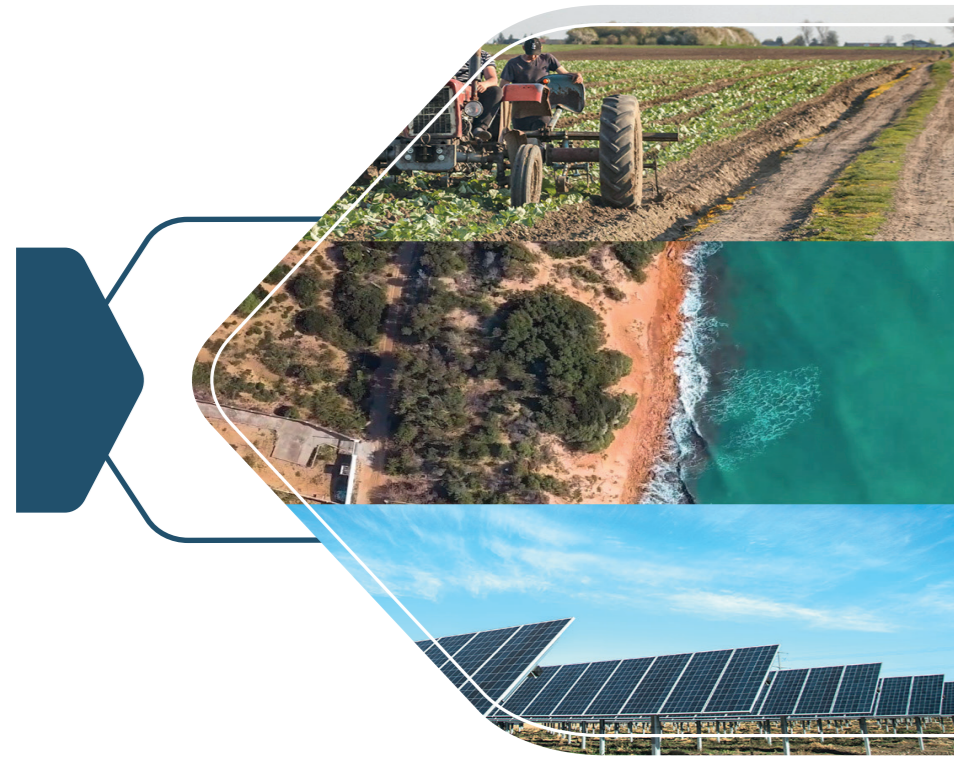


ACCISI-GEM

ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE
GRÂCE À L'IRRIGATION INTELLIGENTE ET L'APPROCHE
WEFE NEXUS DANS LA ZONE HUMIDE DE
GHAR EL MELH, TUNISIE



Cette note d'orientation reflète les résultats de l'initiation au dialogue politique mené dans le cadre du projet ACCISI-GEM (2024-2025), qui constitue une démonstration concrète d'une approche holistique, multidimensionnelle, innovante, communautaire, sensible au genre et axée sur le partenariat pour des pratiques agricoles côtières durables dans le golfe de Tunis, en adoptant la perspective du Nexus WEFE (Eau-Énergie-Alimentation-Écosystèmes). Ce dialogue a permis d'établir un consensus partagé entre les acteurs concernés sur l'environnement favorable et les incitations financières nécessaires à la reproduction et à l'extension des interventions techniques au niveau national, ainsi qu'à leur diffusion en Tunisie et au-delà.

Résumé

En réponse à la crise croissante de l'eau en Tunisie, accentuée par le changement climatique, le projet ACCISI-GEM propose une solution concrète : l'irrigation intelligente combinée à l'énergie solaire. Le projet pilote mené à Ghar El Melh a permis d'optimiser la gestion de l'eau et d'améliorer la rentabilité des exploitations agricoles. Des recommandations et un plan d'action sont proposés pour la mise à l'échelle de cette approche, y compris l'établissement d'une politique nationale WEFE, la création d'un fonds national dédié, des incitations financières pour l'acquisition de systèmes d'irrigation intelligents et d'énergie solaire, et le renforcement des capacités des acteurs de terrain. Ce document détaille les opportunités et les recommandations pour accélérer l'adoption de l'irrigation intelligente en utilisant l'approche WEFE Nexus en Tunisie.

