

# Passer à l'énergie propre au niveau de l'exploitation agricole

## Vue d'ensemble

Les systèmes agricoles et alimentaires consomment environ 30 % de l'énergie mondiale. Les émissions à l'intérieur de l'exploitation représentent [7,2 milliards de tonnes](#) de gaz à effet de serre (GES) par an. La production de cultures, de bétail et de poissons au niveau de l'exploitation exige une utilisation intensive d'énergie pour la fertilisation, l'irrigation, l'arrosage, la récolte, les véhicules et les machines. Le passage à l'énergie propre permet d'améliorer la consommation d'énergie et de réduire les émissions de gaz à effet de serre au niveau de l'exploitation. L'adoption des énergies renouvelables peut également permettre de réduire l'impact environnemental de la production alimentaire, de diminuer le gaspillage alimentaire et de favoriser des prix alimentaires abordables. Outre le changement de sources d'énergie, les exploitations agricoles peuvent mettre en œuvre des pratiques de conservation de l'électricité, comme le remplacement des appareils anciens et énergivores, afin d'accroître l'efficacité énergétique.

## Mesures concrètes à mettre en œuvre

En fonction des contextes et des priorités nationales et locales, les décideurs politiques pourraient mettre en œuvre les mesures suivantes pour aider les exploitations agricoles à passer à l'énergie propre:

- Promouvoir l'adoption et l'extension des technologies liées aux énergies renouvelables au niveau de l'exploitation agricole, en fonction de la source d'énergie, comme suit:
  - *Énergie solaire:*
    - Panneaux solaires photovoltaïques et générateurs pour:
      - les systèmes de pompage pour l'irrigation et l'abreuvement du bétail
      - la gestion des serres ou des salles de croissance, c'est-à-dire la ventilation, l'éclairage et le chauffage
      - l'agriculture de précision, par exemple avec des réseaux de capteurs
      - les systèmes de réfrigération ou de refroidissement des intrants et des produits
    - les systèmes de séchage et de torréfaction solaires
    - les tracteurs et autres machines propulsés par l'énergie solaire à partir de cellules ou de panneaux solaires

- la fertilisation solaire basée sur l'énergie solaire, l'azote et l'eau de l'air
- Énergie éolienne (turbines éoliennes):
  - production d'électricité pour les batteries des machines agricoles
  - pompage de l'eau en profondeur pour l'irrigation à grande échelle et l'abreuvement du bétail
  - systèmes de dessalement
- *Biomasse et biodéchets:*
  - combustion de biomasse durable (résidus de la production agricole et de l'élevage) pour faire fonctionner des systèmes de séchage ou de chauffage, ainsi que d'autres activités productives
  - utilisation du biogaz pour les moteurs et les machines agricoles
  - traitement des déchets d'élevage ou des résidus de la production agricole par des investissements collectifs dans des installations de biogaz, en particulier dans les régions où les exploitations agricoles sont petites ou moyennes
  - recyclage des déchets biologiques et leur transformation en engrais afin de réduire la dépendance à l'égard des engrais commerciaux, dont la production nécessite une grande quantité d'énergie
- *Énergie hydroélectrique:*
  - installer de petites turbines hydroélectriques pour produire de l'électricité
- *Géothermie:*
  - extraction de la chaleur des puits géothermiques pour l'utiliser dans des systèmes de chauffage ou de séchage
  - canalisations remplies d'eau chaude provenant de réservoirs géothermiques pour contrôler les températures dans les serres et les champs en plein air
- Élaborer des politiques nationales et locales pour accélérer l'adoption des énergies renouvelables:
  - mettre en place des stratégies nationales et régionales en matière d'énergies renouvelables par le biais de processus multipartites inclusifs, y compris pour mobiliser des fonds pour le secteur agricole et alimentaire
  - élaborer des stratégies visant à créer des opportunités d'investissement afin de rendre les énergies renouvelables disponibles et abordables pour les agriculteurs,

en accordant une attention particulière au soutien des communautés à faibles revenus et marginalisées

