

# Etude de cas SPIS

## Enquêtes, conclusions et recommandations sur les système de pompage et d'irrigation solaire



# Approche

- Collaboration entre institutions tunisiennes, GIZ et FAO
- Présentation de la méthodologie lors de l'atelier de démarrage et validation des critères de sélection
- Elaboration du questionnaire et validation
- Elaboration d'une liste de fermes à visiter et validation
  - 24 fermes ont été sélectionnées: 4 ont des SPIS illicites et 20 ont reçu des subventions du FTE avant la réforme de 2017.
- Réalisation des enquêtes durant la période du 27 août au 8 septembre 2018.
- Discussions sur les recommandation lors de l'atelier de mi-parcours le 05 et 08 octobre 2018

# Questionnaire

- Identification de l'interlocuteur
- Identification de l'exploitation agricole
- Production agricole
- Ouvrages de captage
- Techniques d'irrigation
- Equipements de pompage solaire
- Impacts du système de pompage solaire
- Questions diverses

Investigation de l'impact des installations de pompage solaire sur la consommation d'eau souterraine et la situation socio-économique d'un agriculteur

coopération allemande GIZ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

QUESTIONNAIRE D'ENQUETE SUR L'IMPACT DES INSTALLATIONS DE POMPAGE SOLAIRE SUR LA CONSOMMATION D'EAU ET LA SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE DES AGRICULTEURS

Date de l'enquête : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ JJ/MM/AAAA)  
Heure début de l'enquête: \_\_\_\_\_ Heure fin de l'enquête: \_\_\_\_\_  
Nom de l'enquêteur : \_\_\_\_\_

Nous nous référons aux récentes discussions entre Monsieur (Madame) \_\_\_\_\_ et l'équipe du Groupe GFA Consulting Group concernant la conduite d'une enquête sur terrain des investigations de l'impact des installations de pompage solaire sur la consommation d'eau souterraine et les changements conséquents sur la situation socio-économique des agriculteurs en Tunisie.

L'étude d'impact est dirigée par la GIZ en coopération avec l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie (ANME) et l'Agence de Promotion des Investissements Agricoles (APIA) et se trouve appuyée par l'Union Européenne et le Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement. Cette étude est aussi appuyée par une collaboration entre la GIZ et l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) dans le cadre du projet TCP/RAB/3604 intitulé: « Réaliser le potentiel et gérer les risques de l'irrigation solaire au Proche-Orient et en Afrique du Nord » coordonné par un comité de pilotage qui inclut notamment la Direction Générale du Génie Rural et des Exploitations des Eaux (DGGRE) et la Direction Générale des Ressources en Eau (DGRE) du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche (MARHP).

L'enquête qui ne prendra pas plus que 2 heures de votre temps sera conduite comme suit :

1- Volet Identification  
2- Production agricole  
3- Caractérisation des ouvrages de captage  
4- Techniques d'irrigation  
5- Équipements de pompage solaire  
6- Impact du système de pompage solaire  
7- Questions diverses.

Les informations que vous fournirez ne serviront qu'à illustrer les aspects relatifs à l'utilisation des pompes solaires et de leur impact et aucune donnée personnelle ne sera fournie au public. Dans un premier stade, 10 agriculteurs seront interviewés et les résultats seront référés aux Agriculteurs 1,2,3,...,10 sans aucune mention de leur identité.

Les résultats serviront à mieux orienter le programme du Gouvernement Tunisien de support des pompes solaires au profit des agriculteurs.

GFA CONSULTING GROUP

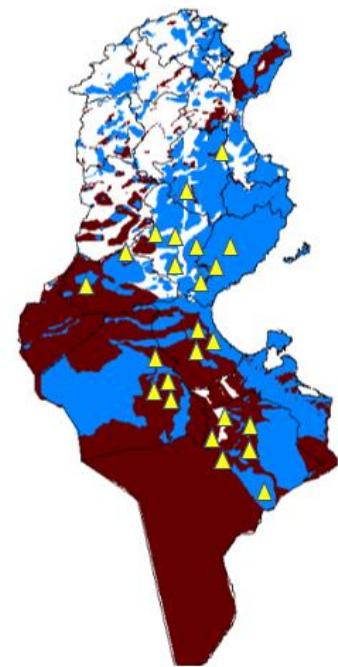
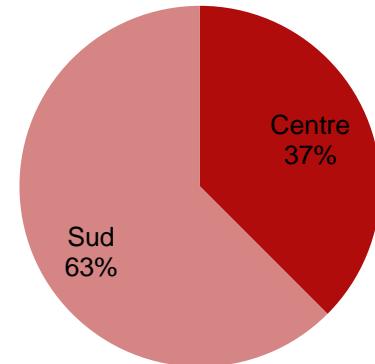
Version du 17 août 2018



