

Réduire les pertes alimentaires post-récolte au niveau du stockage, du transport et de la transformation

Vue d'ensemble

[La perte de denrées alimentaires](#) 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 et des consommateurs. La perte de denrées alimentaires post-récolte correspond à la perte de denrées alimentaires tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, depuis la récolte jusqu'aux étapes de la vente au détail et de la consommation (mais pas seulement). La traçabilité et le manque de données, ainsi que le manque de clarté quant à l'endroit où se produisent les pertes de denrées alimentaires, constituent un défi de taille pour s'attaquer au problème. Les estimations concernant les pertes de nourriture varient considérablement ; la FAO estime que [13,8 %](#) des aliments produits dans le monde sont perdus entre l'exploitation agricole et le stade de la vente au détail. Les pertes et les déchets alimentaires [coûtent](#) environ 2,6 milliards de dollars par an et représentent une perte économique annuelle estimée à 1 000 milliards de dollars. La réduction des pertes alimentaires post-récolte au niveau mondial est importante pour [l'atténuation du changement climatique et l'adaptation à celui-ci](#) ainsi que pour les questions de développement mondial connexes comme l'insécurité alimentaire et la pauvreté.

Mesures concrètes à mettre en œuvre

Les mesures visant à lutter contre les pertes de denrées alimentaires post-récolte vont des solutions technologiques spécifiques en matière de stockage, de transport et de transformation aux interventions politiques sectorielles. Il peut s'agir de:

- Mesures de stockage, comme:
 - Investissement dans des installations d'entreposage frigorifique. On estime que [526 millions de tonnes](#) de denrées périssables ont été gâchées en 2017 dans le monde en raison d'un manque de réfrigération.
 - Promotion des technologies de stockage comme [le stockage hermétique](#) (c'est-à-dire les systèmes de stockage scellés, imperméables à l'eau et à l'air, comme les [silos métalliques](#)).
 - Investissement dans les [systèmes de réception des marchandises en entrepôt](#). Ce sont des systèmes qui permettent d'acheminer les denrées alimentaires provenant des exploitations agricoles vers des zones de stockage modernes et centralisées.
 - Mise en place de [centres d'agrégation](#) pour le stockage et la conservation des aliments à plusieurs niveaux de température.
 - Promotion des [buttes de stockage dans les champs](#), une alternative de stockage

peu coûteuse pour les cultures comme les pommes de terre, les navets, les betteraves sucrières et autres. La butte est un tas, un monticule ou une pile de matériaux compacts, formé par l'excavation d'une dépression rectangulaire peu profonde dans le champ pour créer la base de la butte. De la paille ou du vieux foin peuvent être utilisés pour couvrir le sommet afin de la protéger de l'érosion par la pluie.

- Mesures de distribution et de transport, notamment:
 - Promotion de pratiques d'emballage et de technologies d'emballage améliorées par les mesures suivantes:
 - Établir des normes nationales pour l'emballage des denrées alimentaires et veiller à ce qu'elles soient correctement appliquées.
 - Sensibiliser aux techniques/technologies d'emballage les plus efficaces et promouvoir le développement des compétences nécessaires à la mise en œuvre de ces comportements et technologies.
 - Fournir des ressources financières (par exemple des subventions) aux acteurs de la chaîne d'approvisionnement qui pourraient bénéficier de la mise en œuvre de ces pratiques/technologies.
 - Promotion des [matériaux de transport](#) qui permettent de transporter en toute sécurité les récoltes vers des marchés éloignés, comme les sacs en fibres naturelles et synthétiques et les boîtes en plastique moulé. Ceci est particulièrement important pour les cultures très périssables (par exemple les cultures à forte teneur en eau).
- Mesures de traitement et de manipulation, par exemple:
 - Promotion des méthodes/technologies de transformation susceptibles de prolonger la durée de conservation des produits, comme le séchage, le fumage, le salage, la fermentation, le marinage, la mise en conserve et l'irradiation des aliments.
 - Promotion des technologies de [chaîne de séchage](#), qui permettent de sécher les produits avant leur stockage et de garder les semences sèches grâce à un emballage hermétique.
 - Promotion de [bonnes pratiques de manipulation](#) 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 \(MCP\)](#) pour maintenir les produits dans la fourchette de température souhaitée et préserver ainsi la qualité des produits tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Les MCP vont des matériaux naturels et/ou organiques comme la gélatine à des matériaux plus