- analyser les politiques énergétiques et agricoles afin de trouver des synergies pour développer des projets d'énergie renouvelable dans les exploitations agricoles et réduire les coûts de mise en œuvre des politiques
- [Fournir des incitations pour augmenter la production et l'adoption de technologies d'énergie renouvelable:](#)
  - réduire les obstacles réglementaires permettant l'utilisation des technologies d'énergie renouvelable dans les exploitations agricoles
  - permettre de livrer le surplus d'énergie produite aux réseaux d'électricité ou de gaz en échange de tarifs avantageux
  - fournir un financement public à long terme ou des subventions pour permettre aux agriculteurs d'acheter et de payer l'entretien des technologies d'énergie renouvelable.
- [Mettre en œuvre des programmes d'assistance technique et de sensibilisation :](#)
  - fournir une assistance technique aux agriculteurs afin de réduire les coûts économiques et les obstacles liés à la connaissance de l'intégration des technologies d'énergie renouvelable dans les exploitations agricoles
  - créer des programmes de formation inclusifs par le biais d'institutions locales pour les agriculteurs afin d'accroître la capacité de gestion pour entretenir les technologies d'énergie renouvelable (par exemple pour gérer les systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte) et pour adopter des compétences et accéder aux marchés pour de nouveaux produits et des rendements plus élevés pour les produits existants, entre autres compétences
  - promouvoir l'adoption de dispositifs économes en énergie par le biais de campagnes médiatiques qui sensibilisent aux avantages énergétiques et environnementaux.

## Mesures de gouvernance

- Évaluer l'utilisation et les capacités énergétiques actuelles des zones rurales, ainsi que le potentiel des énergies renouvelables et le type optimal de technologies d'énergie renouvelable dans ces lieux. Intégrer les connaissances comportementales dans les politiques et les programmes. Cela servirait de base factuelle pour l'élaboration d'actions politiques concrètes.
- Développer des plateformes de coordination et d'information pour les institutions publiques, les acteurs privés, les organisations non gouvernementales et les institutions de financement afin de mieux faire connaître les stratégies nationales ou régionales et d'obtenir des financements ou d'autres ressources pour soutenir les actions en faveur

des énergies renouvelables.

- Encourager les fonds d'innovation et les partenariats entre les fournisseurs de technologies locaux, les instituts de recherche et les utilisateurs finaux afin de développer ou de réorienter les technologies existantes et de les tester pour en vérifier la viabilité opérationnelle.
- Encourager les chaînes d'approvisionnement établies à fournir des solutions en matière d'énergie renouvelable ainsi que des services d'exploitation et de maintenance à long terme.

## **Outils et systèmes MRV pour suivre les progrès**

### **Calculateurs et outils de suivi**

#### **Outil de bilan carbone EX-Ante**

L'outil de bilan carbone EX-Ante (EX-ACT) permet d'estimer et de suivre les résultats des interventions agricoles sur les émissions de gaz à effet de serre. EX-ACT peut notamment mesurer les réductions d'émissions de gaz à effet de serre dues à des changements dans les technologies et les dispositifs énergétiques.

#### **Plateforme MRV pour l'agriculture**

La plateforme MRV pour l'agriculture est une plateforme complète comprenant des exemples d'outils, des méthodes de mesure, des logiciels et des études de cas pour la surveillance, la déclaration et la vérification (MRV) des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur agricole.

#### **Boîte à outils sur les systèmes d'irrigation à énergie solaire**

Permet aux prestataires de services, aux conseillers et aux praticiens de l'irrigation solaire d'offrir des conseils aux décideurs politiques, aux investisseurs et aux utilisateurs finaux. La boîte à outils comprend des modules d'apprentissage informatifs et des logiciels conviviaux tels que des fiches de calcul, des lignes directrices et des listes de contrôle.

### **Guides et manuels**

#### **INVESTA de la FAO**

Le projet « Investir dans les technologies énergétiques durables dans le secteur agroalimentaire » (INVESTA) de la FAO propose une méthodologie pour une analyse coûts-avantages complète des solutions d'énergie renouvelable dans le secteur agroalimentaire.

## **Avantages en matière d'atténuation du changement climatique**

Le passage à une production et à une utilisation d'énergie propre et efficace au niveau de l'exploitation peut permettre de réduire les émissions de GES dans les systèmes agricoles et

alimentaires. L'ampleur des réductions d'émissions de GES dépendra des mesures mises en œuvre et de leur échelle. Par exemple, les systèmes de pompage d'eau alimentés par l'énergie solaire ont un rendement de 95 à 98 % de moins que les pompes équivalentes alimentées par l'électricité du réseau ou le diesel.