# Résultats

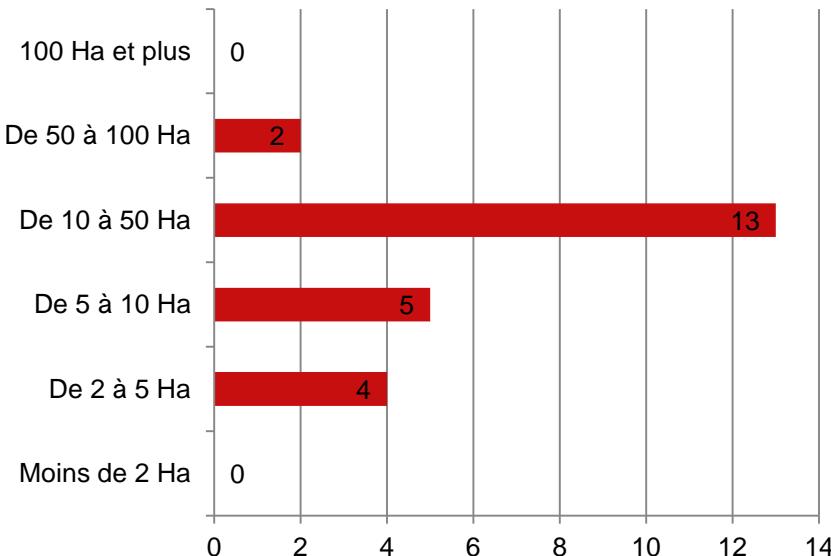
# Répartition des fermes visitées

Gouvernorat	Nombre
Gabes	3
Gafsa	2
Kairouan	1
Kebili	4
Sfax	3
Sidi Bouzid	4
Sousse	1
Tataouin	6
<b>Total</b>	<b>24</b>



# Superficies des fermes et cultures

- Les superficies des fermes équipées par les SPIS sont relativement importantes, ce qui n'est pas le cas pour la plupart des exploitations agricoles en Tunisie.
- Toutes les fermes visitées ont opté pour l'arboriculture fruitière majoritaire

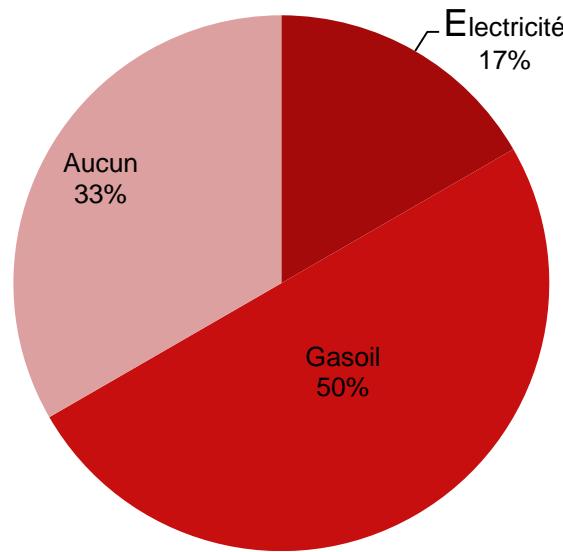


Principales cultures	Nombre
Oliviers	12
Oliviers / Amandiers	1
Oliviers/pistachiers/fourrages	1
Oliviers/pêchers	1
Oliviers/amandiers/fourrages	1
Oliviers/pêchers/figuiers	1
Oliviers/grenadiers/pêchers	1
Oliviers/maraîchage	1
Oliviers/pêchers/amandiers/figuiers	1
Palmiers dattiers	4



