



# Retour d'expérience de la FAO dans le domaine du développement rural, en relation avec l'utilisation des énergies renouvelables : Politiques, stratégies, défis et opportunités

Mme. Fatma Bouallegui

Experte en Politiques et ODD

&

Mme. Afef Ben Abda

Experte Energie et finance climat



- Domaines d'intervention de la FAO au niveau International, Régional et National
- La FAO et le secteur d'Energie
- Exemples d'études et d'intervention de la FAO en Tunisie en lien avec le secteur énergétique



Contribuer à éliminer la faim, l'insécurité alimentaire et la malnutrition



Rendre l'agriculture, la foresterie et la pêche plus productives et plus durables



Réduire la pauvreté rurale



Favoriser la mise en place de systèmes agricoles et alimentaires ouverts et efficaces



Améliorer la résilience des moyens d'existence face aux catastrophes



---

## Soutenir le Potentiel de l'Agriculture pour un Développement Durable, Résilient et Inclusif

La coopération entre la FAO et la Tunisie est axée sur l'appui aux politiques agricoles et contribue au renforcement des capacités nationales dans les domaines:

- ❖ la **gestion durable des ressources naturelles**, notamment les **ressources hydriques**,
- ❖ la promotion de **bonnes pratiques agricoles**,
- ❖ la protection de la **biodiversité, l'adaptation au changement climatique**
- ❖ une meilleure **résilience** grâce à un soutien fourni aux organisations professionnelles agricoles et aux **populations vulnérables**, en particulier les **femmes** et les **jeunes**, afin de faire face aux nouveaux défis et lutter contre la pauvreté.

La FAO a développé des méthodologies, des outils et des démarches d'appui intégrées que les parties prenantes peuvent utiliser pour prendre leurs décisions de façon informée en matière d'énergie et d'agriculture



Bioénergie durable



Filières  
agroalimentaires



Nexus eau- énergie-  
alimentation



Situations d'urgence



Bioéconomie

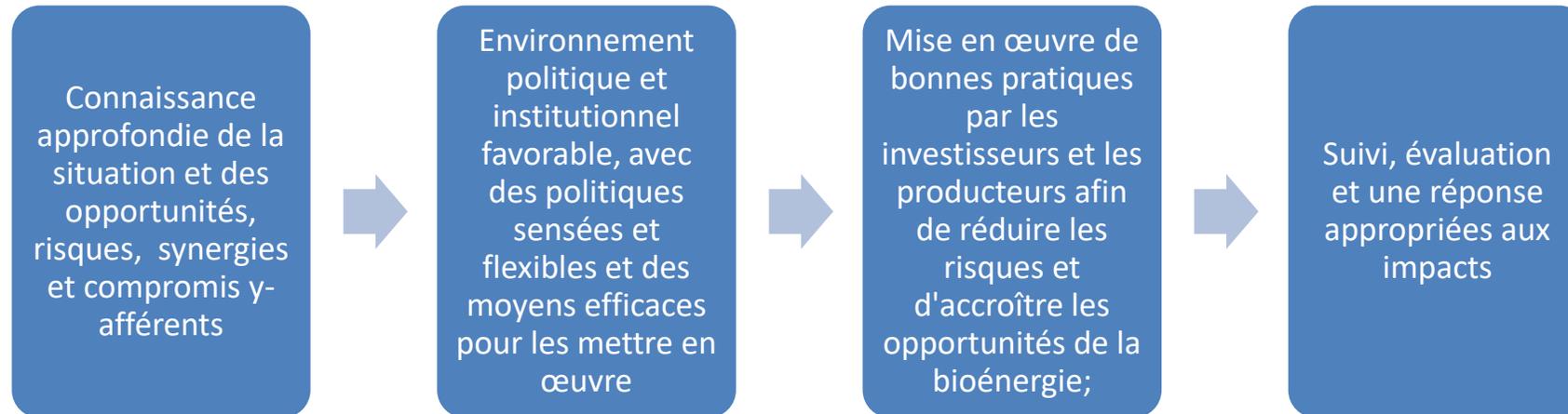


## Développement de la bioénergie

- ❑ La bioénergie est l'énergie issue des biocarburants. Le biocarburant est un combustible produit directement ou indirectement à partir de la biomasse. La biomasse est une matière d'origine biologique, par exemple du bois, des déchets animaux (bouses) ou du charbon de bois et il exclut tout matériau emprisonné dans des formations géologiques et fossilisé.
  
- ❑ Les liens entre la bioénergie et la sécurité alimentaire sont complexes. Le défi de la durabilité du développement de la bioénergie est plus important encore lorsqu'on essaie d'y inclure les bénéfiques potentiels que la bioénergie peut apporter en matière de développement rural, de sécurité climatique et énergétique.

## Développement de la bioénergie

- ❑ Une approche intégrée est nécessaire pour prendre en compte ces liens et pour promouvoir à la fois "alimentation et combustible", et pour veiller à ce que la bioénergie contribue au développement durable.



Afin de promouvoir cette approche intégrée, la FAO, en collaboration avec des partenaires, a développé une "Démarche d'appui de la FAO pour une bioénergie durable".

