

# Faisabilité d'un projet pilote agrivoltaïque en Afrique Occidentale et Centrale

**Livrable 3.3 et 3.4** : Feuille de route pour le déploiement de la technologie agrivoltaïque

**Togo**



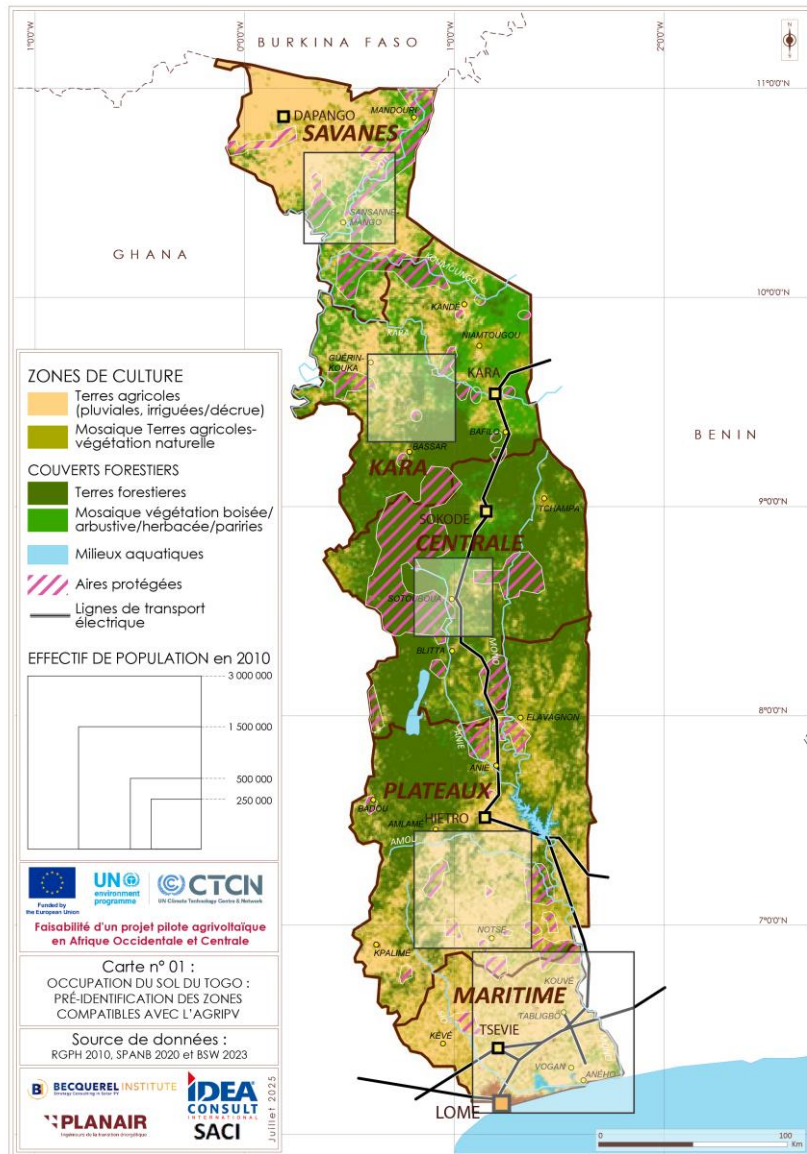
Avril-Mai 2026



Funded by  
the European Union



Titre	Feuille de route agrivoltaïque – Togo
Version	3
Date	20/05/20226
Auteurs	Emel MRAD (IdeaConsult International) – agroéconomiste David Kokou Opekou (Saci) – agroéconomiste Laurent De Block (Planair) – économiste ENR Luc Humberst (Planair) - expert ENR Anna Bargues (Institut Becquerel)- expert ENR Caroline PLAZA (Institut Becquerel) – expert agriPV Abdul Latiphe Seck (Saci) – expert Genre
Relecture et validation	Caroline PLAZA (Institut Becquerel) – technical lead Ali Kanzari – chef de mission



# Sommaire

1. Profil pays et intérêt de l'agrivoltaïsme
2. Modèles de projet pilotes agrivoltaïques et potentiels de déploiement
3. Eléments économiques de l'agrivoltaïsme et mécanismes de financement
4. Obstacles, barrières et risques au déploiement de l'agrivoltaïsme
5. Gouvernance du secteur agrivoltaïque et mécanisme de suivi
6. Plan de mise en œuvre et recommandations

# Glossaire



Abréviations	Définitions
AgriPV	Agrivoltaïsme
ENR	Energies Renouvelables
GCF	Fond Vert pour le Climat / Green Climate Fund
GCR	Ground Coverage Ratio
Ha	Hectare
kW (MW) / kWc	Kilowatt (Mégawatt) : unité de puissance / killoWattCrête puissance électrique maximale dans des conditions standard
kWh (MWh)	Kilowattheure (Mégawattheure) : unité d'énergie
LER	Land Equivalent Ratio
PV	Solaire Photovoltaïque
UE / DUE	Délégation de l'Union Européenne
ZAAP	Zones d'Aménagement Agricole Planifiées
ZAPB	Zones d'Aménagement de Production Bovine



# **1. Profil pays et intérêt de l'agrivoltaïsme**



## Contexte agricole

L'agriculture constitue un pilier structurant de l'économie togolaise, tant en termes d'emploi que de contribution au PIB. Une part importante de la population active dépend directement des activités agricoles, majoritairement exercées dans des systèmes familiaux de petite taille et fortement dépendants des régimes pluviométriques. Les femmes représentent une part majoritaire de la main-d'œuvre agricole, et leur accès au foncier et au crédit demeure limité.

Le secteur agricole est caractérisé par :

- une prédominance de l'agriculture pluviale,
- une forte vulnérabilité aux aléas climatiques (variabilité des précipitations, hausse des températures, épisodes de sécheresse et d'inondations), l'indice de vulnérabilité climatique est actuellement estimé à 0,70 et pourrait atteindre 0,75 d'ici 2050
- un déficit d'infrastructures d'irrigation malgré un potentiel estimé important en terres irrigables et bas-fonds exploitables,
- des pertes post-récolte liées à l'insuffisance d'infrastructures énergétiques (stockage, transformation, conservation).

Les orientations stratégiques nationales visent notamment :

- l'extension des surfaces irriguées,
- la promotion de l'agriculture climato-intelligente,
- le développement de chaînes de valeur structurées (riz, soja, maraîchage, cultures de rente),
- la modernisation des exploitations via les **Zones d'Aménagement Agricole Planifié (ZAAP) et les ZAPB (Zones d'Aménagement pour la Production Bovine)**,
- l'amélioration de la productivité et des revenus agricoles.

Le **programme national de transformation agricole** prévoit notamment :

- l'aménagement de nouvelles surfaces irriguées,
- l'augmentation des superficies emblavées,
- l'intensification durable des systèmes de production.



## Contexte énergétique

Malgré les progrès récents, des disparités subsistent entre zones urbaines et rurales en matière d'accès à l'électricité. Les zones rurales restent particulièrement concernées par :

- un accès limité au réseau (51% de taux d'accès à l'électricité en milieu rural contre 95% en milieu urbain en 2024),
- une dépendance aux solutions hors réseau,
- une utilisation prédominante de la biomasse pour la cuisson.

Les stratégies énergétiques nationales visent :

- l'augmentation du taux d'accès à l'électricité (objectif 100 % d'accès en 2030),
- le développement des énergies renouvelables,
- la réduction de la dépendance aux importations énergétiques,
- l'amélioration de la fiabilité du réseau.

Le Togo bénéficie d'un potentiel solaire élevé et relativement homogène sur l'ensemble du territoire. Plusieurs centrales solaires sont déjà opérationnelles ou en développement sur le territoire national, traduisant une dynamique favorable au photovoltaïque.

Les besoins énergétiques du secteur agricole concernent principalement :

- le pompage d'eau pour l'irrigation,
- la transformation primaire (moulins, presses, décortiqueuses),
- la production de froid (glace, entrepôts frigorifiques),
- l'éclairage et les usages productifs en milieu rural.



## Cadre politique et réglementaire

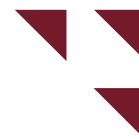
Le contexte institutionnel présente des leviers favorables :

- existence d'une institution dédiée aux énergies renouvelables (AT2ER, créée en 2016) ;
- stratégie nationale d'électrification **axée sur les ENR**, encouragement des mini-réseaux ;
- dynamisme économique avec un taux de croissance du PIB réel au dessus de 5% depuis 2021 et de **6,5 % en 2024**
- **Code des investissements (Loi 2019-005)** : opportunités d'incitations fiscales et juridiques visant l'attractivité des investissements privés ;

Le Code foncier et domanial (Loi n°2018-005) encadre les règles foncières ; il inclut des dispositions spécifiques aux terres rurales/agricoles (article 655 relatif à la mise en valeur/gestion des terres agricoles).

Le **Guichet Foncier Unique (GFU)** (Décret n°2019-033), visant à **faciliter, simplifier et accélérer** les procédures foncières, rattaché à l'Office togolais des recettes, facilitera potentiellement la sécurisation des sites AgriPV.

