

# ETUDE DE CAS – Côte d’Ivoire

Outil d’analyse de l’exploitation agricole, Outil d’évaluation des besoins en eau, Outil de dimensionnement de la pompe, Outil de calcul de remboursement



Mlle Débora MARIE est une jeune ingénieure agronome qui a toujours rêvé de créer son propre projet agricole et de développer l’activité de l’élevage. Aujourd’hui, ce rêve est une réalité car elle a reçu 4 ha de terre domaniale à la région de KOSSOU dont 1 ha planté en Anacardier 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 6 millions FCFA/an. Son exploitation est constituée d’un champ de 1 ha de culture de tomate et deux autres champs de 0.5 hectare de culture de piment et de manioc. Elle dispose aussi de plusieurs équipements de travail.

En parallèle avec l’activité agricole, Mlle Débora MARIE a cherché d’investir dans un projet d’élevage de poulet de chair et pondeuse. Elle a pu bénéficier d’un financement de 1 million de FCFA du Ministère de l’Agriculture et du Développement Rural comme subvention ; elle a dû compléter ce financement par un emprunt de la Banque Agricole Ivoirienne, le début de cette année,

d’environ 10 millions de FCFA remboursable en 5 ans au taux annuel de 10 % d’intérêt pour s’offrir les équipements nécessaires et faire tourner l’exploitation agricole et le projet d’élevage des poussins.

Étant donné les conditions climatiques difficiles (Réchauffement climatique mondiale), Mlle Débora est bien consciente que la réussite de son projet dépend de la disponibilité de l’eau dans son exploitation dont elle a décidé d’investir dans un système de pompage d’eau pour assurer soit l’irrigation ou l’alimentation de poulailler.

Elle se fait souvent aider par les membres de la famille et la réunion du quartier parmi lesquelles, elle a retenu 8 jeunes assez dynamiques comme employés saisonniers gagnants chacun par mois 55000 FCFA pendant 9 mois pour assurer le bon démarrage de l’exploitation agricole et deux autres employés permanents spécialistes en production animale d’un salaire mensuel pour chacun environ 65000 FCFA.

Une cotisation mensuelle de 60000 FCFA doit être payée à l’ordre de la caisse nationale de la sécurité sociale.

## Questions

- Quel est le revenu brut de l’exploitation ? .....
- Quelle est la dépense totale de l’exploitation ? .....
- Quel est le coût variable total de l’exploitation ?.....
- Quel est le bénéfice brut de l’exploitation ?.....
- Quel est le coût variable le plus élevé ?.....

Culture	Superficie cultivée (ha)	Date de semis	Système d’irrigation	Rendement par saison (kg/ha)	Prix estimé du marché (FCFA/kg)	Semence/plante
Anacardier	1			400	305	
Tomate	1	15 Janvier	Goute à goutte	30000	600	1800 PI
Piment	0.5	1 Septembre	Surface	10000	1360	500 PI
Manioc (1 <sup>ere</sup> année)	0.5	15 Mai	Surface	10000	285	5000 pieds

**\*NB : les pertes anticipées sur le revenu sont de 10%**

Débora cherche intensifier son système cultural en cultivant 1 ha de tomate irriguée comme deuxième saison le 10 avril de la deuxième année en utilisant la technique d'irrigation goutte

à goutte. Pour le projet d'élevage les besoins en eau sont comme suit : 250 poules d'âge 1-4 semaines et de 250 poules d'âge 5-8 semaines tout au long de l'année.