Cette démarche d'aide à la décision comprend différents éléments qui peuvent être utilisés indépendamment ou conjointement aux différentes étapes du processus de prise de décision et de suivi du développement de la bioénergie





***Outil d'aide à la décision*** pour le développement durable de la bioénergie (DST),  
préparé conjointement par la FAO et le PNUE,

- propose des orientations par étapes pour les processus à la fois de formulation de stratégies et de prise de décisions en matières d'investissements,
- offre un référentiel de ressources techniques et de liens vers les outils, directives et informations existants.
- cadre global et exhaustif dans lequel s'insèrent tous les autres éléments de la démarche d'appui de la FAO.



### *Approche bioénergie et sécurité alimentaire de la FAO (BEFS)*

- aide les pays à élaborer des politiques fondées sur des données factuelles issues d'informations au niveau des pays,
- un dialogue institutionnel transversal impliquant les parties prenantes concernées.
- se compose d'un ensemble pluridisciplinaire et intégré d'outils et de conseils qui peuvent soutenir les pays dans leur processus de développement et de mise en œuvre de politiques en matière de bioénergie.



### *Indicateurs de durabilité pour la bioénergie du Partenariat mondial sur la bioénergie (GBEP)*

- 24 indicateurs ont été élaborés avec la contribution de la FAO et 13 organisations internationales avec la participation des pays afin de fournir un cadre complet et pratique de l'évaluation des impacts de la production et de l'utilisation de la bioénergie dans un pays.
- En 2016, les indicateurs de durabilité pour la bioénergie du GBEP avaient été mis en œuvre dans une douzaine de pays pour le suivi des impacts environnementaux, sociaux et économiques de la production et utilisations de la bioénergie dans ces pays



### *Systemes alimentaires integrant l'energie (IFES)*

- C'est un système de production agricole diversifié qui incorpore la biodiversité et l'agriculture et construit les principes d'intensification de production durable.
  - ensemble d'opérations de petite échelle gérées au niveau du village/ ménage ou ensemble d'opérations à grande échelle conçues pour des activités commerciales
  - IFES peut optimiser l'utilisation de la terre à travers la combinaison de récoltes d'aliments et d'énergie
  - Optimise l'utilisation de la biomasse à travers une cascade de séquences pour la production des aliments et de l'énergie
  - Selon les circonstances, la génération de l'énergie solaire, thermique, géothermique, éolienne et hydrique peut être une partie du système.
  - La FAO a développé un cadre analytique pour évaluer la durabilité et la possibilité de replication des IFES. Cet outil a été utilisé au Vietnam en 2015 et au Mozambique et Ghana en 2016/2017
-

## Développement des filières alimentaires

- ❑ A chaque étape de la chaîne agroalimentaire, les pratiques actuelles peuvent être adaptées pour devenir moins intensives et donc plus intelligentes vis-à-vis de l'énergie. Ces gains d'efficacité peuvent souvent provenir de la modification de pratiques agricoles. Les différentes étapes comprennent l'utilisation de moteurs plus économes en carburant, les pratiques agricoles de précision, la surveillance de l'irrigation,
  
- ❑ Irrigation solaire: La FAO travaille avec les pays sur le déploiement de solutions concernant l'énergie renouvelable pour l'irrigation, qui dans certaines conditions, constituent des alternatives valables aux combustibles conventionnels.





- Les SA consomment actuellement environ 30% de l'énergie disponible dans le monde.
  - 70% de l'énergie consommée par les SA est utilisée après que les denrées alimentaires quittent les exploitations agricoles, dans le transport, la transformation, l'emballage, l'expédition, le stockage, la commercialisation, etc.
  - L'énergie est responsable d'environ 35% des émissions de GES issues des filières agroalimentaires
  - On estime qu'un tiers des denrées alimentaires produites sont perdues ou gaspillées, et avec ces pertes environ 38% de l'énergie consommée dans les SA.
  - Les SA modernes sont fortement tributaires des combustibles fossiles.
-



La FAO aide les pays à promouvoir les systèmes agroalimentaires « énergétiquement intelligents », grâce à l'identification, la planification et la mise en œuvre de stratégies appropriées en matière d'énergie, d'eau et de sécurité alimentaire et qui tiennent compte des mesures nécessaires en matière de changement climatique.

En 2012 la FAO a lancé le programme multi-partenaires intitulé Programme sur les aliments énergétiquement intelligents pour les populations et le climat (ESF). Le programme met l'accent sur les activités nationales mais comprend aussi un élément d'appui international.



Une intégration en toute sécurité de la production d'aliments et d'énergie peut être l'une des meilleures façons d'améliorer la sécurité alimentaire et énergétique nationale à travers les Systemes intégrés aliments-énergie (IFES).

Des synergies entre les pratiques agricoles intelligentes face au climat et face à l'énergie peuvent être créées à travers des pratiques agricoles efficaces. Ces pratiques permettent également de réduire les émissions de GES provenant de l'agriculture et de diminuer la dépendance vis-à-vis des combustibles fossiles en améliorant la productivité et la résilience des agroécosystèmes.

La relation entre le développement de la bioénergie, la durabilité et la sécurité alimentaire, peut être expliquée à travers **l'approche de la FAO** sur la bioénergie et la sécurité alimentaire (**Approche BEFS**).