# Synthèse des défis et opportunités des secteurs agricoles et énergétiques au Togo



Défis	Opportunités
<ul style="list-style-type: none"><li>• Renforcer le <b>développement économique assez largement basé sur l'agriculture</b> (20 % PIB, 65 % emplois) et l'agro-industrie, et abaisser le taux de pauvreté</li><li>• <b>Développer les infrastructures rurales</b> d'appui à l'activité agricole telles qu'aménagements hydro-agricoles, outils de transformation/stockage, etc.</li><li>• <b>Valoriser les bassins de production</b> et les ressources en eau renouvelables</li><li>• <b>S'adapter</b> au contexte imposé par les <b>changements climatiques</b> en termes d'irrégularité de la pluviométrie et d'augmentation des températures</li><li>• Élever le <b>taux d'accès à l'électricité</b> (67 % national, 51 % rural) à 100 % d'ici <b>2030</b>, améliorer l'indépendance énergétique et réduire les coûts énergétiques</li><li>• Engager une véritable transformation agricole visant à <b>améliorer la résilience des agriculteurs et des populations rurales</b> de manière générale, notamment les femmes .</li><li>• Les défis pour les femmes et le genre dans un projet agrivoltaïque au Togo incluent l'accès inégal aux ressources (terre, eau, financement), le manque de formation spécifique, les normes sociales discriminatoires affectant leur autonomie, et le besoin d'intégrer le genre dès la conception pour éviter des impacts négatifs (comme la charge de travail accrue) et garantir des bénéfices équitables dans le contexte agricole moderne.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Croissance soutenue du PIB (<b>6,5 % en 2024</b>)</li><li>• Potentiel conséquent en sols et cultures, eau, ensoleillement :<ul style="list-style-type: none"><li>• environ <b>3,6</b> millions d'hectares de terres arables dont seulement <b>45 %</b> exploités</li><li>• fort potentiel de ressources en eau de surface et souterraines grâce à une <b>pluviométrie globalement abondante</b> sur l'ensemble du territoire</li></ul></li><li>• <b>Code foncier et domanial</b> qui fixe les règles et les principes fondamentaux applicables en matière foncière et domaniale et d'un plan de cartographie des terres agricoles</li><li>• Programme conséquent de <b>ZAAP et d'agropôles</b> (APRODAT, PNIASAN)</li><li>• Grande <b>variété de cultures</b> (vivrières, de rente) avec des possibilités certaines d'intégration avec le photovoltaïque dans toutes les zones agroécologiques.</li><li>• <b>Projets agriPV en cours</b> de construction</li><li>• <b>Loi encourageant les EnR</b> notamment hors réseau, avec incitations fiscales</li><li>• <b>Dynamique Nexus</b> qui combine agriculture &amp; sécurité alimentaire, énergie et préservation des sols et des ressources naturelles, notamment par l'encouragement fort des solutions de cuisson propres</li></ul>

# Apports potentiels de l'agrivoltaïsme : une solution intégrée au service de la résilience climatique, de la productivité agricole et de la transition énergétique



L'agrivoltaïsme présente un intérêt stratégique en tant que solution intégrée relevant du Nexus **Eau-Énergie-Alimentation-Ecosystèmes**.

## **Adaptation au changement climatique :**

- ✓ Protection des cultures contre les aléas (stress hydrique, grêle, excès d'ensoleillement, irrégularité pluviométrique).
- ✓ Réduction de l'évapotranspiration et meilleure humidité des sols.
- ✓ Optimisation des rendements pour certaines cultures grâce à la modulation de la lumière.

## **Gestion améliorée de l'eau**

- ✓ Pompage solaire et irrigation efficiente pour réduire les conflits d'usage et sécuriser la production.
- ✓ Réponse aux décalages de saison et à la baisse d'efficacité des pluies orageuses permis .

## **Accélérateur de transition agro-énergétique**

- ✓ Production d'électricité renouvelable locale pour l'agriculture (irrigation, pompage, transformation).
- ✓ Soutien à la transformation et au stockage post-récolte
- ✓ Réduction des émissions et alternative durable au bois-énergie, limitant la pression sur les forêts.

## **Inclusion sociale et développement rural**

- ✓ Diversification des revenus agricoles, emplois ruraux, réduction de la pénibilité du travail.
- ✓ Optimisation de l'usage du foncier dans un contexte de pression croissante sur les terres.
- ✓ Autonomisation des jeunes et des femmes.
- ✓ Nouvelles opportunités d'investissement (Partenariat Public Privé, agropôles, périmètres irrigués).

L'agrivoltaïsme constitue un levier potentiel de résilience climatique et d'intensification durable des systèmes agricoles togolais. La filière s'inscrit ainsi à l'interface des objectifs agricoles et énergétiques nationaux.

# Cultures pressenties pour le déploiement de l'agrivoltaïsme



Plusieurs cultures présentes au Togo, dans toutes les régions, pourraient s'adapter à l'agrivoltaïsme

## **Cultures sensibles au stress hydrique et thermique : maïs, riz, sorgho, mil, igname, maraîchage**

- ✓ maïs,
- ✓ riz, sorgho, mil
- ✓ igname
- ✓ maraîchage

## **Cultures de rente à forte valeur ajoutée :**

- ✓ café,
- ✓ cacao,
- ✓ cultures fruitières

# Des possibilités d'intégration de l'agrivoltaïsme dans toutes les zones agroécologiques du pays

- ❑ Région de savanes sèches, vaste, fertile, très ensoleillée, mais confrontée à l'assèchement du climat et à des besoins croissants d'irrigation ;
- ❑ Nombreuses cultures compatibles AgriPV et fort potentiel pour l'élevage.
- ❑ Nombreux ZAAP, 3 ZAPB, 1 agropole (Oti – Mandouri).
- ❑ Risques : pression foncière, conflits fonciers et de transhumants ; financement solidaire plus accessible que dans d'autres régions.
- ❑ Score d'analyse multicritère : **(+4)**.

- ❑ Région forestière fertile, au relief accidenté et au microclimat favorable (fruits, café, cacao), avec bonnes conditions hydrologiques.
- ❑ Cultures café/cacao/fruitières compatibles AgriPV ;
- ❑ Nombreux ZAAP, 7 ZAPB, 3 agropoles.
- ❑ Risques : conflits fonciers, recul des cultures pérennes au profit des vivriers ; financement limité pour les petites exploitations.
- ❑ Projet AgriPV café en conception (Kpalimé)
- ❑ score multicritère : **(+5)**.

- ❑ Région de forte consommation, vocation agricole et potentiel pour cultures de contre-saison.
- ❑ Nombreux ZAAP propices à l'AgriPV.
- ❑ Contraintes : pression foncière, sols dégradés, érosion côtière, salinisation, faibles capacités de financement.
- ❑ Deux agropoles programmés + 3 projets AgriPV en cours (Dalavé, Adjégan, Badougbe).
- ❑ Score/ analyse multicritère **(+9)**.



- ❑ Région de savanes sèches, vaste, fertile, bien arrosée, très ensoleillée mais soumise à l'assèchement du climat ;
- ❑ nombreuses cultures compatibles AgriPV et fort potentiel pour l'élevage.
- ❑ Nombreux ZAAP, 6 ZAPB, 1 agropole (Kara).
- ❑ Risques : pression foncière, conflits fonciers et de transhumants ; financement solidaire plus accessible que dans d'autres régions.
- ❑ Score d'analyse multicritère : **(+4)**.

- ❑ Grande région agricole, bien arrosée, fertile et très ensoleillée ;
- ❑ cultures AgriPV possibles (tubercules, anacarde, bananier).
- ❑ Nombreux ZAAP, 7 ZAPB, 1 agropole (Sokodé).
- ❑ Risques majeurs : pression foncière, conflits fonciers et transhumants, faibles capacités de financement.
- ❑ Score d'analyse multicritère : **(+6)**.

- ❑ Grande région agricole de savanes humides, fertile, bien arrosée et très ensoleillée ;
- ❑ cultures AgriPV possibles (tubercules, anacarde, bananier).
- ❑ Nombreux ZAAP, 5 ZAPB, 2 agropoles programmés (Bas-Mono, Moyen-Mono).
- ❑ Risques : pression foncière, conflits fonciers et transhumants, faible accès au financement
- ❑ Score d'analyse multicritère : **(+6)**.



# Vision de l'agrivoltaïsme par le Comité Technique National

Afin d'assurer **la cohérence de la feuille de route agrivoltaïque** avec le contexte technico-économique du pays, les politiques nationales et les priorités de développement, un Comité Technique National (incluant représentant des ministères, des agences énergétiques et agricoles, des institutions de recherche et de la femme, etc.) a été consulté dans le cadre du projet.

Ce Comité Technique National a été réuni lors de deux ateliers de présentation et d'échange :

- Atelier n°1 : benchmark agrivoltaïsme, analyse multicritère pour évaluer la préfaisabilité de la technologie agrivoltaïque et analyse spatiale pour identifier les zones et cultures pressenties
- Atelier n°2 : présentation du portrait pays, présentation des modèles de projet, évaluation du potentiel, analyse économique et financière et présentation du sommaire de la feuille de route.

Les **orientations stratégiques** exprimées lors des ateliers nationaux incluent :

- la nécessité d'ancrer les projets dans des zones agricoles existantes (ZAAP, périmètres maraîchers),
- l'importance de cibler des cultures à forte valeur ajoutée (maraîchage, soja, riz, café, cacao selon les régions),
- la priorité donnée à l'autoconsommation énergétique pour l'irrigation et la transformation,
- l'importance d'une approche progressive à travers des projets pilotes démonstrateurs.

La **vision partagée** lors des ateliers positionne l'agrivoltaïsme comme :

- un outil d'amélioration des rendements et de réduction de la consommation d'eau d'irrigation,
- un levier d'amélioration des conditions de vie et d'accès à l'électricité,
- une solution contribuant simultanément à la sécurité alimentaire, à l'électrification rurale et à l'adaptation climatique.