# Energie de pompage avant les SPIS

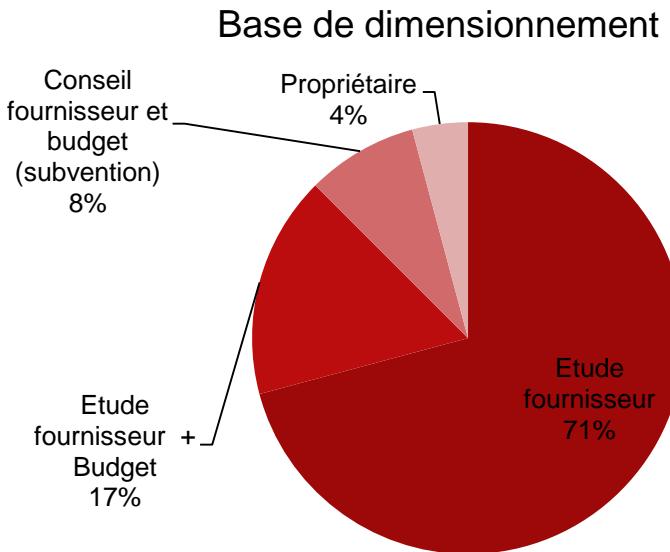
- L'accès au pompage solaire a encouragé plusieurs promoteurs à la création de nouvelles superficies irriguées, notamment pour l'arboriculture, dans des zones pratiquant l'agriculture à sec ou non exploitées.



- La motivation principale des agriculteurs pour l'utilisation des SPIS est la réalisation des économies sur les dépenses énergétiques, notamment pour les exploitations agricoles utilisant le gasoil.

# Puissances des SPIS

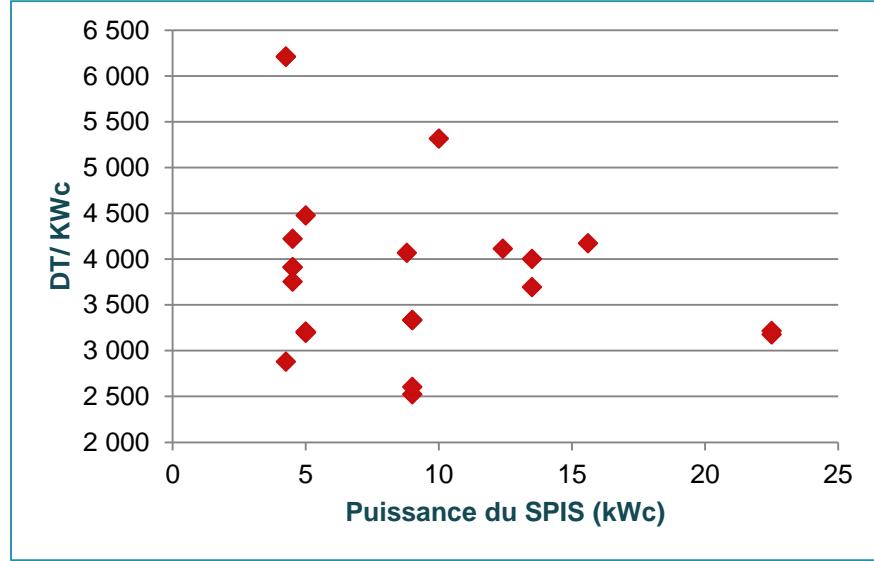
- Les puissances des SPIS varient de 4 à 30 kWc
- Le ratio de la puissance PV installée varie de moins 0.5 kWc à plus que 2 kWc par hectare irriguée.
- Le budget à la disposition de l'agriculteur est un facteur important dans le choix de la puissance PV: plus l'exploitation est grande plus le ratio  $kWc/ ha$  est important.



Superficie irriguée	Ratio moyen kWc/ha
Moins de 5 Ha	0,23
De 5 à 10 Ha	0,65
De 10 à 20 Ha	0,99
20 Ha et plus	1,00

