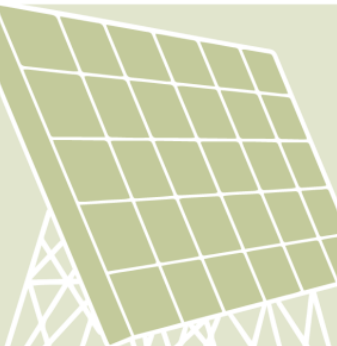


Etude De Cas – Tunisie

Outil d'Évaluation des Besoins en Eau, Outil de Dimensionnement de la Pompe, Outil Calcul de Remboursement, Outil d'Analyse de l'Exploitation Agricole, Outil d'Analyse du Sol



Okba Ghannem est un jeune ingénieur zootechnicien qui a toujours rêvé de créer son propre projet agricole et de développer l'activité de l'élevage bovin laitier. Aujourd'hui, ce rêve est une réalité car il a reçu 3,5 ha de terre domaniale dont 1 ha planté en olivier conduit en sec et ce dans le cadre de la politique de l'État pour l'encouragement des jeunes diplômés. La terre est attribuée avec un contrat de location pour une période de 20 ans renouvelable. La valeur locative est évaluée à 100 TND/ha/an. Étant donné les conditions climatiques difficiles (température élevée et faible pluviométrie), Okba est bien conscient que la réussite de son projet dépend de l'irrigation. Heureusement qu'il a obtenu l'autorisation pour la création d'un forage et également l'accord de la BTS pour

financer son projet. Le montant du crédit s'élève à 30000 TND.

Okba a démarré sa première campagne agricole, en septembre 2020, par cultiver 1 ha d'orge en vert et 0,5 ha d'avoine foin pour alimenter ses 3 vaches laitières. Il a cultivé 0,5 ha de blé dur destiné à la vente et Il a signé aussi un contrat avec la société de transformation « *Jouda* » pour cultiver 0,5 ha de tomate de saison.

Outre les charges variables par culture (Voir fiche des données), on trouve également, les dépenses du carburant (3500 TND/an), de l'achat des aliments concentrés (8000 TND/an), l'achat du foin (800 TND/an), ainsi que des frais divers qui s'élèvent à 900 TND/an.

Outil d'Analyse de l'exploitation agricole

| | |
|----------------------------------------------------------|--|
| 1. Quel est le revenu brut de l'exploitation ? | |
| 2. Quelle est la dépense totale de l'exploitation ? | |
| 3. Quelle est le coût variable total de l'exploitation ? | |
| 4. Quel est le bénéfice brut de l'exploitation ? | |
| 5. Quel est le coût variable le plus élevé ? | |

Okba envisage intensifier son système cultural en cultivant 0,5 ha de piment comme deuxième saison à la suite de l'orge en vert.

Outil d'Évaluation des besoins en eau

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. Sans intensification du système cultural : | Quel est le mois où les besoins en eau d'irrigation sont les plus élevés ? | |
| | Quel est le besoin total quotidien le plus élevé en eau d'irrigation ? | |
| 2. Avec intensification du système cultural (irrigation du piment par rigole-Earth canal supplied) : | Quel est le mois où les besoins en eau d'irrigation sont les plus élevés ? | |
| | Quel est le besoin total quotidien le plus élevé en eau d'irrigation ? | |
| 3. Quel est le besoin quotidien de pompage d'eau le plus élevé, pour les deux périodes de croissance (s'il utilise un système goutte à goutte pour le piment) et pour ses vaches laitières ? | | |
| 4. Quel est le taux d'utilisation de la pompe sans et avec intensification en utilisant le système goutte à goutte pour le piment ? | | |

Suite à son programme d'intensification, Okba est appelé à optimiser ses extractions en eau car son exploitation se trouve dans une zone de sauvegarde qui risque une surexploitation de la nappe. Pour faire face à ce risque l'expert du CRDA recommande à Okba de limiter le pompage à 75% du rendement de la ressource estimé à 68 m³/heure. Pour cela, il envisage la construction d'un réservoir surélevé (à 1 m) et distant de 15 m du puits. Pour acheminer l'eau au réservoir, il utilisera une canalisation de 2 1/2"

de diamètre et 3 raccords coudés à 90°. Les mesures montrent que le niveau de la nappe phréatique est à 39 m et que le rabattement de l'eau d'extraction devrait atteindre 3 m. L'eau stockée serait utilisée pour l'irrigation et pour remplir les abreuvoirs pour son bétail, qui sont situés en contrebas, 2 m en dessous de la sortie de la cuve. Un compteur d'eau et un système de fertigation/filtration sont installés et la perte dans chacun d'eux est de 2 m.

