



Janvier 2026

# PRODUCTIVITÉ DE L'EAU CHEZ L'OLMIER DANS LA RÉGION DE KAIROUAN : Du constat aux propositions d'amélioration



**Elaboré par :**

**Dr. Saida Elfkih**

**Dr. Amel ElKadri**



## CADRE DU TRAVAIL ET FINANACEMENT

Le présent document a été élaboré dans le cadre de l'accord de recherche conclu entre l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et l'Institut de l'Olivier. Il s'inscrit dans le cadre du projet GCP/RNE/009/SWE – Mise en œuvre du Programme 2030 pour l'amélioration de l'efficacité et de la productivité de l'eau, ainsi que pour la durabilité des ressources en eau dans les pays de la région NENA, financé par le gouvernement suédois (Sverige – Suède).

Le présent document a été révisé par Pr. Mohammed Moncef Masmoudi (Professeur à l'INAT) et expert désigné par la FAO audit projet.



## Table des matières

<b>A. Introduction</b> .....	9
<b>Contexte du travail et rappel des Objectifs</b> .....	9
<b>Mise au point conceptuelle : productivité de l'eau et développement durable</b> .....	9
<b>I. Méthode de travail</b> .....	10
1. Description de la zone d'étude.....	10
2. Description de l'échantillon.....	11
3. Rubriques de l'enquête.....	12
4. Réalisation des enquêtes et dépouillement des résultats.....	13
<b>B. Résultats</b> .....	14
<b>I. Le secteur oléicole et les conditions de culture de l'olivier à Kairouan</b> .....	14
<b>1. Description des exploitants</b> .....	14
1.1. Mode de faire valoir.....	14
1.2. Genre des chefs des exploitations.....	14
1.3. Age des exploitants et viabilité des exploitations.....	15
1.4. Niveau d'instruction et formation des agriculteurs.....	16
1.5. Pluriactivité.....	17
<b>2. Description des exploitations</b> .....	18
2.1. Taille des exploitations.....	18
2.2. Allocation des cultures et diversité des systèmes de production.....	19
2.3. Calendrier des cultures des cultures en intercalaire.....	20
2.4. Systèmes d'irrigation et sources d'eau.....	22
2.5. Système d'élevage.....	23
<b>II. Conduite de la culture de l'olivier à Kairouan</b> .....	24
1. Travail du sol.....	24
2. Opération de la taille des oliviers.....	24
3. La fertilisation.....	25
3.1. Informations générales.....	25
3.2. Evaluation des apports en fertilisants.....	26
4. Traitement phytosanitaire.....	28
5. Calendrier d'irrigation.....	29



<b>III. Productivité biophysique de l'eau chez l'olivier conduit en irrigué à Kairouan .....</b>	<b>30</b>
1. Mise au point conceptuelle : efficience, productivité de l'eau, eau appliquée et eau consommée.....	30
2. Quantité d'eau d'irrigation apportée.....	30
2.1.Méthode de calcul des quantités brutes totales d'eau d'irrigation apportée par exploitation.....	31
2.2. Quantités d'eau d'irrigation apportées.....	32
3. Rendement des olives.....	33
4. Productivité biophysique de l'eau d'irrigationapportée.....	33
5. Productivité biophysique de l'eau totale apportée chez l'olivier.....	34
<b>IV. Productivité économique de l'eau chez l'olivier conduit en irrigué à Kairouan.....</b>	<b>36</b>
1. Mise au point conceptuelle et méthode de calcul.....	36
2. Coûts de production (Charges variables), produit brut et marge brute.....	36
2.1.Coût de production.....	36
2.2.Produit brut.....	37
2.3.Marge brute.....	37
3.Productivité économique de l'eau d'irrigation.....	39
4. Productivité économique de l'eau totale apportée chez l'olivier à Kairouan.....	40
<b>V. Analyse globale la productivité de l'eau chez l'olivier et options d'amélioration .....</b>	<b>40</b>
<b>C. Conclusions .....</b>	<b>45</b>
<b>D. Références Bibliographiques .....</b>	<b>47</b>
<b>E. Annexes .....</b>	<b>48</b>



## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Nombre d'agriculteurs pris par strate de superficie dans les échantillons des quatredélégations du Gouvernorat de Kairouan .....	12
<b>Tableau 2:</b> Besoins et thèmes de formation exprimés par les agriculteurs oléicoles des délégations de Chbika, Manzel Mhiri, Sbikha et et Chrarda du gouvernorat de Kairouan. ....	17
<b>Tableau 3:</b> Répartition des exploitations des quatre délégations Sbikha, Manzel Mhiri, Sbikha et Chrarda, par strates de superficies .....	18
<b>Tableau 4:</b> Calendrier des cultures conduites en intercalaire dans la délégation de Chbika .....	21
<b>Tableau 5:</b> Calendrier des cultures conduites en intercalaire dans la délégation de Manzel Mhiri .....	21
<b>Tableau 6.</b> Calendrier des cultures conduites en intercalaire dans la délégation de Sbikha .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	21
<b>Tableau 7.</b> Calendrier des cultures conduites en intercalaire dans la délégation de Chrarda .....	21
<b>Tableau 8.</b> Pourcentage d'agriculteurs pratiquant l'élevage et types d'animaux élevés dans les exploitations des quatre délégations à Kairouan. ....	23
<b>Tableau 9.</b> Systèmes et calendriers d'irrigation chez l'olivier conduit en monoculture .....	29
<b>Tableau 10.</b> Valeurs des apports de pluie dans la zone d'étude durant la période 2017/2020.....	34
<b>Tableau 11.</b> Principales caractéristiques des exploitations objets de calcul de la productivité de l'eau.....	43
<b>Tableau 12.</b> Paquet technique appliqué dans les différentes exploitations .....	44



## Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Carte de la zone d'étude.....	11
<b>Figure 2.</b> Répartition des exploitants des délégations Chbika, Manzel Mhiri, Sbikha et Chrarda du gouvernorat de Kairouan selon le genre du chef de l'exploitation .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 15
<b>Figure 3.</b> Répartition des agriculteurs selon les tranches d'âge. ....	15
<b>Figure 4.</b> Répartition des exploitants selon le niveau d'instruction à Kairouan .....	16
<b>Figure 5.</b> Pluriactivité des agriculteurs à Kairouan. ....	18
<b>Figure 6.</b> Pourcentage des exploitations cultivant l'olivier en monoculture et en association avec des cultures intercalaires dans le gouvernorat de Kairouan. ....	19
<b>Figure 7.</b> Pourcentage des exploitations cultivant l'olivier en monoculture et avec des cultures intercalaires dans les quatre délégations du gouvernorat de Kairouan.....	20
<b>Figure 8.</b> Pourcentages des agriculteurs des délégations de Chbika, Manzel Mhiri, Sbikha et Chrarda, du gouvernorat de Kairouan, utilisant les différents systèmes d'irrigation.....	22
<b>Figure 9.</b> Contribution (%) des différentes sources d'eau à l'approvisionnement en eau dans les périmètres irrigués de Chbika, Manzel Mhiri, Sbikha et Chrarda .....	23
<b>Figure 10.</b> Pourcentage des agriculteurs utilisant les modes et outils de travail du sol traditionnels et mécanisés dans les quatre délégations du gouvernorat de Kairouan.....	24
<b>Figure 11.</b> Pourcentage des agriculteurs des localités de Chbika, Manzel Mhir, Sbikha et Chrarda, utilisant la fertilisation directe de l'olivier et de ceux qui n'appliquent pas de fertilisation spécifique à l'olivier.....	26
<b>Figure 12.</b> Valeurs des apports d'azote en g par kg d'olive produits, estimées au niveau de quinze exploitations dans les délégations de Chebika (1,7), Manzel Mhiri (11, 16, 17, 20), Sbikha (21, 22, 23, 24, 25, 26 et 30) et de Chrarda (33, 35 et 37) .....	27
<b>Figure 13.</b> Moyennes des apports d'eau d'irrigation annuels à l'olivier (m <sup>3</sup> /ha) déclarés par les agriculteurs des délégations de Sbikha, Manzel Mhiri et Chrarda du gouvernorat de Kairouan .....	32
<b>Figure 14.</b> Rendement moyen de l'olivier (Kg/ha) dans la région de Kairouan durant la période 2017-2020 .....	33
<b>Figure 15.</b> Productivité de l'eau d'irrigation apportée de l'olivier (Kg d'olive/m <sup>3</sup> ) dans quelques exploitations oléicoles du gouvernorat de Kairouan .....	34