synthétiques comme le polystyrène. Les MCP peuvent réduire les émissions associées aux chaînes du froid en augmentant l'efficacité énergétique du stockage (voir [Réduire les émissions liées à l'utilisation de l'énergie dans le stockage des denrées alimentaires, la chaîne du froid, le transport et la transformation](#)) et des opérations de distribution, ainsi qu'en réduisant les pertes de denrées alimentaires.

- Promotion des technologies de surveillance et de traçage des aliments afin de réduire les inefficacités de la chaîne d'approvisionnement et d'améliorer la connaissance des lieux où se produisent les pertes de denrées alimentaires le long de la chaîne d'approvisionnement. [Les mesures](#) pour construire des chaînes de valeur plus efficaces et plus intelligentes peuvent être : l'intégration verticale ; l'élargissement des contrats avec les détaillants et les grossistes ; [des systèmes informatisés de modélisation et de suivi](#) qui optimisent la programmation des transports et les itinéraires ; et des méthodes de financement pour réduire les contraintes d'information et les goulets d'étranglement.
 - Créer des incitations pour que les entreprises mesurent les pertes et les déchets alimentaires et mettent en œuvre des [politiques de lutte contre les pertes et gaspillages alimentaires](#), par exemple par le biais d'exemples de réussite avec des économies de coûts, de rapports et de communication de l'entreprise envers les investisseurs, ou de la surveillance par des tiers.
 - Encourager les investissements responsables dans des 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. Un accent particulier devrait être mis sur les zones où la pauvreté multidimensionnelle est prévalente, dans le but de respecter, de promouvoir et de surveiller les droits du travail et d'atténuer 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 des déchets alimentaires](#).
 - Adoption d'une [stratégie nationale de réduction des pertes alimentaires](#), avec 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 organes politiques.

Mesures de gouvernance

La mise en œuvre effective des mesures de lutte contre les pertes alimentaires post-récolte doit être guidée et encouragée par des réformes nationales en matière de gouvernance et de politique. Les mesures de gouvernance suivantes peuvent contribuer au déploiement de mesures de réduction des pertes alimentaires:

- S'attaquer aux prix des produits agricoles qui sont trop bas, car les prix bas contribuent

à une dynamique de perte alimentaire élevée au niveau de l'exploitation ou à proximité de celle-ci. Les pertes alimentaires pourraient être partiellement réduites par la mise en œuvre de systèmes de prix équitables et rémunérateurs.

- Évaluer si les normes de qualité augmentent les pertes alimentaires en raison du déclassement. Les normes de qualité devraient être adaptées à la production locale et les marchés des "aliments imparfaits" devraient 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 d'entreprise innovants peuvent débloquent des investissements dans des [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 subvention disponibles peuvent être déployés pour réduire les obstacles à l'adoption de ces nouvelles technologies.
- Améliorer [l'infrastructure de transport](#) (routes, ponts, etc.) pour permettre un transport et une distribution efficaces des produits. En outre, améliorer l'investissement responsable 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.
- Fournir des incitations à la production, à l'importation et à l'utilisation de solutions de transport qui offrent explicitement des solutions de réduction des déchets alimentaires, comme la réfrigération.
- Réunir des praticiens du monde entier pour créer un partage des connaissances et un échange de bonnes pratiques sur les stratégies de réduction des pertes de denrées alimentaires post-récolte. Cette démarche pourrait être facilitée par [des conférences mondiales](#) co-organisées par les institutions mondiales concernées (FAO, PNUE, FIDA, PAM, etc.) et soutenues par les gouvernements nationaux. Celles-ci pourraient constituer une plateforme essentielle pour renforcer les capacités en vue d'atteindre les objectifs mondiaux en matière de pertes alimentaires (par exemple en mettant en place un mécanisme de facilitation pour l'objectif de développement durable 12.3 et d'autres objectifs de développement durable liés aux pertes alimentaires).

