

LE POMPAGE SOLAIRE

Guide de bonnes pratiques à l'attention des agriculteurs



FONDATION CRÉDIT AGRICOLE DU MAROC
POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE



GRUPE CRÉDIT AGRICOLE DU MAROC
UN ENGAGEMENT DURABLE

Vous souhaitez recourir au pompage solaire pour irriguer votre ferme?

Ce guide a été élaboré¹ pour vous orienter dans le choix du matériel et du fournisseur-installateur.

Il vous informe des défaillances et mauvaises pratiques constatées dans l'installation et la maintenance de cette nouvelle technologie et vous présente les bonnes pratiques à adopter pour sa maintenance en tant qu'agriculteur.

Enfin, il vous présente l'offre du Groupe Crédit Agricole du Maroc pour vous aider à financer l'acquisition d'un système de pompage solaire quels que soient la taille et le statut de votre exploitation agricole.

¹dans le cadre d'un partenariat entre le Cluster Solaire et la Fondation Crédit Agricole du Maroc pour le Développement Durable sur la « Formation d'installateurs à la conception, au dimensionnement, à l'installation et à la maintenance des systèmes de pompage solaire selon les normes et standards de qualité internationaux »

Sommaire

1ère partie

Avantages et composantes d'un système de pompage solaire

Intérêt et avantages du pompage solaire
Composantes d'un système de pompage solaire

2ème partie

Clefs de réussite d'un projet de pompage solaire

Facteurs de réussite d'un projet de pompage solaire
Exploitation et maintenance d'un système de pompage solaire

Optimisation de l'eau d'irrigation

3ème partie

Offre du Groupe Crédit Agricole du Maroc pour le financement de votre projet de pompage solaire

Offre de Tamwil El Fellah
Offre du Crédit Agricole du Maroc

Avantages et composantes d'un système de pompage solaire

1ère partie

Intérêt et avantages du pompage solaire

L'intérêt d'un système de pompage solaire pour répondre aux différents besoins en eau de votre exploitation (irrigation, abreuvement de votre bétail, etc.) est indéniable de par ses nombreux avantages parmi lesquels :

- 1 Alternative compétitive**
 - au gasoil dont le coût est élevé et variable
 - à l'électricité dont le coût est élevé
 - au butane tributaire de la subvention.De plus, le coût de la technologie solaire est en baisse continue.
- 2 Technologie propre**

faisant appel à une énergie renouvelable permettant à l'agriculteur de ne pas polluer la nappe phréatique (cas des carburants et lubrifiants) tout en s'adaptant au changement climatique.
- 3 Technologie sûre**
 - pas de risque d'explosion comme avec le butane
 - pas de panne comme avec le diesel
 - pas de coupure due aux chutes de tensions du réseau électrique rural
- 4 Technologie silencieuse**

par rapport au diesel.
- 5 Système robuste**

d'une durée de vie estimée à 20 ans.
- 6 Simple d'utilisation**

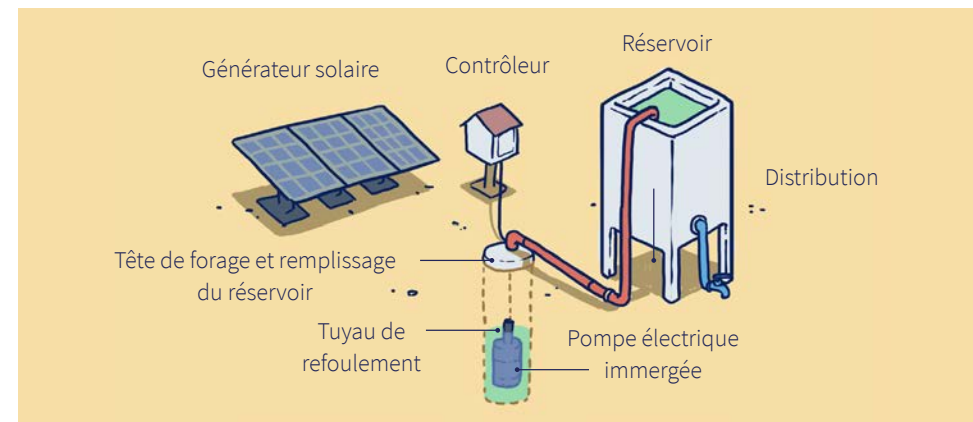
marche/arrêt facile.
- 7 Installation facile**
- 8 Faible coût de maintenance**
- 9 Retour sur investissement court**

de 3 à 5 ans en moyenne.