<b>Figure 16.</b> Productivité biophysique de l'eau totale apportée chez l'olivier irrigué dans quelques exploitations à Kairouan.....	35
<b>Figure 17.</b> Charges variables estimées dans quelques exploitations oléicoles irriguées de la région de Kairouan (en Dinars Tunisien/ha) .....	36
<b>Figure 18.</b> Le produit brut estimé dans quelques exploitations oléicoles irriguées de la région de Kairouan (en Dinars Tunisien/ha) .....	37
<b>Figure 19.</b> Marge brute(Dinars Tunisien/ ha) estimée dans quelques exploitations oléicoles irriguées de la région de Kairouan .....	38
<b>Figure 20.</b> Productivité économique de l'eau d'irrigation (DT/m <sup>3</sup> ) chez l'olivier estimée dans quelques exploitations oléicoles de la région de Kairouan .....	39
<b>Figure 21.</b> Productivité économique de l'eau totale apportée chez l'olivier irrigué, estimée dans quelques exploitations oléicoles de la région de Kairouan .....	40



## Liste des acronymes

CRA : Cellule de Rayonnement Agricole

CRDA : Commissariat Régional de Développement Agricole

CTV : Cellule Territoriale de Développement

CEP : Champ Ecole des Producteurs

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations

GDA : Groupement de Développement Agricole



## RESUME

L'étude de la productivité de l'eau est indispensable mais ne doit pas être dissociée des autres enjeux de développement agricole. Dans cette optique, l'étude de la productivité de l'eau a été associée à de multiples composantes dont la conjugaison permettrait d'aboutir à un développement durable. Ces composantes concernent aussi bien des aspects socio-économiques que des aspects techniques et environnementaux. L'étude a concerné quatre délégations du Gouvernorat de Kairouan à savoir Chbika, ManzelMhiri, Sbikha et Chrarda où 40 enquêtes ont été effectuées couvrant des exploitations de différents périmètres irrigués. Afin d'évaluer l'efficacité de l'irrigation ainsi que tout le processus de production des oliviers, plusieurs paramètres ont été estimés dont notamment : la productivité biophysique de l'eau (en kg d'olive par m<sup>3</sup> d'eau) et la productivité économique de l'eau (en Dinars Tunisien) par m<sup>3</sup> d'eau. Les résultats de l'étude montrent une diversité des systèmes de productions avec une forte présence des cultures annuelles en association avec l'olivier. Les agriculteurs appliquent un paquet technique présentant des défaillances notamment en relation avec : les plans d'irrigation, la maîtrise des doses des fertilisants et la maîtrise de l'aspect phytosanitaire. L'évaluation de la productivité de l'eau d'irrigation apportée a dégagé une productivité biophysique variant entre 8.89 Kg/m<sup>3</sup> et 1.08 Kg/m<sup>3</sup> et une productivité économique variant entre 7.69 DT/m<sup>3</sup> et 0.79 DT/m<sup>3</sup>. Par contre l'évaluation de la productivité de l'eau totale apportée (eau de l'irrigation et eau de pluie) chez l'olivier a dégagé une productivité biophysique entre 1,28 Kg/m<sup>3</sup> et 0,45Kg/m<sup>3</sup> et une productivité économique variant entre 1,05 DT/m<sup>3</sup> et 0,31 DT/m<sup>3</sup>. Cette variabilité a été attribuée principalement à l'efficacité d'irrigation et à la maîtrise du paquet technique et conduite de l'olivier. Ceci, met en exergue l'importance de la double gestion aussi bien de l'offre que de la demande de l'eau d'irrigation pour aboutir à une meilleure productivité de l'eau. Dans la zone de Kairouan, une gestion de l'offre, peut être possible à travers l'intervention des autorités publiques par l'entretien et le renouvellement de l'infrastructure d'irrigation publique ainsi qu'un appui à la modernisation des modes d'irrigation au niveau des exploitations. Quant à la gestion de la demande : les agriculteurs doivent être conscients de l'importance d'adapter les apports aux disponibilités en eau. Cela peut être possible à travers : i) des plans de culture optant pour les plantations en intercalaire ayant les coûts d'opportunité les plus élevés et en même temps les plus compatibles avec la culture de l'olivier, ii) une meilleure maîtrise des apports d'eau aux oliviers en se basant sur les outils d'aide à la décision les plus appropriées afin de répondre aux besoins de l'arbre et minimiser

## RESUME

les pertes d'eau, iii) le renforcement de l'encadrement in-situ en rapport avec tout le paquet technique.

**Mots clés :** Olivier, Productivité biophysique de l'eau, Productivité économique de l'eau, Irrigation, Kairouan, périmètres irrigués



# A. INTRODUCTION

## Contexte et objectifs du travail

Ce document de travail synthétise les résultats de l'analyse de la situation de la productivité de l'eau de l'olivier dans les sites du projet WEPS à Kairouan et la proposition d'options d'amélioration. Cette activité fait partie de la convention entre la FAO et l'institut de l'olivier (IO) et elle est menée dans le cadre du projet WEPS - Mise en œuvre du programme 2030 pour l'efficacité, la productivité de l'eau et la durabilité de l'eau dans les pays NENA, financé par la coopération suédoise (SIDA) et mis en œuvre par la FAO. Afin de répondre à ces objectifs 40 enquêtes ont été élaborées chez des oléiculteurs de la région de Kairouan couvrant aussi bien les aspects de la productivité biophysique et qu'économique de l'eau chez l'olivier. Les données collectées ont fait l'objet d'une analyse dont les résultats seront présentés dans ce document.

## Mise au point conceptuelle : productivité de l'eau et développement durable

La productivité de l'eau est un concept central dans les réflexions sur la gestion de l'eau et le développement durable des systèmes de production. Elle est définie comme le rapport entre la production et la quantité d'eau consommée dans le processus de production.

Le terme « eau consommée » a été interprété comme « l'évapotranspiration réelle », « l'irrigation brute plus l'eau de pluie », « l'évapotranspiration plus les eaux perdues à la parcelle mais profitables à d'autres usages », etc. En effet, des divergences et des nuances apparaissent dans la compréhension du terme « eau consommée ». Ce paramètre qui a été considéré pour longtemps comme étant la valeur de la transpiration (Viets, 1962), a été interprété par certains autres auteurs comme étant : l'eau livrée, eau appliquée, eau disponible à la culture, ce qui entraîne naturellement une confusion dans l'appréhension de la notion de productivité (van Halsema et al., 2012). En revanche, d'autres auteurs (IWMI, 1997 ; Dembélé et al., 2001) présentent l'indicateur de la productivité de l'eau d'irrigation (PE) comme le rapport de la production au volume d'eau reçu pour l'irrigation de la parcelle. Dans son acceptation actuelle, la notion de la productivité de l'eau dans le secteur de l'irrigation se focalise sur l'idée de « Produire plus de grains par goutte d'eau » (FAO, 2002 ; Giordano et al., 2006).



Cette revue de la littérature montre : i) d'une part, le grand débat scientifique qu'a suscité cette notion et la grande divergence autour de son interprétation, ii) d'autre part, elle montre en quelques sortes la flexibilité dans l'interprétation et l'utilisation de cette notion. Probablement il n'existe pas une définition unique de la productivité de l'eau et c'est le contexte qui peut orienter le choix des paramètres à considérer.

