>
- 14 <https://www.reuters.com/business/energy/g20-draft-tweaked-reflect-dissent-cutting-unabated-fossil-fuels-2023-07-22/>
- 15 <https://futureoffood.org/wp-content/uploads/2022/03/assessment-of-food-systems-in-ndcs.pdf>
- 16 https://futureoffood.org/insights/food-diet-and-farming-are-major-oversight-in-governments-climate-plans/?redirect_to=295
- 17 <https://www.fao.org/newsroom/detail/122-million-more-people-pushed-into-hunger-since-2019-due-to-multiple-crises--reveals-un-report/en>
- 18 M. van Dijk et al., [A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the Period 2010–2050](#), 2021.
- 19 <https://www.un.org/en/chronicle/article/feeding-world-sustainably>
- 20 <https://apnews.com/article/un-russia-ukraine-food-exports-7027edafa7e5b5ff90740df6e559e98b>
- 21 N. Pelletier et al., [Energy Intensity of Agriculture and Food Systems](#), 2011 ; S. Bakalis et al., [Mapping Energy Consumption in Food Manufacturing](#), 2019.
- 22 S. Smetana et al., [Meat Alternatives: Life Cycle Assessment of Most Known Meat Substitutes](#), 2015 ; S. Bakalis et al., [Mapping Energy Consumption in Food Manufacturing](#), 2019 ; E. Sorgüven et al., [Energy Utilization, Carbon Dioxide Emission, and Exergy Loss in Flavored Yogurt Production Process](#), 2012.
- 23 FAO, [Document de recommandations : Atteindre un futur de 1,5 °C exige une approche des systèmes alimentaires](#), 2021.
- 24 Our World in Data, [World Population Supported by Synthetic Nitrogen Fertilizers](#), 2015.
- 25 CIEL, [Fossils, Fertilizers and False Solutions](#), 2022.
- 26 FAO, [L'avenir de l'alimentation et de l'agriculture – Parcours alternatifs d'ici à 2050](#), 2018.
- 27 AIE, [Ammonia Technology Roadmap](#), 2021.
- 28 C.A. Monteiro et al., [Ultra-Processed Products Are Becoming Dominant in the Global Food System](#), 2013 ; C.A. Monteiro, A. Astrup, [Does the Concept of “Ultra-Processed Foods” Help Inform Dietary Guidelines, Beyond Conventional Classification Systems? YES](#), 2022.
- 29 S. Bakalis et al., [Mapping Energy Consumption in Food Manufacturing](#), 2019.
- 30 S. Smetana et al., [Meat Alternatives: Life Cycle Assessment of Most Known Meat Substitutes](#), 2015.
- 31 MIT Technology Review, [What We Know About Lab-Grown Meat and Climate Change](#), 2023.
- 32 IPES Food, [La politique des protéines](#), 2022.
- 33 IPES Food, [La politique des protéines](#), 2022.
- 34 CIEL, [Fossils, Fertilizers, and False Solutions](#), 2022.
- 35 <https://www.cnn.com/2022/01/29/how-the-fossil-fuel-industry-is-pushing-plastics-on-the-world.html>
- 36 AIE, [The Future of Petrochemicals](#), 2018.