LE CHOIX DE LA POMPE DÉPEND ESSENTIELLEMENT DES VARIANTES SUIVANTES :

- Débit désiré en fonction des besoins en eau (en m³ par jour)
- Profondeur du puits en tenant compte de la hauteur du réservoir
- Tension de fonctionnement de la pompe
- Position physique de la pompe par rapport au puits et au réservoir (pompe immergée ou surfacique)

Composantes d'un système de pompage solaire



Un système de pompage solaire se compose des éléments suivants :

GÉNÉRATEUR SOLAIRE

C'est l'ensemble des panneaux photovoltaïques qui transforment l'énergie solaire captée en courant électrique continu.

CONTRÔLEUR

C'est un convertisseur électrique qui transforme le courant continu des panneaux en courant alternatif adapté à la pompe.

POMPE ÉLECTRIQUE IMMERGÉE

Elle permet de pomper l'eau depuis un puits ou d'un forage.



Afin que le système de pompage solaire fonctionne de manière optimale, le choix des équipements doit se faire en fonction des besoins électriques et hydrauliques, d'où la nécessité de faire appel à un professionnel dans le domaine qui assurera le bon dimensionnement de votre installation.

RÉSERVOIR ET INFRASTRUCTURE HYDRAULIQUE

De trois types (acier, béton, géomembrane), il sert à stocker l'eau pour une alimentation à pression suffisante. Il est choisi en fonction de la quantité d'eau à stocker et de la topographie du site.



Clefs de réussite d'un projet de pompage solaire

2ème partie

Facteurs de réussite d'un projet de pompage solaire

Pour tout type de projet, il est nécessaire de bien traiter les facteurs incontournables à sa réussite. Dans notre cas, la rentabilité d'un projet de pompage solaire consiste à prendre en compte les facteurs clés suivants :

BIEN CHOISIR LE FOURNISSEUR – INSTALLATEUR

Un installateur professionnel et qualifié justifiant de solides références sera garant du bon dimensionnement et fonctionnement de votre système. Si des agriculteurs que vous connaissez ont déjà installé une pompe solaire dont ils sont satisfaits, n'hésitez pas à leur demander les coordonnées de leur fournisseur-installateur. Le nombre d'années d'exercice, les références et la solidité financière du fournisseur sont de bons indicateurs.



Avantages de faire appel à un professionnel en systèmes de pompage solaires :

Dimensionnement en fonction de votre besoin réel en eau

à savoir : quantité d'eau en m³ par jour selon la profondeur du puits et la hauteur du réservoir. Un professionnel vous permet d'éviter un surdimensionnement (installation plus chère) ou un sous-dimensionnement (quantité d'eau pompée inférieure à votre besoin).

Fourniture d'équipements de qualité

conformes aux normes internationales.

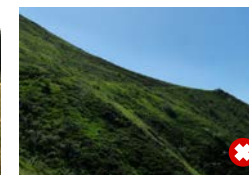
Service après-vente garanti

maintenance de tous les équipements : panneaux photovoltaïques, contrôleur, pompe, conduites d'eau, câbles etc.

Formation sur les bonnes pratiques

d'exploitation et de maintenance de votre installation.

BIEN CHOISIR LE LIEU DE L'INSTALLATION



Afin de maximiser son rendement, vous devez vous assurer que l'emplacement des panneaux photovoltaïques remplit les critères suivants :

Zone bien ensoleillée c'est-à-dire orientée Sud et dégagée avec aucun obstacle pouvant causer de l'ombre sur les panneaux (bâtiments, arbres etc.,)

Zone facilement accessible

Zone avec un terrain stable pour faciliter la fixation et la stabilité des supports et des structures.