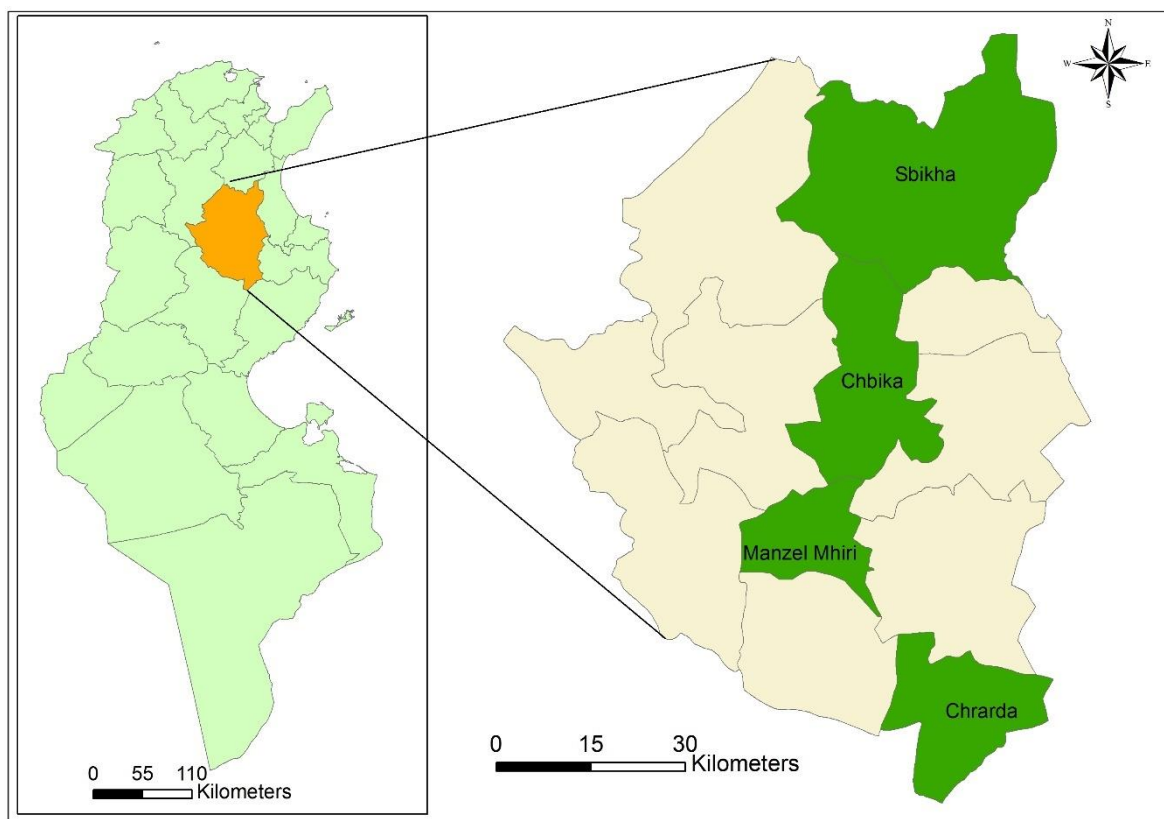
La productivité de l'eau peut être un indicateur utile, mais en faire un objectif isolé, peut conduire à ne traiter que partiellement les multiples enjeux de développement agricole durable. C'est pour cette raison que l'étude de la productivité de l'eau doit être associée à d'autres composantes dont la conjugaison permettra d'aboutir à un développement durable. Ces composantes concernent aussi bien des aspects socio-économiques que des aspects techniques et environnementaux.

## I. Méthode du travail

### 1. Description de la zone d'étude

Le gouvernorat de Kairouan est situé dans la région du centre ouest de la Tunisie. Il est limité par les gouvernorats de Zaghouan, Siliana, Kasserine, Sidi Bouzid, Sfax, Sousse et Mahdia. Il compte 13 délégations, où quatre vont faire l'objet de cette étude qui sont les délégations de : Chbika, ManzelMhiri, Sbikha et Chrarda (figure 1). C'est une zone aride, où la température moyenne se situe entre 5 et 21 °C en hiver et entre 25 et 42 °C en été et où la pluviométrie annuelle moyenne est de l'ordre de 300 mm.

L'agriculture demeure le secteur le plus important pour l'économie locale avec 657.700 hectares de terres agricoles. En effet, la région se caractérise par une importante production de légumes (piments et tomates) et de fruits (olives, abricots, amandes etc.). La culture de l'Olivier est une composante principale de l'agriculture dans la région de Kairouan. Elle occupe une superficie totale de l'ordre de 204.000 ha soit 31% de la superficie agricole de la zone et plus de 10% de la superficie oléicole totale en Tunisie. Quant à la superficie oléicole conduite en irrigué, elle est de 16.500 ha soit 8% de la superficie oléicole de la zone et 18% de la superficie totale de l'olivier en irriguée de la Tunisie qui est de l'ordre de 90.180 ha (AgriDATA, 2019).



## 2. Description de l'échantillon

Les enquêtes de terrain ont concerné au total 40 exploitations, réparties sur 4 délégations du gouvernorat de Kairouan à savoir les délégations de Chbika, Manzel Mhiri, Sbikha et Chrarda. Dix exploitations ont été choisies et classées par strates de superficies dans chaque délégation (Tableau 1). La Sélection de l'échantillon a été réalisée en concertation avec le chef d'arrondissement de la production végétale du CRDA (Commissariat Régional de Développement Agricole) Kairouan et les chefs des CTV (Cellules Territoriales de Vulgarisation) et CRA (Centres Régionaux de Rayonnement) des zones concernées.

Cette sélection a été basée sur plusieurs critères de façon à avoir un échantillon représentatif de la région notamment les aspects suivants : i) la pratique de l'irrigation, ii) les superficies des exploitations iii) les systèmes de production ;iv) les systèmes d'irrigation etv) la participation de la femme à l'activité agricole.



**Tableau 1.** Nombre d'agriculteurs pris par strate de superficie dans les échantillons des quatre délégations du Gouvernorat de Kairouan

Délégation	Strate de superficie (ha)		
	<3	3-10	>10
Chbika	2	6	2
ManzelMhiri	5	5	-
Sbikha	2	5	3
Chrarda	-	4	6

### 3. Rubriques de l'enquête

L'enquête comporte 4 rubriques :

- (A) Informations générales et socio-économiques
  - Niveau d'instruction,
  - Implication de la famille dans l'activité agricole
  - Pluriactivité
  - Engagement et vie participative (GDA, SMSA)
  - Régime de faire valoir
  - Accès aux services et infrastructure disponible.
- (B) Ressources et pratiques de cultures
  - Informations sur l'exploitation
  - Production et commercialisation
  - Pratiques de culture
  - Problèmes et stratégies d'adaptation
- (C) Ressources et pratiques techniques liées au sol
  - Utilisation du fumier
  - Utilisation des engrais
  - Problèmes et stratégies d'adaptation
- (D) Ressource en eau
  - Sources d'eau
  - Systèmes d'irrigation
  - Calendrier d'irrigation et consommation d'eau
  - Problèmes et stratégies d'adaptation

### 4. Réalisation des enquêtes et dépouillement des résultats

Les enquêtes ont été réalisées durant les deux mois de Mars et Avril 2021. Les données analysées seront présentées au niveau de la section des résultats. Plus de détails sur les données collectées se trouvent dans l'annexe.



## B. RESULTATS

Cette partie présente les résultats des enquêtes. Il s'agit d'une analyse de la situation actuelle de l'oléiculture et de la productivité de l'eau dans des périmètres irrigués de la région de Kairouan. Les résultats seront organisés de la manière suivante : i) Le secteur oléicole et les conditions de culture de l'olivier ; ii) Conduite de la culture de l'olivier à Kairouan ; iii) Productivité biophysique de l'eau chez l'olivier conduit en irrigué à Kairouan ; iv) Productivité économique de l'eau chez l'olivier conduit en irrigué à Kairouan ; et v) une analyse globale de la productivité de l'eau et options d'amélioration.

### I. Le secteur oléicole et les conditions de culture de l'olivier à Kairouan

Dans la perspective de comprendre le comportement des agriculteurs enquêtés et de situer la question de l'optimisation de la productivité de l'eau d'irrigation dans un contexte de durabilité globale ; cette partie sera consacrée à une description générale de l'agriculture dans la région de Kairouan.

