

CHAÎNES D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

Réduire les pertes alimentaires après récolte dans les chaînes d’approvisionnement agricoles

26 February 2026

8 SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS	
SDG1	NO POVERTY
SDG2	ZERO HUNGER
SDG3	HEALTH & WELL-BEING
SDG6	WATER & SANITATION
SDG8	ECONOMIC GROWTH
SDG12	RESPONSIBLE CONSUMPTION
SDG13	CLIMATE ACTION
SDG15	LIFE ON LAND

3 GLOBAL BIODIVERSITY FRAMEWORKS	
GBF7	POLLUTION REDUCTION
GBF10	AGRICULTURAL BIODIVERSITY
GBF16	SUSTAINABLE CONSUMPTION

5 GLOBAL ADAPTATION TARGETS	
GGA9D	ECOSYSTEMS
GGA9B	FOOD & AGRICULTURE
GGA9E	INFRASTRUCTURE
GGA9F	LIVELIHOODS
GGA9A	WATER & SANITATION

La perte alimentaire est généralement définie comme la diminution de la qualité ou de la quantité des aliments résultant des décisions et des actions des acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, à l'exclusion des détaillants alimentaires et des consommateurs. La perte alimentaire après récolte désigne la perte d'aliments tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, depuis la récolte jusqu'aux étapes de la vente au détail et de la consommation (exclues). La traçabilité et le manque de données, ainsi que le manque de clarté quant à l'endroit où se produisent les pertes alimentaires, constituent un défi important pour résoudre ce problème.

Les estimations concernant les pertes alimentaires varient considérablement ; la FAO estime que 13,8 % des denrées alimentaires produites dans le monde sont perdues entre la ferme et le stade de la vente au détail, mais à l'exclusion de ce dernier. Les pertes et le gaspillage alimentaires coûtent environ 2 600 milliards de dollars par an, dont environ 1 000 milliards de dollars de pertes économiques annuelles. Il est important de réduire au minimum les pertes alimentaires mondiales après la récolte afin d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter, ainsi que pour résoudre les problèmes mondiaux liés au

développement, tels que l'insécurité alimentaire et la pauvreté.

La réduction des pertes alimentaires après récolte au niveau du stockage, du transport et de la transformation peut permettre de réduire la pression exercée sur les écosystèmes naturels. Par exemple, au moins 25 % de toute l'eau douce utilisée aux États-Unis est gaspillée dans les déchets alimentaires. En minimisant le gaspillage alimentaire, les ressources de plus en plus rares comme l'eau pourraient être utilisées de manière plus responsable, ce qui minimiserait les impacts sur la biodiversité.

> **Videos**
>
> Entrepôts frigorifiques alimentés à l'énergie solaire pour les communautés de pêcheurs au Kenya Kenya
>
> Utilisation des énergies renouvelables pour réduire les pertes et améliorer la qualité du lait en Inde

Mesures concrètes à mettre en œuvre

Les mesures visant à lutter contre les pertes alimentaires après récolte vont des solutions technologiques spécifiques en matière de stockage, de transport et de transformation aux interventions politiques sectorielles. Elles peuvent inclure :

- Mesures de stockage, telles que :
    - Investissement dans des installations de stockage frigorifique. On estime que 526 millions de tonnes de denrées périssables ont été gâchées en 2017 dans le monde entier en raison du manque de réfrigération.
    - Promotion des technologies de stockage telles que le stockage hermétique (c'est-à-dire les systèmes de stockage scellés, étanches et hermétiques, tels que les silos métalliques).
    - Investissement dans des systèmes de récépissé d'entrepôt, où les denrées alimentaires provenant des exploitations agricoles sont acheminées vers des zones de stockage modernes et centralisées.
    - Création de centres d'agrégation pour le stockage et la conservation des aliments à plusieurs niveaux de température.
    - Promotion des silos de stockage sur pied, une alternative peu coûteuse pour le stockage de cultures telles que les pommes de terre, les navets, les betteraves sucrières et autres. Un silo sur pied est un tas, un monticule ou un amoncellement compact formé en creusant une dépression rectangulaire peu profonde dans le champ afin de créer la base du silo. De la paille ou du foin sec peuvent être utilisés pour recouvrir le sommet, le protégeant ainsi de l'érosion due à la pluie.
- Mesures relatives à la distribution et au transport, notamment :
    - Promotion de pratiques d'emballage et de technologies d'emballage améliorées par :
        - Établir des normes nationales pour l'emballage des aliments et veiller à leur bonne application.
        - Sensibiliser aux techniques/technologies d'emballage les plus efficaces et promouvoir le développement des compétences nécessaires pour mettre en œuvre ces comportements et technologies.
        - Fournir des ressources financières (par exemple, des subventions) aux acteurs de la chaîne d'approvisionnement qui pourraient tirer profit de la mise en œuvre de ces pratiques/technologies.
- Promotion de matériaux de transport permettant d'acheminer les récoltes en toute sécurité vers des marchés éloignés, tels que des sacs en fibres naturelles et synthétiques et des caisses en plastique moulé. Cela est particulièrement pertinent pour les récoltes hautement périssables (par exemple, celles qui ont une teneur élevée en humidité).