Outils et systèmes MRV pour suivre les progrès

Application de la 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 de nourriture. Elle fournit aux

agriculteurs, aux associations de producteurs, aux entreprises et aux coopératives des informations accessibles sur les pertes de nourriture (par exemple, des avis vidéo) qui peuvent éclairer la prise de décision.

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 produits alimentaires cultivés.

Bases de données et rapports sur les pertes alimentaires au niveau national

Des bases de données et des rapports sur les pertes alimentaires au niveau national, comme ceux préparés par le programme britannique Waste & Resources Action Programme (WRAP).

Fiche de saisie des données du WRAP

Par exemple, la fiche de saisie des données du WRAP fournit des conseils sectoriels sur les méthodes de quantification des pertes alimentaires. Elle est destinée à être utilisée couramment par les entreprises du secteur alimentaire au Royaume-Uni, mais peut être appliquée dans le monde entier.

Indice des pertes alimentaires de la FAO (FLI)

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

Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI)

Méthodologie de l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) pour mesurer les quantités de nourriture perdues tout au long de la chaîne de valeur ainsi que les réductions de la qualité de la nourriture.

Plateforme technique de la FAO

La plateforme technique de la FAO sur la mesure et la réduction des pertes et gaspillages alimentaires comprend diverses publications (études de cas, rapports, documents de travail) traitant des pertes alimentaires.

Méthodologie de la FAO

Méthodologie de la FAO pour la réalisation d'études de cas sur l'analyse des pertes alimentaires. Cette méthodologie se concentre sur la révélation et l'analyse des causes multidimensionnelles des pertes dans les chaînes d'approvisionnement alimentaire sélectionnées, sur l'identification des points critiques de perte et sur la recommandation de solutions et de stratégies réalisables pour réduire les pertes alimentaires. Une introduction à la méthodologie est disponible sous forme d'un cours en ligne.

The Food Loss and Waste Protocol

Le Food Loss and Waste Protocol (« Protocole sur les pertes et le gaspillage alimentaire », FLW) fournit des outils pour mesurer les pertes et le gaspillage alimentaire, notamment le FLW Value Calculator et le FLW Standard. Le FLW Standard permet à un large éventail d'acteurs (entreprises, pays, autres organisations) de mesurer la quantité de pertes et de gaspillage alimentaire créés et d'identifier où ils se produisent, ce qui permet de cibler les efforts de réduction des pertes et du gaspillage alimentaire.

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

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

Outil d'évaluation rapide des pertes (Rapid Loss Appraisal Tool, RLAT) de la GIZ

L'outil d'évaluation rapide des pertes (Rapid Loss Appraisal Tool, RLAT) de la GIZ fournit une méthodologie pour évaluer les foyers de pertes alimentaires. Il a été utilisé pour évaluer les pertes alimentaires dans de nombreuses chaînes de valeur alimentaires, y compris le riz blanc au Nigeria.

Life cycle assessments (LCA)

Les analyses du cycle de vie (LCA) peuvent servir à évaluer les impacts environnementaux des chaînes agroalimentaires, y compris les pertes alimentaires. Les analyses du cycle de vie (LCA) peuvent servir à évaluer les impacts environnementaux des chaînes agroalimentaires, y compris les pertes alimentaires.