#### 1. Description des exploitants

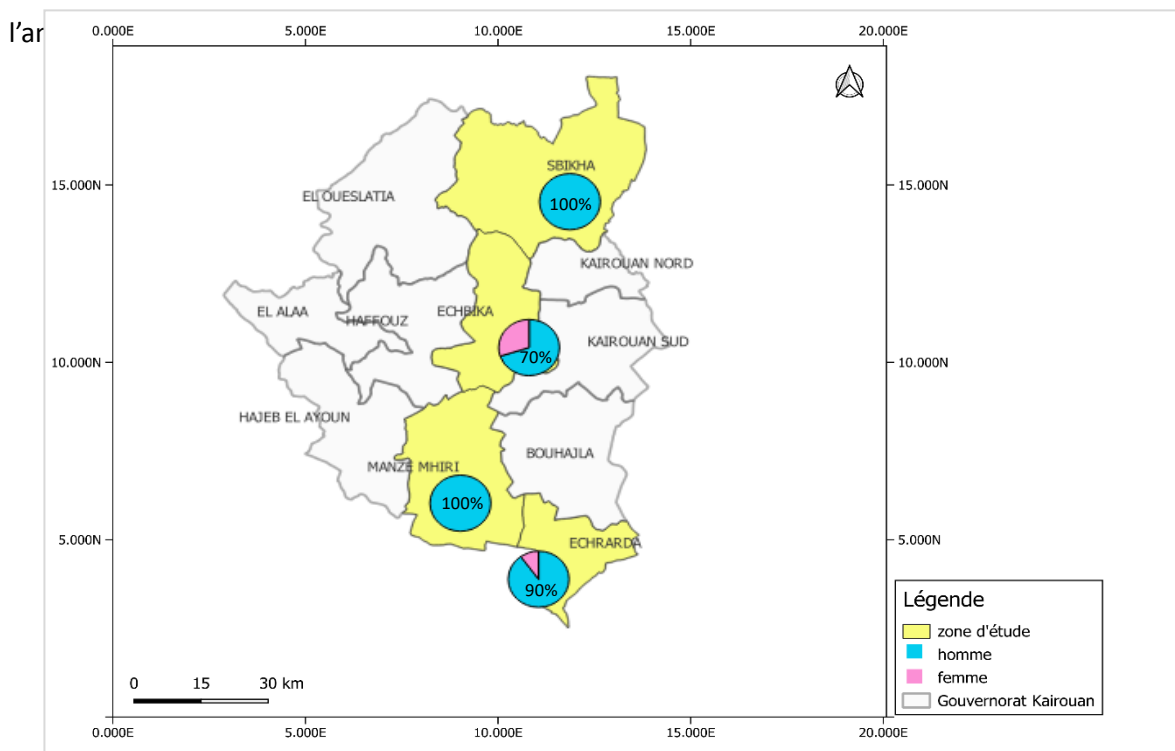
##### 1.1. Mode de faire valoir

La plupart des exploitants enquêtés sont des propriétaires parmi lesquels 20% ont choisi de recourir à la location en plus des superficies qu'ils détiennent en mode de propriété. Les terrains loués sont utilisés uniquement pour cultiver quelques cultures annuelles dont notamment les tomates. Ces agriculteurs ont généralement des contrats de production avec des usines de conserves de tomates et ont besoin de louer des terrains supplémentaires afin de répondre aux termes de leurs contrats avec les usines en question.

##### 1.2. Genre des chefs des exploitations

La participation de la femme en tant que chef d'exploitation reste toujours modeste : 30% à Chbika et 10% à Chrarda (figure 2) voire nulle à Sbikha et ManzelMhiri. Ceci contraste avec son poids important en tant que main d'œuvre surtout pour le semis des cultures annuelles et au niveau de l'opération de la récolte. Les femmes représentent en effet 72% de la main d'œuvre totale au niveau de la zone d'étude. En dépit de sa forte contribution aux travaux agricoles dans la région, les femmes restent

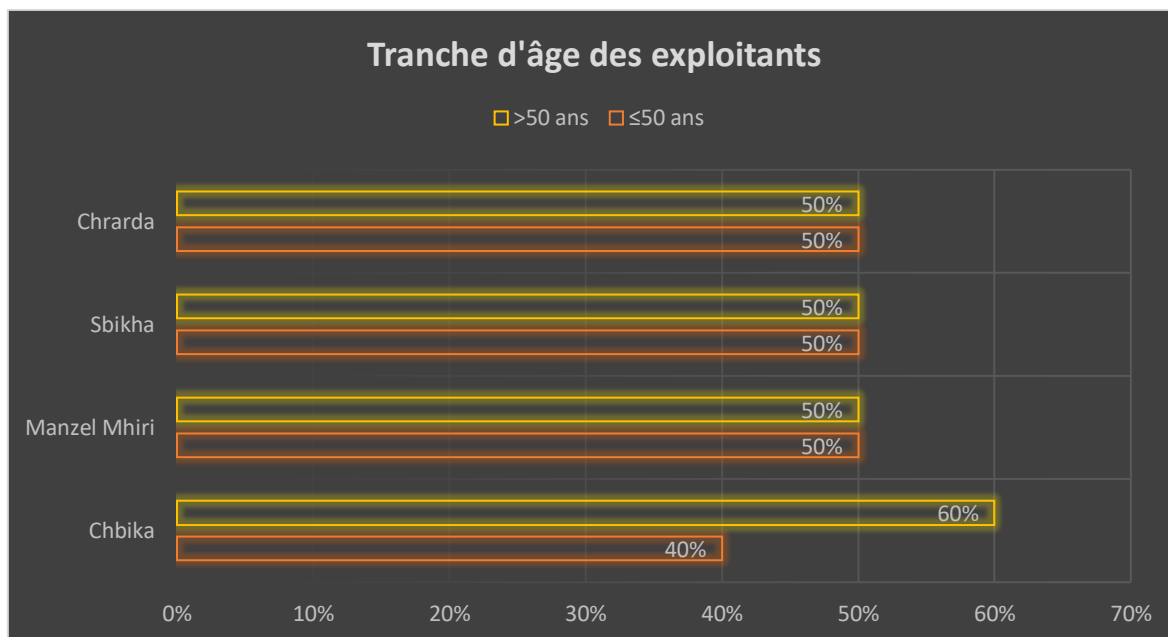
moins payées que les hommes. Les chefs des exploitations justifient la différence de salaires par la nature des tâches plus dures ou plus techniques attribuées aux hommes en plus de la quantité du travail effectuée. Ces raisons sont rejetées par les femmes contactées qui déclarent le contraire et attribuent ce manque d'équité à d'autres considérations sociales. Cet aspect doit être traité avec plus de profondeur afin de sensibiliser la société et les autorités à l'adoption de mesures permettant



**Figure 2.** Répartition des exploitants des délégations Chbika, ManzelMhiri, Sbukha et Chrarda du gouvernorat de Kairouan selon le genre du chef de l'exploitation

### 1.3. Age des exploitants et viabilité des exploitations

La viabilité des exploitations agricoles et la durabilité des systèmes de production dépendent en grande partie de l'âge des exploitants et de la préparation du processus de succession. En général au niveau de l'activité agricole à partir de l'âge de 50 ans (10 ans avant l'âge de la retraite) un agriculteur doit penser à un successeur pour assurer la continuité de l'activité agricole dans l'exploitation. C'est pour cette raison que l'âge de 50 ans a été pris comme référence. En observant les données de la figure 3, relatives aux trois délégations (Chrarda, Sbukha et ManzelMhiri), il apparaît que 50% des exploitants appartient à la tranche d'âge inférieure à 50 ans et les autres 50% ont un âge supérieur à 50 ans. Ces pourcentages sont respectivement de l'ordre de 40 % et 60% dans la délégation de Chbika (figure 3).



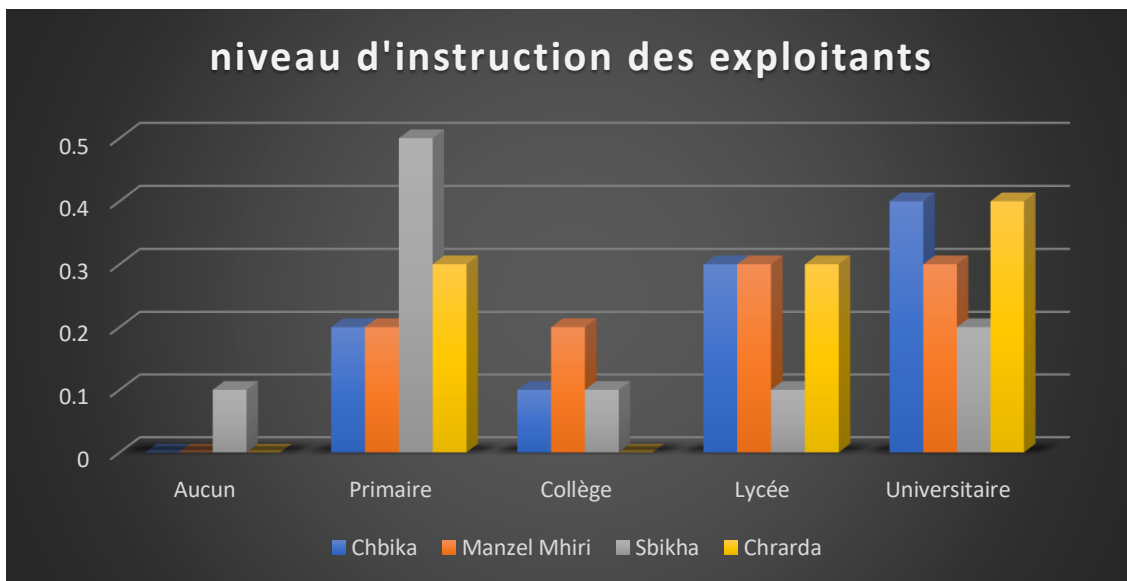
**Figure 3.** Répartition des agriculteurs selon les tranches d'âge.