- Mesures de traitement et de manipulation, par exemple :
    - Promotion des méthodes/technologies de transformation permettant de prolonger la durée de conservation des produits, telles que le séchage, le fumage, le salage, la fermentation, le saumurage, la mise en conserve et l'irradiation des aliments.
    - Promotion des technologies de la chaîne sèche, qui consistent à sécher les produits avant leur stockage et à maintenir la sécheresse des semences grâce à un emballage hermétique.
    - Promotion de pratiques de manipulation appropriées tout au long de la chaîne d'approvisionnement afin de réduire la contamination des produits.
- Mesures transversales, par exemple :
    - Utilisation de matériaux à changement de phase (PCM) pour maintenir les produits dans une plage de température souhaitée et ainsi préserver leur qualité tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Les PCM vont des matériaux plus naturels et/ou organiques tels que la gélatine à des matériaux plus synthétiques tels que le polystyrène. Les PCM peuvent réduire les émissions associées aux chaînes du froid en augmentant l'efficacité énergétique du stockage (voir Améliorer l'utilisation de l'énergie dans le stockage, les chaînes du froid, le transport et la transformation des aliments) et des opérations de distribution, ainsi qu'en réduisant les pertes alimentaires.
    - Promotion des technologies de surveillance et de traçabilité des aliments afin de réduire les inefficacités de la chaîne d'approvisionnement et d'améliorer la connaissance des points où se produisent les pertes alimentaires tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Les mesures visant à mettre en place des chaînes de valeur plus efficaces et plus intelligentes comprennent : l'intégration verticale ; l'extension des contrats avec les détaillants et les grossistes ; les systèmes de modélisation et de surveillance informatisés qui optimisent la planification et les itinéraires de transport ; et les méthodes de financement visant à réduire les contraintes et les goulets d'étranglement en matière d'information.
    - Créer des incitations pour les entreprises afin qu'elles mesurent les pertes et le gaspillage alimentaires et mettent en œuvre des politiques en la matière, par exemple à travers des exemples de réussite démontrant les économies possibles, la publication de rapports par les entreprises et la divulgation d'informations aux investisseurs, ou encore le contrôle par des tiers.
    - Stimuler les investissements responsables dans les chaînes de valeur inclusives, y compris la transformation et la distribution, aux niveaux local, régional, national et international, afin de promouvoir des chaînes de valeur alimentaires durables et résilientes et de réduire les inégalités. Une attention particulière devrait être accordée aux régions où la pauvreté multidimensionnelle est répandue, dans le but de respecter, promouvoir et surveiller les droits du travail et de lutter contre les abus, l'exploitation sexuelle et le harcèlement.
- Mesures politiques plus larges, par exemple :
    - Adoption d'objectifs juridiquement contraignants en matière de réduction des pertes et gaspillages alimentaires .
    - Adoption d'une stratégie nationale visant à réduire les pertes alimentaires, comprenant des programmes, des politiques, des pratiques, des incitations et/ou des mesures connexes visant à influencer les actions des agriculteurs, des entreprises, des consommateurs et des instances politiques.

Mesures favorisant la gouvernance

La mise en œuvre efficace des mesures visant à réduire les pertes alimentaires après récolte doit être guidée et encouragée par des réformes nationales en matière de gouvernance et de politiques. Les mesures de gouvernance suivantes peuvent contribuer à faciliter le déploiement de mesures visant à réduire les pertes alimentaires :

- S'attaquer aux prix trop bas des produits agricoles, car ceux-ci contribuent à une dynamique de pertes alimentaires élevées au niveau des exploitations agricoles ou à proximité. Les pertes alimentaires pourraient être partiellement réduites grâce à la mise en œuvre de programmes de prix équitables et rémunérateurs (FRP).
- Évaluer si les normes de qualité augmentent les pertes alimentaires dues au tri. Les normes de qualité doivent être adaptées à la production locale, et les marchés des « aliments imparfaits » doivent être soutenus dans la mesure du possible.
- Réformer les politiques agricoles (par exemple, introduire des mesures fondées sur le marché ou des subventions) afin de permettre la conception et la mise en œuvre de technologies améliorées pour le stockage, la transformation et le transport des denrées alimentaires.
    - Par exemple, les politiques qui soutiennent la R&D et les modèles commerciaux innovants peuvent débloquer des investissements dans des méthodes de chaînes du froid plus efficaces sur le plan énergétique.
- Sensibiliser et former les acteurs de la chaîne d'approvisionnement aux meilleures technologies disponibles pour réduire les pertes alimentaires, et à la manière dont les programmes de subventions existants peuvent être mis en œuvre pour réduire les obstacles à l'adoption de ces nouvelles technologies.
- Améliorer les infrastructures de transport (routes, ponts, etc.) afin de permettre un transport et une distribution efficaces des produits. En outre, améliorer les investissements responsables dans la logistique, les technologies, les services et les chaînes d'approvisionnement en adoptant des approches territoriales et en renforçant la connectivité et le commerce des marchés locaux, régionaux, nationaux et internationaux.
- Encourager la production, l'importation et l'utilisation de solutions de transport qui proposent explicitement des solutions de réduction des déchets alimentaires, telles que la réfrigération.
- Rassembler les praticiens du monde entier afin de favoriser le partage des connaissances et l'échange des meilleures pratiques en matière de stratégies de réduction des pertes alimentaires après récolte. Cela pourrait être facilité par des conférences mondiales coorganisées par les institutions mondiales concernées (FAO, PNUE, FIDA, PAM, etc.) et soutenues par les gouvernements nationaux. Ces conférences pourraient constituer une plateforme essentielle pour renforcer les capacités afin d'atteindre les objectifs mondiaux en matière de pertes alimentaires (par exemple, grâce à la mise en place d'un mécanisme facilitant la réalisation de l'ODD 12.3 et d'autres ODD liés aux pertes alimentaires).

Outils et guides pour la mise en œuvre

Parmi les principaux outils et guides permettant de soutenir la mise en œuvre réussie de cette politique, on peut citer :

Outils

Système d'information sur les pertes après récolte en Afrique (APHLIS)

L'APHLIS est une initiative internationale visant à collecter, analyser et diffuser des données sur les pertes après récolte de céréales en Afrique subsaharienne. L'algorithme du calculateur APHLIS combine les données sur les pertes après récolte issues de la recherche universitaire avec les observations contextuelles d'experts locaux.

Lien : https://www.aphlis.net/en

Application FAO sur les pertes alimentaires (FLAPP)

Une application open source qui utilise la recherche scientifique et les données fournies par les agriculteurs pour mesurer rapidement les pertes alimentaires. Elle fournit des informations accessibles sur les pertes alimentaires (par exemple, des conseils vidéo) aux agriculteurs, aux associations de producteurs, aux entreprises et aux coopératives, qui peuvent ainsi prendre des décisions éclairées.

Lien : https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/food-loss/fao-flapp/en

Indice FAO des pertes alimentaires (FLI)

La méthodologie FLI de la FAO mesure et suit les progrès réalisés dans la réalisation de la cible 12.3 des ODD, fournissant des informations importantes sur les tendances en matière de pertes alimentaires et orientant les interventions vers les domaines où elles auront le plus d'impact.

Lien : https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/a551b26f-6d33-4e3e-ba29-122725ebe464/content

Outil d'évaluation rapide des pertes (RLAT) de la GIZ

Le RLAT de la GIZ fournit une méthodologie pour évaluer les points chauds en matière de pertes alimentaires. Il a été utilisé pour évaluer les pertes alimentaires dans plusieurs chaînes de valeur alimentaires, notamment celle du riz blanc au Nigeria.