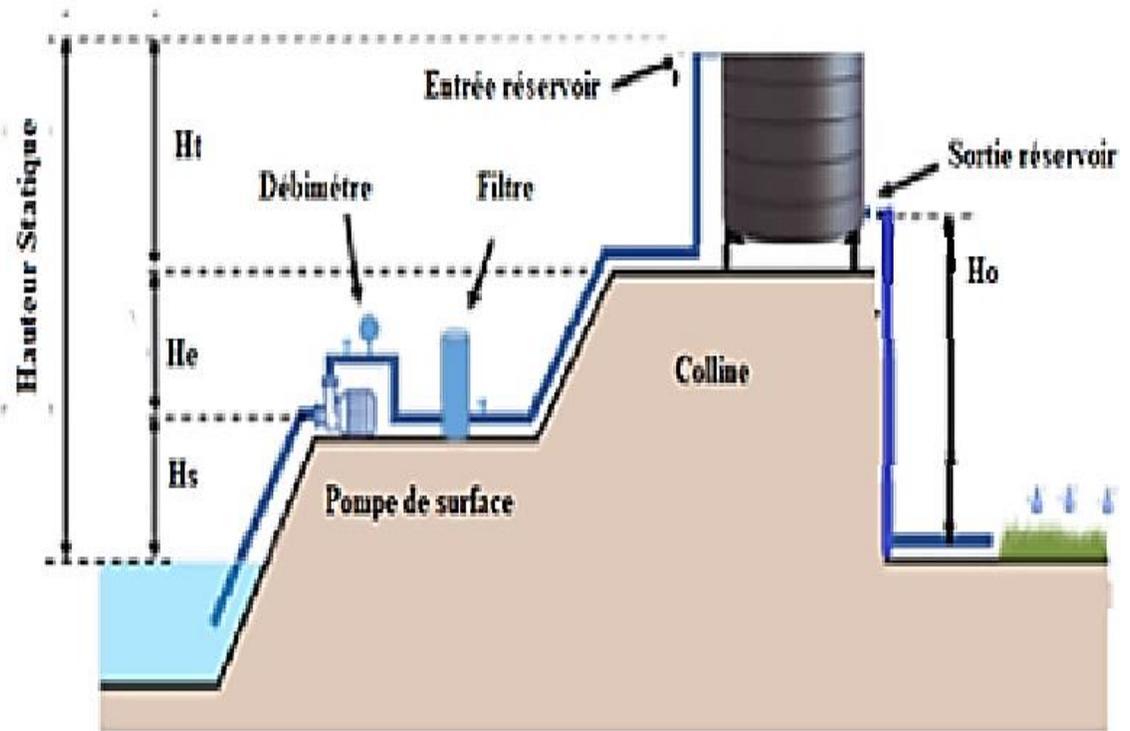
<b>1. Sans intensification du système cultural :</b>	Quel est le mois où les besoins en eau d'irrigation sont les plus élevés ?	
	Quel est le besoin total quotidien le plus élevé en eau d'irrigation ?	
<b>2. Avec intensification du système cultural (irrigation de tomate avec goutte à goutte) :</b>	Quel 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 ?	
<b>3. Quel est le besoin quotidien de pompage d'eau le plus élevé, pour les deux saisons des cultures plus les besoins de son projet d'élevage de poulet ?</b>		
<b>Quel est le taux d'utilisation de la pompe lors d'une ou deux périodes de culture ?</b>		

Les effets du changement climatique deviennent assez préoccupants, les pluies cette année par exemple attendue en Mars sont arrivées plutôt de façon intensive en début juin qui a perturbé la croissance des plantes. Suite à son programme d'intensification et son projet d'élevage les besoins en eau de l'exploitation s'élève à environ 50 m<sup>3</sup> par jour. Débora est appelé à optimiser ses extractions en eau et puisque son exploitation se trouve dans une zone de barrage qui alimente une petite rivière passe proche de ses champs, elle a consulté un expert qui lui a recommandé de limiter le pompage à 50% du rendement de la ressource estimé à 100 m<sup>3</sup>/heure. Pour cela, elle envisage la construction d'un réservoir de 2m d'hauteur et installé sur une petite colline surélevée de 7m de niveau de pompe installée au bord de la rivière et de l'autre côté la petite colline est surélevée de 13m de niveau de son exploitation agricole. Les mesures montrent que

Le niveau statique (Hs) de rivière, qui est la distance du sol à la surface de l'eau avant pompage, est à 4 m.

Pour acheminer l'eau au réservoir, elle utilisera 20m de canalisation en PVC de 3" de diamètre et 5 raccords coudés à 90°, une réduction et un clapet anti retour. Le rabattement de l'eau d'extraction devrait atteindre 0.2 m. L'eau stockée serait utilisée pour remplir les abreuvoirs pour ses poulets et pour l'alimentation des canalisations en PVC du système d'irrigation qui est composé d'un canal d'amenée de 2" de diamètre et 30m de longueur, et une canalisation principale de 20m de longueur et de 2" de diamètres. L'architecture de système d'irrigation comporte 2 coudes à 90° et une vanne de coupure. Un compteur d'eau et un système de fertigation/ filtration sont installés et la perte dans chacun d'eux est de 2 m. La fiche technique du fabricant pour l'irrigation par goutte à goutte indique des exigences de pression de 0,5 bar.