VEILLER À UN DIMENSIONNEMENT DU SYSTÈME EN FONCTION DE LA PÉRIODE LA PLUS DÉFAVORABLE ET DE LA SATISFACTION DU BESOIN EN EAU.

Pour un approvisionnement en eau sans rupture, il faut que l'installateur dimensionne le système en fonction de la quantité d'eau dont vous avez besoin et du mois le moins ensoleillé.

S'ASSURER DE LA QUALITÉ DU MATÉRIEL

en choisissant du matériel conforme aux normes internationales, par exemple les normes IEC 61 215(*) et IEC 61 730(**), et en demandant au fournisseur des garanties pour les panneaux photovoltaïques, la boîte de contrôle et la pompe. Il est recommandé d'acquérir un matériel neuf pour maximiser le rendement et la durée de vie de votre installation.

(*) Norme IEC 61215 : Cette norme internationale de référence (IEC International Electrotechnical Commission) certifie une garantie de qualité, en matières de stabilité mécaniques, et de respect des performances électriques du panneau.

(**) Norme IEC 61730 : Cette norme porte sur les aspects sécurité et conception des panneaux.

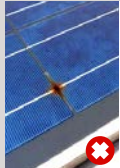


Clefs de réussite d'un projet de pompage solaire

2ème partie

SONT À VÉRIFIER

POUR LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES



Le verre de la face avant du module n'est ni endommagé, ni accidenté et de la même couleur.



Pour un lot de modules, veiller à ne pas avoir des unités de couleurs différentes.



La boîte de jonction est neuve, pas abîmée et bien connectée.



La plaque signalétique du panneau est originale (l'étiquette ne doit pas se décoller du panneau) et que les références mentionnées correspondent à celles citées sur le devis.



Les supports des panneaux sont en acier ou en aluminium pour supporter le poids des panneaux.



POUR LA BOITE DE CONTRÔLE



Elle est installée dans un endroit aéré surtout pour les périodes de fortes chaleurs, loin des impacts mécaniques et autres agents extérieurs tels que la poussière, l'humidité, le sel, les insectes et l'ensoleillement.

POUR LES CÂBLES



Ceux liés à la pompe immergée sont étanches.
Ceux qui ne sont pas protégés sont résistants aux UV

OBTEINIR UNE OFFRE COMPÉTITIVE ET RAISONNABLE

Pour un meilleur retour sur investissement. Il est recommandé de consulter plusieurs installateurs afin de comparer les devis qu'ils auront proposés après s'être déplacé dans votre ferme pour prendre les mesures et collecter l'information nécessaire à un bon dimensionnement de votre système.

Qu'est-ce qu'un devis ?

C'est un document préparé par le professionnel, généralement sous le format ci-après, portant sur :

- Les besoins en équipements pour l'installation
- Les quantités (A)
- Les prix unitaires en HT (B)
- Les prix totaux / composant en HT (Ax B)
- Le prix total de la prestation en TTC. (Somme des (Ax B) + TVA)

Lors de la réception d'un devis, je dois m'assurer qu'il contient :

- Les références des panneaux solaires PV
- Les références de la pompe qui sera installée
- Les références du matériel de raccordement.

Ces informations seront la base de validation de livraison des équipements de l'installation.

ENTRETIEN ET MAINTENANCE DU SYSTÈME

Le professionnel doit convenir avec l'agriculteur d'une fréquence d'entretien et de maintenance du système de pompage solaire installé. Une planification des visites peut être faite juste après l'installation du système de pompage.

Logo du professionnel

Nom/ logo de la société Adresse Contacts	Date d'édition du devis Référence du devis
--	---

Client (Nom complet)
Adresse et contacts

Nous avons le plaisir de vous présenter notre meilleure offre pour l'installation d'un système de pompage solaire.