Introduction

La Tunisie est confrontée à une pression croissante sur ses ressources naturelles, accentuée par les effets du changement climatique, la croissance de la demande alimentaire et la transition énergétique. En 2023, le pays a dû rationner l'eau, conséquence directe de plusieurs années de sécheresse et d'un stress hydrique croissant. L'année hydrologique 2022 a été marquée par un déficit pluviométrique important, avec des précipitations moyennes de 135,7 mm, contre 232 mm habituellement. Par conséquent, les apports d'eau dans les barrages ont été très faibles, totalisant seulement 1109 Mm³, soit 59 % de la moyenne estimée de 1888 mm. Ceci a causé la réduction du stock des barrages dont le taux de remplissage est passé à 34% au cours de cette année. L'agriculture, qui absorbe près de 75 % des ressources en eau, est particulièrement vulnérable face à ces défis. Pourtant, l'inefficacité des systèmes d'irrigation et la faible valorisation de l'eau mobilisée compromettent la résilience du secteur.

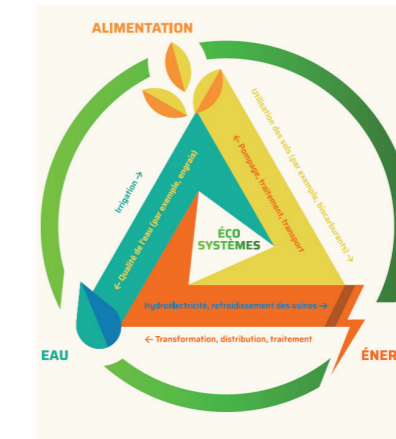
La surexploitation des eaux souterraines ne cesse de s'accroître depuis les deux dernières décennies, le niveau des nappes phréatiques et profondes baisse avec un rabattement qui peut atteindre 2 mètres par an dans certaines régions. Selon le dernier annuaire de l'exploitation des nappes phréatiques (2020), élaboré par la DGRE tous les cinq ans, les volumes d'eaux prélevés ont été estimés à 914 Mm³/an sur un volume renouvelable de 767 Mm³/an soit un taux d'exploitation global de 119%.

La sécurité alimentaire est directement corrélée à la disponibilité des ressources en eau. Par exemple, en raison des conditions de sécheresse prolongées, bien que la consommation annuelle de céréales soit de 174 kg par habitant, les surfaces cultivées de cette filière stratégique ont diminué, passant de 1,5 million d'hectares à 1 million d'hectares durant la saison 2021/2022.

Avec plus de 3 000 heures d'ensoleillement par an, la Tunisie dispose d'un fort potentiel pour le développement du pompage solaire. Le photovoltaïque, particulièrement rentable pour les systèmes de pompage et d'irrigation non raccordés au réseau STEG et utilise le gasoil (GIZ, 2019), offre un retour sur investissement rapide (moins de 4 ans) et un taux de rendement interne (TRI) attractif (26%).

Pour explorer les liens et les avantages croisés entre les secteurs, une approche intégrée est essentielle. L'approche WEFE Nexus (Water-Energy-Food-Ecosystems Nexus) offre une réponse efficace, allant au-delà d'une pensée traditionnelle fragmentée et adoptant une approche intégrée et coordonnée à travers les secteurs pour la gestion des ressources naturelles en réconciliant les intérêts potentiellement conflictuels des différents secteurs et parties prenantes qui peuvent même être en concurrence pour les mêmes ressources (figure 1). Le Nexus peut contribuer à la réalisation des objectifs de développement durable (ODD) ainsi qu'à la mise en place d'économies et de sociétés à faible émission de carbone et résistantes au changement climatique.