---



Les quatre piliers suivants du Programme ESF forment le cadre général des travaux de la FAO sur l'énergie:

- ✓ Accès aux services énergétiques modernes dans les zones rurales
- ✓ Efficacité énergétique dans les systèmes agroalimentaires
- ✓ Energies renouvelables dans les systèmes agroalimentaires
- ✓ Application de l'approche Nexus eau-énergie-alimentation

---

## Accroître la résilience dans des situations d'urgence, crises prolongées et réhabilitation

- ❑ La réponse de la FAO aux besoins de cuisson et de chauffage des populations touchées en cas d'urgence, crises prolongées se concentre sur la gestion durable des ressources naturelles et la diversification des moyens d'existence. PS5 de la FAO relatif à l'augmentation de la résilience des moyens de subsistance face aux menaces et aux crises.
- ❑ Accès sécurisé aux combustibles et à l'énergie (SAFE)
- ❑ La FAO est un membre du Groupe de travail inter-agence relatif au programme SAFE, avec le PAM, le HCR et l'Alliance mondiale pour les foyers améliorés.
- ❑ Approche holistique et multi-facettes; qui prend en compte les liens qui se renforcent mutuellement entre

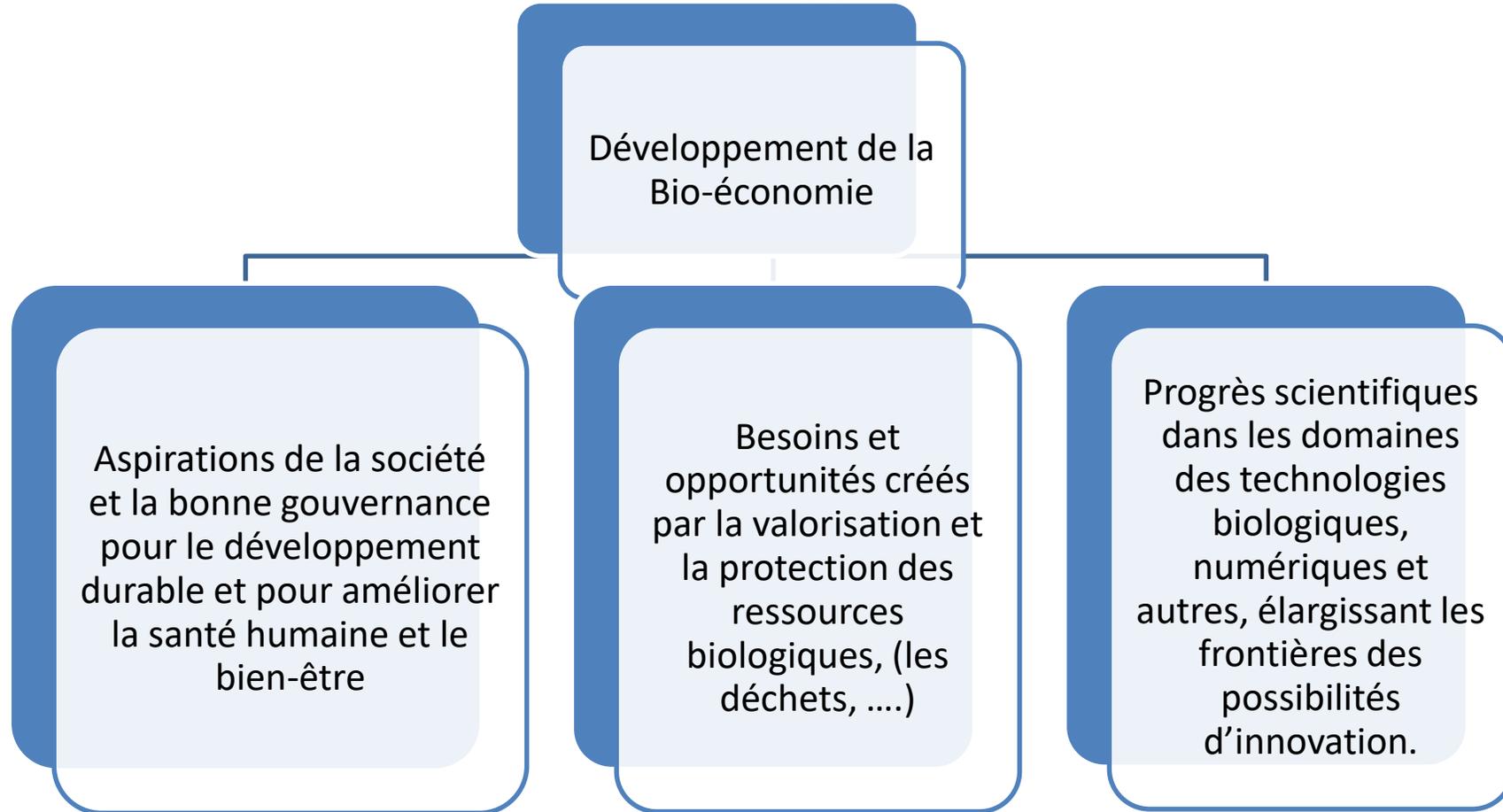




Cette approche est composée de trois piliers interdépendants:

- 1) Assurer un approvisionnement durable en énergie grâce à la cartographie ainsi que l'évaluation et la garantie d'une source fiable et durable en combustible;
  - 2) Faire face la demande en énergie grâce à l'évaluation des besoins en combustible, la promotion de pratiques et technologies de cuisson économes en combustible pour la cuisine et les usages productifs;
  - 3) Promouvoir les avantages sociaux et économiques et la diversification des moyens d'existence, à partir à la fois des activités liées au combustible et à d'autres moyens d'existence, afin de renforcer la résilience.
-