## **2. Modèles de projet pilotes agrivoltaïques et potentiels de déploiement**

# Projets pilotes agrivoltaïques



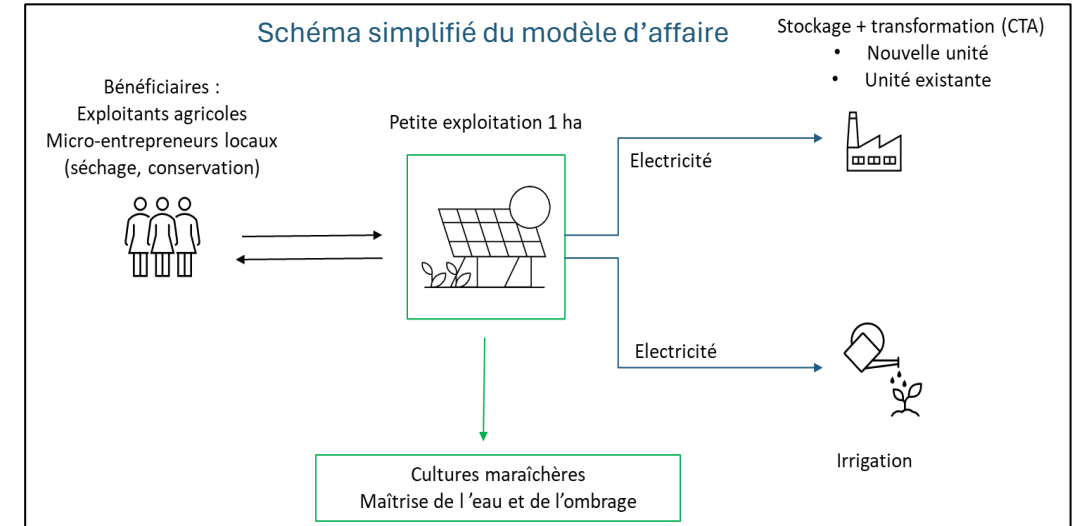
Quatre modèles sont envisagés pour le développement de projets agrivoltaïques au Togo. La tableau ci-dessous récapitule les principales caractéristiques des modèles, ainsi que les priorités et points d'entrée discutés avec le comité de pilotage.

Modèle de projet	Taille du projet	Puissance PV	Modèle énergétique	Cultures	Priorités et points d'entrée pour un projet potentiel
<b>Modèle 1 : Petite exploitation maraîchère off-grid avec batterie</b>	Petite (150m <sup>2</sup> agriPV / 1ha agri)	Entre 2,4 et 2,9 kWc	Autoconsommation complète pour usage agricole (transformation, stockage) + irrigation	Maraîchères	Plusieurs projets pilotes existants. Modèle permettant de valoriser l'activité locale.
<b>Modèle 2 : Exploitation communautaire, vivrière, en mini-grid avec batterie</b>	Petite (0,5 ha agriPV / 0,5-5 ha agri)	Entre 100 et 350 kWc	Autoconsommation agricole et vente à la communauté locale (minigrd)	Maraîchage communal, jardins collectifs	Modèle prioritaire à promouvoir.
<b>Modèle 3 : Exploitation moyenne, cultures de rente ou vivrières, avec autoconsommation</b>	Moyenne (5 ha agriPV))	Entre 1 et 3,5 MW	Autoconsommation pour usage agricole et agro-industrie (principale) + vente réseau (secondaire)	Culture de rente ou vivrière	Modèle compatible avec les ZAAP en projet.
<b>Modèle 4 : Grande exploitation, culture de rente, connecté au réseau sans autoconsommation, sans batterie</b>	Grande (30 ha agriPV)	Entre 6 et 21 MWc	100% de l'énergie produite est revendue au réseau (IPP)	Cacao, café	Projet pilote de Kpalimé en cours de réflexion

# Modèle 1 : petite exploitation maraîchère, en off-grid avec batteries

L'installation PV est **dimensionnée pour couvrir les besoins énergétiques de l'exploitation agricole**; ainsi, une densité d'installation solaire relativement faible suffit à assurer l'autonomie énergétique du site.

<b>Surface du projet</b>	150m <sup>2</sup> agriPV / 1ha agricole
<b>Architecture PV</b>	Ombrières PV fixes surélevées
<b>Besoin et production électrique</b>	Environ 4000 kWh/an
<b>Puissance PV installée</b>	Entre 2,4 et 2,9 kWc selon les zones d'implantation et irradiation solaire, soit 100 à 150m <sup>2</sup> d'installation
<b>Bénéficiaires et impacts attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture : amélioration de l'autonomie et résilience énergétique des exploitations, irrigation, transformation</li> <li>• Économie : réduction des coûts d'exploitation liés au carburant.</li> <li>• Environnement : baisse des émissions et réduction de la pollution locale (environ 2,6 tCO<sub>2</sub> évités)</li> <li>• Développement rural : amélioration de l'accès à l'énergie dans les zones non électrifiées.</li> <li>• Amélioration des rendements agricoles attendu et économie d'eau</li> <li>• Meilleure valorisation des récoltes grâce à la transformation/stockage des produits ou irrigation</li> </ul>

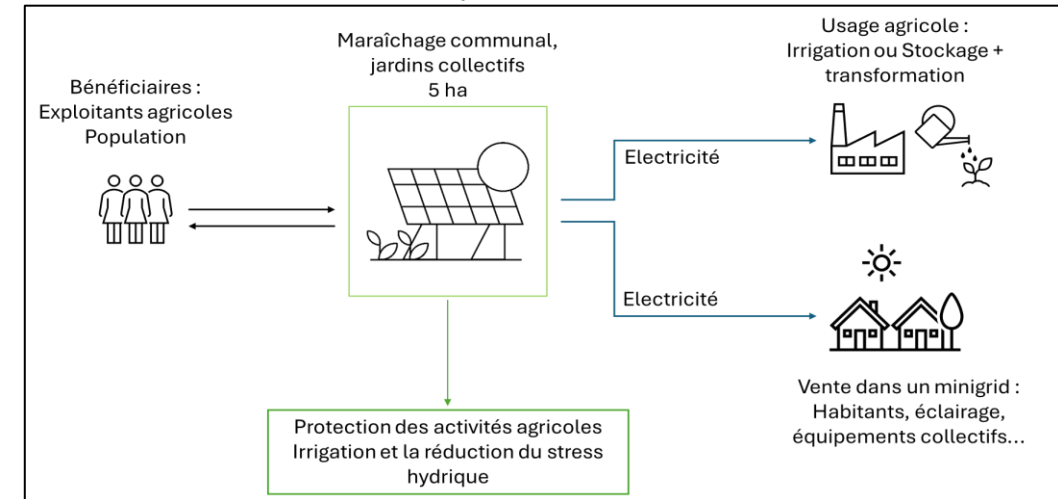


## Modèle 2 : exploitation communautaire en minigrig, vente d'électricité aux habitants

Dans ce modèle, l'installation agrivoltaïque est **développée partiellement ou sur l'ensemble de l'exploitation agricole**. Une faible partie de l'électricité produite est utilisée pour les besoins du site lui même, et **l'énergie est valorisée pour des usages agricoles de transformation collectifs et/ou pour la communauté locale dans un minigrig**.

<b>Surface du projet (Ha)</b>	0,5 ha agriPV / 0,5-5 ha agri
<b>Architecture PV</b>	Ombrières PV fixes surélevées
<b>Besoin d'électricité agricole du site</b>	Environ 10-15 MWh/an
<b>Puissance PV installée</b>	Entre 100 et 350 kW selon la densité agriPV
<b>Production annuelle</b>	Entre 150 et 525 MWh
<b>Bénéficiaires et impacts attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture : sécurisation de l'irrigation et des activités de transformation grâce à une source d'électricité fiable, potentiel gain de rendement lié à l'effet d'ombrage des structures agrivoltaïques.</li> <li>• Économie : réduction des coûts de carburant diesel pour l'exploitation et diversification / revenus</li> <li>• Environnement : réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et de la pollution locale en remplaçant les générateurs diesel par de l'énergie solaire (environ entre 6,5 et 10 tCO<sub>2</sub> évités)</li> <li>• Développement local : <b>amélioration de l'accès à l'électricité pour les ménages et petites activités économiques de la communauté.</b></li> <li>• Résilience rurale : autonomie énergétique accrue des exploitations agricoles et moindre dépendance aux carburants importés.</li> </ul>

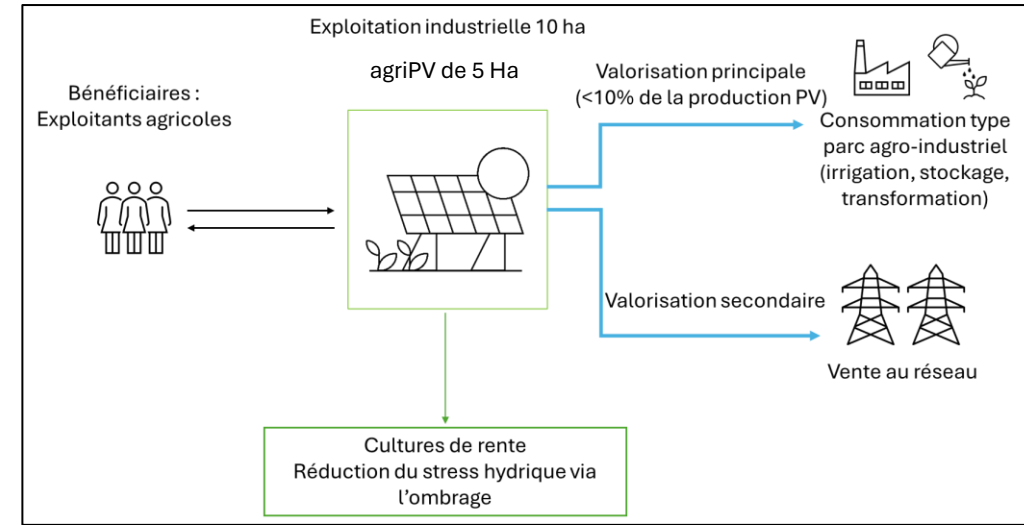
Schéma simplifié du modèle d'affaire



# Modèle 3 : exploitation moyenne en lien avec l'agro-industrie en autoproduction

Dans ce modèle, l'installation agrivoltaïque est **développée sur une parcelle d'un bassin de production agricole qui approvisionne un parc agro-industriel situé en son sein. Le site est en autoproduction**, connecté au réseau ou non (différentes variantes de vente du surplus solaire ou non).