Outil de bilan carbone EX-Ante pour les chaînes de valeur (EX-ACT VC)

L'outil de bilan carbone Ex-Ante pour les chaînes de valeur (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 agrégeant tous les

niveaux pour calculer une estimation globale des denrées alimentaires qui n'atteignent pas le niveau du commerce de détail.

Avantages en matière d'atténuation du changement climatique

L'utilisation de technologies améliorées de stockage des aliments pour réduire les pertes et les déchets alimentaires permet d'éviter les émissions de gaz à effet de serre provenant des aliments qui seraient mis en décharge ainsi que de la diminution de la nécessité de produire des aliments:

- Au niveau mondial, [8 à 10 % des émissions de gaz à effet de serre](#) sont associées à la perte et au gaspillage de nourriture.
- Une réduction des pertes alimentaires pourrait entraîner une diminution significative du changement d'affectation des terres, ce qui réduirait les émissions associées à la production primaire (c'est-à-dire les émissions générées par le changement d'affectation des terres).
- Pour plus d'informations sur les mesures visant à réduire les émissions de la chaîne d'approvisionnement, voir [Réduire les émissions liées à l'utilisation de l'énergie dans le stockage des denrées alimentaires, la chaîne du froid, le transport et la transformation](#).

Autres avantages environnementaux

- Réduction du changement d'affectation des sols : la pression exercée sur les écosystèmes naturels pour les convertir à l'agriculture est réduite, car la diminution des pertes post-récolte pourraient se traduire par une plus grande disponibilité des denrées alimentaires pour la vente et la consommation, ainsi que par une amélioration des revenus et du bien-être économique des ménages et des entreprises.
- Réduction de la pollution atmosphérique : les déchets alimentaires sont détournés des décharges où ils peuvent être brûlés.

Avantages en termes d'adaptation

- Amélioration de la sécurité et de la qualité des aliments.
- Diminution de la pression sur les ressources naturelles comme [les terres et l'eau](#). Les aliments perdus et gaspillés consomment [un quart de toute l'eau utilisée par l'agriculture chaque année, et la superficie des terres cultivées utilisées pour produire la quantité totale d'aliments perdus ou gaspillés est équivalente à celle de la Chine](#).
- L'amélioration des technologies de stockage peut réduire les pertes alimentaires post-récolte tout en augmentant [l'approvisionnement en céréales et la sécurité alimentaire](#) sans gaspiller d'autres ressources comme la terre, la main-d'œuvre, l'eau et d'autres intrants.
- Amélioration des revenus et des moyens de subsistance des petits exploitants

agricoles : l'accès à des technologies de stockage abordables et efficaces peut motiver les agriculteurs à stocker leurs céréales plus longtemps et à obtenir des prix plus élevés au lieu de les vendre juste après la récolte, lorsque l'offre de céréales est plus importante. Cela peut également contribuer à réduire l'exposition des agriculteurs aux risques liés aux prix.

Autres avantages en termes de développement durable

- ODD 1 (pas de pauvreté) : améliorer les revenus issus de la production alimentaire.
- ODD 2 (faim « zéro ») : améliorer la disponibilité alimentaire.
- ODD 12 (consommation et production responsables), notamment ODD 12.3 : « D'ici à 2030, réduire de moitié à l'échelle mondiale le volume de déchets alimentaires par habitant au niveau de la distribution comme de la consommation et réduire les pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement, y compris les pertes après récolte »
- ODD 13 (mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques) : éviter les émissions dues à la perte de nourriture.
- ODD 8 (travail décent et croissance économique) : créer des opportunités [d'emplois et de revenus](#) grâce à la transformation et à la commercialisation, ainsi qu'à la réduction des coûts de main-d'œuvre dans les pays en développement.
- [Des avantages moins directs](#) pourraient également contribuer aux ODD suivants:
 - ODD 6 (eau propre et assainissement)
 - ODD 10 (inégalités réduites)
 - ODD 11 (villes et communautés durables)
 - ODD 14 (vie aquatique)
 - ODD 15 (vie terrestre)
- [Les progrès réalisés dans le cadre d'autres ODD](#) pourraient en fin de compte conduire à une réduction des pertes/déchets alimentaires, notamment:
 - ODD 5 (égalité entre les sexes)
 - ODD 7 (énergie propre et d'un coût abordable)
 - ODD 9 (infrastructure, industrie et innovation)
 - ODD 17 (partenariats pour la réalisation des objectifs)