## Recommandations sur le développement de la bio-économie

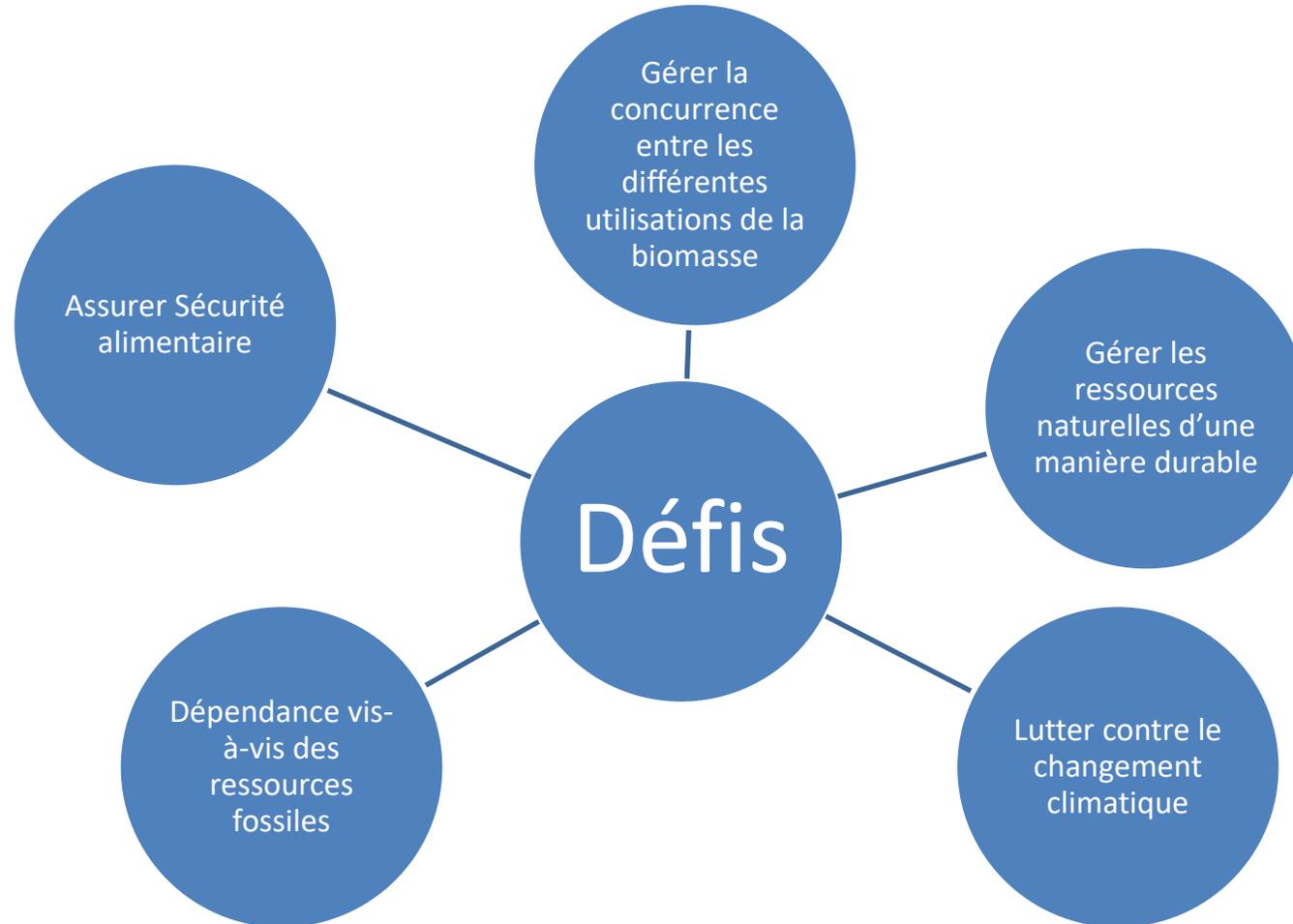




## Recommandations sur le développement de la bio-économie

- ❑ La bio-économie concerne la production, l'utilisation et la conservation des ressources biologiques, y compris les connaissances, la science, la technologie et l'innovation, afin de fournir des informations, des produits, des processus et des services dans tous les secteurs économiques en vue d'atteindre une économie durable (Global Bioeconomy Summit, 2018).

## Défis de développement des énergies renouvelables





Food and Agriculture Organization  
of the United Nations



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations

# Energy in and from agriculture in the African Nationally Determined Contributions (NDC)

A review



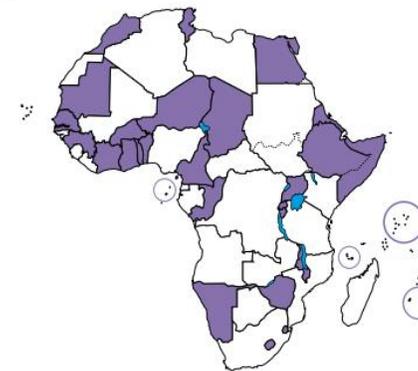
En février 2018, sur les 54 pays africains, 44 ont publié leur NDC et 9 ont publié leur INDC.