Désignation	Quantité (A)	Prix unitaire (HT) (B)	Prix total (HT) (C)
Panneaux solaires (référence)			
Pompe (Référence)			
Structure et support			
Matériel de raccordement			
Main d'œuvre			
Forfait de déplacement (facultatif)			
	Total (HT)		
	TVA (% ou Dhs)		
	Total (TTC)		

Professionnel
Signature & Cachet

Informations sur la garantie des équipements (tous les composants).

Nom complet du professionnel/ N° du registre de commerce / adresse et contacts

Exploitation et maintenance d'un système de pompage solaire

Le service de maintenance assuré par le professionnel ne vous interdit pas en tant qu'agriculteur, bien au contraire, de contribuer à l'entretien de votre installation en adoptant les gestes simples et pratiques suivants :



- Nettoyer les modules solaires lorsqu'ils sont sales ou couverts de poussière, de sable ou de neige.
 - Utiliser de l'eau douce avec un chiffon doux et propre.
- Attention ne jamais utiliser de produits solvants !*
- Nettoyer de préférence les modules le matin ou le soir au moins une fois par semaine.



Eviter l'ombrage sur les panneaux photovoltaïques en taillant la végétation environnante s'il y en a afin d'avoir une production maximale.



Vérifier le bon serrage de toutes les pièces fixes, notamment celles des structures de support des panneaux surtout après de fortes pluies ou des vents forts.



Contrôler tous les éléments de l'installation de manière périodique. Un contrôle annuel des interrupteurs, connecteurs et protections électriques est recommandé tout comme la vérification régulière des câbles électriques au niveau de la boîte de connexion pour en informer l'installateur si une anomalie (câbles abimés ou mal isolés) est constatée.



Effectuer une inspection visuelle de l'installation de pompage solaire afin de détecter les anomalies avant que l'installation ne tombe en panne.



Contrôler l'état des conduites d'eau pour éviter les fuites et vérifier le bon fonctionnement des sondes de niveau. Protéger les tuyauteries au maximum pour limiter leur détérioration. Si votre pompe est surfacique, prévoir un abri ou un endroit aéré pour la protéger de la pluie, de la poussière et du soleil.



ERREURS À ÉVITER ABSOLUMENT !

- Allumer et éteindre le système plusieurs fois consécutives. Par contre, il est recommandé d'arrêter le système quand vous ne l'utilisez pas.
- Laisser la boîte de connexion ouverte.
- Laisser la pompe tourner à vide.
- Changer le niveau de pose de la pompe après l'installation.
- Utiliser des produits solvants et des objets abrasifs (brosse, éponge abrasive, papier de verre) pour nettoyer les panneaux photovoltaïques.



Agriculteurs, si le soleil est une ressource inépuisable, l'eau est malheureusement tarissable. Avec moins de 650 m³ d'eau par habitant par an, le Maroc est déjà en situation de stress hydrique et figure parmi les 23 pays les plus menacés par la pénurie d'eau avec le changement climatique. Pour préserver votre activité et l'avenir de vos enfants, nous vous invitons donc à éviter le gaspillage de l'eau que le pompage solaire peut malencontreusement entraîner. D'autant plus qu'une irrigation excessive a de nombreux contre-effets sur vos rendements à court terme en entraînant une salinisation de votre sol, une perte en fertilisation et en éléments nutritifs ainsi qu'une contamination et un épuisement de la nappe.

Quelques conseils pratiques pour optimiser votre consommation d'eau d'irrigation :

Recourir à un système d'irrigation localisée et en assurer une maintenance continue et régulière :



- À l'installation, vérifier le débit réel et la pression pour chaque poste d'irrigation. La pression entre le premier goutteur sur le réseau et le plus éloigné doit être inférieure à 10%.
- Une fois par semaine, vérifier que l'eau atteint les extrémités de toutes les lignes goutte à goutte, que chaque goutteur est bien alimenté et vérifier le débit réel et la pression par rapport aux données de référence prises lors de la mise en service.
- Une fois par mois, vérifier le débit et la pression de la pompe à sa sortie, purger les lignes goutte à goutte et effectuer l'entretien du système de filtration.
- Une fois par saison ou plus selon la qualité de l'eau et en fin de saison, vérifier toutes les vannes et purger l'ensemble de la tuyauterie pour éliminer les saletés et les dépôts.