- 37 AIE, [From Energy to Chemicals](#), 2018.
- 38 AIE, [The Future of Petrochemicals](#), 2018.
- 39 CIEL, [Fueling Plastics: How Fracked Gas, Cheap Oil, and Unburnable Coal Are Driving the Plastics Boom](#), 2017.
- 40 D. Carrington, [Revealed: UAE Plans Huge Oil and Gas Expansion as It Hosts UN Climate Summit](#), 2023.
- 41 Global Data, [Top 10 Petrochemical Companies in the World in 2021 by Revenue](#), 2021 ; Insider Monkey, [5 Largest Plastic Manufacturers in the World](#), 2023 ; Investopedia, [10 Biggest Oil Companies](#), 2023. Certaines entreprises sont mentionnées dans les trois listes présentées.
- 42 ETC Group, [Food Barons](#), 2022.
- 43 O. Lazarus et al., [The Climate Responsibilities of Industrial Meat and Dairy Producers](#), 2021.
- 44 Reuters, [U.S. Corn-Based Ethanol Worse for the Climate Than Gasoline, Study Finds](#), 2022.
- 45 P. Keough, [Manure-to-Energy Projects: Greenwashing or a Real Solution to Reducing Methane Emissions from Livestock Production?](#), 2023.
- 46 Reuters, [EU Biofuels Goals Seen Behind Deforested Area as Big as the Netherlands](#), 2021.
- 47 Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis, [Economics of Biofuels](#), page consultée en mai 2023.
- 48 Table Debate, [What Crop Type for Atmospheric Carbon Sequestration: Results From a Global Data Analysis](#), 2017.
- 49 OCDE, [Soil Carbon Sequestration by Agriculture](#), 2022.
- 50 CIEL, [A Backdoor for Fossil Fuel Protection: How Extending ECT Coverage to CCUS, Hydrogen, and Ammonia Will Lock-In Oil & Gas](#), 2022.
- 51 <https://oilprice.com/Energy/Energy-General/Why-Oil-And-Gas-Companies-Are-Considering-Green-Hydrogen.html>
- 52 Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis, [Economics of Biofuels](#), page consultée en mai 2023.
- 53 Unilever, [Reducing Emissions from the Use of our Products](#), page consultée en mai 2023.
- 54 J. Gibbs, F. Cappuccio, [Plant-Based Dietary Patterns for Human and Planetary Health](#), 2022.
- 55 Gouvernement du Mexique, [Guías alimentarias](#) 2023, 2023.
- 56 Gouvernement du Danemark, [Dietary Guidelines](#), page consultée en septembre 2023.
- 57 K. Wase, [Almost Two-Thirds of the Marginal Farmers Who Own Agricultural Pumps Still Rely on Diesel/Kerosene Pumps](#), 2022.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les nombreuses personnes et organisations qui ont consacré leur temps et leur expertise à la planification et au développement de ce travail.

Ce travail a été généreusement financé par les fondations suivantes : IKEA Foundation, MacDoch Foundation, Oak Foundation, Panta Rhea Foundation et Walton Family Foundation.

Nous exprimons notre profonde reconnaissance au secrétariat de l'Alliance mondiale : Anna Lappé, directrice exécutive ; Lauren Baker, directrice adjointe ; Patty Fong, directrice de programme, Climat et Santé et bien-être ; Vivian Maduekeh, coordinatrice de programme ; Maria Elena de Matteo, responsable des communications ; et Melanie Moran, coordinatrice des communications.

Nous remercions aussi di:ga Communications (Amy Barry, Jon Date, Charlie Zajicek) ; Kelsey Blackwell, qui a contribué à la conception ; Tracy Bordian, qui a révisé les documents ; et Hannah Bestow, qui a organisé la traduction de ce matériel en français et en espagnol.

Enfin, nous apprécions grandement le soutien reçu de la part de l'équipe de consultation ayant travaillé sur ce projet : Alexandre Cheval, Vineet Bhandari, Hitesh Singh et Tiara Lui (Dalberg). Leur participation à l'élaboration de la forme et du contenu du projet, du début à la fin, a considérablement contribué à rendre ce projet encore plus solide.



À PROPOS DE L'ALLIANCE MONDIALE

L'Alliance mondiale pour l'avenir de l'alimentation est une alliance stratégique regroupant des fondations philanthropiques qui travaillent de concert et avec d'autres partenaires pour transformer les systèmes alimentaires mondiaux dès aujourd'hui et pour les générations à venir. Nous pensons qu'il est urgent de transformer les systèmes alimentaires mondiaux et croyons à la force de la collaboration pour apporter des changements positifs. La réforme des systèmes alimentaires exige que nous élaborions des solutions nouvelles et meilleures à toutes les échelles, par le biais d'une approche systémique et d'une collaboration approfondie entre la philanthropie, la recherche, les mouvements de base, le secteur privé, les exploitations agricoles, les personnes opérant dans les systèmes alimentaires, les peuples autochtones, les gouvernements et les responsables politiques.

www.futureoffood.org

À PROPOS DE DALBERG

Dalberg est un cabinet de conseil spécialisé en impact social qui fournit des services de conseil en stratégie, de pensée design, d'analyse big data et de recherche pour traiter les grands enjeux sociaux et environnementaux. Nous collaborons avec les communautés, les institutions, les gouvernements et les corporations pour développer des solutions ayant un impact à grande échelle. Avec plus de 29 sites dans le monde et une empreinte variée, Dalberg œuvre à construire un monde où tous les individus, où qu'ils soient, peuvent exploiter pleinement leur potentiel.

www.dalberg.com