- 41 pays mentionnent au moins une mesure moderne de bioénergie pour atténuer leurs émissions de GES.
- 41 pays mentionnent au moins une mesure bioénergétique traditionnelle.
- 30 pays mentionnent au moins une mesure visant à réduire l'énergie fossile dans les systèmes agroalimentaires

Figure 2 Modern bioenergy mentioned in NDCs



Figure 4 Energy in agrifood systems in NDCs



**Table 2 Summary of policy and measures related to energy in and from agriculture in African (I)NDCs**

Countries	INDC	NDC	Liquid biofuel	Biogas	Solid biofuel	Non specified biomass feedstock	Woodfuel efficient system	Fuel-efficient stoves	Energy use in agriculture	Food post-harvest handling	Food value-added processing and marketing	Conditional	Unconditional
Algeria	■	■				■							
Egypt	■	■		■		■			■			■	
Lybia													
Morocco	■	■				■		■			■	■	■
Sudan	■	■			■		■	■				■	
Tunisia	■	■		■					■			■	
Benin	■	■		■	■		■	■	■			■	■



## Premier Projet



**Evaluation du potentiel et identification des  
risques des systèmes de pompage et  
d'irrigation à énergie solaire : cas de la  
Tunisie**

---



Etude réalisée dans le cadre d'une mission d'évaluation du **Nexus eau-énergie-alimentation** en Tunisie pilotée par l'initiative « Programme de Dialogues Nexus », appuyé par l'UE et le BMZ et implémenté par la GIZ.

La promotion du pompage solaire risque d'entraîner une augmentation des volumes d'eaux prélevés si les conditions favorisant une utilisation durable des SPIS ne sont pas assurées.

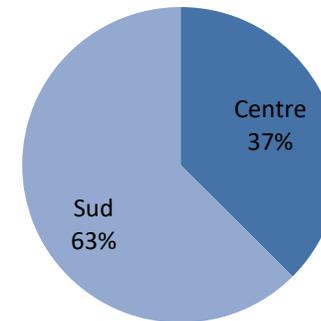
Ainsi, cette étude de cas s'intéresse à l'analyse de l'utilisation de l'eau souterraine à l'aide de pompes solaires d'un échantillon d'agriculteurs et propose des recommandations pour promouvoir une utilisation durable de la technologie.



L'enquête a été réalisée auprès de 24 fermes : 20 bénéficiaires de subventions et 4 avec des puits illicites. Trois critères ont été retenus pour la sélection des fermes: la région, la puissance installée et l'année de mise en service de l'installation solaire.

Gouvernorat	Nombre de fermes
Gabes	3
Gafsa	2
Kairouan	1
Kébili	4
Sfax	3
Sidi Bouzid	4
Sousse	1
Tataouine	6
Total	24

*Répartition selon les gouvernorats*



*Répartition selon les régions*



## Résultats et recommandations

- Satisfaction unanime et disposition à réinvestir; et aucune panne n'est enregistrée dans 92% des installations
  - Création de nouvelle superficie irriguée dans des terrains pratiquant l'agriculture à sec et non exploités
  - Intérêt renforcé pour des cultures à fortes valeurs ajoutées (valorisation de l'eau)
  - Création de nouveaux postes d'emplois, y compris pour les femmes dans les régions à faibles développement
  - Maintien de la main d'œuvre locale
  - Enregistrement de deux cas de retour des migrants grâce à la redynamisation des terres agricoles par les SPIS
  - Importance des subventions comme facteur incitatif
  - Les installations SPIS dans les puits illicites présentent un risque d'aggravation de la situation hydrique
- S'assurer des moyens de contrôle avant de mettre en place des politiques de promotion de ces technologies (système de contrôle électronique)



## Deuxième Projet

# Investir dans les technologies énergétiques durables du secteur agroalimentaire (INVESTA)





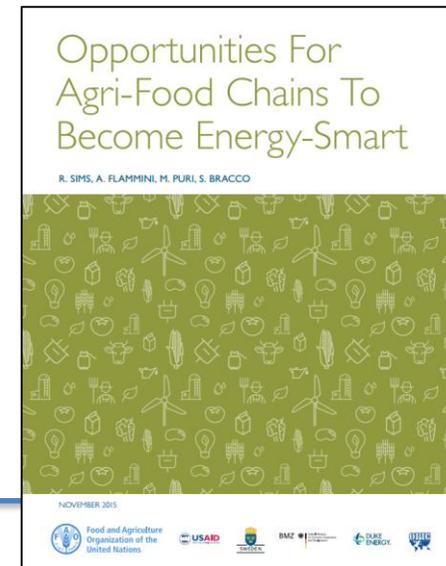
## CONTEXTE DU PROJET

- Projet de la FAO, financé par la GIZ, contribuant à l'initiative *Powering Agriculture: An Energy Grand Challenge*



- Suivi d'une étude antérieure sur les possibilités d'interventions énergétiques dans les chaînes de valeur du LAIT, des LÉGUMES et du RIZ.