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

- Les technologies comme l'amélioration de l'emballage peuvent nécessiter [des coûts supplémentaires](#) en main-d'œuvre et impliquent un renforcement des capacités pour garantir qu'elles soient bien utilisées. En l'absence de solutions financières adaptées, l'accès au financement pour les mettre en œuvre peut constituer un obstacle.
- Les coûts initiaux relativement élevés de certaines solutions post-récolte pour les producteurs et les autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement pourraient se traduire par une augmentation des prix des denrées alimentaires pour les consommateurs. Toutefois, cette pression sur les prix pourrait être contrebalancée par l'amélioration de la qualité des aliments et l'augmentation de l'offre.
- Certaines interventions relatives aux pertes post-récolte peuvent ne pas être [financièrement viables](#) actuellement dans les pays en développement en raison de la forte saisonnalité des produits, ce qui signifie que les solutions comme les installations de stockage au froid ne sont pas utilisées tout au long de l'année.
- [Les entrepôts frigorifiques](#) consomment des quantités considérables d'énergie, de sorte que le développement de leur utilisation entraînera probablement une augmentation des émissions, à moins qu'ils ne soient alimentés par des sources d'énergie propres.
- [L'utilisation accrue des emballages](#) pour réduire les pertes alimentaires pourrait entraîner une augmentation des émissions de gaz à effet de serre liées à la production de matériaux d'emballage ainsi qu'une augmentation des déchets plastiques.
- La réduction des pertes de denrées alimentaires dans les étapes de la chaîne d'approvisionnement qui suivent l'exploitation peut se traduire pour les agriculteurs par [une baisse de la demande](#) pour leurs produits et donc une baisse de leurs revenus. Dans le même temps, ce phénomène peut être contrebalancé par les prix plus élevés obtenus pour les produits frais de meilleure qualité.

Mesures visant à minimiser les défis et à remédier aux externalités négatives potentielles et aux compromis

- Les coûts supplémentaires liés à l'achat et à l'utilisation de technologies améliorées pourraient être compensés par des subventions ou un soutien de la part de gouvernements ou d'institutions plus riches.
- Investir dans des installations d'entreposage frigorifique et des systèmes de stockage alimentés par des [énergies renouvelables et/ou avec une utilisation plus efficace de l'énergie](#). Pour plus d'informations, voir [Réduire les émissions liées à l'utilisation de l'énergie dans le stockage des denrées alimentaires, la chaîne du froid, le transport et la transformation](#).
- L'augmentation des prix des denrées alimentaires résultant des interventions de lutte contre les pertes alimentaires pourrait être compensée par des subventions et/ou la

mise en œuvre de programmes sociaux destinés aux consommateurs à faible revenu.

- En termes de réduction des impacts de l'utilisation accrue des emballages, [des LCA peuvent être mises en œuvre pour évaluer l'ensemble du système emballage-produit](#) et les impacts environnementaux des interventions en matière d'emballage. Par exemple, dans certains cas, il est possible de remplacer les matériaux d'emballage/de stockage à usage unique par des matériaux d'emballage/de stockage réutilisables.

Coûts liés à la mise en œuvre

- Les investissements initiaux et les coûts d'exploitation annuels sont généralement élevés pour les installations d'entreposage frigorifique, ce qui les rend moins accessibles aux pays en développement à cause des [obstacles à l'accès au financement](#). Les acteurs du secteur privé local pourraient apporter des fonds considérables pour l'investissement, et ils pourraient être activement encouragés à investir et à soutenir des modèles d'entreprise durables.
- [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, étant donné que le coût par unité de grains diminue avec l'augmentation de la taille des silos. Le coût d'entretien est très faible pour les silos, ce qui peut compenser dans une certaine mesure le coût initial élevé.

