

# 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 zooteknicien 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 ?	<b>42.675 TND</b>
2. Quelle est la dépense totale de l'exploitation ?	<b>33.007 TND</b>
3. Quelle est le coût variable total de l'exploitation ?	<b>22.645 TND</b>
4. Quel est le bénéfice brut de l'exploitation ?	<b>9.668 TND</b>
5. Quel est le coût variable le plus élevé ?	<b>Aliments Concentrés, 8.000 TND</b>

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 ?	<b>Novembre</b>
	Quel est le besoin total quotidien le plus élevé en eau d'irrigation ?	<b>76,6 m<sup>3</sup></b>
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 ?	<b>Juillet</b>
	Quel est le besoin total quotidien le plus élevé en eau d'irrigation ?	<b>89,7 m<sup>3</sup></b>
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 ?		<b>80 m<sup>3</sup></b>
4. Quel est le taux d'utilisation de la pompe sans et avec intensification en utilisant le système goutte à goutte pour le piment ?		<b>sans: 52%, avec: 65%</b>

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 m<sup>3</sup>/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 soudés 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'entrée du réservoir se situe à une hauteur de 3 m par rapport au sol. 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 ?	<b>avec: 52,4 m / sans: 90 m</b>
2. Quelle est la plus faible puissance (kWc) requise avec et sans réservoir (perte par rayonnement solaire de 25 %) ?	<b>avec: 13,45 kWc / sans: 22,95 kWc</b>
3. Quelle est la taille de la surface des panneaux solaires à installer avec et sans réservoir ?	<b>avec: 89,7 m<sup>2</sup> / sans: 153 m<sup>2</sup></b>
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 ?	<b>Non</b>

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 totale 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 ces besoins ?	<b>Juin, 1000 m<sup>3</sup></b>
2. Quel est le mois qui correspond au maximum des besoins en eau pour irriguer le piment et quel est le total de ces besoins ?	<b>Juillet, 1000 m<sup>3</sup></b>
3. Quelle est la capacité minimale de stockage d'eau nécessaire pour assurer un événement (une journée) d'irrigation ?	<b>56 m<sup>3</sup></b>

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	<b>72.000 TND</b>
	Réseau électrique	<b>40.000 TND</b>
	Diesel	<b>29.000 TND</b>
2. Quelles sont les options d'investissement faisables et quel est le taux de rentabilité interne (TRI) de chaque option ?	Solaire	<b>20 %</b>
	Réseau électrique	<b>24 %</b>
3. Pour chaque option, quel est le coût d'un mètre cube d'eau à l'horizon de 25 ans ?	Solaire	<b>0,71 TND</b>
	Réseau électrique	<b>0,62 TND</b>
	Diesel	<b>1,20 TND</b>
4. Quand est-ce que le solaire atteint le seuil de rentabilité avec le diesel et le réseau ?	Diesel	<b>6 ans, 129.946 TND</b>
	Réseau électrique	<b>11 ans, 181.021 TND</b>

# 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 <sup>2</sup> 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 (l/vache/jour)	Prix estimé du marché (TND/l)	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	
Frais d'abonnement	100 / mois	
Coût de l'électricité	0,36 / kWh	
Besoin en électricité de la pompe	11 kW	
Débit d'eau de la pompe	35 m <sup>3</sup> / 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 <sup>3</sup> / heure	