<http://www.fao.org/3/a-i5125e.pdf>





# Objectifs

- Fournir aux décideurs politiques, aux investisseurs privés et aux institutions financières une estimation des **coûts et avantages financiers et socio-économiques** liés à l'introduction d'une technologie énergétique durable
- Identification des **conditions écosystémiques pour favoriser l'investissement** dans certaines technologies dans les trois filières agroalimentaires (lait, légumes et riz)
- Identification de **modèles de prestations appropriés et les instruments financiers**

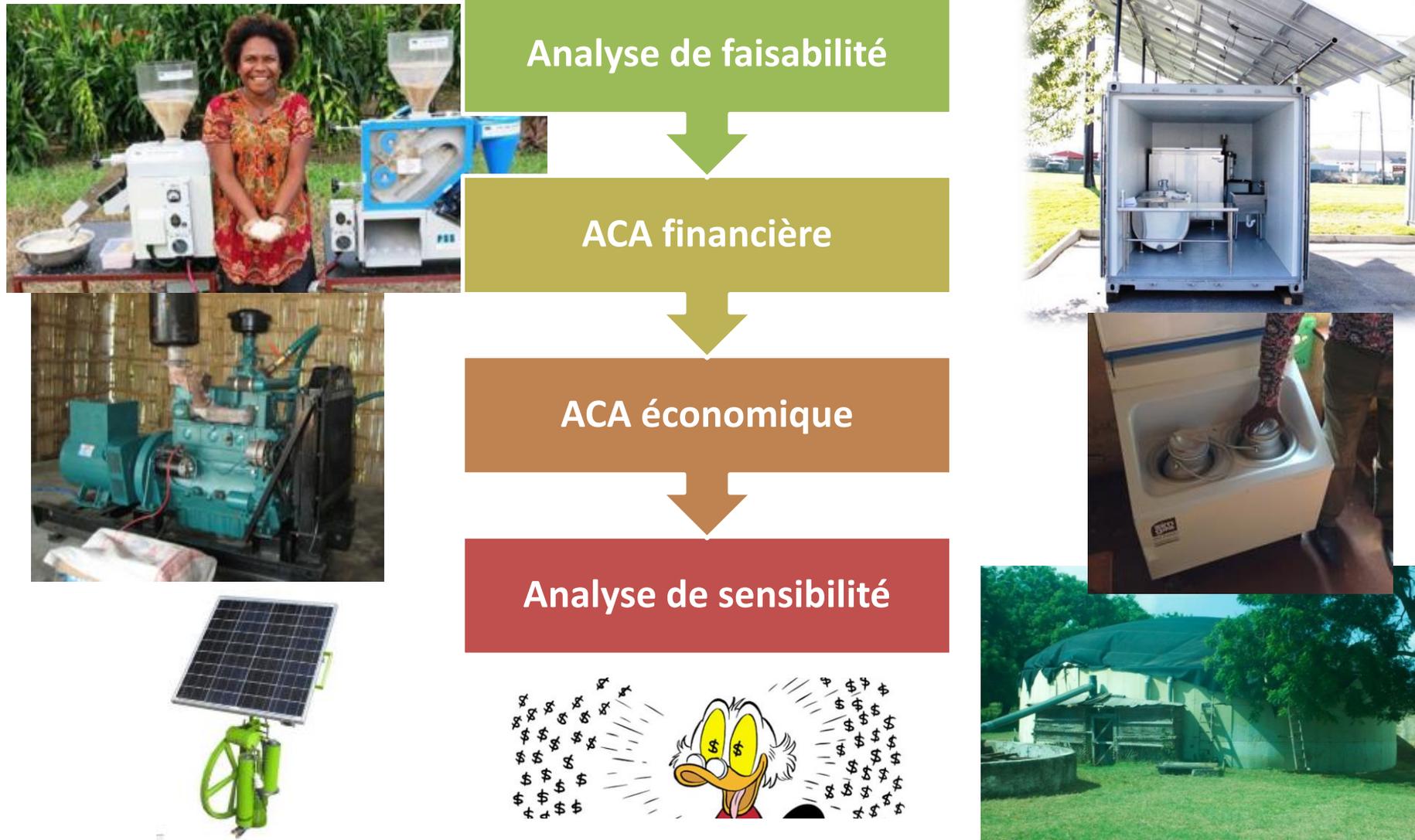


## LE PROJET COMPREND

---

- Une méthodologie pour évaluer les coûts et les avantages des technologies clés, en analysant les impacts sociaux, environnementaux, financiers et économiques, au niveau micro et national
  
- Pilotée dans 4 pays:
  - LAIT: Kenya, Tanzania et Tunisia
  - LEGUMES: Kenya
  - RIZ: Philippines
  
- Interventions énergétiques identifiées
  1. Production commerciale de biogaz pour l'électricité
  2. Réfrigérateurs du lait par le biogaz pour les petits exploitants
  3. Centres solaires de refroidissement du lait (communautés ou moyennes entreprises),
  4. Stockage solaire pour les légumes
  5. Pompes solaires
  6. Gazéification des coques de riz
  7. Transformation domestique solaire du riz

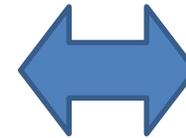
## MÉTHODOLOGIE POUR L'ANALYSE DES COÛTS ET AVANTAGES (ACA) DES TECHNOLOGIES CLÉS



## LES 12 INDICATEURS D'IMPACT ET LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE (SDGs)



- Qualité du sol
- Utilisation et efficacité des engrais
- Pollution de l'air intérieur
- Utilisation et efficacité de l'eau
- Qualité de l'eau
- Pertes alimentaires
- Exigence foncière
- Émissions de GES
- Accès à l'énergie
- Revenu du ménage
- Gain de temps
- Emploi