Exemples pratiques d'interventions

- La GIZ a soutenu un large éventail de technologies de réduction des pertes alimentaires au sein de ses centres d'innovation verte. Au Viet Nam, par exemple, l'introduction de l'entreposage frigorifique et du traitement à l'eau chaude pour les mangues a entraîné une réduction globale des pertes post-récolte de 84 %, passant de 30 % à moins de 5 %. En outre, la durée de conservation des mangues est passée de 7 à 21 jours.
- [L'Ouganda](#) a élaboré une stratégie nationale visant à réduire les pertes post-récolte dans les chaînes d'approvisionnement en céréales, dans le cadre de la [stratégie nationale ougandaise 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 post-récolte des céréales en Ouganda peuvent s'appliquer à d'autres contextes nationaux en Afrique.
- Le programme de coopération technique de la FAO a [introduit](#) des matériaux d'emballage en vrac améliorés, comme des caisses réutilisables, ainsi que des conseils pour améliorer les pratiques de gestion post-récolte afin de réduire les pertes alimentaires dans les chaînes d'approvisionnement en produits frais dans divers pays d'Asie du Sud. Cette intervention a permis de réduire considérablement les pertes de denrées 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 effets bénéfiques sur l'environnement en remplaçant les 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 permet d'élargir la gamme d'espèces pouvant être transformées, renforçant ainsi la résistance des entreprises de transformation du poisson à la variabilité du climat. Elle peut aboutir à une [élimination quasi-totale](#) des pertes alimentaires au stade de la transformation, tout en améliorant la qualité et la sécurité des produits. Par exemple, en Côte d'Ivoire, on estime que cette technique permet d'économiser [1,7 million de dollars](#) par an grâce à la réduction des pertes de produits de la pêche fumés.

Références

1. African Union Commission. (2018). *Post-Harvest Loss Management Strategy*. Consulté sur <https://faolex.fao.org/docs/pdf/au222439.pdf>
2. Alkaabneh, F. M., Lee, J., Gómez, M. I., & Gao, H. O. (2021). A systems approach to carbon policy for fruit supply chains: Carbon tax, technology innovation, or land sparing? *Science of The Total Environment*, 767, 144211
3. Ambuko, J., Karithi, E., Hutchinson, M., & Willis, O. (2018). Modified Atmosphere Packaging Enhances the Effectiveness of Coolbot™ Cold Storage to Preserve Postharvest Quality of Mango Fruits. *Journal of Food Research*, 7, 7
4. APHLIS – The African Postharvest Losses Information System. (n.d.). Consulté le 8 février 2024 sur <https://www.aphlis.net/en>
5. Bai, B., Zhao, K., & Li, X. (2019). Application research of nano-storage materials in cold chain logistics of e-commerce fresh agricultural products. *Results in Physics*, 13, 102049
6. BENNETT, B., BUZBY, J. C., & HODGES, R. J. (2011). Postharvest losses and waste in developed and less developed countries: opportunities to improve resource use. *The Journal of Agricultural Science*, 149(S1), 37–45
7. Bessou, C. (2017). How to Assess the Environmental Impacts of an Agri-Chain? In *Sustainable Development and Tropical Agri-chains* (pp. 237–255). Consulté le 7 février 2024 sur https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-024-1016-7_19
8. Bryce, E. (2023, March 24). Comprehensive analysis of food waste serves up revelations. Consulté le 8 février 2024 sur <https://www.anthropocenemagazine.org/2023/03/loss-and-waste-generates-half-of-all-food-related-emissions-worldwide/>
9. Delgado, L., Schuster, M., & Torero, M. (2017, July 25). Reality of Food Losses: A New Measurement Methodology [MPRA Paper]. Consulté le 8 février 2024 sur <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/80378/>