Lien : https://wocatpedia.net/images/5/55/GIZ_RLAT_toolbox.pdf

Outil mondial d'évaluation des pertes agricoles

Aide les agriculteurs du monde entier à mesurer les excédents alimentaires et les pertes alimentaires après récolte, afin de coordonner avec les acheteurs l'utilisation d'une plus grande partie des denrées cultivées.

Lien : https://www.globalfarmlosstool.org

Méthodologie de l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) pour la mesure des pertes alimentaires

Cette méthodologie de l'IFPRI peut être utilisée pour mesurer les quantités de denrées alimentaires perdues tout au long de la chaîne de valeur ainsi que les baisses de qualité des aliments.

Lien :
https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/the_reality_of_food_losses_a_new_measurement_methodology.pdf

Feuille de saisie des données WRAP

La fiche de saisie des données préparée par le programme britannique Waste & Resources Action Programme (WRAP) fournit des conseils spécifiques au secteur sur les méthodes de quantification des pertes alimentaires. Elle est destinée à être utilisée couramment par les entreprises alimentaires au Royaume-Uni, mais peut être appliquée dans le monde entier.

Lien : https://www.wrap.ngo/resources/tool/food-loss-and-waste-data-capture-sheet

Protocole du World Resources Institute sur les pertes et le gaspillage alimentaires

Le Protocole sur les pertes et le gaspillage alimentaires (Protocole FLW) fournit des outils pour mesurer les pertes et le gaspillage alimentaires, notamment le calculateur de valeur FLW et la norme FLW. La norme FLW permet à un large éventail d'acteurs (entreprises, pays, autres organisations) de mesurer le volume des pertes et du gaspillage alimentaires et d'identifier où ils se produisent, ce qui permet de mener des actions ciblées pour les réduire.

Lien : https://www.wri.org/initiatives/food-loss-waste-protocol

Guides

Bases de données et rapports nationaux sur les pertes alimentaires

Bases de données et rapports nationaux sur les pertes alimentaires, tels que ceux préparés par WRAP.

Lien : https://www.wrap.ngo/taking-action/food-drink/sectors/farmers-growers

Méthodologie de la FAO pour l'analyse des pertes alimentaires : causes et solutions (études de cas dans les sous-secteurs de l'agriculture et de la pêche à petite échelle)

Méthodologie de la FAO pour la réalisation d'études de cas sur les pertes alimentaires. Cette méthodologie vise à mettre en évidence et à analyser les causes multidimensionnelles des pertes dans certaines chaînes d'approvisionnement alimentaire, à identifier les points critiques de perte et à recommander des solutions et des stratégies viables pour réduire les pertes alimentaires. Une introduction à cette méthodologie est disponible dans le cadre d'un cours en ligne.

Lien : https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9d89d67b-7385-4360-8231-dc4607477157/content

Plateforme technique de la FAO sur la mesure et la réduction des pertes et gaspillages alimentaires (TPFLW)

Cette plateforme comprend diverses publications (études de cas, rapports, documents de travail) traitant des pertes alimentaires.

Lien : https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/en

Synergies

La réduction des pertes alimentaires après récolte au niveau du stockage, du transport et de la transformation peut également contribuer à la réalisation des objectifs du Cadre des Émirats arabes unis pour la résilience climatique mondiale, du Cadre mondial de Kunming-Montréal pour la biodiversité (KM-GBF) et des objectifs de développement durable (ODD).

Avantages liés à l'atténuation des changements climatiques

À l'échelle mondiale, 8 à 10 % des émissions de gaz à effet de serre sont liées aux pertes et au gaspillage alimentaires. L'utilisation de technologies améliorées de stockage des aliments pour réduire les pertes alimentaires pourrait réduire les émissions de gaz à effet de serre liées à l'alimentation de la manière décrite ci-dessous :

- L'amélioration des technologies de stockage frigorifique, c'est-à-dire avec davantage d'équipements de réfrigération et de meilleures performances énergétiques et environnementales, pourrait réduire jusqu'à 50 % les émissions de CO2 associées aux chaînes du froid (de la post-récolte à la consommation finale) .
- Éviter les émissions liées à l'élimination des déchets, telles que la consommation de carburant pour le transport et le méthane émis par les décharges.
- Réduction prévue de la pression exercée sur la production alimentaire, entraînant ainsi une diminution indirecte des émissions associées à la production, au transport et à l'emballage, y compris l'utilisation de combustibles fossiles et de produits chimiques. Citons par exemple la prévention de la conversion des puits de carbone en terres agricoles et la réduction de l'utilisation d'engrais, avec les émissions qui y sont associées, telles que l'eutrophisation des eaux douces et l'acidification des sols.

Pour plus d'informations sur les mesures visant à réduire les émissions de la chaîne d'approvisionnement, voir Améliorer la consommation d'énergie dans le stockage des aliments, les chaînes du froid, le transport et la transformation.

Avantages de l'adaptation au changement climatique

Parmi les sept domaines clés d'adaptation proposés dans le Cadre des Émirats arabes unis pour la résilience climatique mondiale, la réduction des pertes alimentaires après récolte au niveau du stockage, du transport et de la transformation peut contribuer à :

- **Objectifs 9a et d (eau et assainissement, et écosystèmes) :** La superficie des terres agricoles utilisées pour cultiver des denrées alimentaires perdues ou gaspillées est estimée à 198 millions d'hectares par an, soit un cinquième des terres agricoles utilisées dans le monde pour la production alimentaire. La réduction des pertes alimentaires peut diminuer la demande en production alimentaire, préserver les ressources vitales en terres et en eau tout en minimisant la pollution, afin de lutter contre la pénurie d'eau due au changement climatique, de promouvoir l'accès à l'eau potable et d'accroître la résilience climatique des écosystèmes.
- **Objectif 9b (alimentation et agriculture) :** Minimiser les pertes alimentaires après récolte permet de garantir qu'une plus grande partie des récoltes parvienne aux consommateurs. Cela améliore directement la disponibilité et la sécurité alimentaires, rendant les systèmes alimentaires plus résilients face aux chocs et aux stress climatiques. Utiliser les ressources (terres, eau, énergie) pour produire des aliments de manière plus efficace réduit également la pression sur les systèmes

agricoles et favorise une production alimentaire durable.