# Coûts des SPIS

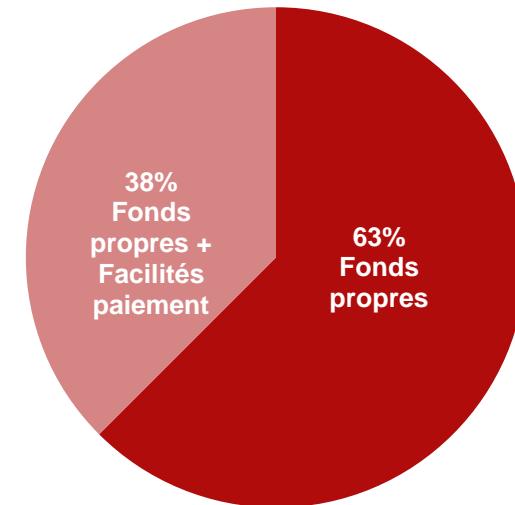
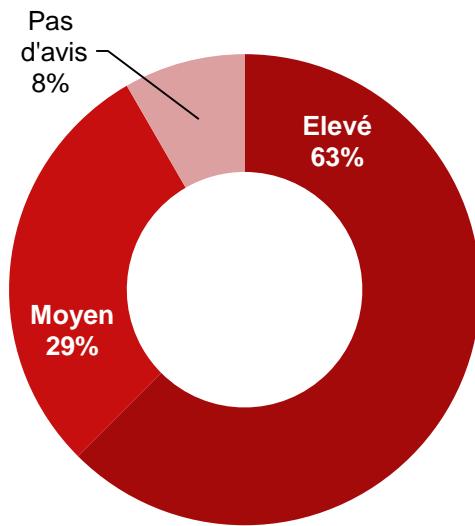
- Les coûts d'investissement (sans pompes) varient entre 2600 et 4100 DT/kWc.
- Les coûts d'investissement (avec pompes) varient entre 3200 et 6200 DT/kWc.
- Facteurs: nature des équipements, prix pratiqués (sociétés), origine des équipements, travaux réalisés...



- Absence de l'effet de taille des SPIS sur les coûts d'investissement: les systèmes les plus puissants n'ont pas les coûts unitaires les moins chers.
- Ce constat pourrait être expliqué par l'effet indirect des subvention sur la réalité des prix: calcul des montants des subventions sur la base d'un pourcentage du coût de l'investissement, transparence des factures déposées, recherche du montant plafond de la subvention

# Coûts des SPIS / Financement

- Les coûts des SPIS sont jugés élevés par la majorité des agriculteurs
- Les agriculteurs font recours à leurs fonds propres pour le financement des SPIS.
- Aucun recours aux banques pour financer les SPIS (crédits).
- Possibilité de facilité de paiement offertes par certains fournisseurs



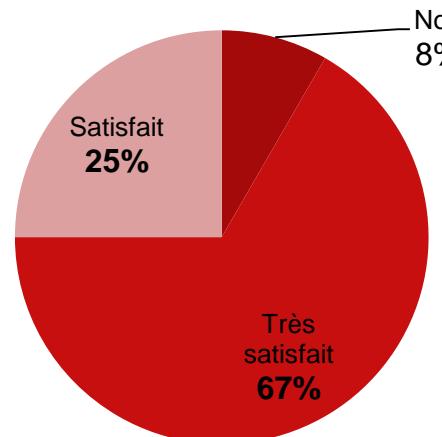
# Subventions des SPIS

- 50 % des agriculteurs sont fortement satisfaits des montants de la subvention octroyée par le FTE. Les agriculteurs insatisfaits sont soit des petits agriculteurs, pour lesquels l'investissement est onéreux malgré la subvention, soit des grands agriculteurs confrontés au problème du montant plafonné de la subvention.
- L'absence de subvention pour les puits illicites n'entrave pas l'équipement par des SPIS.
- En rapport aux nouveaux FTE et FTI: les agriculteurs préfèrent les subventions FTE pour ne pas endurer la complexité des procédures et les retards de paiement des subventions FTI.

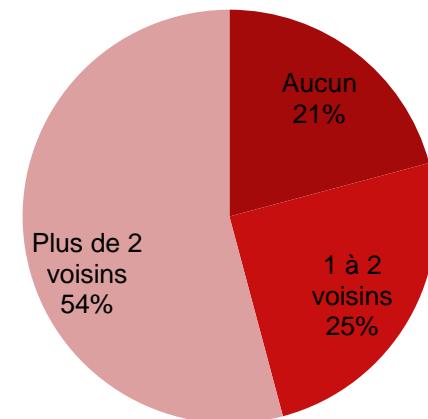
# Satisfaction des agriculteurs

- La quasi-totalité des agriculteurs (96%) ont exprimé leur disposition à réinvestir dans cette technologie.
- Aucune panne enregistrée dans 92% des cas.
- Les agriculteurs apprécient les visites de contrôle de l'administration lors de la réception des travaux des SPIS qui les rassurent de la qualité des systèmes.
- Dans environ 80% des cas, les agriculteurs interrogés ont déclaré que leurs installations de pompage solaire ont incité leurs voisins à s'équiper avec des SPIS.