La contribution des membres de la famille aux travaux de la ferme figure au niveau des tableaux A.1-A.4 en annexe, qui montrent une forte participation dans la plupart des exploitations enquêtées aussi bien dans la gestion de l'exploitation que dans les activités quotidiennes.

#### 1.4. Niveau d'instruction et formation des agriculteurs

Selon les théories du Capital Humain, l'éducation et le niveau de formation des agents créent des compétences qui ont une importance économique parce qu'elles permettent de produire de la valeur (Gurgand, 1993). C'est pour cette raison qu'on s'intéresse toujours au niveau d'instruction des producteurs ainsi qu'à leur formation agricole et leurs besoins en formation.

Le niveau d'instruction des exploitants de l'échantillon enquêté est assez hétérogène allant des agriculteurs n'ayant aucun niveau d'instruction aux agriculteurs ayant un niveau d'études supérieures (figure 4). On remarque que les agriculteurs n'ayant aucun niveau d'instruction représentent une minorité dans les quatre délégations. Ceci représente un atout qui n'aura que des répercussions positives sur le processus de prise de décisions des agriculteurs et sur la bonne gestion des exploitations. Le niveau d'instruction général dans la délégation de Sbikha est le plus faible par rapport aux autres délégations avec plus que 50% des agriculteurs n'ayant pas dépassé les études primaires.



**Figure 4.** Répartition des exploitants selon le niveau d’instruction à Kairouan

La plupart des agriculteurs de la zones ont déclaré avoir une bonne relation avec les développeurs et les vulgarisateurs de la zone, nonobstant ils ont manifesté un grand besoin en termes de formation. Les besoins en formations des agriculteurs sont assez diversifiés et portent sur plusieurs thématiques (tableau 2). Au niveau des quatre délégations une demande commune exprimée par l’ensemble des agriculteurs enquêtés qui concerne le besoin en formation sur les techniques culturales de l’olivier notamment les doses d’irrigation, la fertilisation et le diagnostic et le traitement des maladies.

**Tableau 2.** Besoins et thèmes de formation exprimés par les agriculteurs oléicoles des délégations de Chbika, ManzelMhiri, Sbikha etChrarda du gouvernorat de Kairouan.

Délégation	Besoins et thèmes de formation
Chbika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les maladies : diagnostic et traitements</li> <li>• Les techniques culturales : fertilisation, plan d’irrigation</li> <li>• Les cultures sous serre</li> </ul>
ManzelMhiri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La taille</li> <li>• Les techniques culturales (fertilisation et plan d’irrigation)</li> <li>• L’élevage</li> <li>• Les cultures sous serre</li> </ul>
Sbikha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les techniques culturales en général (doses d’irrigation, fertilisation et amendement organique)</li> <li>• Les maladies et leurs traitements</li> </ul>
Chrarda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les cultures sous serre</li> <li>• L’élevage</li> <li>• Les cultures maraichères</li> <li>• Les techniques culturales</li> </ul>



### 1.5. Pluriactivité

Exercer conjointement deux activités dans le monde agricole n'est pas un phénomène nouveau. En effet, c'est un phénomène sociétal auquel on doit s'intéresser vu que l'activité agricole est une activité qui s'exerce de moins en moins à part entière. Les exploitants sont dits pluriactifs lorsqu'ils exercent, en plus de leur activité à la ferme, une seconde activité qui ne relève pas de l'agriculture. D'ailleurs au niveau des délégations de ManzelMhiri et Chbikha la pluriactivité est exercée par 60% des agriculteurs alors que ce pourcentage n'est que de 20% et 30% respectivement dans les délégations de Chrarda et Sbikha (figure 5). La spécialisation des agriculteurs à temps complet peut avoir un effet positif surtout par rapport au temps alloué à l'activité agricole. Nonobstant, la pluriactivité peut être perçue positivement ;vu l'alternance de la production oléicole ; représentant ainsi une source supplémentaire de revenu, permettant également de financer les projets de l'exploitation dans certains cas.

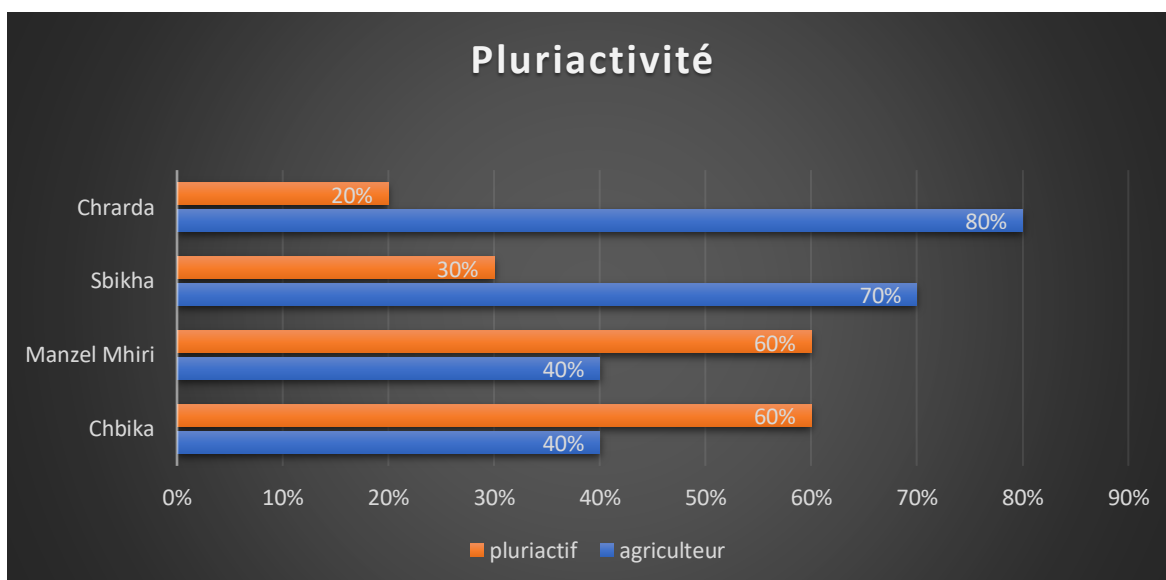


Figure 5.Pluriactivité des agriculteurs à Kairouan.

## 2. Description des exploitations

### 2.1. Taille des exploitations

Mis à part la délégation de Chrarda, où la majorité des exploitations ont une superficie qui dépasse 10 ha, la taille des exploitations agricoles est généralement faible. La répartition des exploitations étudiées par strate et par délégation est donnée au tableau 3.



**Tableau 3.** Répartition des exploitations des quatre délégations Sbikha, ManzelMhiri, Sbikha etChrarda, par strates de superficies

Délégation	Taille des exploitations (ha)		
	< 3	3-10	>10
Chbika	20%	60%	20%
ManzelMhiri	50%	50%	-
Sbikha	20%	50%	30%
Chrarda	-	40%	60%

Les exploitations dans les délégations de Chrarda et Sbikha se caractérisent par leur grande taille, ce sont généralement des exploitations dont la superficie dépasse 3 ha et sont spécialisées en oléiculture. Par contre au niveau des délégations de Chbika et ManzelMhiri, les exploitations sont généralement de petite taille et où les agriculteurs ont tendance à prioriser les cultures annuelles par rapport à la culture de l'olivier (voir annexe : tableaux A.15-A.18).