- **Objectif 9e (Infrastructures) :** Les interventions visant à réduire les pertes alimentaires peuvent également permettre de créer des infrastructures plus robustes et plus résistantes au climat. L'amélioration des infrastructures contribue à maintenir la qualité et la sécurité des aliments, réduit le risque de détérioration due à des conditions météorologiques extrêmes et favorise une distribution efficace, autant d'éléments essentiels pour s'adapter au changement climatique.
- **Objectif 9f (Moyens d'existence) :** Les pertes après récolte peuvent réduire considérablement les revenus des agriculteurs et des acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. En améliorant le stockage et en réduisant les pertes, les producteurs peuvent vendre davantage de leurs récoltes et augmenter leurs revenus. Cela peut renforcer les économies rurales, contribuer à la réduction de la pauvreté et renforcer la résilience des populations vulnérables dont les moyens d'existence dépendent de l'agriculture.

Avantages liés à la biodiversité

Le système alimentaire mondial est le principal facteur de perte de biodiversité, l'expansion agricole étant l'une des principales causes de la destruction des habitats. Les mesures prises dans le cadre de cette option stratégique peuvent donc contribuer à la réalisation de plusieurs objectifs du KM-GBF, en particulier :

- **Objectif 7 (Réduire la pollution à des niveaux qui ne nuisent pas à la biodiversité) :** La réduction des pertes alimentaires diminue la pollution environnementale causée par la décomposition des déchets organiques, qui contribue aux émissions nocives de méthane et au ruissellement des nutriments (par exemple, des niveaux élevés d'azote et de phosphore). Par exemple, la réduction du ruissellement des nutriments peut contribuer à diminuer la prolifération d'algues dans les plans d'eau, ce qui est bénéfique pour les écosystèmes aquatiques.
- **Objectif 10 (Renforcer la biodiversité et la durabilité dans l'agriculture, l'aquaculture, la pêche et la sylviculture) :** La réduction des pertes après récolte peut diminuer la pression sur l'expansion des terres agricoles, ce qui pourrait préserver les zones riches en biodiversité, en particulier si elle s'accompagne d'un aménagement du territoire tenant compte de la biodiversité. La préservation à long terme des terres grâce à la prévention des pertes alimentaires peut également offrir aux agriculteurs la possibilité de créer des haies, des habitats rocailleux et des habitats pour les pollinisateurs, contribuant ainsi à la santé des sols, à la préservation des pollinisateurs et à d'autres avantages pour la biodiversité.
- **Objectif 16 (Favoriser des modes de consommation durables afin de réduire les déchets et la surconsommation) :** cet objectif comprend un élément qui vise explicitement à réduire de moitié le gaspillage alimentaire d'ici 2030. Cette option stratégique contribue directement à la réalisation de cet engagement.

Autres avantages en matière de développement durable

La réduction des pertes alimentaires après récolte dans les chaînes d'approvisionnement agricoles peut contribuer à la réalisation de plusieurs ODD en :

- **ODD 1 (Pas de pauvreté) :** améliorer les revenus tirés de la production alimentaire.
- **ODD 2 (Faim « zéro ») :** améliorer la disponibilité alimentaire.
- **ODD 3 (Bonne santé et bien-être) :** améliorer la nutrition.
- **ODD 6 (Eau propre et assainissement) :** réduire la consommation inutile d'eau et la pollution de l'eau.
- **ODD 8 (Travail décent et croissance économique) :** créer des emplois et des sources de revenus.
- **ODD 12 (Consommation et production responsables) :** réduire les pertes tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement et améliorer la qualité des produits alimentaires finaux disponibles, réduire le gaspillage alimentaire au stade de la consommation.

- **ODD 13 (Action pour le climat) :** éviter les émissions liées aux pertes alimentaires.
- **ODD 15 (Vie terrestre) :** réduire la demande de terres agricoles supplémentaires et ralentir la déforestation et la détournement des écosystèmes et des habitats.

Principaux défis liés à la mise en œuvre, externalités négatives potentielles et compromis

La réduction des pertes alimentaires après récolte pendant le stockage repose sur des interventions bien planifiées et efficacement mises en œuvre. Cependant, ces efforts se heurtent souvent à des obstacles techniques et non techniques, ainsi qu'à des conséquences imprévues et à des compromis qui peuvent compromettre leur efficacité, notamment :

- Les technologies telles que les emballages améliorés peuvent entraîner des coûts supplémentaires en main-d'œuvre et nécessiter un renforcement des capacités pour garantir leur bonne utilisation. Sans solutions financières adaptées, l'accès au financement nécessaire à leur déploiement peut constituer un obstacle.
- Les coûts initiaux relativement élevés pour les producteurs et les autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement de certaines solutions post-récolte pourraient se traduire par une hausse des prix des denrées alimentaires pour les consommateurs. Toutefois, cette pression sur les prix pourrait être compensée par une amélioration de la qualité des aliments et une augmentation de l'offre.
- Certaines mesures visant à réduire les pertes après récolte peuvent ne pas être financièrement viables à l'heure actuelle dans les pays en développement en raison de la forte saisonnalité des produits, ce qui signifie que des solutions telles que les installations de stockage frigorifique ne sont pas utilisées toute l'année.
- Les installations de stockage frigorifique consomment beaucoup d'énergie, donc leur utilisation à plus grande échelle entraînera probablement une augmentation des émissions, à moins qu'elles ne soient alimentées par des sources d'énergie propres.
- Une utilisation accrue des emballages pour réduire les pertes alimentaires pourrait entraîner une augmentation des émissions de GES liées à la production de matériaux d'emballage ainsi qu'une augmentation des déchets plastiques.
- La réduction des pertes alimentaires dans les étapes postérieures à la production agricole de la chaîne d'approvisionnement peut entraîner une baisse de la demande pour les produits agricoles et, par conséquent, une diminution des revenus des agriculteurs. Dans le même temps, cette baisse peut être compensée par des prix plus élevés pour les produits frais de meilleure qualité.