## TECHNOLOGIES ÉVALUÉES

Biogaz pour la production d'électricité à partir de bovins laitiers	Refroidisseur de lait domestique à base de biogaz	Refroidisseur solaire de lait
✓	✗	✓
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bien que l'agriculture soit habituellement non intensive et les troupeaux faibles, il existe un certain potentiel.</li><li>• Les tendances à l'augmentation de la taille des troupeaux et des prix de l'électricité rendront cette technologie plus compétitive à l'avenir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La plupart des ménages et des fermes sont électrifiés.</li><li>• La production d'énergie au biogaz est susceptible d'être relativement coûteuse, de sorte que l'électricité provenant du réseau serait une solution privilégiée, du moins à court terme.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les refroidisseurs solaire de lait peuvent être une option intermédiaire pour les groupes de petits agriculteurs ou les coopératives situés loin du centre de collecte du lait qui risquent un rejet du lait pour non-conformité.</li></ul>



## Défis et contraintes

- Coûts d'installation des technologies d'énergies renouvelables dans le secteur agricoles particulièrement pour les petits et moyens agriculteurs
  - Cadre d'incitation et d'appui aux investissements dans le domaine de l'énergie renouvelables au secteur agricole
  - Coordination entre les différentes parties prenantes intervenant dans le secteur agricole et le secteur énergie.
  - Diversification des sources énergétiques et l'adaptation de chaque type à chaque type d'activité agricole
  - Utilisation des technologies respectueuses de l'environnement
-

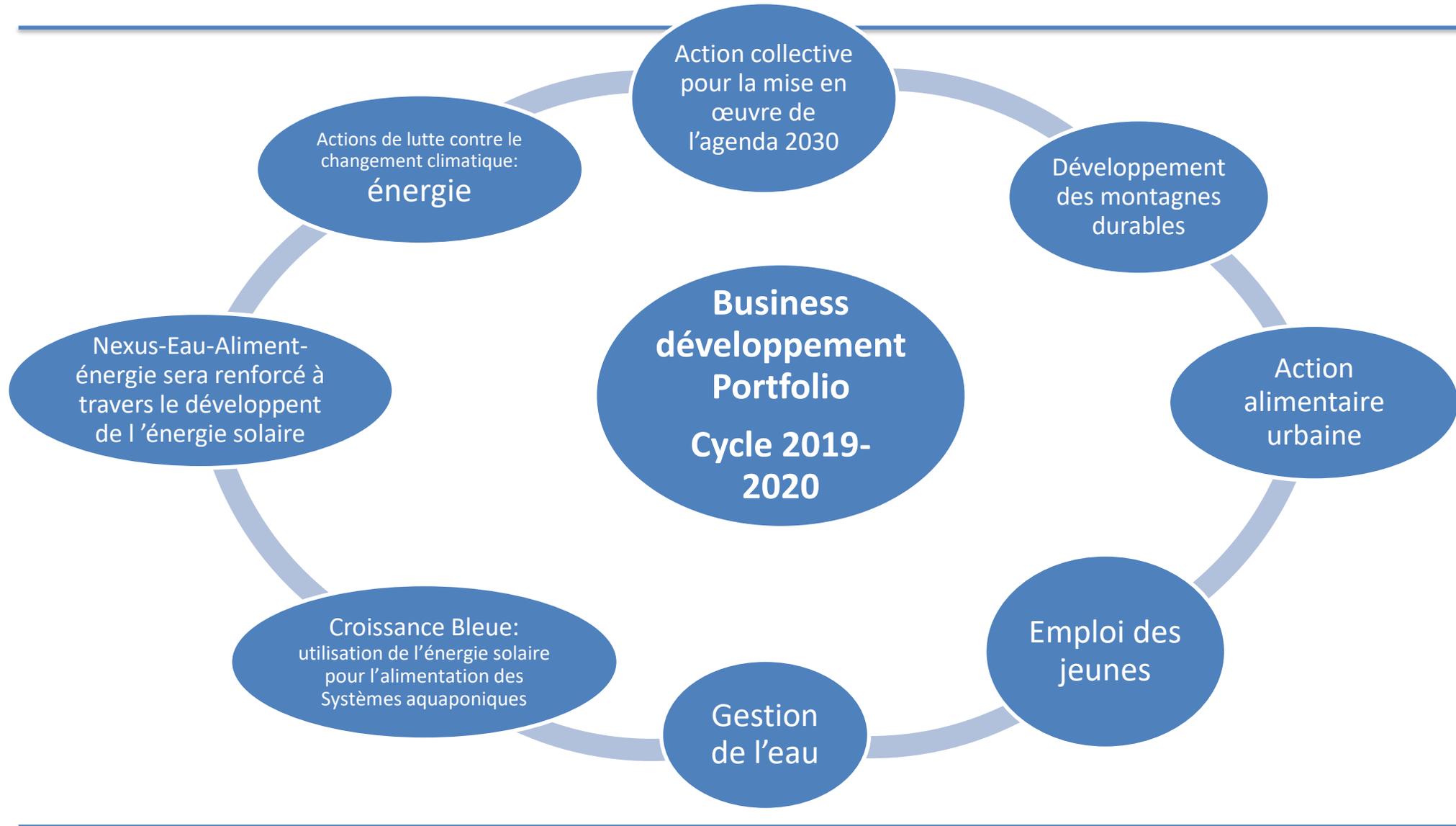


## OPPORTUNITIES FOR PARTNERSHIP

FAO is pleased to present a portfolio of programme priorities and invites its partners to increase their investment in food and agriculture to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs). The portfolio is organized into 12 focus areas, each highlighting a set of programmes that demonstrates where partnerships can tangibly scale up results.