- Déterminer les besoins en eau de chaque culture en fonction du type de culture, de la phase de croissance mais aussi des conditions météorologiques et pédologiques pour configurer le débit en fonction des besoins et ne pas apporter plus d'eau que nécessaire. Ce pilotage de l'irrigation à partir de données climat-sol-plantes nécessite certains équipements (une station météo, des tensiomètres, des sondes capacitives, etc.) et un traitement des données collectées.
- Opter pour les cultures les moins consommatrices d'eau et favoriser la rotation des cultures car elle améliore la rétention de l'eau par le sol.
- Si votre ferme est dans un périmètre irrigué, signaler les dommages (fuite ou casse) sur les réseaux de distribution à votre Association des Usagers de l'Eau Agricole, votre Office de Mise en Valeur Agricole ou votre Direction Provinciale Agricole. Les ORMVA disposent de laboratoires mobiles qui se déplacent dans votre ferme pour mesurer le débit, contrôler la pression et analyser la perméabilité de votre sol.



Vous êtes convaincus de l'intérêt du pompage solaire et des avantages qu'il présente pour votre exploitation agricole mais ne disposez pas assez de fonds propres pour l'acquies, le Groupe Crédit Agricole du Maroc, vous propose différentes solutions de financement :

L'offre de Tamwil El Fellah

si vous êtes un agriculteur ou un groupement d'agriculteurs sans titre foncier



Tamwil El Fellah (TEF) est spécialisé dans le financement des petits producteurs n'ayant pas accès au financement bancaire traditionnel.

CONDITIONS D'ÉLIGIBILITÉ:

- Être Marocain et avoir une Carte d'Identité Nationale;
- Être exclu du financement bancaire classique;
- Présenter un projet viable susceptible d'améliorer votre revenu;
- Disposer d'un document justifiant le lien à l'exploitation objet du financement («Mouloukia», acte d'achat, acte de location, attestation de jouissance...);
- Présenter un dossier juridique à jour pour les groupements d'agriculteurs.

PLAFOND DE CRÉDIT:

INDIVIDUEL 80 000 DH

COOPÉRATIVE OU ASSOCIATION

80 000 DH x Nombre d'adhérents bénéficiaires

DURÉE

De 5 à 10 ans selon la nature des investissements avec la possibilité d'un différé d'amortissement tenant compte de la spéculation pratiquée.

TAUX D'INTÉRÊT

8.5 %

DOCUMENTS À FOURNIR

- Carte nationale
- Deux photos
- Devis délivré par un fournisseur agréé
- Document justifiant le lien à la terre
- Pour les groupements : documents juridiques

PROCESSUS DU FINANCEMENT



ETUDE DE CAS

1 CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPLOITATION

Type de culture : maraichage (melon et fève) et oliviers

Superficie : 15 ha

Profondeur du puits : 70m

AVANT/ GASOIL	APRÈS/ PANNEAU SOLAIRE
Type de culture: Seulement l'olivier Dépenses mensuelles: 5000dhs	Nombre de panneaux: 46 Coût de l'investissement: 150 000dhs Dépenses mensuelles: 1600 dhs sur 5 ans

Apport personnel de 70 000 Dhs car le crédit Tamwil El Fellah est plafonné à 80 000 Dhs par exploitation.