Mesures visant à minimiser les défis, les externalités négatives potentielles et les compromis

L'intégration des mesures suivantes dans un cadre global et cohérent peut aider à relever les défis liés à la mise en œuvre et à minimiser les compromis potentiels :

- Les coûts supplémentaires liés à l'achat et à l'utilisation de technologies améliorées pourraient être compensés par des subventions ou le soutien de gouvernements ou d'institutions plus riches.
- Investir dans des installations de stockage frigorifique et des systèmes de stockage alimentés par des énergies renouvelables et/ou utilisant l'énergie de manière plus efficace. Pour plus

d'informations, voir Améliorer l'utilisation de l'énergie dans le stockage des aliments, les chaînes du froid, le transport et la transformation.

- La hausse des prix alimentaires résultant des mesures prises pour lutter contre les pertes alimentaires pourrait être compensée par des subventions et/ou la mise en œuvre de programmes sociaux destinés aux consommateurs à faibles revenus.
- En ce qui concerne la réduction des impacts liés à l'utilisation accrue des emballages, des ACV peuvent être mises en œuvre pour évaluer l'ensemble du système emballage-produit et évaluer les impacts environnementaux des interventions sur les emballages. Par exemple, dans certains cas, il peut être possible de remplacer les matériaux d'emballage/de stockage à usage unique par des matériaux d'emballage/de stockage réutilisables.

Outils, indicateurs et cadres de suivi

Pour suivre efficacement la réduction des pertes alimentaires après récolte dans les chaînes d'approvisionnement agricoles, il faut disposer d'outils de surveillance performants, d'indicateurs clairs et de cadres structurés qui permettent de mesurer à la fois les progrès réalisés dans la mise en œuvre et les résultats obtenus en matière de biodiversité et de climat.

Indicateurs permettant de suivre les résultats en matière de biodiversité

Les Parties à la Convention sur la diversité biologique ont convenu d'un ensemble complet d'indicateurs principaux, composants et complémentaires pour suivre les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs du KM-GBF. Certains de ces indicateurs pourraient également servir à suivre la mise en œuvre de cette option stratégique. Ces indicateurs sont les suivants :

Cible KM-GBF	Indicateur d's binaire ou titre	Désagrégation facultative	Indicateur de composante	Indicateur complémentaire
Cible 1	1.1 Pourcentage des terres et des mers couvertes par des plans d'aménagement du territoire tenant compte de la biodiversité 1.b Nombre de pays utilisant des processus participatifs, intégrés et tenant compte de la biodiversité pour l'aménagement du territoire et/ou la gestion efficace des changements dans l'utilisation des terres et des mers afin de ramener à près de zéro la perte de zones d'importance majeure pour la biodiversité d'ici 2030			
Cible 7	7.2 Concentration de pesticides dans l'environnement et/ou toxicité totale agrégée appliquée	Pour l'indicateur 7.2 : Par type de pesticide Par utilisation de produits pesticides dans chaque secteur	7.CT.1 Bilan nutritif des terres cultivées	
Cible 10	10.1 Proportion des terres agricoles consacrées à une agriculture productive et durable			

Cible KM-GBF	Indicateur d's binaire ou titre	Désagrégation facultative	Indicateur de composante	Indicateur complémentaire
Cible 16	16.bNombre de pays élaborant, adoptant ou mettant en œuvre des instruments politiques visant à encourager et à permettre aux populations de faire des choix de consommation durables		16.CT.1 Indice de gaspillage alimentaire 16.CT.2 Empreinte matérielle, empreinte matérielle par habitant et empreinte matérielle par PIB 16.CT.3 Empreinte écologique	

Outils permettant de surveiller les résultats en matière de biodiversité

Plateforme européenne sur l'analyse du cycle de vie (EPLCA)

L'EPLCA soutient le développement méthodologique de l'analyse du cycle de vie (ACV) pour l'analyse des chaînes d'approvisionnement et la gestion des déchets en fin de vie. Bien qu'elles ne soient pas spécifiquement conçues pour les pertes après récolte, les ACV peuvent être utilisées pour évaluer les impacts environnementaux des chaînes agroalimentaires, y compris les impacts des pertes alimentaires sur la biodiversité.

Lien : https://eplca.jrc.ec.europa.eu

Outils permettant de surveiller les effets climatiques

Outil ex ante de la FAO pour le bilan carbone des chaînes de valeur (EX-ACT VC)

L'EX-ACT VC est une méthode permettant de mesurer les quantités de pertes alimentaires tout au long de la chaîne de valeur, en normalisant les pertes à chaque niveau de la chaîne et en les agrégeant pour calculer une estimation globale des aliments qui n'atteignent pas le niveau de la vente au détail. Elle peut aider à identifier les interventions politiques possibles pour développer des chaînes de valeur à faible émission de carbone.

Lien : https://www.fao.org/in-action/epic/ex-act-tool/suite-of-tools/ex-act-vc/en/

Coûts de mise en œuvre

Le coût de la réduction des pertes alimentaires après récolte pendant le stockage, le transport et la transformation varie considérablement en fonction des conditions socio-économiques, des capacités institutionnelles et du profil de risque d'un pays. Les exemples suivants fournissent des estimations de coûts tout en mettant en évidence les obstacles rencontrés dans différents contextes :

- Les investissements initiaux et les coûts d'exploitation annuels sont généralement élevés pour les installations de stockage frigorifique, ce qui les rend moins accessibles aux pays en développement en raison des obstacles liés à l'accès au financement. Les acteurs locaux du secteur privé pourraient apporter des fonds considérables pour l'investissement, et ils pourraient être activement

encouragés à investir dans des modèles commerciaux durables et à les soutenir.

- Les silos métalliques peuvent avoir un coût initial élevé, ce qui constitue un obstacle à leur adoption par les petits exploitants. Les silos communautaires pourraient constituer une alternative économique, car le coût unitaire des céréales diminue avec l'augmentation de la taille des silos. Le coût d'entretien des silos est très faible, ce qui peut compenser dans une certaine mesure leur coût initial élevé.