¹Rapport national du secteur de l'eau, 2022 (<http://www.onagri.nat.tn/uploads/secteur-eau/revue-sectorielle-eau-2022.pdf>)



Le projet ACCISI-GEM s'appuie sur les résultats du projet GEMWET, qui s'est concentré sur la conservation et le développement durable des zones humides côtières de cette région durant la période 2020-2021. Il vise à renforcer la sécurité en eau, en énergie et alimentaire dans la zone humide, située au nord de la Tunisie, afin de protéger ses précieux écosystèmes et leurs fonctions contre de fortes pressions environnementales, tout en améliorant la résilience de la communauté face au changement climatique. Un élément clé du projet consistait à mettre en œuvre des systèmes d'irrigation intelligents utilisant l'énergie solaire pour le pompage de l'eau, afin d'aider les agriculteurs locaux à optimiser leur utilisation de l'eau. L'irrigation intelligente a permis d'augmenter la productivité de l'eau de 20% et 54%, tout en augmentant les rendements de 25% et 50%, améliorant ainsi l'efficacité de l'eau et la rentabilité des exploitations.



Figure. Un agriculteur adoptant la technologie d'irrigation intelligente pour une agriculture durable

Ces résultats illustrent clairement le potentiel des technologies d'irrigation intelligente et des systèmes solaires pour optimiser l'utilisation des ressources en eau et améliorer la rentabilité des exploitations agricoles en Tunisie. Cependant, son adoption et mise à l'échelle restent freinées par plusieurs obstacles : accès limité aux financements, manque d'incitations adaptées et absence d'une intégration claire dans les politiques publiques. Pour lever ces barrières, il est important de mettre en place un cadre politique et réglementaire incitatif, en s'appuyant sur trois leviers stratégiques :

1. Développer des mécanismes de financement incitatifs pour faciliter l'investissement des agriculteurs dans des solutions d'irrigation intelligente.
2. Renforcer l'intégration de l'approche WEFE Nexus dans les politiques publiques pour assurer une gestion durable et cohérente des ressources.
3. Diffuser les bonnes pratiques et accompagner les acteurs du secteur à travers des dispositifs de formation et d'appui technique.

Ce document s'inscrit dans cette dynamique en explorant les opportunités et recommandations pour accélérer l'adoption de l'irrigation intelligente selon l'approche WEFE Nexus en Tunisie.

⁴<https://www.anme.tn/fr/content/solaire-photovoltaïque>

⁵https://energypedia.info/wiki/File:Rapport_Etude_Marche_Final_fin221119POUR_BAT.pdf

⁶<https://www.gwp.org/en/GWP-Mediterranean/WE-ACT/News-List-Page/2021/gemwet-an-ambitious-project-with-tangible-benefits/>