3ème partie

POMPAGE SOLAIRE

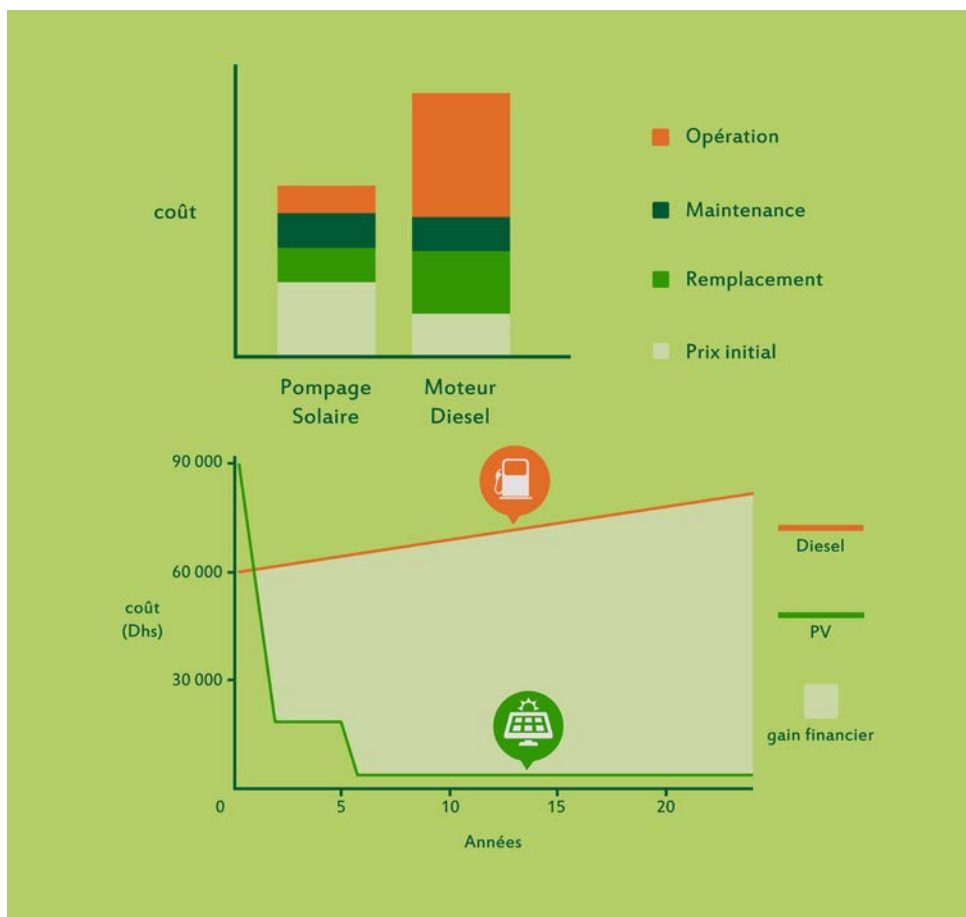
Fonctionnement:
Pas de frais de fonctionnement
Maintenance:
Essuyage des panneaux chaque mois;

Vérifier le câblage.
Remplacement ou extension:
Panneaux: 25 ans;
Contrôleur: 8-12 ans.

MOTEUR DIESEL

Fonctionnement:
Diesel

Maintenance:
250 heures pour les petites tâches
1 500 heures pour les grandes tâches
Remplacement: 8-12 ans.



ETUDE DE CAS

2 CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPLOITATION

Type de culture : trèfle, poivron, fève et olivier
Superficie : 5 ha
Profondeur du puits : 52m

AVANT/ GASOIL

Type de culture: Seulement l'olivier
Dépenses mensuelles: 7000dhs

APRÈS/ PANNEAU SOLAIRE

Nombre de panneaux: 27
Coût de l'investissement: 100 000dhs
Dépenses mensuelles: 1600 dhs sur 5 ans

L'agriculteur utilise son installation depuis 3 ans et il en est très satisfait. Il a pris un prêt de 80 000 dhs auprès de TEF et il a apporté 20 000 dhs en fonds propres.

ETUDE DE CAS

3 CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPLOITATION

Type de culture : olivier et légumes
Superficie : 11 ha
Profondeur du puits : 64m

AVANT/ BUTANE ET GASOIL

Type de culture: Seulement l'olivier
Dépenses mensuelles: entre 5000 et 7000 dhs

APRÈS/ PANNEAU SOLAIRE

Nombre de panneaux: 42
Coût de l'investissement: 140 000dhs
Dépenses mensuelles: 1200 dhs sur 5 ans

L'agriculteur a pris un prêt de 60 000 dhs auprès de TEF et il a apporté 80 000 dhs en fonds propres.