## **Avantages en termes d'adaptation**

- Production alimentaire durable
- Sécurité énergétique
- Réduction de la pauvreté et création d'emplois verts
- Améliorer la santé humaine

## **Autres avantages en termes de développement durable**

- Le passage à une énergie propre et efficace au niveau des exploitations agricoles a des répercussions positives sur plusieurs ODD, à savoir:
  - ODD 6 (eau propre et assainissement)
  - ODD 7 (énergie propre et d'un coût abordable)
  - ODD 8 (travail décent et croissance économique)
  - ODD 11 (villes et communautés durables)
  - ODD 12 (consommation et production responsables)

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

- Manque de sources naturelles (par exemple la lumière du soleil ou le vent) nécessaires aux technologies renouvelables
- Coûts d'investissement initiaux élevés dans les technologies propres : il s'agit d'un défi majeur pour les petits agriculteurs et les agriculteurs à faibles revenus, car les coûts de l'énergie propre sont élevés par rapport à d'autres technologies.
- Impacts spécifiques aux sites sur les écosystèmes et la biodiversité en raison de la mise en œuvre de technologies d'énergie renouvelable.
- Manque de connaissances sur les énergies renouvelables disponibles pour les agriculteurs et sur les coûts et avantages associés à leur mise en œuvre, qui permettent aux agriculteurs de prendre des décisions d'investissement en connaissance de cause.

## Mesures visant à minimiser les défis

- Examiner les incidences intersectorielles des technologies de transition énergétique, y compris les énergies renouvelables, sur la société et l'économie afin d'en accélérer l'adoption. Au-delà des paramètres économiques et environnementaux traditionnels, les effets de l'acquisition de technologies sur l'utilisation de l'eau et des sols, ainsi que la concurrence potentielle pour les ressources avec l'agriculture et d'autres utilisations finales, doivent être pris en compte lors de la définition des trajectoires de transition au niveau national et régional.
- Mettre en œuvre des systèmes hybrides reposant sur des sources multiples (par exemple des panneaux solaires et des éoliennes) afin de garantir un approvisionnement énergétique plus fiable et de minimiser le risque de pénurie.
- Utiliser une combinaison de financements par l'utilisateur final (par exemple [subventions, crédits à long terme et exonérations fiscales](#)) pour rendre les énergies renouvelables plus abordables. En fonction des contextes locaux, ils peuvent être intégrés dans les réseaux de financement ruraux existants et les organisations communautaires (par exemple les coopératives), en mettant l'accent sur le soutien aux communautés à faibles revenus et marginalisées.
- Investir dans des parcs photovoltaïques ou éoliens à grande échelle et contrôlés de manière centralisée lorsque la demande le justifie, car ils pourraient être financièrement et techniquement plus efficaces.
- Évaluer la pertinence des options en fonction de la localisation de l'exploitation, des conditions environnementales et des facteurs sociaux.
- Adopter des politiques publiques fondées sur une approche de la chaîne de valeur qui tienne compte de facteurs comme les liens avec le marché, la disponibilité des capacités techniques et les obstacles particuliers auxquels se heurtent les entreprises rurales.
- Stimuler les investissements responsables dans les infrastructures, les services et la logistique liés à l'énergie propre peut améliorer la connectivité avec les zones rurales, en particulier les zones touchées par la pauvreté multidimensionnelle, afin de faire progresser la durabilité et de promouvoir des résultats socio-économiques positifs.
- Réaliser une évaluation ex ante de l'impact potentiel sur l'environnement de la mise en œuvre des technologies énergétiques propres et prendre des mesures d'atténuation.
- Effectuer des analyses économiques (par exemple des analyses coûts-avantages) des mesures prévues.

## Coûts liés à la mise en œuvre

- [Les coûts initiaux des énergies renouvelables peuvent être élevés](#) par rapport aux sources d'énergie conventionnelles. Par exemple, les pompes solaires individuelles

peuvent être jusqu'à dix fois plus coûteuses que les pompes conventionnelles de taille similaire. Toutefois, les coûts du cycle de vie des technologies d'énergie renouvelable sont probablement inférieurs. Au Sénégal, par exemple, les systèmes d'irrigation à énergie solaire peuvent réduire les coûts d'exploitation de [40 à 50 % par hectare par rapport aux équipements fonctionnant au diesel et peuvent augmenter les revenus des agriculteurs d'au moins 15 % par hectare](#).