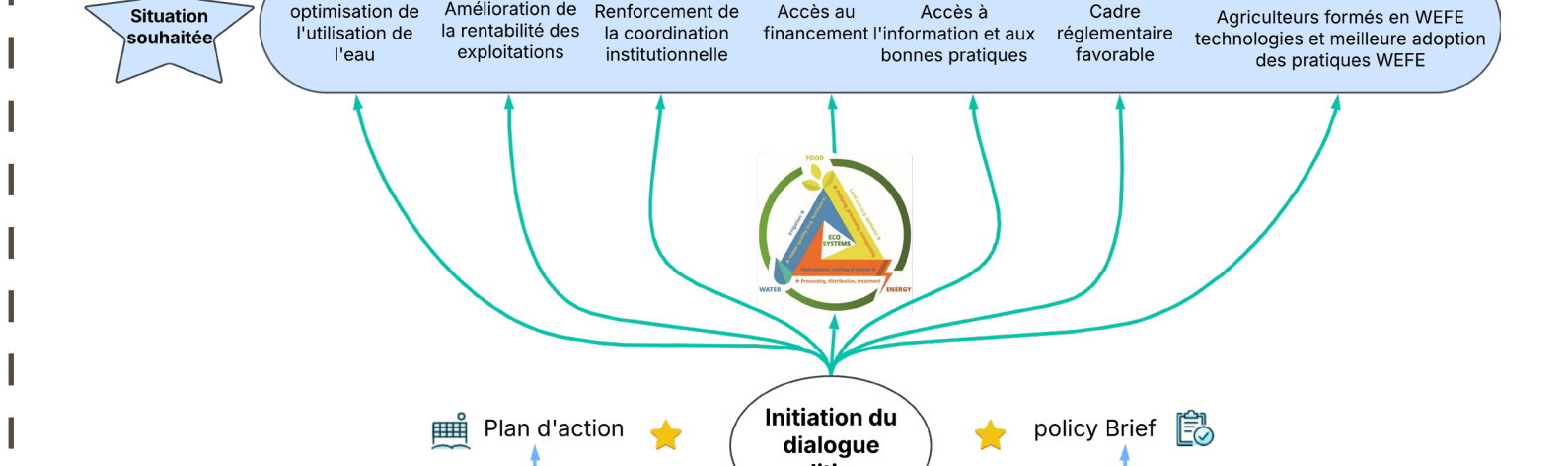
Approche

Une approche qui repose sur une méthodologie analytique et participative visant à identifier les blocages institutionnels et financiers, mobilise les acteurs clés et propose des options opérationnelles adaptées aux contraintes du terrain.

Elle s'appuie sur quatre axes principaux :

Analyse documentaire : Évaluation des cadres réglementaires et des incitations financières existants pour cartographier les opportunités et contraintes afin de produire des recommandations alignées avec les orientations stratégiques nationales.

Atelier initial avec Panel multipartite : Concertation avec partenaires, experts et institutions financières pour débattre des barrières d'adoption de cette approche par les agriculteurs et proposer des mécanismes adaptés.



Enquêtes semi-structurée : Collecte et analyse des perspectives des acteurs clés pour comprendre les freins à l'adoption, évaluer les dispositifs en place et proposer des ajustements adaptés.

Ateliers collaboratifs: Co-construction d'un cadre de gouvernance et d'un modèle de collaboration avec une équipe cœur. L'objectif est d'identifier les parties prenantes stratégiques, comprendre les types d'interactions entre eux, analyser le fonctionnement de ce système pour enfin créer un nexus inter acteurs, et établir un plan d'action pour la mise en œuvre, l'adoption et la mise à l'échelle du WEFE Nexus.