### FOCUS AREAS

COLLECTIVE ACTION FOR THE SDGs	ECONOMIC INCLUSION
ZERO HUNGER	URBAN FOOD ACTION
TRADE AND AGRIBUSINESS	YOUTH EMPLOYMENT
ONE HEALTH AND TRANSBOUNDARY PESTS AND DISEASES	MIGRATION
CLIMATE CHANGE	INNOVATION FOR AGRICULTURE
BLUE GROWTH	TRANSITIONING FROM CRISES



**POLICY BRIEF:**  
**THE CASE FOR ENERGY-SMART FOOD SYSTEMS**

**Key messages**

- Energy poverty in many regions is a fundamental barrier to reducing hunger and ensuring that the world can produce enough food to meet future demand.
- Modernizing food and agriculture systems by increasing the use of fossil fuels, as was done in the past, may not be an affordable or sustainable option.
- The food sector accounts for around 35 percent of the world's total energy consumption and accounts for around 22 percent of total GHG emissions.
- Energy-smart food systems improve access to modern energy services, rely more on low-carbon energy systems and use energy more efficiently. They also strengthen the role of renewable energy, including bioenergy, within food systems and help support the achievement of national food security and sustainable development goals.
- Energy-smart food systems are also "climate-smart" since they help mitigate climate change by reducing greenhouse gas emissions. They can also help rural communities adapt to climate change by increasing their reliance on local energy sources and diversifying incomes.
- Bioenergy crops, biomass residues from food production and processing and renewable energy platforms, such as wind, solar, mini-hydro and geothermal are possible sources of renewable energy that can be harnessed in energy-smart food systems. However, the risks and benefits must be weighed carefully.
- Greater energy efficiency in crop cultivation, irrigation and fertilizer use, as well as the storage

and refrigeration, transport and distribution and preparation of food is required to make food systems energy-smart. The energy embodied in food can be saved by reducing food losses and waste.

Energy access can be increased by deploying renewable energy technologies and by increasing energy efficiency. Integrated food-energy systems (IFES) offer a range of opportunities for fulfilling the three key objectives of energy-smart food systems: greater energy efficiency, increased use of renewable energy and improved energy access.

To achieve the transformation to energy-smart food systems, policy-makers need to coordinate policy formulation regarding energy and food among government ministries responsible for food, agriculture, energy, health, transport, economic development and the environment.

Energy-smart food systems can only work if legal and regulatory frameworks regarding the use of land and other resources are in place before introducing renewable energy policies; a comprehensive multi-stakeholders dialogue is essential.

There is a need to strengthen the considerable gaps in knowledge regarding the food, energy, climate nexus.

Given the complexity and challenges involved, the shift towards energy-smart food systems will necessarily be gradual. Towards this end, FAO is proposing a multi-partner programme on climate-smart food systems for people and food to be launched in 2015.

**55**

**BIOSLURRY = BROWN GOLD?**

A review of scientific literature on the co-product of biogas production

ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES MANAGEMENT WORKING PAPER  
ENVIRONMENTAL SCIENCE, POLICY, ENERGY | MONITORING AND ASSESSMENT

Food and Agriculture Organization of the United Nations

The benefits and risks of solar-powered irrigation - a global overview

ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES MANAGEMENT WORKING PAPER  
ENVIRONMENTAL SCIENCE, POLICY, ENERGY | MONITORING AND ASSESSMENT

**57**

**EVIDENCE-BASED ASSESSMENT OF THE SUSTAINABILITY AND REPLICABILITY OF INTEGRATED FOOD-ENERGY SYSTEMS**

A GUIDANCE DOCUMENT

ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES MANAGEMENT WORKING PAPER  
ENVIRONMENTAL SCIENCE, POLICY, ENERGY | MONITORING AND ASSESSMENT

**58**

**Walking the Nexus Talk: Assessing the Water-Energy-Food Nexus in the Context of the Sustainable Energy for All Initiative**

ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES MANAGEMENT WORKING PAPER  
ENVIRONMENTAL SCIENCE, POLICY, ENERGY | MONITORING AND ASSESSMENT

Food and Agriculture Organization of the United Nations

**Building resilience through Safe Access to Fuel and Energy (SAFE)**

Moving towards a comprehensive SAFE Framework

ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES MANAGEMENT WORKING PAPER  
ENVIRONMENTAL SCIENCE, POLICY, ENERGY | MONITORING AND ASSESSMENT

**56**

**An Innovative Accounting Framework for the Food-Energy-Water Nexus**

Application of the MuSIASEM approach to three case studies

ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES MANAGEMENT WORKING PAPER  
ENVIRONMENTAL SCIENCE, POLICY, ENERGY | MONITORING AND ASSESSMENT

**A Decision Support Tool for Sustainable Bioenergy**

An Overview

**UN ENERGY**

ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES MANAGEMENT WORKING PAPER  
ENVIRONMENTAL SCIENCE, POLICY, ENERGY | MONITORING AND ASSESSMENT



## Merci

[Fatma.Bouallegui@fao.org](mailto:Fatma.Bouallegui@fao.org)



[Afef.benabda@fao.org](mailto:Afef.benabda@fao.org)