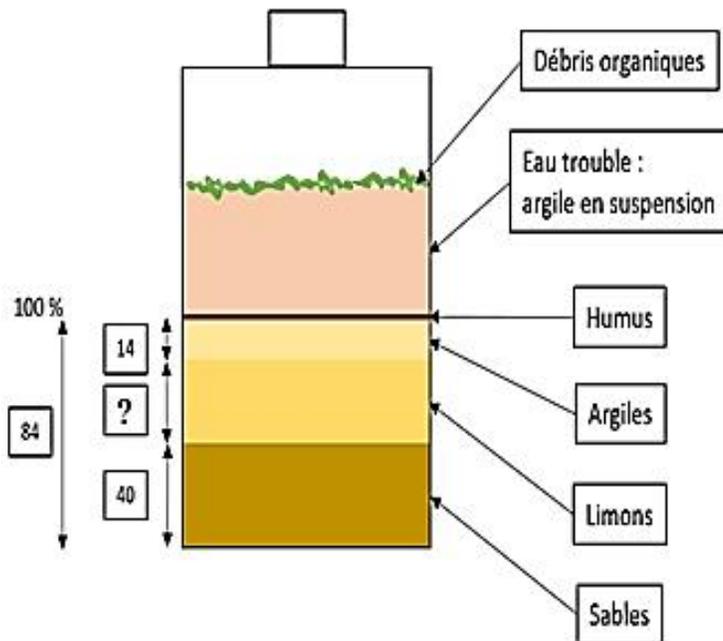
<b>1. Quelle est la hauteur manométrique totale du système de pompage avec et sans réservoir ?</b>	
<b>2. Quelle est la plus faible puissance (kWc) requise avec et sans réservoir (perte par rayonnement solaire de 25 %) ?</b>	
<b>3. Quelle est la taille de la surface des panneaux solaires à installer avec et sans réservoir ?</b>	
<b>4. Débora pourrait obtenir gratuitement des tubes PVC de 1" d'un voisin qui lui a proposé d'utiliser à la place des tuyaux de 3" de la partie de pompage. Devrait-il accepter cette aimable offre ?</b>	



L'analyse du sol par l'expérience de 'Jar' montre la composition au-dessous. 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).

Débora veut mettre les plantes dans la terre sèche et les arroser immédiatement après.



<b>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>	
<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>	
<b>3. Quel est le mois qui correspond au maximum des besoins en eau pour irriguer la tomate de deuxième saison et quel est le total de ces besoins ?</b>	
<b>4. Quel est le mois qui correspond au maximum des besoins en eau pour irriguer le manioc et quel est le total de ces besoins ?</b>	
<b>5. Quelle est la capacité minimale de stockage d'eau nécessaire pour assurer un évènement (une journée) d'irrigation ?</b>	

En tant qu'ingénieur agronome, Débora est bien consciente de l'importance de la transition énergétique en Côte d'Ivoire et souhaite mettre en œuvre un projet pilote rentable mais aussi respectueux de l'environnement.

Pour cela elle étudie les options d'électrification de son système de pompage ou l'installation d'un SPIS. Avec le système cultural existant

l'outil d'analyse de l'exploitation agricole montre que le bénéfice est d'environ 10 millions FCFA/an, qu'elle investira la moitié dans l'irrigation.

Maintenant, elle peut déterminer comment l'énergie solaire peut être comparée à d'autres options de pompage.

<b>1. Quel est le coût d'investissement initial pour chaque option ?</b>	Solaire	
	Réseau électrique	
	Diesel	
<b>2. Quelles sont les options d'investissement faisables et quel est le taux de rentabilité interne (TRI) de chaque option ?</b>	Solaire	
	Réseau électrique	
	Diesel	
<b>3. Pour chaque option, quel est le coût d'un mètre cube d'eau à l'horizon de 25 ans ?</b>	Solaire	
	Réseau électrique	
	Diesel	
<b>4. Quand est-ce que le solaire atteint le seuil de rentabilité avec le diesel et le réseau ?</b>	Diesel	
	Réseau électrique	
<b>5. Quel est le revenu brut de l'exploitation avec une deuxième saison de tomate ?</b>		

### Données pour les calculs :

#### Machinerie

Le carburant pour les machines (plantation, récolte, transformation...) est de 715 FCFA par litre. Environ 100 litres sont nécessaires pour une saison de culture.

Les coûts de réparation et maintenances élèvent à 70 000 FCFA.