Schéma simplifié du modèle d'affaire



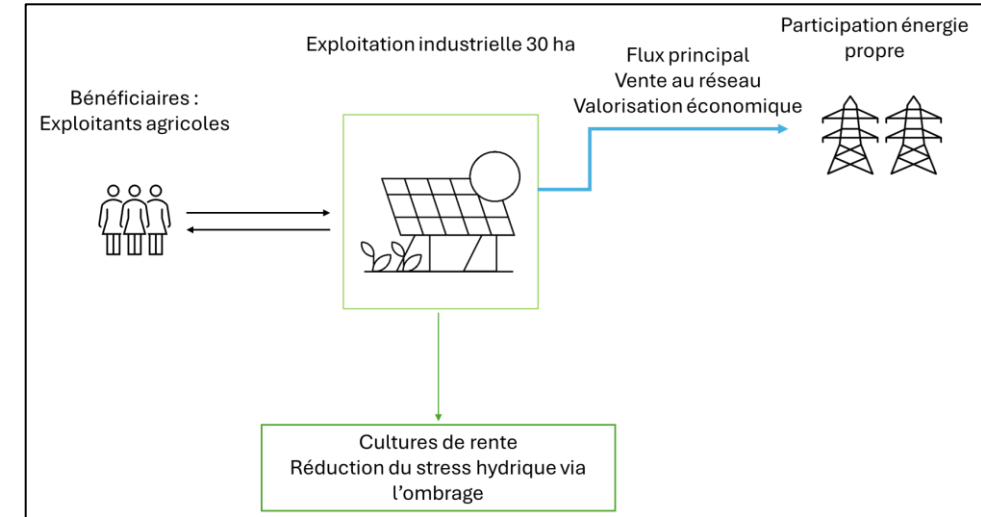
<b>Surface du projet (Ha)</b>	5 ha
<b>Architecture PV</b>	Ombrières PV fixes surélevées
<b>Besoin d'électricité agricole</b>	3 GWh/an (type grand parc agro-industriel)
<b>Puissance PV installée</b>	Entre 1 et 3,5 MW selon la densité agriPV
<b>Production annuelle</b>	Entre 1,5 et 5,3 GWh
<b>Bénéficiaires et impacts attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture : sécurisation de l'électricité pour irrigation, transformation et stockage, avec effet d'ombre positif sur certaines cultures.</li> <li>• Économie : économies sur la consommation réseau / revenus supplémentaires via la vente de surplus / accès à l'électricité</li> <li>• Environnement : réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et de la pollution liée aux générateurs fossiles (environ entre 1200 et 4200 tCO<sub>2</sub> évités en substituant le mix électrique du réseau)</li> <li>• Développement local : amélioration de l'accès à une énergie renouvelable fiable pour l'exploitation et la communauté (si installation agroindustrielle de transformation collective)</li> <li>• Résilience énergétique : autonomie accrue de l'exploitation et contribution à la sécurité énergétique locale.</li> </ul>

## Modèle 4 : grande exploitation, culture de rente, installation connectée au réseau national

Dans ce modèle, l'installation agrivoltaïque est **développée sur l'ensemble de l'exploitation agricole, sur une culture de rente par exemple. L'ensemble de la production électrique est vendu au réseau national, dans la cadre d'un contrat IPP.**

<b>Surface du projet (Ha)</b>	30 ha
<b>Architecture PV</b>	Ombrières PV fixes surélevées
<b>Puissance PV installée</b>	Entre 6 et 21 MW selon la densité agriPV
<b>Production annuelle</b>	Entre 9 et 32 GWh
<b>Bénéficiaires et impacts attendus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture : gain potentiel de rendement grâce à l'ombrage des panneaux (réduction stress hydrique et thermique).</li> <li>• Économie : revenus issus de la vente totale de l'énergie au réseau, création d'emplois locaux pour installation et maintenance.</li> <li>• Environnement : réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et de la pollution locale en remplaçant la production fossile. (environ entre 7200 et 25500 tCO<sub>2</sub> évités en substituant le mix électrique du réseau)</li> <li>• Développement local : stimulation de l'économie locale via l'accès à une énergie renouvelable fiable.</li> <li>• Résilience énergétique : contribution à la sécurité énergétique nationale et diversification du mix électrique.</li> </ul>

Schéma simplifié du modèle d'affaire



# Potentiel brut de déploiement et impact

Projets agriPV actuels	Potentiel de surface mobilisable pour l'agriPV	Potentiel de production	Impacts sur l'accès à l'électricité*	Impacts environnementaux**
<p>Projets en service : <b>6 MW</b> par SUNtec Togo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kpessi – 1 MW</li> <li>• Dalavé – 2 MW</li> <li>• Adjegan – 1 MW</li> <li>• Badougbe – 2 MW</li> </ul> <p>→ Un total de 6 MW pour une production estimée de 11 GWh, et une réduction des émissions CO<sub>2</sub> de 7 000 t/an. 12 ha de surface agricoles, avec cultures de maïs, soja, légumes, tomates (densité agriPV moyenne de 0,5 MW / ha)</p> <p>Projets planifiés ou en cours d'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet Kpalimé</li> <li>• Des projets PV potentiels mais n'ayant pas de composante agriPV</li> </ul>	<p>Surface agricole totale exploitée : <b>1 600 000 ha</b></p> <p>Surface mobilisable agriPV :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>160 ha</b> pour un taux de diffusion agriPV de <b>0,01 %</b></li> <li>• <b>3 200 ha</b> pour un taux de diffusion agriPV de <b>0,2 %</b></li> </ul>	<p>Capacité de production électrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre <b>30</b> et <b>60 MW</b> pour un taux de diffusion agriPV de 0,01 %</li> <li>• Entre <b>600</b> et <b>1300 MW</b> pour un taux de diffusion agriPV de 0,2 %</li> </ul> <p>Potentiel de production électrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre <b>50</b> et <b>100 GWh/an</b> pour un taux de diffusion agriPV de 0,01 %</li> <li>• Entre <b>1000</b> et <b>2000 GWh/an</b> pour un taux de diffusion agriPV de 0,2 %</li> </ul>	<p>Avec un taux de diffusion de 0,2%, le potentiel de production de l'agriPV est équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• à la consommation de <b>5 millions à 9,8 millions</b> d'habitants,</li> <li>• soit <b>50 à 100%</b> de la population.</li> </ul>	<p>Avec un taux de diffusion de 0,2%, le potentiel de production de l'agriPV permet de réduire les émissions CO<sub>2</sub> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de <b>780 000 à 1 570 000</b> tonnes CO<sub>2</sub> si le solaire substitue de l'électricité du réseau</li> <li>• de <b>640 000 à 1 270 000</b> tonnes CO<sub>2</sub> si le solaire substitue des générateurs diesel</li> </ul>

- L'agrivoltaïsme permet l'électrification des villages ruraux et de réduire l'écart urbain-rural. Il constitue un levier concret pour atteindre l'accès universel à l'électricité d'ici 2030 via les énergies renouvelables.
- De plus l'agrivoltaïsme permet l'industrialisation agricole à grande échelle et un important gain sur l'irrigation et le stockage/transformation des produits agricoles.
- Enfin l'agrivoltaïsme permet la réduction des émissions CO<sub>2</sub> (dans le cas de substitution de générateurs diesels ou d'électricité du réseau) et la diminution de l'utilisation de ressources bois-énergie.

\*Une consommation annuelle de 200 kWh par habitant est prise en compte (source banque mondiale).

\*\*Une empreinte carbone de 800 gCO<sub>2</sub>/kWh du mix électrique est prise en compte (source IEA) et de 650 gCO<sub>2</sub>/kWh des générateurs diesel.



# **3. Éléments économiques de l'agrivoltaïsme et mécanismes de financements**

## Coût d'investissement dans l'agrivoltaïque selon la puissance et la technologie utilisée

Le tableau ci-dessous fournit l'estimation des coûts d'investissement pour les différentes tailles de solution agrivoltaïque – en FCFA, sans batterie.

Selon les données disponibles, le coût d'un MW (investissement) pour une centrale au sol se situe entre 480 et 590 milliers de FCFA/kWc, tout en soulignant que ces coûts sont sur une tendance baissière rapide. Les technologies agrivoltaïques ont un surcoût par rapport au centrale PV au sol.

### Variation selon la taille de l'installation

				<b>-24%</b>		<b>-42%</b>		<b>-51%</b>		<b>-57%</b>			
		<b>3 à 10 kWc</b>		<b>10 à 30 kWc</b>		<b>30 à 100 kWc</b>		<b>100 à 300 kWc</b>		<b>300 à 1000 kWc</b>			
Investissement (milliers FCFA/kWc) - fourchettes		<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>		
Types d'installations	Centrale au sol (standard)	1115,2	1377,6	787,2	1115,2	656	787,2	546,4	675	479,5	592,4		
	Centrale au sol avec tracker	1282,5	1584,2	905,3	1282,5	754,4	905,3	628,4	776	551,7	680,9	<b>+15%</b>	<b>Surcoût AgriPV selon choix technologique</b>
	Centrale au sol à panneaux verticaux bifaciaux	1282,5	1584,2	905,3	1282,5	754,4	905,3	628,4	776	551,7	680,9	<b>+15%</b>	
	Ombrière surélevée fixe	1449,8	1790,9	1023,4	1449,8	852,8	1023,4	710,4	877,7	623,2	770,1	<b>+30%</b>	
	Ombrière surélevée mobile	1505,5	1859,8	1062,7	1505,5	885,6	1062,7	738	911,2	647,5	799,7	<b>+35%</b>	
	PV sur serres agricoles	2492,8		1902,4		1443,2		1221,5		1071,9		<b>+ 100%</b>	



# Données économiques des cultures agricoles

Les données disponibles des coûts moyens d'investissement et d'exploitation, tarifs de vente et rendement des filières agricoles sont fournies dans le tableau ci-dessous pour certaines cultures adaptées à l'agrivoltaïsme au Togo.