L'offre Saquii Solaire du Crédit Agricole du Maroc



Ce produit a pour but d'accompagner les agriculteurs désirant équiper leur exploitation de système de pompage solaire.

CONDITIONS D'ÉLIGIBILITÉ:

- Être de droit marocain, quelle que soit sa forme juridique;
- Ne pas être en redressement ou liquidation judiciaire;
- N'enregistrant pas de dettes classées douteuses ou compromises avec le GCAM et/ou tout établissement de crédit.

DURÉE

De 5 à 10 ans avec la possibilité d'un différé d'amortissement.

TAUX D'INTÉRÊT

5,5 %

DOCUMENTS À FOURNIR

- Copie de la CIN
- Deux photos
- Devis et/ou factures pro forma délivré par le fournisseur
- Documents juridiques et comptables dans le cas de groupements
- Tout autre document nécessaire à l'instruction du dossier

ETUDES DE CAS

CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPLOITATION

Type de culture : trèfle et menthe
Superficie : 10 ha
Profondeur du puits : 130m

AVANT/ ÉLECTRICITÉ



Type de culture: Maïs
Dépenses mensuelles: 4000dhs

APRÈS/ PANNEAU SOLAIRE



Nombre de panneaux: 60
Coût de l'investissement: 180 000dhs
Dépenses mensuelles: 3000 dhs sur 5 ans

Financement du Crédit Agricole du Maroc avec un taux de 5.5% sur 5 ans, processus rapide d'après l'agriculteur (2 mois environ pour débloquer l'argent)



Après avoir démontré la faisabilité technique et la viabilité économique du pompage solaire à travers son programme d'optimisation énergétique des exploitations agricoles conduit en étroite collaboration avec l'Agence Marocaine pour l'Efficacité Energétique entre 2011 et 2013, la Fondation Crédit Agricole du Maroc pour le Développement Durable renouvelle son engagement pour la promotion des énergies renouvelables dans le milieu agricole et rural à travers l'édition de ce guide.

Destiné à orienter l'agriculteur souhaitant s'équiper d'un système de pompage solaire, il prodigue des conseils pour le choix des équipements et de l'installateur et émet des recommandations pour son exploitation et sa maintenance par l'agriculteur afin de maximiser le taux de disponibilité et la durée de vie d'une telle installation.



Créé en 1961 pour couvrir les besoins en financement et en accompagnement de l'agriculture, le Crédit Agricole du Maroc (CAM) constitue le partenaire naturel du monde agricole et rural. Aujourd'hui banque universelle offrant une large gamme de produits et services bancaires, le groupe CAM reste investi d'une mission de service public de financement de l'agriculture et des activités liées au développement économique et social du monde rural. Sont présentées dans ce guide l'offre de financement du CAM mais également celle de sa filiale Tamwil El Fellah afin de permettre aux agriculteurs quels que soient la taille et le statut de leur ferme de la doter d'un système de pompage solaire.

Afin de promouvoir l'utilisation durable de l'énergie solaire dans le secteur agricole, le Groupe CAM, à travers sa Fondation pour le Développement Durable, a fait appel au Cluster Solaire, créé en 2014 pour accompagner le déploiement du Plan Solaire Marocain et des autres programmes sectoriels engagés par le Maroc en relation avec les énergies renouvelables. La mission du Cluster Solaire est de mettre en synergie les différentes parties prenantes afin de favoriser le développement d'une filière industrielle compétitive dans les technologies vertes et notamment le solaire

CLUSTER SOLAIRE



Ce guide a été imprimé
sur du papier recyclé



FONDATION CRÉDIT AGRICOLE DU MAROC
POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE



GRUPE CRÉDIT AGRICOLE DU MAROC

UN ENGAGEMENT DURABLE