## Exemples pratiques d'interventions

- Il existe des exemples de pompes d'irrigation solaires qui remplacent l'utilisation de combustibles fossiles et augmentent à la fois les revenus et les rendements des agriculteurs. En Inde, par exemple, l'utilisation de l'irrigation solaire a permis d'augmenter les revenus des agriculteurs de 50 % par rapport à l'irrigation pluviale. Au Rwanda, les rendements des petits exploitants ont augmenté d'environ un tiers.
- Le gouvernement australien, par l'intermédiaire de la Clean Energy Finance Corporation, a investi plus de 60 millions de dollars australiens dans quelque [1 100 projets agricoles](#) allant de l'énergie solaire photovoltaïque à l'équipement agricole efficace, en passant par la modernisation des machines et les solutions bioénergétiques.
- [Water and Energy for Food \(WE4F\)](#), une initiative conjointe du ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ), de l'Union européenne et d'autres agences gouvernementales de développement, offre une assistance technique, un soutien financier et une facilitation des investissements pour les innovations dans les domaines eau-alimentation, énergie-alimentation et eau-énergie-alimentation à l'échelle mondiale. Grâce à ses centres d'innovation régionaux, le WE4F aide les petits exploitants agricoles à débloquer des fonds, des technologies et des intrants, ainsi qu'à accéder aux marchés, et il aide les agriculteurs et les entreprises alimentaires à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à renforcer la résilience climatique. Globalement, les innovateurs soutenus par le WE4F ont eu un impact sur plus de 920 000 petits exploitants agricoles, dont 38% sont des femmes, avec plus de 400 000 utilisateurs finaux gagnant des revenus plus élevés en cultivant plus de nourriture avec moins de ressources (par exemple, l'énergie, l'eau).

## Références

1. Basso, A., & Zolin, M. B. (2023). Analyzing the land and labour productivity of farms producing renewable energy: the Italian case study. *Journal of Productivity Analysis*, 59(2), 153–172.
2. Clean Energy Finance Corporation. (2019). *Transforming Australian Agriculture with Clean Energy: A practical guide to lowering on-farm energy use and carbon emissions*. Consulté sur [https://www.cefc.com.au/document?file=/media/402212/cefc\\_transform\\_aust\\_agriculture\\_w\\_clean\\_energy.pdf](https://www.cefc.com.au/document?file=/media/402212/cefc_transform_aust_agriculture_w_clean_energy.pdf)

3. EIP-AGRI – European Commission. (2019). *Factsheet Renewable energy on the farm*. Consulté le 6 février 2024 sur <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/publications/eip-agri-factsheet-renewable-energy-farm>
4. Herbert, S., Hashemi, M., Chickering-Sears, C., Weis, S., Carlevale, J., & Campbell-Nelson, K. (2014). *Renewable Energy Production on Farms*. Consulté le 6 février 2024 sur <https://ag.umass.edu/crops-dairy-livestock-equine/fact-sheets/renewable-energy-production-on-farms>
5. 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>
6. IRENA and FAO. (2021). *Renewable energy for agri-food systems – Towards the Sustainable Development Goals and the Paris agreement*. Consulté sur <https://doi.org/10.4060/cb7433en>.
7. Majeed, Y., Khan, M. U., Waseem, M., Zahid, U., Mahmood, F., Majeed, F., et al. (2023). Renewable energy as an alternative source for energy management in agriculture. *Energy Reports*, 10, 344–359.
8. Pestisha, A., Gabnai, Z., Chalgynbayeva, A., Lengyel, P., & Bai, A. (2023). On-Farm Renewable Energy Systems: A Systematic Review.
9. Sims, R., Flammini, A., Puri, M., & Bracco, S. (2015). *Opportunities for Agri-Food Chains to become Energy-Smart*. Consulté le 6 février 2024 sur <https://www.fao.org/publications/card/es/c/0ca1c73e/>.
10. Tubiello, F. N., Karl, K., Flammini, A., Gütschow, J., Obli-Laryea, G., Conchedda, G., et al. (2022). Pre- and post-production processes increasingly dominate greenhouse gas emissions from agri-food systems. *Earth System Science Data*, 14(4), 1795–1809.