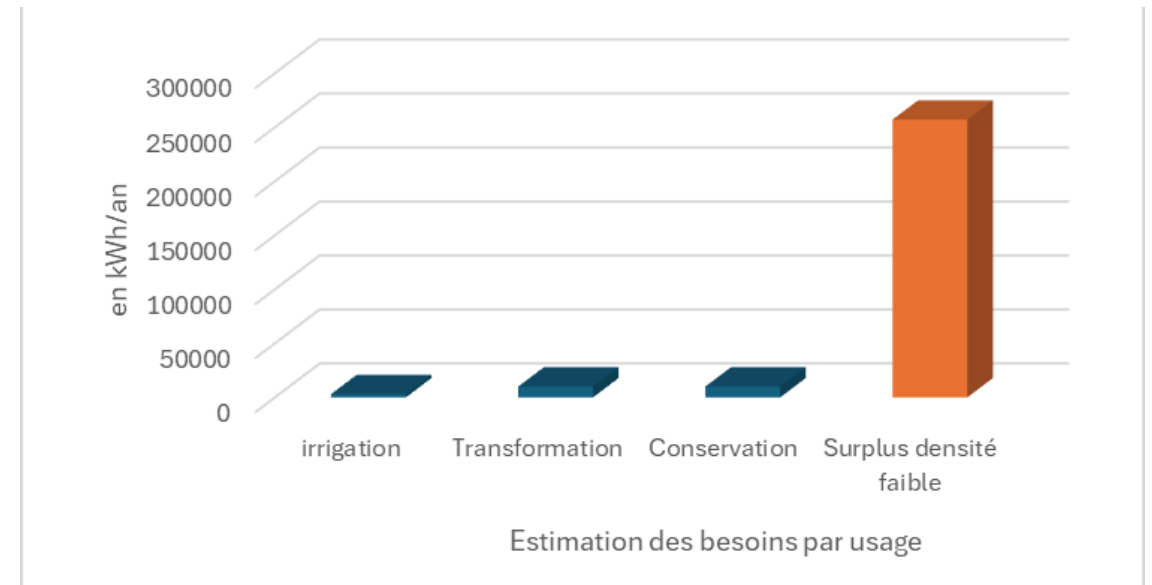
	Café	Cacao	Soja	Mais	Cultures maraîchères	Coton
<b>Investissement culture (FCFA/Ha)</b>	708 000	400 000	100 000	Coût de production moyen : 296 700	280 000 / 840 000	192 000 / 550 000
<b>Exploitation culture (FCFA/Ha/an)</b>	348 800	350 000	220 000		330 000 / 880 000	165 000 / 470 000
<b>Prix de vente marchand (FCFA/kg)</b>	1800	2000	220/250	250	300 / 1000	300
<b>Rendement moyen (kg/Ha)</b>	800	1000	1000	1184	-	-
<b>Sources :</b>	UTCC	UTCC	FNCPS	DSID, 2020	Selina Wamucci	LOMEGRAPH

Tableau comparatif des coûts, tarif de vente et rendement de filières agricoles au Togo

# 1 ha de surface agricole équipée en agrivoltaïsme génère plus d'électricité que le besoin propre de cette même surface

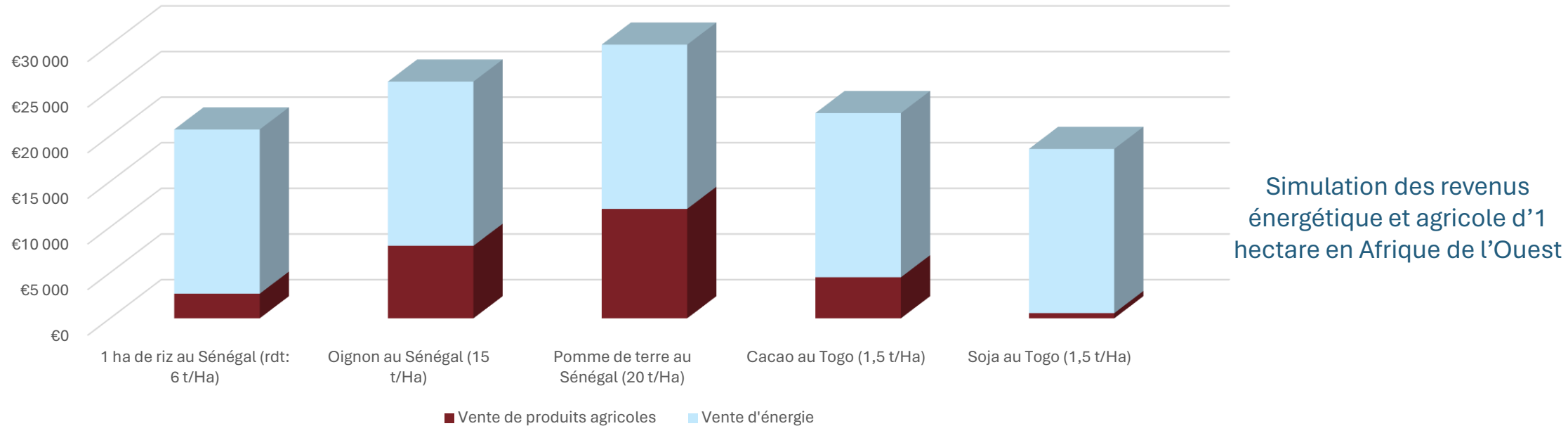
Le tableau ci-dessous compare la production électrique potentielle d'un hectare équipé en agrivoltaïsme et les besoins électriques potentiels de ce même hectare de production agricole

Production électrique - 1 ha	
Hypothèse de densité de 0,2 MWc/Ha	De 280 000 à 340 000 kWh / ha *
Hypothèse de densité de 0,7 MWc/Ha	De 980 000 à 1 190 000 kWh / ha *
Besoins en électricité activité agricole - 1 ha	
Irrigation	De 100 à 3000 kWh / ha
Transformation	De 1000 à 10 000 kWh / ha
Stockage (unité de 1 à 10 m3)	De 500 à 10 000 kWh



- ➔ Un projet agrivoltaïque sur une surface agricole d'1ha permet de générer bien plus d'électricité que le besoin électrique propre de l'activité agricole sur ce même hectare.
- ➔ Il est donc important d'insérer ces projets dans une approche plus globale de **valorisation de l'énergie produite**: besoin en électricité d'autres surfaces agricoles, installations de transformation à proximité, électrification rurale, etc.

# L'installation PV et l'activité énergétique génère plus de flux financier à l'hectare que l'activité agricole



- ➔ Les coûts de l'installation et les revenus de la partie énergétique d'un projet agrivoltaïque sont généralement plus importants que ceux de la partie agricole si l'on considère uniquement l'installation sur 1ha. L'installation PV et l'activité énergétique peut générer un flux financier à l'hectare supérieur de 10 à 100 fois à celui de l'activité agricole, dans les situations les plus courantes. La valorisation de l'électricité est cruciale pour le projet;
- ➔ Les bénéfices de contribution à l'électrification rurale, la sécurité alimentaire, l'amélioration des conditions de vie, la réduction de l'utilisation de bois-énergie, l'adaptation au changement climatique sont des externalités positives qui ne sont pas prises en compte dans cette analyse

# Mécanismes de financement internationaux

Plusieurs solutions d'accompagnement ou de financement **internationaux** existent

	Mécanisme	Pertinence pour un projet pilote agrivoltaïque	
		Financement	Assistance technique / accompagnement
<b>Programmes Nationaux et Financements Publics</b>	SE4ALL		+
	La Société Financière Internationale (SFI/IFC)	+	
	SEFA (Sustainable Energy Fund for Africa)	++	++
	Fond Vert pour le Climat	++	
	Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM/GEF)	+	
	Fonds d'Électrification Rurale (ERF)	++	
	Fond de Développement de l'UE-ACP	-	
	Fonds d'Investissement Extérieur Européen (EIP)	+	
<b>Banques de développement</b>	Banque Mondiale - Programme d'Assistance à la Gestion du Secteur Énergétique (ESMAP)		+
	Banque Africaine de Développement (BAD)	++	++
	Banque Islamique de Développement (BIsD)	+	
<b>Fond privés</b>	Catalyst Fund	-	
	Renewable Energy Performance Platform (REPP)	+	
	AfricaGoGreen Fund (AGGF)	+	+
	Facility for Energy Inclusion (FEI)	++	

++ pertinence très forte + pertinence forte - peu pertinent

# Mécanismes de financement spécifiques

Des solutions de financement **internes au Togo** existent également.

Chèque CIZO (Programme d'Électrification Rurale CIZO)
Fonds National pour l'Électrification Rurale (FNPER)
Fonds d'Électrification Rurale (FER)
Fonds de Développement de l'Énergie (FDE)
Subventions et Prêts Concessionnels de l'État
SABER : Hub Stratégique et Catalyseur des Énergies Renouvelables en Afrique
Fonds BOAD Climat Énergie – Focus Togo
Programme d'Appui à la Société Civile et aux Collectivités (PASCC) – UE (Composante Togo)
Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM)
Fonds d'Investissement pour l'Agriculture Durable (FIAD)
Fonds TINGA (branchement électrique au réseau)

## Synthèse des opportunités de financement

### Mécanismes prioritaires

Chèque CIZO, Fonds BOAD Climat Énergie  
Lorsque opérationnel : FNPER, FDE

### Synthèse & Conclusion

Le Togo dispose d'une architecture structurée autour de l'électrification rurale (CIZO/Fonds TINGA/FNPER) et d'un levier climatique avec le Fonds BOAD. Le **chèque CIZO** est le guichet le plus opérationnel pour un pilote agrivoltaïque.