Intervention dans la pratique

Parmi les exemples notables d'efforts concrets visant à réduire les pertes alimentaires après récolte pendant le stockage, le transport et la transformation, on peut citer :

- La GIZ a soutenu un large éventail de technologies de réduction des pertes alimentaires dans le cadre de ses centres d'innovation verte. Au Vietnam, par exemple, l'introduction de la réfrigération et du traitement à l'eau chaude (HWT) pour les mangues a permis de réduire globalement les pertes après récolte de 84 %, passant de 30 % à moins de 5 %. De plus, cela devrait permettre d'augmenter la durée de conservation des mangues(les mangues fraîches ont généralement une durée de conservation de 7 à 21 jours) de 7 à 21 jours.
- L'Ouganda a élaboré une stratégie nationale visant à réduire les pertes après récolte dans les chaînes d'approvisionnement céréalières dans le cadre de la stratégie nationale plus large de lutte contre le gaspillage alimentaire. L'élaboration de cette stratégie s'est appuyée sur la méthodologie d'analyse des pertes alimentaires de la FAO ainsi que sur des consultations multipartites. Les questions stratégiques clés et les solutions réalisables pour réduire les pertes après récolte de céréales en Ouganda peuvent être appliquées à d'autres contextes nationaux en Afrique.
- Le Programme de coopération technique de la FAO a introduit des matériaux d'emballage en vrac améliorés, tels que des caisses réutilisables, ainsi que des conseils pour améliorer les pratiques de gestion après récolte afin de réduire les pertes alimentaires dans les chaînes d'approvisionnement des produits frais dans divers pays d'Asie du Sud. Cette intervention a permis de réduire considérablement les pertes alimentaires et a entraîné des avantages économiques et une amélioration globale du bien-être des agriculteurs, des détaillants et des consommateurs. Elle a également eu des retombées positives sur l'environnement grâce au remplacement des sacs en plastique à usage unique utilisés pour le transport par des caisses réutilisables.
- La FAO a mis au point une technique de fumage et de séchage du poisson, la technique FAO-Thiaroye (FTT). Cette technique peut être utilisée quelles que soient les conditions climatiques et élargit la gamme d'espèces pouvant être transformées, renforçant ainsi la résilience des transformateurs de poisson face à la variabilité climatique. Elle permet d'éliminer presque totalement les pertes alimentaires au stade de la transformation tout en améliorant la qualité et la sécurité des produits. En Côte d'Ivoire, par exemple, on estime que cette technique pourrait permettre d'économiser 1,7 million de dollars par an grâce à la réduction des pertes de produits à base de poisson fumé.

Références

1. Australian Food & Grocery Council. (2017). *Australian Food Cold Chain Logistics Guidelines*. Extrait de https://afgc.org.au/wp-content/uploads/2024/10/Australian-Cold-Chain-Guidelines-2017.pdf
2. Commission de l'Union africaine. (2018). *Stratégie de gestion des pertes après récolte*. Extrait de https://faolex.fao.org/docs/pdf/au222439.pdf

3. Alkaabneh, F. M., Lee, J., Gómez, M. I., & Gao, H. O. (2021). Une approche systémique de la politique carbone pour les chaînes d'approvisionnement en fruits : taxe carbone, innovation technologique ou préservation des terres ? *Science of The Total Environment*, *767*, 144211
4. Ambuko, J., Karithi, E., Hutchinson, M., & Willis, O. (2018). L'emballage sous atmosphère modifiée améliore l'efficacité du stockage frigorifique CoolbotTM pour préserver la qualité post-récolte des mangues. *Journal of Food Research*, *7*, 7
5. APHLIS – Système d'information sur les pertes après récolte en Afrique. (n.d.). Consulté le 8 février 2024, sur https://www.aphlis.net/en
6. Bai, B., Zhao, K., & Li, X. (2019). Recherche appliquée sur les matériaux de stockage nano dans la logistique de la chaîne du froid des produits agricoles frais vendus en ligne. *Results in Physics*, *13*, 102049
7. Bajželj, B., Quested, T. E., Röös, E., & Swannell, R. P. J. (2020). Le rôle de la réduction du gaspillage alimentaire dans la résilience des systèmes alimentaires. *Ecosystem Services*, *45*, 101140.
8. Bennett, B., Buzby J. C., & Hodges, R. J. (2011). Pertes et gaspillage après récolte dans les pays développés et moins développés : opportunités d'améliorer l'utilisation des ressources. *The Journal of Agricultural Science*, *149*(S1), 37–45
9. Bessou, C. (2017). Comment évaluer les impacts environnementaux d'une filière agricole ? Dans *Développement durable et filières agricoles tropicales* (pp. 237-255). Consulté le 7 février 2024, sur https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-024-1016-7_19
10. Bryce, E. (24 mars 2023). Une analyse approfondie du gaspillage alimentaire révèle des informations surprenantes. Consulté le 8 février 2024, sur https://www.anthropocenemagazine.org/2023/03/loss-and-waste-generates-half-of-all-food-related-emissions-worldwide/
11. Changement climatique et gaspillage alimentaire - Solutions pour réduire le méthane et autres GES. (n.d.). Consulté le 14 janvier 2026, sur https://refed.org/food-waste/climate-and-resources/
12. Dam M. (17 avril 2024). Une solution pour prolonger la durée de conservation des mangues jusqu'à 35 jours. Consulté le 19 janvier 2026, sur https://van.nongnghiepmoitruong.vn/a-solution-to-extend-mango-shelf-life-to-35-days-d382913.html
13. Delgado, L., Schuster, M., & Torero, M. (n.d.). La réalité des pertes alimentaires : une nouvelle méthodologie de mesure.
14. FAO (2014). Empreinte du gaspillage alimentaire : comptabilité du coût complet. Consulté le 25 juin 2024 sur https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6a266c4f-8493-471c-ab49-30f2e51eec8c/content.
15. FAO. (2016). *Analyse des pertes alimentaires : causes et solutions Études de cas dans les sous-secteurs de l'agriculture et de la pêche à petite échelle*. Extrait de https://www.fao.org/3/az568e/az568e.pdf
16. FAO. (2018). *SDG 12.3.1 : Indice mondial des pertes alimentaires*. Extrait de https://www.fao.org/3/CA2640EN/ca2640en.pdf
17. FAO. (2019). *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2019. Aller de l'avant dans la réduction des pertes et du gaspillage alimentaires*. Extrait de https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf
18. FAO. (s.d.). *Empreinte du gaspillage alimentaire et changement climatique*. Consulté le 8 février 2023, à l'adresse https://www.fao.org/3/bb144e/bb144e.pdf
19. FAO. (s.d.). Plateforme technique sur la mesure et la réduction des pertes et gaspillages alimentaires. Consulté le 7 février 2024, à l'adresse https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/resources/publications/en
20. FAO. (18 novembre 2015). La technique de transformation FTT-Thiaroye, une innovation pour réduire les pertes après récolte dans les secteurs de la pêche et de l'aquaculture, présentée lors du 1er congrès PHL à Rome. *FoodLossWaste*. Consulté le 19 janvier 2026, à l'adresse

https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/resources/news/news-detail/The-FTT-Thiaroye-processing-technique-an-innovation-for-post-harvest-loss-reduction-in-fisheries-and-aquaculture-presented-at-the-1st-PHL-Congress-in-Rome-/en