*Niveau de satisfaction des agriculteurs*



*Impact sur le voisinage*





Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

الجامعة العربية المفتوحة  
جامعة الفلاحة



Agence  
de Promotion  
des Investissements  
Agricoles



# Impacts et appréciation: eau et agriculture

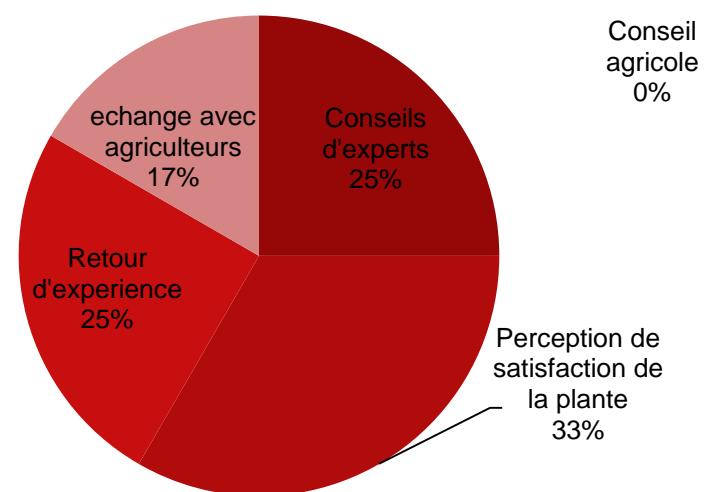
# Techniques d'irrigations

- Toutes les exploitations dotées de SPIS autorisés utilisent la technique d'irrigation localisée « goutte à goutte »
- Conception et l'installation des systèmes d'irrigation localisée: seulement 20% ont consulté les services agricoles.
- Calcul du besoin en eau: aucun des agriculteurs interrogés n'a reçu de conseils ou d'encadrement de la part des services agricoles
- Seulement les agriculteurs qui ont les moyens financiers sont encadrés par des experts agricoles.

*Source d'information pour la conception et l'installation des systèmes d'irrigation localisée*

Source d'information	Nombre
Conseil expert	7
Conseil agricole	5
Autres agriculteurs	14
Expérience personnelle	1

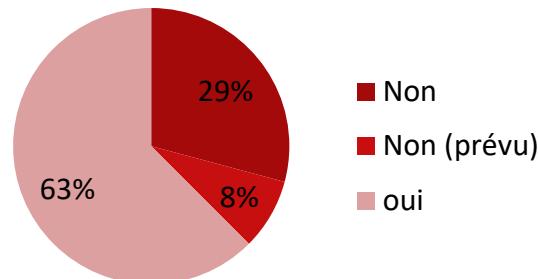
*Base pour le dosage de l'eau*



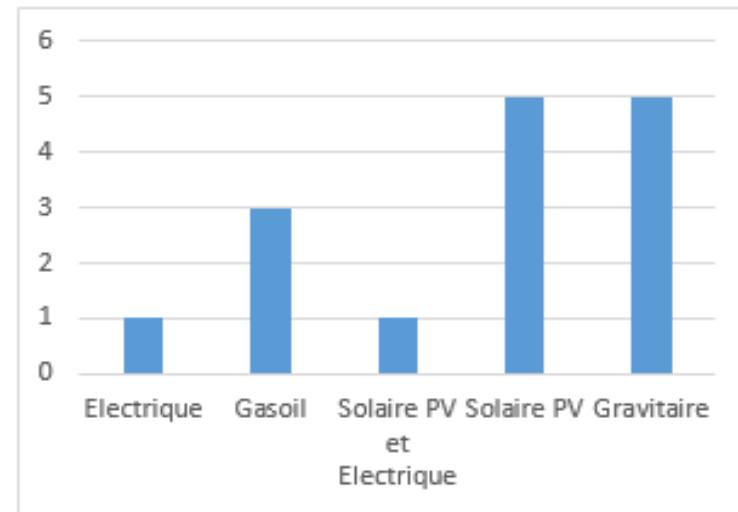


# Bassins de stockage

*Existence d'un bassin de stockage*



*Energie utilisée pour le pompage du bassin*



- L'absence d'un bassin de stockage chez certains agriculteurs est due aux contraintes financières.
- Dans 10 cas sur 15, les réservoirs sont sous dimensionnés pour des raisons financières. Les agriculteurs sont obligés d'utiliser des pompes pour pomper l'eau des réservoirs.