# La valorisation de l'électricité générée est une condition de la viabilité économique des projets agrivoltaïques

- **Le poids relatif de l'activité énergétique dans l'activité combinée agriculture et énergie peut être très important**
- Pour que les modèles de projet pilote soient viables, il est nécessaire **de valoriser économiquement l'énergie solaire** produite, que ce soit à travers l'autoconsommation (et l'économie d'une autre source d'énergie), le réseau ou des mini-grids
  - Pour les projets off-grid, les sources de valorisation sont **l'utilisation de l'électricité pour l'irrigation, le stockage et la transformation des denrées agricoles**, et également la vente de surplus à des participants de mini-grid / micro-grid.
  - Pour les projets connectés au réseau, l'énergie produite peut être valorisée **à travers des IPPs** en injection totale avec les opérateurs électriques. Le cadre réglementaire ne permet pas pour le moment d'injecter le surplus de projets en autoproduction, mais cela est en cours de développement au Togo.
- **Les solutions agrivoltaïques ont un surcoût à l'investissement par rapport à une centrale solaire standard**, entre 15 et 35% supplémentaire en fonction du type de technologie. Elles bénéficient également de la baisse globale des coûts du solaire photovoltaïque. Une cadre spécifique (tarif dédié ..) peut être imaginé pour qu'un développeur solaire intègre des composantes agrivoltaïques.
- Des **mécanismes de financement internationaux**, régionaux et nationaux existent pour le Togo, et peuvent être mobilisés pour le développement d'un projet pilote.



## **4. Obstacles, barrières et risques au déploiement de l'agrivoltaïsme**



# **Le bénéfice apporté à l'activité agricole est un élément central dans la stratégie de déploiement de l'agrivoltaïsme**

## **Le déséquilibre économique important entre PV et agriculture:**

- L'installation PV et l'activité énergétique peut générer plus de flux financier à l'hectare et peut conduire à une marginalisation de l'activité agricole de l'exploitation.

## **Or, le maintien de l'activité agricole est un enjeu majeur de sécurité alimentaire, d'aménagement du territoire, de maintien du revenu des population rurales**

- Dans le contexte du Togo, fortement exposé au changement climatique (baisse de la pluviométrie, hausse des températures, sécheresse, inondations, dégradation des milieux naturels, salinisation des sols,...), la préservation des terres et des exploitants agricoles constitue une priorité nationale.

## **Les conditions de l'installation du photovoltaïque sur des terres agricoles :**

- Veiller à la compatibilité avec l'activité agricole en place qui reste l'activité principale de la parcelle de façon durable
- Expérimenter dans plusieurs contextes bioclimatiques
- Evaluer et quantifier le bénéfice potentiel apporté par l'installation PV à l'activité agricole, à la ressource en eau et aux bénéficiaires



# Les stratégies de développement de l'agrivoltaïsme sont encore récentes dans le monde et nécessitent une vision partagée

- **L'agrivoltaïsme est un segment de marché encore émergent au niveau mondial, et des expérimentations sont encore nécessaires**
- **L'agrivoltaïsme implique des acteurs des deux secteurs**, ce qui rend nécessaire la compréhension des équilibres économiques et réglementaires issus des deux secteurs.
- **Le développement de l'agrivoltaïsme doit être encadré pour préserver l'activité agricole.** Le complément de revenu représenté par l'implantation d'une production solaire est à la fois une opportunité, et une menace. Les intérêts économiques peuvent mener à privilégier l'optimisation de la production énergétique aux dépens de la production agricole.
- **Les modèles et la distribution de la valeur générée** doivent être abordés de manière large pour répondre en priorités aux défis identifiés.
- **Une vision partagée à long terme et l'adaptation aux contextes locaux sont essentiels**, pour une utilisation équitable des ressources naturelles dans le cadre des objectifs de souveraineté énergétique et alimentaire.

# La réussite des projets agrivoltaïques dépend de la capacité à anticiper les **risques techniques, économiques et sociaux**



Risque	Probabilité	Impact	Mesure d'atténuation
<b>Substitution agriculture par solaire</b>	Modérée	Très élevé	Réglementation garantissant la production agricole comme activité principale
<b>Coûts d'investissement élevés</b>	Certaine	Élevé	Sollicitation de subventions et financements
<b>Acceptation sociale limitée</b>	Modérée	Moyen	Implication des agriculteurs et des coopératives agricoles dès la conception des projets
<b>Risques techniques et agronomiques</b>	Modérée	Moyen	Phases pilotes, suivi agronomique rigoureux, transfert de compétences
<b>Instabilité réglementaire</b>	Modérée	Élevé	Dialogue politique, intégration dans les plans nationaux ENR
<b>Surexploitation des nappes souterraines</b>	Modérée	Elevé	Suivi rigoureux des prélèvements

# Barrières identifiées pour la mise en œuvre des projets pilotes agrivoltaïques (1/2)



	Barrières identifiées par modèle
<b>Modèle 1</b> <b>Petite exploitation maraîchère, off-grid avec batteries (1 ha)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Difficulté d'accès aux financements et subventions</li><li>• Possible faible disponibilité de fournisseurs et services techniques locaux</li><li>• Attention à l'effet rebond sur la ressource en eau</li></ul>
<b>Modèle 2</b> <b>Exploitation communautaire en minigridd, vente d'électricité (5 ha)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Complexité administrative et réglementaire pour les projets énergétiques locaux</li><li>• Coûts d'investissement initiaux importants pour les agriculteurs ou coopératives</li><li>• Besoin de renforcer les compétences locales pour l'exploitation des mini-grids</li><li>• Sensibilisation encore limitée aux modèles agrivoltaïques</li></ul>
<b>Modèle 3</b> <b>Exploitation moyenne en lien avec l'agro-industrie, autoproduction</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coûts d'investissement élevés</li><li>• Accès limité aux financements pour IPP et agrivoltaïsme</li><li>• Infrastructure réseau parfois insuffisante pour absorber le surplus</li></ul>
<b>Modèle 4</b> <b>Grande exploitation, culture de rente, connectée au réseau national</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coût initial élevé et rentabilité financière inférieure à une centrale PV au sol</li><li>• Manque de techniciens qualifiés pour l'installation et la maintenance</li><li>• Complexité administrative pour la connexion et la vente au réseau</li><li>• Cadre réglementaire parfois insuffisamment clair pour les IPP ruraux</li></ul>