21. Agriculteurs et producteurs. (n.d.). *WRAP*. Consulté le 8 février 2024, sur https://wrap.org.uk/taking-action/food-drink/sectors/farmers-growers
22. Feldstein, S. (2017). Le gaspillage de la biodiversité : pourquoi le gaspillage alimentaire doit être une priorité en matière de conservation. *Biodiversity*, *18*, 1–3.
23. Calculateur de valeur FLW. (n.d.). *Protocole sur les pertes et le gaspillage alimentaires*. Consulté le 7 février 2024, à l'adresse https://www.flwprotocol.org/why-measure/food-loss-and-waste-value-calculator/
24. Irradiation des aliments. (13 octobre 2022). *Centre pour le contrôle et la prévention des maladies*. Consulté le 8 février 2024, à l'adresse https://www.cdc.gov/foodsafety/communication/food-irradiation.html
25. Protocole sur les pertes et le gaspillage alimentaires. (20 septembre 2022). *World Resources Institute*. Consulté le 8 février 2024, à l'adresse https://www.wri.org/initiatives/food-loss-waste-protocol
26. Méthodologie d'étude de cas sur l'analyse des pertes alimentaires. (n.d.). *FAO elearning Academy*. Consulté le 8 février 2024, à l'adresse https://elearning.fao.org/course/view.php?id=374
27. Fiche de saisie des données relatives aux pertes et gaspillages alimentaires. (n.d.). *WRAP*. Consulté le 8 février 2024, à l'adresse https://wrap.org.uk/resources/tool/food-loss-and-waste-data-capture-sheet
28. Rapport sur l'indice du gaspillage alimentaire 2021. (n.d.). Consulté le 21 janvier 2026, sur https://wedocs.unep.org/bitstreams/65bd600c-ddfa-4116-83a0-5f07afa6d0da/download
29. GIZ. (2015). *Outil d'évaluation rapide des pertes (RLAT) – Le RLAT en pratique : une boîte à outils pour le maïs*. Extrait de https://wocatpedia.net/images/5/55/GIZ_RLAT_toolbox.pdf
30. GIZ. (2021). *Centre d'innovation verte pour le secteur agricole et alimentaire au Vietnam*. Extrait de https://www.giz.de/en/downloads/giz2021_en_GIAE_Factsheet_Vietnam.pdf
31. GIZ. (2022). *Solutions de refroidissement durables dans les chaînes de valeur agricoles en Afrique subsaharienne*. Consulté le 16 janvier 2026, sur https://www.giz.de/de/downloads/giz2024-en-WE4F-infosheet-cold-rooms.pdf
32. Haass, R., Dittmer, P., Veigt, M., & Lütjen, M. (2015). Réduire les pertes alimentaires et les émissions de carbone grâce à un contrôle autonome – Une étude de simulation sur le conteneur intelligent. *International Journal of Production Economics*, *164*, 400–408
33. Hall, K. D., Guo, J., Dore, M., & Chow, C. C. (2009). L'augmentation progressive du gaspillage alimentaire en Amérique et son impact environnemental. *PLOS ONE*, *4*(11), e7940.
34. Hanson, C., Flanagan, K., Robertson, K., Axmann, H., Bos-Brouwers, H., Broeze, J., et al. (2019). *Réduire les pertes et le gaspillage alimentaires : dix interventions pour amplifier l'impact*. Consulté le 19 janvier 2026, sur https://www.wri.org/reducing-food-loss-and-waste-ten-interventions-scale-impact
35. Hanson, C., & Mitchell, P. (2017). *The Business Case for Reducing Food Loss and Waste* (Les arguments économiques en faveur de la réduction des pertes et du gaspillage alimentaires). Consulté le 19 janvier 2026, sur https://champions123.org/sites/default/files/2020-08/business-case-for-reducing-food-loss-and-waste.pdf
36. HLPE (2023). *Réduire les inégalités pour la sécurité alimentaire et la nutrition*. Rome, CFS HLPE-FSN. Disponible à l'adresse https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/insights/news-insights/news-detail/reducing-inequalities-for-food-security-and-nutrition/en.
37. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). (2019). *Changement climatique et terres émergées Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la*

désertification, la dégradation des terres, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres. Extrait de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf

38. IRRI. (2010). *Stockage : comment utiliser le sac IRRI Super*. Extrait de https://www.knowledgebank.irri.org/images/docs/fs_how_to_use_the_super_bag.pdf
39. Kiaya, V. (2014). *Document technique sur les pertes après récolte*. Extrait de https://www.actioncontrelafaim.org/wp-content/uploads/2018/01/technical_paper*phl*_.pdf
40. Kumar, D., & Kalita, P. (2017). Réduire les pertes après récolte pendant le stockage des céréales afin de renforcer la sécurité alimentaire dans les pays en développement. *Foods*, *6*(1), 8
41. Li, Y., Shang, J., Zhang, C., Zhang, W., Niu, L., Wang, L., & Zhang, H. (2021). Le rôle de l'eutrophisation des eaux douces dans les émissions de gaz à effet de serre : une revue. *Science of The Total Environment*, *768*, 144582.
42. Lomborg, B. (2018). *Prioritizing Development: A Cost Benefit Analysis of the United Nations' Sustainable Development Goals* (Donner la priorité au développement : analyse coûts-avantages des objectifs de développement durable des Nations Unies).
43. Meng, B., Zhang, X., Hua, W., Liu, L., & Ma, K. (2022). Développement et application des matériaux à changement de phase dans la logistique de la chaîne du froid pour le commerce électronique de produits frais : une revue. *Journal of Energy Storage*, *55*, 105373
44. Stratégie nationale pour la réduction du gaspillage alimentaire. (n.d.). *Ministère fédéral de l'Alimentation et de l'Agriculture*. Consulté le 7 février 2024, sur https://www.bmel.de/EN/topics/food-and-nutrition/food-waste/national-strategy-for-food-waste-reduction.html
45. Ndiaye, O., Komivi, B. S., & Ouadi, Y. D. (2015). *Guide pour le développement et l'utilisation de la technique de transformation FAO - Thiaroye (FTT-Thiaroye)*. Extrait de https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3f1d1905-0861-43cf-a620-768b413fa7c4/content
46. Nicastro, R., & Carillo, P. (2021). Stratégies de prévention des pertes et du gaspillage alimentaires, de la ferme à l'assiette. *Sustainability*, *13*(10), 5443
47. Phalan, B., Bertzky, M., Butchart, S. H. M., Donald, P. F., Scharlemann, J. P. W., Stattersfield, A. J., & Balmford, A. (2013). Expansion des cultures et priorités en matière de conservation dans les pays tropicaux. *PLOS ONE*, *8*(1), e51759.
48. Raza, S., Zamanian, K., Ullah, S., Kuzyakov, Y., Virto, I., & Zhou, J. (2021). Les pertes de carbone inorganique dues à l'acidification des sols compromettent les efforts mondiaux en matière de séquestration du carbone et d'atténuation du changement climatique. *Journal of Cleaner Production*, *315*, 128036.
49. ReFED Insights Engine. (n.d.). Consulté le 8 février 2024, sur https://insights.refed.com/
50. République d'Ouganda. (s.d.). *Uganda Vision 2040*. Extrait de https://faolex.fao.org/docs/pdf/uga155949.pdf
51. Sarr, J., Dupont, J., & Guilpart, J. (n.d.). *L'empreinte carbone de la chaîne du froid, 7e note informative sur la réfrigération et l'alimentation.* Consulté le 16 janvier 2026, sur https://iifiir.org/datacite_notices/143457
52. INITIATIVE SAVE FOOD : Notre mission et nos objectifs. (n.d.). Consulté le 8 février 2024, sur https://www.save-food.org/en/Save_Food_Initiative/Mission
53. SAVE FOOD : Initiative mondiale pour la réduction des pertes et gaspillages alimentaires. (n.d.). *Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture*. Consulté le 8 février 2024, sur https://www.fao.org/save-food/news-and-multimedia/events/detail-events/en/c/271382/
54. Sharma, A., Tyagi, V. V., Chen, C. R., & Buddhi, D. (2009). Revue sur le stockage d'énergie thermique à l'aide de matériaux à changement de phase et leurs applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *13*(2), 318–345.
55. Sheahan, M., & Barrett, C. B. (2017). Revue : Pertes et gaspillage alimentaires en Afrique

subsaharienne. *Food Policy*, *70*, 1–12.

56. Pratiques de manutention après récolte à petite échelle. (n.d.). Consulté le 19 janvier 2026, sur https://www.fao.org/4/ae075e/ae075e18.htm
57. *Chaînes alimentaires durables : opportunités, défis et perspectives d'avenir*. (2022). Consulté le 16 janvier 2026, sur https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc0923en
58. L'outil EX-Ante Carbon-balance Tool for value chains (EX-ACT VC). (n.d.). *Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture*. Consulté le 8 février 2024, à l'adresse https://www.fao.org/in-action/epic/ex-act-tool/suite-of-tools/ex-act-vc/en/
59. La norme FLW. (n.d.). *Protocole sur les pertes et le gaspillage alimentaires*. Consulté le 8 février 2024, sur https://flwprotocol.org/flw-standard/
60. Venus, V., Asare-Kyei, D. K., Tijskens, L. M. M., Weir, M. J. C., de Bie, C. A. J. M., Ouedraogo, S., et al. (2013). Développement et validation d'un modèle permettant d'estimer les pertes après récolte pendant le transport des tomates en Afrique de l'Ouest. *Computers and Electronics in Agriculture*, *92*, 32–47
61. von Braun, J., Sorondo, M. S., & Steiner, R. (2023). Réduction des pertes et du gaspillage alimentaires : défis et conclusions pour l'action. Dans *Science and Innovations for Food Systems Transformation* (pp. 569–578). Consulté le 7 février 2024, sur https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-15703-5_31
62. Wageningen Food & Biobased Research. (2021). *Feuille de route pour la réduction des pertes après récolte dans certaines chaînes de valeur vietnamiennes – Phase 1*. Extrait de https://edepot.wur.nl/548408
63. Wageningen Food & Biobased Research. (2022). *Feuille de route pour la réduction des pertes après récolte dans certaines chaînes de valeur vietnamiennes*. Extrait de https://edepot.wur.nl/577022
64. Williams, H., Wikström, F., Otterbring, T., Löfgren, M., & Gustafsson, A. (2012). Raisons du gaspillage alimentaire des ménages, avec une attention particulière portée aux emballages. *Journal of Cleaner Production*, *24*, 141–148.
65. Banque mondiale. (2020). *Lutter contre les pertes et le gaspillage alimentaires : un problème mondial avec des solutions locales*. Extrait de https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/674c11d6-79eb-5905-8822-fcd9663eabb4/content
66. WWF UK. (2021). *Driven to waste: The Global Impact of Food Loss and Waste on Farms* (Poussés au gaspillage : l'impact mondial des pertes et du gaspillage alimentaires dans les exploitations agricoles). Extrait de https://files.worldwildlife.org/wwfcmsprod/files/Publication/file/6yoepbekgh_wwf*uk*_driven_to*waste*__the_global_impact_of_food_loss_and_waste_on_farms.pdf
67. Yilmaz, I. C., & Yilmaz, D. (2020). Capacité optimale pour les bâtiments de stockage réfrigérés durables. *Études de cas en génie thermique*, *22*, 100751
68. Yusuf, B. (2011). Conception, développement et techniques de contrôle des pertes après récolte des céréales à l'aide de silos métalliques pour les petits et moyens agriculteurs. *African Journal of Biotechnology*. Consulté le 8 février 2024, à l'adresse https://www.academia.edu/96675082/Design_development_and_techniques_for_controlling_grains_post_harvest_losses_with_metal_silo_for_small_and_medium_scale_farmers
69. Zhu, J., Luo, Z., Sun, T., Li, W., Zhou, W., Wang, X., et al. (2023). Les émissions liées au cycle de vie des pertes et gaspillages alimentaires représentent la moitié des émissions totales de gaz à effet de serre des systèmes alimentaires. *Nature Food*, *4*(3), 247–256.