10. FAO. (2016). *Food Loss Analysis: Causes and Solutions Case studies in the Small-scale Agriculture and Fisheries Subsectors*. Consulté sur <https://www.fao.org/3/az568e/az568e.pdf>
11. FAO. (2018). *SDG 12.3.1: Global Food Loss Index*. Consulté sur <https://www.fao.org/3/CA2640EN/ca2640en.pdf>
12. FAO. (2019). *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Consulté sur <https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>
13. FAO. (n.d.). *Food wastage footprint & Climate Change*. Consulté le 8 février 2024 sur <https://www.fao.org/3/bb144e/bb144e.pdf>
14. FAO (2014). *Food wastage footprint: Full-cost accounting*. Consulté le 25 juin 2024 sur <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6a266c4f-8493-471c-ab49-30f2e51eec8c/content>.
15. Farmers and growers. (n.d.). *WRAP*. Consulté le 8 février 2024 sur <https://wrap.org.uk/taking-action/food-drink/sectors/farmers-growers>
16. FLW Value Calculator. (n.d.). *Food Loss and Waste Protocol*. Consulté le 7 février 2024 sur <https://www.flwprotocol.org/why-measure/food-loss-and-waste-value-calculator/>
17. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). *Technical Platform on the Measurement and Reduction of Food Loss and Waste*. Consulté le 7 février 2024 sur <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/resources/publications/en>
18. Food Irradiation. (2022, October 13). *Center for Disease Control and Prevention*. Consulté le 8 février 2024 sur <https://www.cdc.gov/foodsafety/communication/food-irradiation.html>
19. Food Loss & Waste Protocol. (2022, September 20). *World Resources Institute*. Consulté le 8 février 2024 sur <https://www.wri.org/initiatives/food-loss-waste-protocol>
20. Food loss analysis case study methodology. (n.d.). *FAO elearning Academy*. Consulté le 8 février 2024 sur <https://elearning.fao.org/course/view.php?id=374>
21. Food loss and waste data capture sheet. (n.d.). *WRAP*. Consulté le 8 février 2024 sur <https://wrap.org.uk/resources/tool/food-loss-and-waste-data-capture-sheet>
22. GIZ. (2015). *Rapid Loss Appraisal Tool (RLAT) – RLAT in practice: A toolbox for maize*. Consulté sur https://wocatpedia.net/images/5/55/GIZ_RLAT_toolbox.pdf
23. Haass, R., Dittmer, P., Veigt, M., & Lütjen, M. (2015). Reducing food losses and carbon emission by using autonomous control – A simulation study of the intelligent container. *International Journal of Production Economics*, 164, 400–408
24. HLPE (2023). *Reducing inequalities for food security and nutrition*. Rome, CFS HLPE-FSN. Disponible sur <https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/insights/news-insights/news->

[detail/reducing-inequalities-for-food-security-and-nutrition/en.](#)

25. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2019). *Climate Change and Land An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Consulté sur <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf>
26. IRRI. (2010). *Storage: How to use the IRRI Super bag*. Consulté sur https://www.knowledgebank.irri.org/images/docs/fs_how_to_use_the_super_bag.pdf
27. Kiaya, V. (2014). *Technical paper on Post-Harvest Losses*. Consulté sur https://www.actioncontrelafaim.org/wp-content/uploads/2018/01/technical_paper_phl_.pdf
28. Kumar, D., & Kalita, P. (2017). Reducing Postharvest Losses during Storage of Grain Crops to Strengthen Food Security in Developing Countries. *Foods*, 6(1), 8
29. Meng, B., Zhang, X., Hua, W., Liu, L., & Ma, K. (2022). Development and application of phase change material in fresh e-commerce cold chain logistics: A review. *Journal of Energy Storage*, 55, 105373
30. National Strategy for Food Waste Reduction. (n.d.). *Federal Ministry of Food and 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>
31. Nicastro, R., & Carillo, P. (2021). Food Loss and Waste Prevention Strategies from Farm to Fork. *Sustainability*, 13(10), 5443
32. ReFED Insights Engine. (n.d.). Consulté le 8 février 2024 sur <https://insights.refed.com/>
33. Republic of Uganda. (n.d.). *Uganda Vision 2040*. Consulté sur <https://faolex.fao.org/docs/pdf/uga155949.pdf>
34. SAVE FOOD INITIATIVE: Our mission and objectives. (n.d.). Consulté le 8 février 2024 sur https://www.save-food.org/en/Save_Food_Initiative/Mission
35. SAVE FOOD: Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. (n.d.). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Consulté le 8 février 2024 sur <https://www.fao.org/save-food/news-and-multimedia/events/detail-events/en/c/271382/>
36. Sheahan, M., & Barrett, C. B. (2017). Review: Food loss and waste in Sub-Saharan Africa. *Food Policy*, 70, 1–12.
37. The EX-Ante Carbon-balance Tool for value chains (EX-ACT VC). (n.d.). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Consulté le 8 février 2024

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

38. The FLW Standard. (n.d.). *Food Loss and Waste Protocol*. Consulté le 8 février 2024 sur <https://flwprotocol.org/flw-standard/>
39. Venus, V., Asare-Kyei, D. K., Tijssens, L. M. M., Weir, M. J. C., de Bie, C. A. J. M., Ouedraogo, S., et al. (2013). Development and validation of a model to estimate postharvest losses during transport of tomatoes in West Africa. *Computers and Electronics in Agriculture*, 92, 32–47
40. von Braun, J., Sorondo, M. S., & Steiner, R. (2023). Reduction of Food Loss and Waste: The Challenges and Conclusions for Actions. In *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
41. Wageningen Food & Biobased Research. (2021). *Roadmap Post-Harvest Loss Reduction in Selected Vietnamese Value Chains – Phase 1*. Consulté sur <https://edepot.wur.nl/548408>
42. Wageningen Food & Biobased Research. (2022). *Roadmap Post-Harvest Loss Reduction in Selected Vietnamese Value Chains*. Consulté sur <https://edepot.wur.nl/577022>
43. Williams, H., Wikström, F., Otterbring, T., Löfgren, M., & Gustafsson, A. (2012). Reasons for household food waste with special attention to packaging. *Journal of Cleaner Production*, 24, 141–148
44. World Bank. (2020). *Addressing Food Loss and Waste: A Global Problem with Local Solutions*. Consulté sur <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/674c11d6-79eb-5905-8822-fcd9663eabb4/content>
45. WWF UK. (2021). *Driven to waste: The Global Impact of Food Loss and Waste on Farms*. Consulté sur https://files.worldwildlife.org/wwfprod/files/Publication/file/6yoepbekgh_wwf_uk_driven_to_waste_the_global_impact_of_food_loss_and_waste_on_farms.pdf
46. Yilmaz, I. C., & Yilmaz, D. (2020). Optimal capacity for sustainable refrigerated storage buildings. *Case Studies in Thermal Engineering*, 22, 100751
47. Yusuf, B. (2011). Design, development and techniques for controlling grains post-harvest losses with metal silo for small and medium scale farmers. *African Journal of Biotechnology*. Consulté le 8 février 2024 sur https://www.academia.edu/96675082/Design_development_and_techniques_for_controlling_grains_post_harvest_losses_with_metal_silo_for_small_and_medium_scale_farmers

48. Zhu, J., Luo, Z., Sun, T., Li, W., Zhou, W., Wang, X., et al. (2023). Cradle-to-grave emissions from food loss and waste represent half of total greenhouse gas emissions from food systems. *Nature Food*, 4(3), 247–256