## 2.2. Allocation des cultures et diversité des systèmes de production

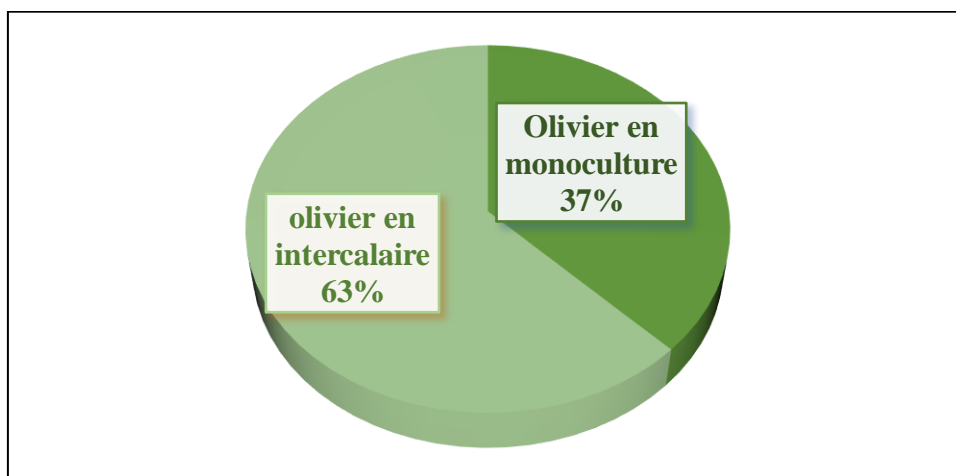
La culture de l'olivier à huile (notamment les variétés : Chemlali, Sehli et Chetoui) est la composante principale dans la plupart des exploitations enquêtées toutefois la présence de cultures intercalaires notamment des cultures annuelles a eu toujours son importance. D'après les agriculteurs enquêtés les cultures intercalaires ont une importance économique indéniable surtout durant les années de faible production de l'olivier. D'autres agriculteurs sont spécialisés uniquement en oléiculture. Ce choix se base sur plusieurs raisons : i) le manque d'eau, ii) le manque de temps notamment pour les agriculteurs pluriactifs et iii) le choix de se spécialiser en oléiculture pour la catégorie de grands agriculteurs.

En se basant sur les systèmes de production rencontrés, deux types de systèmes peuvent être identifiés: Les exploitations spécialisées en oléiculture : ce sont les exploitations où l'olivier est cultivé en monoculture et représente 100% de l'occupation des sols. Ce type représente 37% du total des exploitations dans les quatre localités de la zone d'étude.

Les exploitations où une diversité des cultures est observée : l'olivier constitue toujours une composante principale dans ces exploitations avec la présence de cultures en intercalaire. Ce système

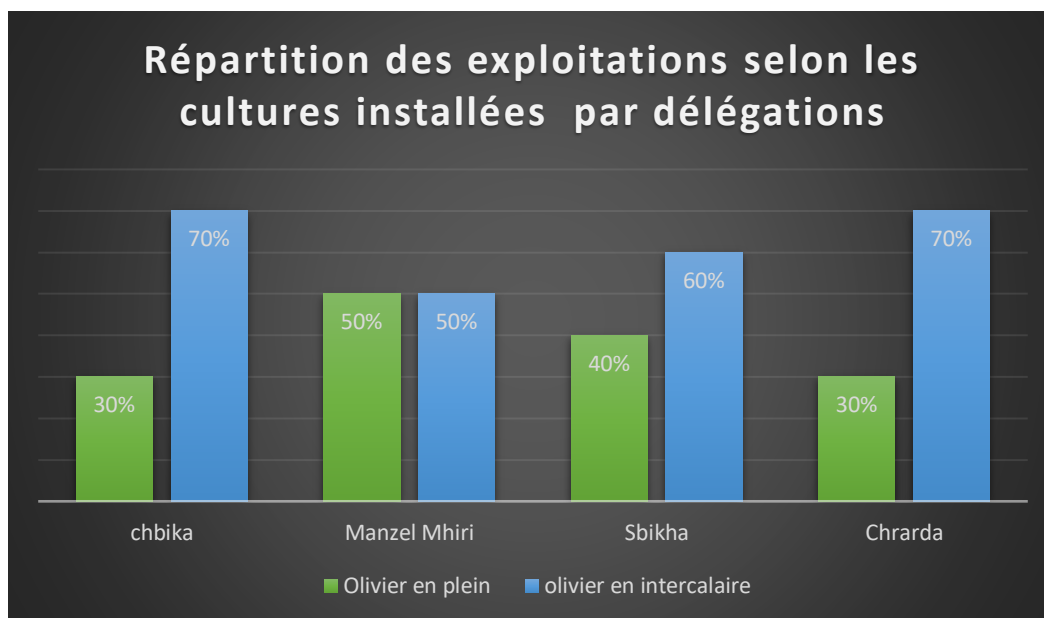


de production est dominant dans la région et il est adopté dans 63% des exploitations étudiées (figure 6).



**Figure 6.** Pourcentage des exploitations cultivant l’olivier en monoculture et en association avec des cultures intercalaires dans le gouvernorat de Kairouan.

Les pourcentages des exploitations ayant adopté ces deux systèmes de production sont variables selon la délégation mais le système avec des cultures intercalaires reste majoritaire dans l’ensemble des délégations comme le montre la figure 7.



**Figure 7.** Pourcentage des exploitations cultivant l’olivier en monoculture et avec des cultures intercalaires dans les quatre délégations du gouvernorat de Kairouan



### 2.3. Calendriers des cultures conduites en intercalaire

Mis à part la délégation de Chbika où le blé dur est cultivé en intercalaire, les cultures maraichères constituent les seules cultures conduites en intercalaire pour le reste des délégations. Chaque délégation s'est spécialisée dans certaines cultures en intercalaires qui semblent être plus adaptées aux caractéristiques physiques et socio-économiques de celles-ci. Les agriculteurs déclarent toujours adapter leurs plans de culture à la disponibilité de l'eau tout au long de la saison agricole. Selon les déclarations des agriculteurs, les principales cultures conduites en intercalaire sont la tomate, le piment et le blé dur à Chebika, le piment, l'oignon et la pastèque à Menzel Mhiri, les petits pois, le piment, la tomate et les oignons à Sbikha et principalement la pomme de terre à Chrarda.

Les calendriers des cultures dans les différentes délégations sont détaillés dans les tableaux 4-7 et reflètent un taux élevé de l'occupation du sol et du temps consacré par les agriculteurs de la région.

**Tableau 4.** Calendrier des cultures conduites en intercalaire dans la délégation de Chbika.

Culture	Janv.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Piment												
Tomate												
Blé dur												

**Tableau 5.** Calendrier des cultures conduites en intercalaire dans la délégation de Manzel Mhiri.

Culture	Janv.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Piment												
Oignon												
Pastèque												

**Tableau 6.** Calendrier des cultures conduites en intercalaire dans la délégation de Sbikha,

Culture	Janv.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Petit pois (primeur)												
Petit pois (saison)												
Piment												



<b>Tomate</b>													
<b>Oignon</b>													

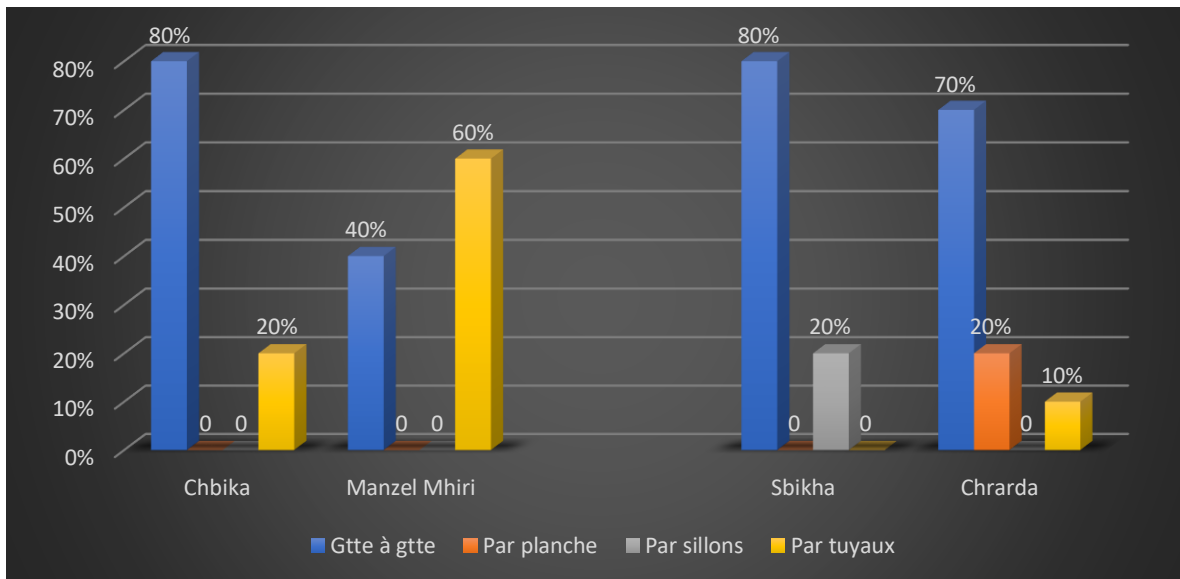
**Tableau 7.** Calendrier des cultures conduites en intercalaire dans la délégation de Chrarda