## Barrières identifiées pour la mise en œuvre des projets pilotes agrivoltaïques (2/2)

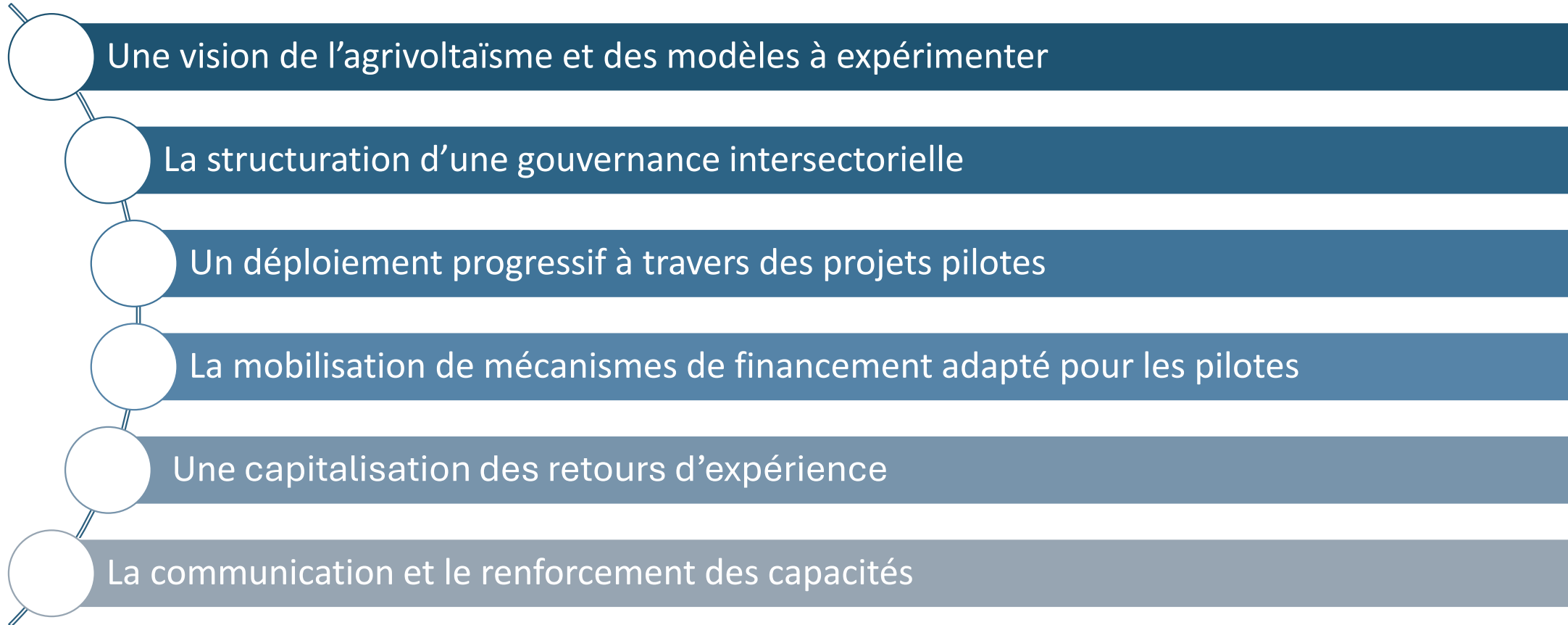


	<b>Barrières au développement de projets agrivoltaïques dans le contexte togolais</b>
<b>Cadre réglementaire et institutionnel</b>	<p>Cadre réglementaire parfois incomplet :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dispositif d'autoproduction non-opérationnel (décret sur la vente du surplus en attente)</li><li>• Le tarif du dispositif IPP n'est pas fixé</li></ul> <p>Faible capacité institutionnelle à gérer des projets complexes multisectoriels.</p>
<b>Contexte de développement de projet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vulnérabilité aux aléas climatiques (sécheresses et inondations), affectant les productions agricoles et électrique</li><li>• Contraintes logistiques et foncières fortes (morcellement, insécurité foncière)</li><li>• Faible synergie entre recherche, acteurs agricoles et industriels.</li></ul>
<b>Compétences techniques</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un manque de fournisseurs, installateurs et techniciens de maintenance est identifiée en zones rurales isolées</li><li>• Besoin de montée en compétences pour l'entretien des installations solaires, et également pour la gestion et exploitation des mini-grid</li></ul>
<b>Acceptabilité sociale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le concept agrivoltaïque reste peu connu des agriculteurs et décideurs</li><li>• Risque d'acceptabilité sociale si les projets agrivoltaïques sont mal intégrés aux dynamiques locales</li></ul>



# **5. Gouvernance du secteur agrivoltaïque et mécanisme de suivi**

# Définir **un ensemble cohérent d'actions** permettant de créer un environnement favorable au développement de l'agrivoltaïsme



Ces recommandations s'inscrivent dans une logique **d'intégration du nexus Alimentation – Énergie – Climat**, dans laquelle l'agrivoltaïsme contribue à la **résilience agricole**, à **l'accès à l'énergie** et à la **transition énergétique**.

# Le développement de l'agrivoltaïsme nécessite une **gouvernance intersectorielle intégrant les politiques agricoles et énergétiques.**



Niveau	Acteur	Rôle
Stratégique	Ministères énergie/agriculture/environnement/genre	Orientation politique nationale
Réglementaire	Autorités de régulation	Cadre juridique et autorisations
Opérationnel	Agences énergie, institutions agricoles	Mise en œuvre des projets
Local	Agriculteurs, coopératives	Exploitation et maintenance des installations

## Rôle d'un comité national agrivoltaïsme (CTN Agrivoltaïsme)

- coordination interinstitutionnelle
- validation des projets pilotes
- suivi de la feuille de route
- articulation entre politiques agricoles et énergétiques
- veille des intérêts du secteur environnement et des solidarités/genre

Type d'acteur	Intérêts	Dépendances
Ministère de l'énergie	Développement ENR, sécurité énergétique	Cadre réglementaire, investissements
Ministère de l'agriculture	Amélioration rendements et résilience climatique	Accès à l'eau, innovation technologique
Ministère de l'environnement	Baisse de la consommation bois forestière et de la pression environnementale	Impact environnemental des projets
Ministère du genre/femme/solidarité	Inclusion sociale, développement rural et des personnes vulnérables	Acceptabilité sociale des projets
Régulateurs, agences énergies	Intégration nouvelles capacités renouvelables	Tarifcation et gestion du réseau
Développeurs photovoltaïques	Nouveaux marchés et opportunités d'investissement	Cadre réglementaire et rentabilité
Agriculteurs et coopératives	Accès à l'énergie, diversification des revenus	Accès au financement et aux technologies
Bailleurs et partenaires techniques	Impact climatique et développement rural	Viabilité économique des projets
Grands programmes nationaux ou sous-régionaux*	Intégrer l'agrivoltaïsme dans les stratégies, politiques, programmes, dans une réflexion NEXUS	Cadre réglementaire, investissements

\*ZAPP, ZAPB et APRODAT au Togo

# Les moteurs de développement de l'agrivoltaïsme au Togo



## Accès limité à l'électricité

Nombreuses zones rurales non électrifiées — fort besoin d'énergie décentralisée

## Besoins agricoles énergétiques

Irrigation | Transformation des produits | Stockage et conservation | Réfrigération

## Vulnérabilité climatique

Systèmes agricoles exposés au stress hydrique et aléas climatiques croissants

## Optimisation foncière

Pression sur les terres : l'AgriPV permet deux usages simultanés par hectare

## Financements internationaux

Disponibilité de financements climat-énergie (BAD, BM, UE, CTCN, FEM)

# Les indicateurs de suivi et d'évaluation possible du déploiement de l'agrivoltaïsme sont à la fois **énergétiques**, **agricoles** et **socio-économiques**

## Déploiement

- Nombre de projets AgriPV
- Capacité installée (MW)
- Surface agricole sous AgriPV (ha)
- Investissements mobilisés (M€)

## Agricoles

- Évolution des rendements agricoles
- Réduction des besoins en eau (WUE)
- Mise en place de transformation / irrigation

## Énergétiques

- Production annuelle d'électricité (MWh)
- Part énergie pour usages agricoles (%)
- Taux de couverture des besoins agricoles

## Socio-économiques

- Nombre d'agriculteurs bénéficiaires
- Impact sur le revenu agricole
- Participation femmes et jeunes (%)
- Emplois créés (installation + maintenance)



# **6. Plan de mise en œuvre et recommandations**

# Les recommandations pour la mise en œuvre d'une feuille de route reposent sur **trois principes structurants**



## 1. Priorité à l'activité agricole

- Maintenir la vocation agricole des terres agricoles
- Utiliser l'agrivoltaïsme comme **technologie d'appui aux cultures et à l'élevage** (ombrage, réduction de l'évapotranspiration, énergie pour irrigation et pour la transformation).

## 2. Déploiement progressif et expérimental

- Suivi des projets agriPV existants (projets Suntec Togo, Kpalimé) et capitalisation des retours d'expériences (modèle de projets 3 et 4)
- Développement de nouveaux modèles pilotes de projets agriPV, notamment sur les petites exploitations maraîchères et les exploitations communautaires (modèle 1 et 2)
- Évaluation des impacts : agronomique, énergétique, économique et genre avant déploiement à grande échelle.

## 3. Coordination intersectorielle

- Coopération entre les secteurs de l'énergie et de l'agriculture pour assurer la cohérence des politiques publiques.

# Recommandations pour le déploiement de l'agrivoltaïsme



✓ Recommandations pour le déploiement des projets pilotes	◆ Points d'entrée prioritaire et vision du CTN
<b>Définir des règles garantissant le maintien de l'activité agricole</b> sur les parcelles permettant d'éviter une substitution de l'agriculture par la production électrique	Le portage doit se faire par les ministères de l'environnement, agriculture, énergie et eau.
<b>Formation et renforcement des capacités locales</b> : techniciens pour installation, exploitation et maintenance PV, action de sensibilisation auprès des agriculteurs et implication des communautés locales	L'inclusion sociale et le développement rural doivent être intégrés au développement de projet afin de faciliter l'acceptation sociale des projets.
<b>Intégration dans les politiques nationales</b> : électrification rurale, transition énergétique, stratégies agricoles	Cohérence avec les politiques agricoles ZAAP. Objectif 100% d'accès à l'électricité en 2030.
<b>Projets pilotes</b> : démontrer la viabilité économique et agricole avant déploiement à grande échelle	Modèle d'exploitation communautaire off-grid à prioriser. Également projets en autoconsommation à développer en cohérence avec les ZAAP. Pour les petits projets sur exploitation maraîchère ou communautaire, un ensemble d'application pourrait être défini, comme solaire + pompage, solaire + frigo, etc. (sur l'exemple des kits solaires).
<b>Partenariats et financement</b> : ONG, bailleurs internationaux, modèles hybrides (subventions, finance climat, PPP)	Guichet CIZO et Fond BOAD.
<b>Cadre contractuel et réglementaire clair</b> : vente d'électricité (IPP, autoconsommation, mini-grids) et injection de surplus solaire	Réglementation de l'injection de surplus en cours de publication.

# Le déploiement de l'agrivoltaïsme nécessite des mesures combinant **expérimentation, financement et renforcement des capacités**



Mesure possible	Description	Acteurs impliqués	Coût
Cadre réglementaire	Définition des critères de maintien de l'activité agricole pour qu'une installation soit qualifiée d'agrivoltaïque	Ministères, régulateurs	Faible
Cadre institutionnel	Définition d'une vision commune, mise en place d'une gouvernance intersectorielle, intégrer l'agrivoltaïsme dans les stratégies politiques dans une réflexion NEXUS	Ministères	Faible
Projets pilotes	Démonstration de différents modèles agrivoltaïques	Université, centres techniques, Développeurs, agriculteurs/coopératives agricoles	Élevé
Mécanismes de financement	Mobilisation de fonds et instruments financiers adaptés	États, banques, institutions financières internationales	Modéré
Renforcement des capacités	Retour d'expérience des projets pilotes, ajustement si nécessaire des critères, formation des parties prenantes	développeurs, agriculteurs/coopératives agricoles	Faible
Communication	Sensibilisation des parties prenantes une fois les modèles adoptés	Institutions publiques	Faible

# Trois phases principales pour le déploiement d'une filière agrivoltaïque structurée

## Phase 1 : Préparation & Expérimentation

### Mettre en place les conditions institutionnelles et techniques pour les 1ers pilotes

- Lancer la gouvernance de la filière et introduire le CTN
- Créer le cadre initial de déploiement de la filière
- Développer les premiers sites pilotes pour les modèles maraîchers et communautaires (1 à 3 par modèle)
- Poursuivre et développer l'expérimentation sur les sites agroindustriels (Kpalimé).
- Participer à l'«African Agrivoltaics Platform Initiative» (AAPI) de l'OCDE.