Constats et options pour l'Adoption de l'Approche WEFE Nexus

Framework	Findings	Options/solutions
Cadre Institutionnel	<ul style="list-style-type: none"> -Répartition des compétences entre différents ministères et agences (MARHP, ANME, STEG, APIA), coordination et collaboration insuffisantes entre les acteurs publics concernés, ce qui entrave l'efficacité et l'efficience de la mise en œuvre du WEFE Nexus. -Manque d'un cadre réglementaire clair pour encadrer la gouvernance du Nexus WEFE. -Procédures administratives complexes et lourdes liées au processus de mise en place de cette bonne pratique. (EX : des difficultés d'accès à l'information sur les portails gouvernementaux et par des manuels de procédures qui manquent de clarté) -Insuffisance de projets pilotes dans le secteur agricole fournissant un accès à des données fiables et actualisées afin de démontrer la viabilité technique et économique de l'approche Nexus WEFE. -La disponibilité limitée d'études de cas et le peu de diffusion des informations relatives aux opportunités de financement disponibles posent des difficultés pour l'adoption et la mise à l'échelle en Tunisie. -Absence de mécanismes de financement et de garanties existant pour ce type de projets entrepreneuriaux dans le contexte de l'efficacité énergétique (ex. : SOTUGAR – Fonds de Garantie pour l'Efficacité Énergétique, FGEE). 	<ul style="list-style-type: none"> -Potentiel de réforme institutionnelle pour améliorer la coordination et la simplification des démarches administratives. -Réglementations évolutives pouvant être adaptées pour encourager une transition vers une agriculture durable en adoptant l'approche WEFE Nexus à une échelle plus large.
Accès au Financement	<ul style="list-style-type: none"> -Coûts initiaux élevés des technologies d'irrigation intelligente et des systèmes photovoltaïques, freinant leur adoption par les petits exploitants. -Existence de dispositifs de financement (le Fonds de Transition Énergétique distribué par l'Agence nationale de maîtrise de l'énergie (ANME) qui accorde un appui financier aux différentes actions de maîtrise de l'énergie notamment dans le secteur agricole, Fonds Tunisien de l'investissement agricole, Fonds Tunisien de l'investissement agricole distribué par l'Agence Nationale de la Promotion de l'investissement Agricole (APIA) et permet d'accorder une subvention relative aux investissements matériels pour la maîtrise des nouvelles technologies et l'amélioration de la productivité de 50% du coût d'investissement approuvés avec un plafond de 500000 DT), avec des délais de déblocage des subventions longs, et absence de ces subventions dans le schéma de financement ce qui alourdit les apports propres des agriculteurs et rend l'accès au financement difficile. -Les deux types d'aides FTE (le Fonds de Transition Énergétique) et FTI (Fonds Tunisien d'Investissement) ne sont pas cumulables. -Absence de mécanismes de financement adaptés aux besoins des petits et moyens exploitants agricoles pour promouvoir l'investissement dans le WEFE NEXUS. 	<ul style="list-style-type: none"> -Développement d'un modèle de collaboration entre les dispositifs de financement (le Fonds de Transition Énergétique et le Fonds Tunisien d'Investissement) afin d'optimiser l'allocation des ressources et de simplifier les procédures administratives, facilitant ainsi l'acquisition de systèmes d'irrigation intelligents et de systèmes photovoltaïques.
Formation et Accompagnement des Agriculteur	<ul style="list-style-type: none"> -Manque de formation et d'accompagnement technique des agriculteurs et des techniciens sur l'utilisation des nouvelles technologies WEFE Nexus. -Résistance au changement et accès limité à l'information sur les avantages des pratiques durables. -Morcellement des terres agricoles, freinant l'application de solutions à grande échelle. 	<ul style="list-style-type: none"> -Développement de programmes de formation et d'accompagnement pour renforcer les compétences techniques des agriculteurs et des acteurs concernés par le sujet. -Initiatives pour favoriser la mise en commun des ressources et mutualiser les investissements technologiques.
Cadre Réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> -Cadre réglementaire parfois inadéquat à l'autoproduction d'énergie solaire et aux innovations en matière d'irrigation. -Insuffisance des politiques incitatives pour l'intégration des énergies renouvelables dans l'agriculture, des mécanismes de financement et des garanties pour les entrepreneurs. 	<ul style="list-style-type: none"> -Intégration progressive des principes de l'approche WEFE Nexus dans les politiques publiques pour assurer une gestion optimisée des ressources. -Création de cadres réglementaires spécifiques pour faciliter l'adoption des énergies renouvelables en agriculture et garantir un environnement propice aux investissements durables. -L'approche WEFE Nexus est déjà intégrée dans les grandes lignes de la Vision et de la Stratégie de l'Eau à l'horizon 2050.

<https://sotugar.com.tn/>
<https://sotugar.com.tn/fonds-de-garantie-de-l'efficacite-energetique-fgee/>

Recommandations politiques:

Pour surmonter les défis identifiés, voici les recommandations concrètes et adaptées, proposées au cours du processus de consultation multipartite, qui faciliteront l'adoption et la mise à l'échelle de l'approche WEFE Nexus.