Culture	Janv.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai.	Jun.	Juil.	Aout.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<b>Pomme de terre (primeur)</b>												
<b>Pomme de terre (saison)</b>												

### 2.4. Systèmes d'irrigation et sources d'eau

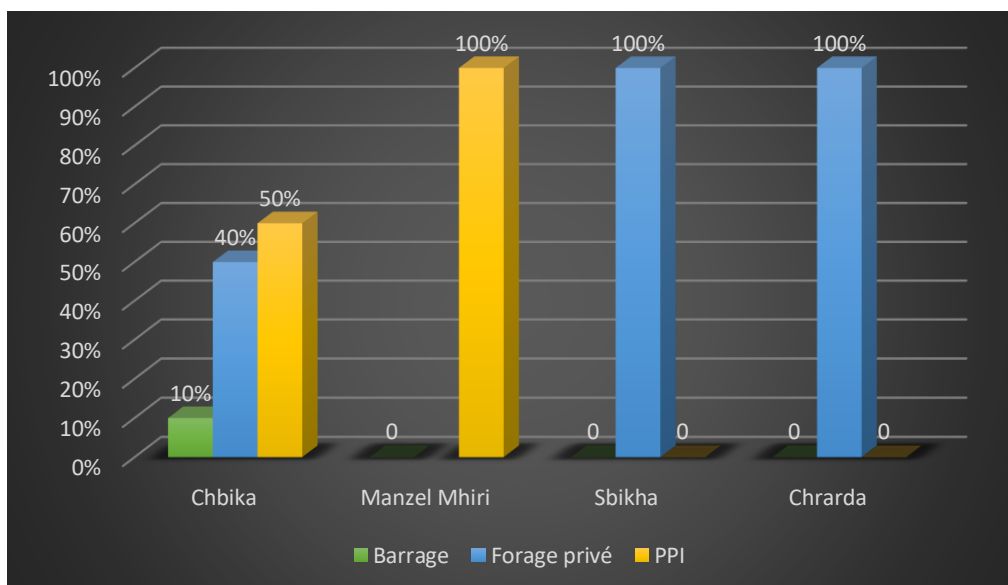
Toutes les exploitations étudiées sont conduites en irrigué. Quatre systèmes d'irrigation ont été recensés dans la région (figure 8).

- Le système d'irrigation goutte à goutte : c'est le système le plus utilisé par les agriculteurs enquêtés. Il est utilisé par 80% des agriculteurs à Chebika et Sbikha, 70% à Chrarda et 40% à ManzelMhiri.
- Le système d'irrigation par planche : ce système a été cité uniquement à Chrarda où il est utilisé par 20% des agriculteurs.
- Le système d'irrigation par sillons : ce système a été cité uniquement à Sbikha où il est utilisé par 20% des exploitations.
- Le système d'irrigation manuel par des tuyaux reliés directement à la conduite principale et que l'agriculteur déplace manuellement d'un arbre à un autre. Ce système est généralement utilisé dans les petits vergers et les exploitations de petite taille. Il est très utilisé dans la délégation de ManzelMhiri où il est présent dans 60% des exploitations et moins utilisé dans les délégations de Chbika (20%) et Chrarda (20%).



**Figure 8.** Pourcentages des agriculteurs des délégations de Chbika, ManzelMhiri,Sbikha et Chrarda, du gouvernorat de Kairouan, utilisant les différents systèmes d’irrigation.

L’approvisionnement en eau d’irrigation dans les délégations étudiées se fait à travers trois types de sources d’eau : i) le barrage Haoureb sur l’oued Marguellil, qui alimente un périmètre public irrigué (PPI ), ii) des forages privés et iii) des forages publics alimentant des PPI. La contribution de chaque source d’eau à l’approvisionnement en eau d’irrigation dans les quatre localités est donnée à la figure 9.



**Figure 9.** Contribution (%) des différentes sources d’eau à l’approvisionnement en eau dans les périmètres irrigués de Chbika, ManzelMhiri,Sbikha et Chrarda.



## 2.5. Systèmes d'élevage

Malgré son importance dans la durabilité des systèmes de production, surtout comme source d'approvisionnement de la ferme en fumier, la plupart des exploitations ne pratiquent pas l'élevage. La répartition des systèmes d'élevage par délégation, donnée au tableau 8, montre l'absence totale de l'élevage dans la délégation de ManzelMhiri et la présence de l'élevage bovin uniquement dans la délégation de Chrarda. Les pourcentages d'agriculteurs pratiquant l'élevage ne dépassent guère les 30%, tous types confondus (30% à Chbikha et Chrarda et 20% Sbikha).

**Tableau 8.** Pourcentage d'agriculteurs pratiquant l'élevage et types d'animaux élevés dans les exploitations des quatre délégations à Kairouan.

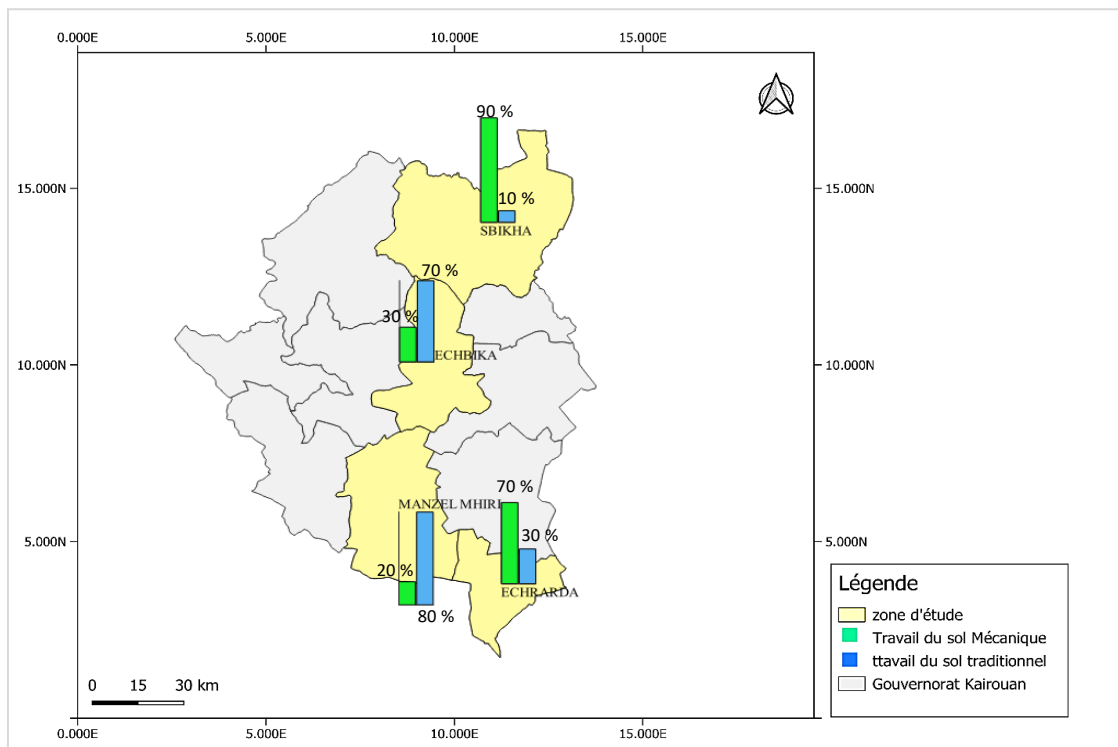
Existence d'un système d'élevage dans l'exploitation			
	Non(%)	Oui(%)	Type
Chbika	70	30	Avicole, caprin et ovin
ManzelMhiri	100	0	-
Sbikha	80	20	Bovin
Chrarda	70	30	Ovin, bovin et avicole

## II. Conduite de l'Olivier à Kairouan

Dans cette partie, l'accent sera mis sur les principales opérations culturales appliquées par les agriculteurs dans la conduite de l'olivier. Il s'agit du travail du sol, la taille des oliviers, la fertilisation, les traitements phytosanitaires et l'irrigation.