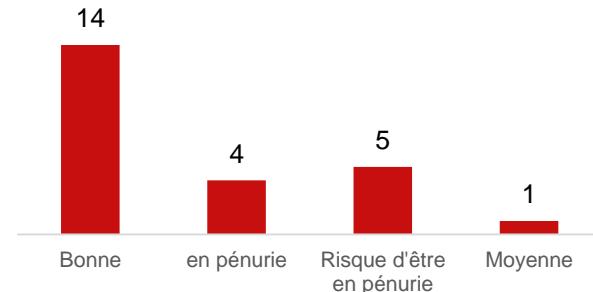


# Ressources en eau

*Question: Les quantités d'eau pompée sont-elles suffisantes pour vos exploitations?*

Oui	10
Partiellement	1
Non	13

*Perceptions des agriculteurs quant à l'état des ressources en eau dans leurs régions*



Plus de 80% des agriculteurs déclarent que les SPIS ont permis d'augmenter les volumes d'eau pour l'irrigation. Malgré cela, seulement 42% estiment pomper assez.

La majorité des agriculteurs, environ 88% des enquêtés, sont convaincu que l'apport des quantités supplémentaires d'eau améliore le rendement des exploitations.

58% des agriculteurs ont jugé que l'état des ressources en eau de leur région est bonne.

A Kebili, les agriculteurs ont indiqué être conscients de la situation hydrique mais selon eux elle n'est pas si critique.

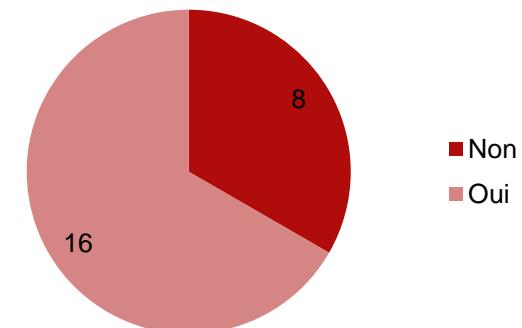
# Suivi de la consommation en eau

- Les deux tiers des agriculteurs ont indiqué qu'ils assurent le suivi de la quantité d'eau pompée, généralement d'une manière irrégulière. Outre les agriculteurs possédant un compteur, les autres estiment la quantité d'eau pompée à travers la fréquence journalière de remplissage et d'utilisation du bassin de stockage.
- Les agriculteurs interrogés déclarent suivre le débit d'eau uniquement pour contrôler le rendement de la pompe solaire, notamment pendant les périodes nuageuses.

*Question: Y a-t-il de compteurs d'eau installés sur les pompes?*

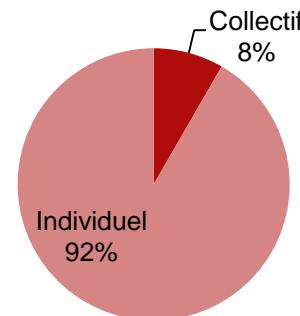
	Oui	12
	Inexistant	10
Non	Enlevé	1
	Non installé	1

*Question: Suivez-vous les quantités d'eau que vous pompez?*



# Gestion de l'eau

Nombre de points d'eau équipés dans l'exploitation	Nombre d'exploitation
1 point d'eau équipé	16
2 points d'eau équipés	6
3 points d'eau équipés	1
7 points d'eau équipés	1



- Tous les agriculteurs ont exprimé leur refus d'abandonner les forages individuels pour un forage collectif et ce à cause de la difficulté de gestion des biens communs et le risque de ne pas avoir les quantités d'eau suffisantes pour leurs cultures.

# Valorisation des terres agricoles grâce aux SPIS

- Valorisation des terres non exploités avant le recours à l'énergie solaire (Skhira, Menzel Hbib, Tataouine...)
- Création de nouveaux postes d'emplois, y compris pour les femmes, dans des régions à faible développement
- Maintien de la main d'œuvre locale
- Enregistrement de deux cas de retour des immigrants grâce à la redynamisation des terres agricoles par les SPIS





2014

Image © 2018 DigitalGlobe

Google earth



2017

Image © 2018 DigitalGlobe

Google earth

# SPIS illicites

- Les SPIS illicites ne sont pas concernés par les opérations de contrôle par les services techniques de l'administration. L'absence donne lieu à des phénomènes négatifs comme :
  - La non-conformité de certaines installations solaires aux exigences techniques et aux règles de sécurité ;
  - Aggravation de la situation hydrique ;
  - L'apparition de « pseudo » installateurs (installateurs non-agrées) ;
  - L'installation des modules solaires ne disposant de l'agrément de l'ANME (risque d'infiltration d'équipements de mauvaise qualité sur le marché).
- Durant la période 2015-2018, le nombre total des convertisseurs ayant bénéficié des priviléges fiscaux s'élève à 1 340 unités. Chaque SPIS ayant besoin d'un convertisseur, on peut supposer que le nombre des SPIS installés en Tunisie depuis l'année 2015 dépasse les 1000 systèmes.