Etude De Cas – Tunisie II



La fiche technique du fabricant pour l'irrigation goutte à goutte/ aspersion indique un besoin en pression de 2 bar. Pour les conduites d'irrigation, il utilise également 2 ½ " PVP-tubes, 04 raccords coudés à 90° et un clapet anti-

retour. La distance entre le réservoir et le champ est d'environ 15 m. Outre, il faut disposer d'une longueur totale de 150 m pour les tubes d'alimentation latéraux.

Outil de Dimensionnement de la pompe

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. Quelle est la hauteur manométrique totale du système de pompage avec et sans réservoir ? | |
| 2. Quelle est la plus faible puissance (kWc) requise avec et sans réservoir (perte par rayonnement solaire de 25 %) ? | |
| 3. Quelle est la taille de la surface des panneaux solaires à installer avec et sans réservoir ? | |
| 4. Okba pourrait obtenir gratuitement des tubes PVP de 1" d'un voisin qui a changé de système d'eau. Devrait-il accepter cette aimable offre ? | |

Okba envisage l'installation d'un réservoir en béton. Mais étant donné son coût élevé, il veut étudier la capacité optimale de stockage qui lui permet d'avoir plus de contrôle au moment d'irriguer. L'analyse du sol montre une composition de 56% d'argile et de 14% de sable. Outre vous pouvez considérer que l'application de l'irrigation maximale est à 10 mm et que l'eau total disponible (TAW) est à 0%. (Normalement, la valeur TAW = 100% est fixée parce que les plantes sont placées dans un sol humide. Okba veut mettre les plantes dans la terre sèche et les arroser immédiatement après.)

Outil d'Analyse du sol

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. Quel est le mois qui correspond au maximum des besoins en eau pour irriguer la tomate et quel est le total de ses besoins ? | |
| 2. Quel est le mois qui correspond au maximum des besoins en eau pour irriguer le piment et quel est le total de ses besoins ? | |
| 3. Quelle est la capacité minimale de stockage d'eau nécessaire pour assurer un événement (une journée) d'irrigation ? | |

En tant qu'ingénieur agronome, Okba est bien conscient de l'importance de la transition énergétique en Tunisie et souhaite mettre en œuvre un projet pilote rentable mais aussi respectueux de l'environnement. Pour cela il étudie les options d'électrification de son système de pompage ou l'installation d'un SPIS. Avec l'intensification du système cultural l'outil d'analyse de l'exploitation agricole montre que le bénéfice s'élève à 10793 TND/an, qu'il investira entièrement dans l'irrigation. Maintenant, il peut déterminer comment l'énergie solaire peut être comparée à d'autres options de pompage.

Outil de Calcul de remboursement

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--|
| 1. Quel est le coût d'investissement initial pour chaque option ? | Solaire | |
| | Réseau électrique | |
| | Diesel | |
| 2. Quelles sont les options d'investissement faisables et quel est le taux de rentabilité interne (TRI) de chaque option ? | Solaire | |
| | Réseau électrique | |
| 3. Pour chaque option, quel est le coût d'un mètre cube d'eau à l'horizon de 25 ans ? | Solaire | |
| | Réseau électrique | |
| | Diesel | |
| 4. Quand est-ce que le solaire atteint le seuil de rentabilité avec le diesel et le réseau ? | Diesel | |
| | Réseau électrique | |

Etude De Cas – Tunisie

Fiche des données



Données du site

| | |
|----------------|----------------|
| Pays | Tunisie |
| Localisation | Kairouan |
| Longitude | 10 |
| Latitude | 35 |
| Taux de change | 1 TND = 0,31 € |

Données climatiques

| | Jan | Fév | Mar | Avr | Mai | Juin | Juil | Aôut | Sep | Oct | Nov | Déc |
|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Température moyenne quotidienne en °C | 12,8 | 13,9 | 15,7 | 19,6 | 23,8 | 27,9 | 30,7 | 30,9 | 28,0 | 21,6 | 16,6 | 14,3 |
| Précipitations en mm/mois | 7,9 | 18,0 | 41,0 | 28,0 | 24,8 | 6,9 | 3,3 | 32,3 | 46,0 | 45,3 | 16,4 | 29,5 |
| Irradiation solaire en kWh/m ² jour | 2,7 | 3,4 | 4,3 | 5,9 | 6,7 | 7,2 | 7,2 | 6,4 | 5,1 | 3,9 | 2,8 | 2,3 |

Superficie cultivée et rendement

| Culture | Superficie cultivée (ha) | Date de semis | Système d'irrigation | Rendement par saison (kg/ha) | Prix estimé du marché (TND/kg) |
|--------------|--------------------------|---------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Olivier | 1 | | | 8.500 | 1,2 |
| Blé dur | 0,5 | 15 Nov 20 | Asp. (mobile) | 4.400 | 0,76 |
| Avoine foin | 0,5 | 15 Oct 20 | Asp. (mobile) | | |
| Orge en vert | 1,0 | 1 Sept 20 | Asp. (mobile) | | |
| Tomate | 0,5 | 15 Mars 21 | Goute à Goute | 100.000 | 0,16 |
| Piment | 0,5 | 1 Mai 21 | Goute à Goute | 15.000 | 0,7 |