#### Champ

À ce jour, son champ lui a valu un total de dépense répartie comme suit :

- Coût de plantation de tomate 300000 FCFA par saison
- Coût de plantation du piment 500000 FCFA
- Coût de plantation de manioc 200000 FCFA

- Du fait qu'elle utilise les fientes de son poulailler comme fertilisant, elle n'utilise plus que 100 Kg d'engrais au prix de 250 FCFA le kg)
- 20 kg de produits phytosanitaires (au prix de 2500 FCFA par kg)
- Le cout de transport pour les achats divers et la récolte est évalué à 45 000 FCFA environ

**Projet d'élevage de poulet de chair et pondeuse :**

- Coût de fonctionnement du projet d'élevage est de l'ordre de 7 510 000 FCFA.
- Les revenus de projet d'élevage sont indiqués dans le tableau suivant :

Désignation	Quantité	Coût unitaire
Vente Oeufs	184737	57
Vente Poules de réforme	300	2 500
Vente Litière	1	15 000

**Biens et équipements :**

Désignation	Valeur actuelle (FCFA)	Age
Pulvérisateur	260000	0
Semoir	169000	0
Epandeur à engrais	145000	0
Poulailler et entrepôt	1450000	0

**Données du site :**

Pays	Cote d'ivoire
Localisation	Yamoussoukro, Kossou
Longitude	5°West
Latitude	7°Nord

**Données climatiques :**

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep- tembre	Octobre	No- vembre	Dé- cembre
Température moyenne (°C)	27.5	28.1	27.9	27.5	26.7	25.5	24.9	24.7	25	25.4	25.8	26.6
Température minimale moyenne (°C)	22.7	23.8	24.1	24.1	23.7	22.8	22.2	22.1	22.4	22.6	22.7	22.6
Température maximale (°C)	33.3	33.8	33.5	32.7	31.6	29.8	28.8	28.5	29.1	29.8	30.2	31.8
Précipitations (mm)	23	53	94	117	115	119	95	113	162	124	61	22
Humidité(%)	58%	63%	71%	76%	78%	80%	78%	79%	82%	83%	81%	70%
Jours de pluie (jrée)	3	6	12	14	15	16	15	15	18	17	11	4
Heures de soleil (h)	7.6	7.1	6.4	5.8	5.3	4.4	3.9	3.1	4.1	4.6	4.9	6.4

	JANV	FEVR	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPT	OCTOBRE	NOV	DEC
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

Option énergie solaire	Cout en FCFA	Durée de vie
Panneaux solaires	2 440 000	20
KIT pompage 4CV DC : Unité de contrôle +pompe	8 500 000	8
Structure	500 000	20
Tuyauterie et câbles	850 000	10
Système d'irrigation	1 000 000	5
Coûts d'installation	650 000	
Autres coût imprévus	100 000	
Coût de maintenance	30 000/an	

Option Réseau électrique	Cout en FCFA	Durée de vie
Frais des factures et autres imprévues	35 000/an	-
Pompe 4 Cv	1 800 000	5
Tuyauterie et câbles	150 000	10
Armoire de commande d'une pompe AC – 4CV	150 000	10
Système d'irrigation	1 000 000	5
Coût de l'électricité	45FCFA/KWh	
Coûts d'installation	2 000 000	
Débit volumique	6 m <sup>3</sup> /h	
Jour d'irrigation par ans	200	
Demande d'électricité par la pompe	25KWh /jour	
Cout de maintenance	20 000/an	

Option Essence	Cout en FCFA	Durée de vie
Groupe Générateur essence 3.5KW	2 500 000	5
Pompe 4 Cv	800 000	5
Tuyauterie et câbles	150 000	10
Système d'irrigation	1 000 000	5
Coût Essence	715/ litre	
Coûts d'installation	50 000	
Consommation horaire	10litres/heures	
Débit volumique	6 m <sup>3</sup> /h	
Jour d'irrigation par ans	200	
Cout de maintenance	1240 000/an	

### Economie et Financement :

Prêt de la Banque Agricole Ivoirienne	Montant	10 millions FCFA
	Durée de crédit	5 ans
	Taux d'intérêt annuel	10%
Hausse annuelle du prix de l'électricité	5%	
Hausse annuelle du prix du carburant	10%	
Augmentation de la marge bénéficiaire annuelle	15%	
Taux d'actualisation	20%	
Inflation	7%	