# Conclusions



# Note (excursus)

Une étude de la FAO sur les techniques d'irrigation réalisée dans 13 pays du monde incluant la Tunisie suggère que l'introduction de l'irrigation de haute technologie en l'absence de contrôle des allocations d'eau aggrave généralement la situation:

- la consommation par unité de surface augmente,
- la surface irriguée croît, et
- les agriculteurs ont tendance à pomper d'avantage d'eau à partir de sources toujours plus profondes.

Source: "Does improved irrigation technology save water? A review of the evidence", FAO, 2017

- Satisfaction unanime et disposition à réinvestir
- Valorisation des terres agricoles grâce au solaire PV
- Création de nouvelles superficies irriguées
- Intérêt renforcé pour des cultures à fortes valeurs ajoutées ou l'intensification des exploitations (valorisation de l'eau)
- Toutes les exploitations dotées de SPIS autorisés utilisent le « goutte-à-goutte »

- Importance des subventions comme facteur incitatif
- Coûts d'investissement des SPIS sont considérés par la plupart élevés
- Absence de schéma de financement intégrant des crédits bancaires
- Pour des raisons financières: certains agriculteurs préfèrent démarrer avec des SPIS sans réservoir d'autres ont des réservoirs sous dimensionnés
- Dans certain cas, la puissance installée est plus faible que la puissance proposée par l'étude par manque de budget ou pour rester dans la limite de la subvention FTE

- Taux faible du recours aux conseils des services agricoles
- Forte influence du voisinage sur les décisions (conception des systèmes d'irrigation, choix du solaire...)
- Les agriculteurs estiment avoir recours à une eau gratuite et inépuisable, et pensent que l'augmentation du volume d'eau pour l'irrigation améliore toujours le rendement des plantations.
- Les agriculteurs jugent que les ressources en eau dans leurs régions sont bonnes et ne sont pas suffisamment conscients de la gravité de la situation.
- La totalité des propriétaires de puits individuels rejette l'idée d'un forage collectif



Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

الجامعة العربية المفتوحة  
جامعة الفلاحة



الوكالة الوطنية  
للتحكم في الطاقة  
ANME

Agence  
des Investissements  
Agricoles  
**APIA**

# Recommendations



# Cadre réglementaire

- S'assurer des moyens de contrôle avant de mettre en place des politiques de promotion de nouvelles technologies d'irrigation
- Veiller au respect de la loi – notamment le code de l'eau  
Les puits illicites: contrôle et sensibilisation
- Contrôler la vente des variateurs de vitesse
- Améliorer le référentiel technique de l'ANME

# Recherche et développement

- Planifier des usages alternatifs de l'électricité produite par les SPIS
- Mettre en place des systèmes de contrôle électronique
- Réaliser une identification géodésique de l'ensemble des puits en opération
- Promouvoir le développement d'un outil de planification holistique pour SPIS
- Encourager les audits des grandes fermes équipées en SPIS

# Renforcement des capacités et sensibilisation

- Renforcer la coopération entre ANME et APIA
- Sensibiliser à l'irrigation solaire
  - Etablissements d'enseignement;
  - Services de vulgarisation agricole, des gestionnaires d'irrigation, des techniciens et du personnel technique de l'administration ;
  - Entreprises installatrices ;
  - Société civile ;
  - Agriculteurs
- Renforcer les moyens de l'encadrement et la vulgarisation agricole
- Réaliser des projets de démonstration

# Financement et subventions

- Encourager les petits agriculteurs et les groupements de développement agricole
- Relier la subvention aux plans de gestion de l'eau
- Inciter les institutions privées à financer les SPIS
- Limiter les délais de réception des installations et déblocage de la subvention
- Encourager les SPIS collectif



Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation et l'agriculture

الجمهورية التونسية  
وزيرة الفلاحة



Merci pour votre attention