- Institutionnelles :**
- Adopter une politique nationale alignée sur l'approche WEFE Nexus.
 - Mise en place d'un comité formel de suivi des WEFE Nexus pour assurer le pilotage et la mise en œuvre effective du modèle de coordination et de collaboration, sur la base des résultats du travail de l'équipe cœur.
 - Institutionnalisation d'un dialogue public-privé, via des comités sectoriels thématiques (eau, énergie, agriculture, écosystèmes).
 - Intégration de l'approche Nexus dans la Stratégie de l'Eau et de l'Énergie 2050, avec des objectifs mesurables et des mécanismes de suivi.

- Financières :**
- Création d'un Fonds National Nexus, financé par des partenariats public-privé et des contributions des bailleurs de fonds internationaux
 - Mise en place de crédits bonifiés et d'exonérations fiscales pour l'acquisition d'équipements Nexus de systèmes d'irrigation intelligents et d'équipements d'énergie solaire.
 - Accélération des délais de déblocage des subventions grâce à un guichet unique numérique qui réunit les différentes agences (ANME et APIA), facilitant la soumission et l'évaluation des demandes.
 - Mise en place de crédits verts à taux réduit, garantis par l'État, pour permettre aux agriculteurs d'acquérir des systèmes d'irrigation intelligents et des équipements d'énergie solaire.

- Techniques et Socio-Économiques :**
- Intégration de modules Nexus dans les programmes de formation agricole et technique, en partenariat avec l'Agence de Vulgarisation et de Formation Agricole (AVFA) et les universités.
 - Création d'un réseau de Fermes Pilotes Nexus, pour démontrer l'efficacité des technologies et promouvoir l'échange de connaissances entre les agriculteurs.
 - Développement d'une plateforme de formation en ligne, avec des guides pratiques, vidéos éducatives en arabe, un manuel de procédures simplifié pour aider les agriculteurs à préparer leurs propositions de financement et des témoignages d'agriculteurs qui ont adopté ces technologies avec succès.
 - Sensibiliser les petits exploitants via des campagnes ciblées et un accompagnement technique

Le projet " Adaptation aux impacts du changement climatique grâce à l'irrigation intelligente et l'approche WEFE Nexus dans la zone humide de Ghar El Melh, (ACCISI-GEM)" est une démonstration pratique d'une approche holistique, multidimensionnelle, innovante, communautaire, sensible au genre et axée sur le partenariat pour des pratiques agricoles côtières durables dans le Golfe de Tunis, en utilisant une perspective intégrée "Eau-Énergie-Alimentation-Écosystèmes" (WEFE Nexus).

- Le projet a un double objectif :
- **Développer des pratiques d'irrigation intelligente :** Des systèmes d'irrigation intelligente seront mis en place dans cinq exploitations agricoles à Ghar El Melh, Tunisie. Ces systèmes intégreront des sources d'énergie renouvelable et surveilleront de près les niveaux des eaux souterraines et profondes afin de promouvoir des pratiques agricoles durables, contribuant ainsi à la santé des écosystèmes.
 - **Dialogue politique et mise à l'échelle :** Un dialogue politique sera initié pour discuter de l'environnement favorable et des incitations financières nécessaires pour généraliser cette pratique au niveau national, avec un accent particulier sur sa diffusion en Tunisie et dans d'autres pays et régions.

ACCISI-GEM est géré par le Global Water Partnership (GWP) et mis en œuvre par GWP-Méditerranée (GWP-Med) sous la direction de la Direction Générale du Génie Rural et de l'Exploitation des Eaux (DG-GREE) au sein du Ministère tunisien de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, en partenariat avec l'Institut National Agronomique de Tunisie (INAT) et en collaboration avec le Commissariat Régional au Développement Agricole (CRDA) de Bizerte. Il bénéficie d'un soutien financier du Bureau du Vice-Premier ministre maltais et du Ministère des Affaires étrangères et du Tourisme, ainsi que du GEF UNEP/MAP MedProgramme – Projet Enfant 2.2 «Gestion du Nexus Eau-Énergie-Alimentation-Écosystèmes dans les zones côtières méditerranéennes