*NB : les pertes anticipées sur le revenu sont de 0%

Charges variables des cultures

| Culture | Semence/plant | Mécanisation | Fertilisation | Traitement | Main d'œuvre | Transport |
|--------------|---------------|--------------|---------------|------------|--------------|-----------|
| Olivier | | 250 | | | 1.000 | 100 |
| Blé dur | 90 | 225 | 125 | 60 | 105 | 30 |
| Avoine foin | 110 | 300 | 75 | | 50 | |
| Orge en vert | 100 | 300 | 200 | | 150 | |
| Tomate | 900 | 450 | 2.300 | 400 | 1.125 | 1.000 |
| Piment | 500 | 300 | 800 | 100 | 1.350 | 75 |

*NB : En considérant la culture du piment les charges du carburant s'élève à 4500TND/an

Etude De Cas – Tunisie

Fiche des données II



Informations sur la culture du piment

| | Total | Stade initial | Croissance | Mi-saison | Remplissage |
|------------------------------|-------|---------------|------------|-----------|-------------|
| Durée de croissance minimale | 125 | 30 | 35 | 40 | 20 |
| Durée de croissance maximale | 210 | 30 | 40 | 110 | 30 |
| Coefficient Cultural | | 0,35 | 0,70 | 1,05 | 0,90 |

Bétail et production laitière par jour

| Bétail | Nbre. de tête de bétail | Production laitière estimée par jour | Prix estimé du marché | Nbre. jours de traite par an |
|----------------|-------------------------|----------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Vache laitière | 3 | 22 | 0,985 | 300 |
| Veaux | 3 | Vendus après sevrage à 1100 TND chacun | | |

*NB : les pertes anticipées sur le revenu sont de 0%

Biens et équipements

| Articles | Valeur Actuelle (TND) | Age |
|-----------------------|-----------------------|-----|
| Etable | 10.000 | 0 |
| Forage | 9.000 | 0 |
| Motopompe | 16.000 | 0 |
| Equipement Irrigation | 4.000 | 0 |

*NB : La durée de vie du forage est égale à la durée de location

Economie et Financement

| | | |
|--------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| Inflation | 7 % | |
| Taux d'actualisation | 20 % | |
| Augmentation de la marge bénéficiaire annuelle | 15 % | |
| Hausse annuelle du prix du carburant | 10 % | |
| Hausse annuelle du prix de l'électricité | 5 % | |
| Prêt de la Banque Tunisienne de Solidarité (BTS) | Montant | 30.000 TND |
| | Durée du crédit | 7 ans |
| | Taux d'intérêt annuel | 10 % |

Etude De Cas – Tunisie

Fiche des données III



Composants d'un système alimenté par énergie solaire

| Component (Option solaire) | Coûts en TND | Durée de vie en année |
|----------------------------|--------------|-----------------------|
| Panneaux solaires | 28.000 | 20 |
| Structure portante | 5.000 | 20 |
| Unité de commande | 9.000 | 7 |
| Pompe | 10.000 | 7 |
| Câbles / tuyaux | 1.000 | 5 |
| Réservoir d'eau | - | 20 |
| Système d'irrigation | 4.000 | 5 |
| Frais d'installation | 5.000 | |
| Autres Frais | 1.000 | |
| Frais d'entretien | 1.000 / an | |

Composants du système alimenté par le réseau électrique

| Component (Option réseau électrique) | Coûts en TND | Durée de vie en année |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Pompe | 8.000 | 7 |
| Unité de commande | 2.000 | 7 |
| Câbles / tuyaux | 1.000 | 5 |
| Réservoir d'eau | - | 20 |
| Système d'Irrigation | 4.000 | 5 |
| Frais d'Installation | 15.000 | |
| Autres frais | 1.000 | |
| Frais d'entretien | 1.000 / an | |
| Coût de l'électricité | 0,36 / kWh | |
| Besoin en électricité de la pompe | 11 kW | |
| Débit d'eau de la pompe | 35 m ³ / heure | |

Composants d'un système alimenté par diesel

| Component (Option diesel) | Coûts en TND | Durée de vie en année |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Générateur Diesel | 6.000 | 7 |
| Pompe | 8.000 | 7 |
| Câbles / tubes | - | 5 |
| Réservoir d'eau | - | 20 |
| Système irrigation | 4.000 | 5 |
| Frais d'Installation | 1.000 | |
| Autres frais | 1.000 | |
| Frais d'entretien | 3 000 / an | |
| Coût du Diesel | 1,55 / litre | |
| Besoin en diesel de la pompe | 5,4 litre / heure | |
| Débit d'eau de la pompe | 35 m ³ / heure | |