### Objectifs & actions clés

## Phase 2 : Structuration du marché

### Consolider les pilotes et structurer le cadre de marché

- Evaluer les projets pilotes et capitaliser sur l'expérience acquise
- Adapter la réglementation et le cadre de travail, notamment en intégrant les mécanismes du Guichet Foncier Unique (GFU) et la stratégie d'électrification rurale.
- Rendre visible les projets pilotes et la filière à travers une communication ciblée
- Renforcer les capacités où des lacunes auront été identifiées.

- Ministères impliqués et CTN
- Agence énergie et régulateurs
- Bailleurs internationaux et régionaux
- Développeurs PV

### Acteurs principaux

- Ministères impliqués et CTN
- CTCN, Délégation UE
- Agence énergie (AT2ER) et agricoles
- Instituts de recherche
- Chef de projet des sites pilotes

## Phase 3 : Déploiement à grande échelle

### Consolider la filière agrivoltaïque comme une composante durable des politiques nationales

- Intégrer la filière aux planifications politiques
- Formuler des objectifs de développement et mettre à jour les plans de déploiement
- Mettre en place des mécanismes pour le déploiement à grande échelle en fonction des types de projets (appels d'offres, programme d'électrification rurale, etc.)
- Intégrer la filière au code des investissements pour mobiliser le secteur privé.
- Assurer une coopération régionale

- Agence énergie et régulateurs
- Secteurs privés
- Coopératives

# Le plan de mise en œuvre diffère selon les types de projets agrivoltaïques (1/2)

Peu ou pas de projets agrivoltaïques sur petite exploitation maraichère ou exploitation communautaire ont été développés au Togo, la mise en place de projets pilotes est nécessaire pour ces modèles.

## Modèle de projets sur petite exploitation maraichère ou exploitation communautaire (modèles 1 et 2)

	Phase 1 : Préparation & Expérimentation	Phase 2 : Structuration du marché	Phase 3 : Déploiement à grande échelle
<b>Mise en œuvre</b>	1-2 ans	3-5 ans	5-10 ans
<b>Objectif spécifique et résultats attendus</b>	Conditions institutionnelles et techniques pour les 1ers pilotes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• CTN opérationnel</li> <li>• 1-3 pilotes lancés</li> <li>• Mesurer les effets sur rendements, eau, revenus et accès à l'énergie</li> </ul>	Retour d'expérience des pilotes et structuration du développement du marché <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mécanismes de financement et programmes de déploiement identifiés</li> <li>• Lancer le développement de projets agriPV supplémentaires</li> </ul>	Développement de la filière agrivoltaïque au service de l'électrification rurale et de l'amélioration des rendements grâce à l'irrigation, transformation et stockage. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituer un pipeline de projets</li> </ul>
<b>Préconisations de financement et axes de priorisation pour le développement du segment de marché</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobiliser le financement d'électrification rurale CIZO pour réaliser des projets agriPV.</li> <li>• Utiliser un financement international ou programme micro-grid pour réaliser un projet agriPV avec mini-grid et revente d'électricité à un village.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participer à l'«African Agrivoltaics Platform Initiative» (AAPI) pour soutenir le développement et la mobilisation de capitaux privés.</li> <li>• Mettre en place les financements spécifiques pour le déploiement à grande échelle : incitations fiscales, subventions publiques et aides à l'investissement, mécanismes financiers mixtes (ligne de crédits spécifiques) ou innovants (combinaison de plusieurs mécanismes, leasing, assurance, etc.)</li> <li>• Etablir un cadre réglementaire stable pour le privé, en complément des cadres et stratégies d'électrification rurale.</li> <li>• Assurer l'acceptabilité sociale des projets</li> </ul>	

## Le plan de mise en œuvre diffère selon les types de projets agrivoltaïques (2/2)

De grands projets agrivoltaïques sur culture vivrière ou de rente ont été mis en service au Togo, la première phase d'expérimentation de pilotes peut être raccourcie pour ces modèles.

### Modèle de projets sur moyenne et grande exploitation vivrière et de rente, en lien avec un parc agro-industriel ou le réseau (modèles 3 et 4)

	Phase 1 : Préparation & Expérimentation	Phase 2 : Structuration du marché	Phase 3 : Déploiement à grande échelle
<b>Mise en œuvre</b>	Partiellement réalisé - 1 an	2-4 ans	4-10 ans
<b>Objectif spécifique et résultats attendus</b>	Conditions institutionnelles et techniques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• CTN opérationnel</li> <li>• Capitaliser sur les projets agriPV existants (projets Suntec Togo)</li> <li>• Suivre et participer à la mise en place du projet pilote sur Kpalimé</li> <li>• Proposer le développement d' 1/2 autres projets pilotes</li> </ul>	Structuration du développement du marché <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retour d'expérience du pilote à Kpalimé et des autres projets</li> <li>• Mécanismes de financement et programmes de déploiements identifiés</li> <li>• Lancer le développement de projets agriPV supplémentaires</li> </ul>	Développement de la filière agrivoltaïque au service des objectifs énergies renouvelables et de la résilience de l'agriculture. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituer un pipeline de projets</li> </ul>
<b>Préconisations de financement et axes de priorisation pour le développement du segment de marché</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser un financement international (fond BAD)</li> <li>• Participer à l'«African Agrivoltaics Platform Initiative» (AAPI) pour soutenir le développement et la mobilisation de capitaux privés et internationaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place les financements spécifiques pour le déploiement à grande échelle : incitations fiscales, subventions publiques et aides à l'investissement, mécanismes financiers mixtes (ligne de crédits spécifiques) ou innovants (combinaison de plusieurs mécanismes, leasing, assurance, etc.)</li> <li>• Etablir un cadre réglementaire stable pour le privé, notamment la possibilité d'injection sur le réseau avec tarif clair (en injection pure ou autoproduction)</li> <li>• Impliquer les agriculteurs et les coopératives agricoles pour que la valeur économique soit partagée.</li> </ul>	

# Capitaliser sur les projets agrivoltaïques existants et en cours (1/2)

Plusieurs projets agrivoltaïques ont été mis en service par Suntec Togo, principalement des projets > 1 MW sur cultures vivrières et maraîchères (maïs, soja, légumes, tomates).

6 MW de projets agrivoltaïques ont été développés (4 projets), pour une production estimée de 11 GWh, et une réduction des émissions CO<sub>2</sub> de 7000 t/an. 12 hectares de surface agricoles sont mobilisés, avec des cultures de maïs, soja, légumes, tomates. 60 emplois directs ont été créés (maintenance, gestion des fermes), et + de 200 emplois indirects lors des phases de construction. Les projets sont accompagnés de formation des jeunes agriculteurs à l'agroécologie et à la gestion énergétique. 4 MW supplémentaires sont prévus à l'heure actuelle.

Une priorité pour le déploiement de la filière sur ce type de projet est de capitaliser sur l'expérience de ces projets, sur la coopération mise en place, sur les phase d'étude et de construction et sur le suivi des résultats énergétiques et agronomiques.

## Projet agrivoltaïque SUNTEC-Togo à Kpessi

- 1 MWc sur terrain agricole.
- Panneaux installés à 3,5–4 m pour permettre les cultures en dessous.
- Intègre un système d'irrigation goutte-à-goutte de précision alimenté par le solaire.
- Construction d'une ligne de raccordement



## Projet Agrivoltaïque SUNTEC Togo SARL – Région Maritime, Dalavé

- Puissance installée : 2 MWc. Surface occupée : 9 373 m<sup>2</sup>
- Architecture : 4 zones (Q1–Q4) réparties en modules de 1 200 panneaux chacune, inclinés à 10°, orientations Est/Ouest
- Ombrière / structure : châssis acier galvanisé.



# Capitaliser sur les projets agrivoltaïques existants et en cours (2/2)

La délégation de l'Union Européenne au Togo ainsi que de la Direction de l'Environnement / Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières du Togo envisagent un projet pilote de développement agrivoltaïque dans une nouvelle plantation de caféiers dans la Commune d'AGOU1, à proximité de la ville de Kpalimé, Région des Plateaux. Une contribution aux études de faisabilité de la centrale solaire de Kpalimé a été réalisée afin d'y intégrer dès le départ une composante agrivoltaïque.

La mise en place du projet pilote devrait faire l'objet d'un suivi par le comité national agrivoltaïque afin de mettre en oeuvre les bonnes pratiques et de capitaliser sur ce projet pour un déploiement plus large de la filière.




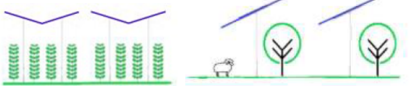
	Centrale PV au sol	Ombrières photovoltaïques avec culture du café	
Surface de la zone	1 hectare		
Densité solaire PV (MW/Ha)	1	Densité élevée 0,7	Densité faible 0,2
Puissance installée (MW)	1	0,7	0,2
Architecture PV	Centrale au sol standard 	Ombrières photovoltaïques surélevées d'environ 4m au dessus des caféiers 	
Investissement centrale PV (EUR/kW)	817	1062	1210
Investissement centrale PV (EUR)	817 000	743 470	242 060
Investissement culture de café (EUR)	-	1 080	1 080
Production d'électricité (MWh/an)	1530	1071	306
Production de café (tonnes)	-	2	2
LCOE (EUR/MWh)	45	59	67

Tableau récapitulatif des principaux indicateurs d'une composante agrivoltaïque de 1 hectare de café sur le projet solaire à Kpalimé.



Fin du rapport