### 1. Travail du sol

Le travail du sol est une opération essentielle pour la culture de l'olivier permettant de favoriser l'aération du sol en profondeur, augmenter la capacité du sol à retenir l'eau, mais également de lutter contre les adventices et réduire l'évaporation directe du sol. Les agriculteurs de la zone déclarent effectuer entre 4 à 6 labours par an selon la pluviométrie, les possibilités d'irrigation ainsi que selon le type du sol. Généralement ils procèdent à un labour en automne, avant l'opération de ratissage qui précède la récolte, un labour profond en hiver, un à deux labours au printemps et un à deux labours en été. Le labour traditionnel à la charrue à traction animale est encore pratiqué par 70 et 80% des agriculteurs des délégations de Chbicka et ManzelMhiri respectivement (figure, 10). Par contre à Sbikha et Chrarda le labour est pratiquement totalement mécanisé avec des pourcentages respectifs de 90% et 70% des exploitations.



**Figure 10.** Pourcentage des agriculteurs utilisant les modes et outils de travail du sol traditionnels et mécanisés dans les quatre délégations du gouvernorat de Kairouan

## 2. Opération de la taille des oliviers

La taille est une opération culturale essentielle pour l'olivier ; elle permet l'élimination du bois mort et des rejets et permet à l'arbre d'avoir une meilleure interception de la lumière et une meilleure aération. Elle peut être aussi effectuée pour avoir un meilleur équilibre entre la croissance végétative et fructifère permettant ainsi d'accroître la production, de limiter l'alternance et de freiner le vieillissement. Selon l'âge de l'arbre on distingue trois types de taille :

- La taille de formation pratiquée sur les jeunes arbres avant l'entrée en production
- La taille annuelle d'entretien et de fructification pratiquées chez les arbres adultes
- La taille de régénération pratiquée sur les vieux arbres

La totalité des exploitants (100%) ont déclaré être conscient de l'importance de cette opération, d'ailleurs tous les agriculteurs de la zone effectuent la taille d'entretien et de fructification tous les ans ou les 2 ans selon la production de l'année. Cette opération est effectuée directement après la récolte et s'étend généralement jusqu'à la période Mars-Avril. Les agriculteurs réalisent cette opération eux même ou font appel à des tailleurs professionnels spécialisés malgré le salaire élevé demandé par ces maitres tailleurs.



### 3. La fertilisation

#### 3.1. Conduite de la fertilisation

La fertilisation est une opération nécessaire pour la culture de l'olivier, elle est effectuée généralement deux fois par an. Les fertilisants appliqués sont des engrais organiques ou chimiques à base azoté. Les doses diffèrent selon le stade de croissance de la plante ainsi que le degré de fructification. La plupart des agriculteurs effectuent leurs plans de fertilisation en se basant sur leur expérience, en concertation avec les fournisseurs ou en consultant les responsables techniques au CTV et CRA de la zone. La plupart des agriculteurs n'effectuent pas les analyses appropriées pour déterminer les doses et établir leurs plans de fertilisation. En outre, la plupart des agriculteurs ne sont pas conscients des dangers associés à la fertilisation chimique. Les agriculteurs déclarent effectuer la fertilisation minérale en deux périodes : en automne avant la maturité des fruits et au printemps avant la floraison (les détails sur les quantités appliquées par exploitation sont donnés en annexe, tableau 24).

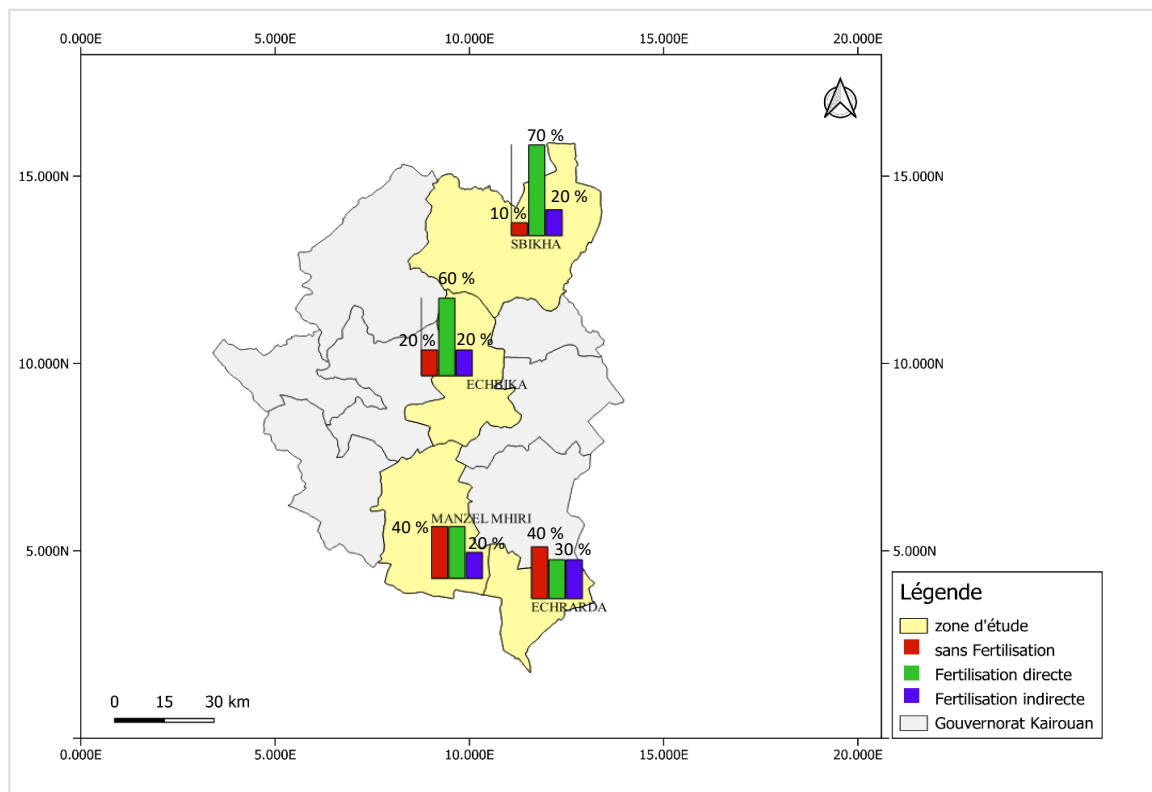
L'apport de la matière organique (apport du fumier et/ou compost) est essentiel pour améliorer les propriétés hydriques, thermiques et la fertilité du sol en plus de la conservation de sa structure et de sa texture. La plupart des agricultures des délégations étudiées sont conscients de l'importance de cette opération. Ils apportent tous les deux ans, dans la mesure de leurs possibilités et des disponibilités, du fumier essentiellement ovin. Les agriculteurs pratiquants l'élevage utilisent généralement le fumier disponible sur leurs exploitations. La majorité des agriculteurs n'ont pas effectué des analyses du sol et n'ont aucune idée sur l'adéquation entre leurs apports en matière organique et les besoins réels (les détails sur les quantités appliquées par exploitation sont donnés en annexe, tableau 23).

Par rapport aux exploitations enquêtées on peut observer trois catégories d'exploitations :

- Des exploitations dans lesquelles les agriculteurs n'effectuent pas la fertilisation (généralement pour manque de fonds de roulement)
- Des exploitations d'olivier en plein, bénéficiant d'un plan de fertilisation
- Des exploitations où l'olivier est cultivé en association avec une culture annuelle en intercalaire et peut profiter de la fertilisation apportée aux cultures en intercalaire de façon indirecte (à travers les amendements aux autres cultures)



La répartition des exploitations selon ces trois catégories, donnée à la figure 11 montre une diversité des situations, avec des pourcentages d'agriculteurs pratiquant la fertilisation directe de l'olivier entre 30 et 70% alors que ceux qui n'appliquent pas de fertilisants entre 10 et 40% selon la localité.



**Figure 11.** Pourcentage des agriculteurs des localités de Chbika, ManzelMhir, Sbukha et Charda, utilisant la fertilisation directe de l'olivier et de ceux qui n'appliquent pas de fertilisation spécifique à l'olivier

### 3.2. Evaluation des apports en fertilisants

Vu le manque de suivi et de disponibilité de données quantitatives sur les apports et l'état de fertilité des sols, nous avons essayé d'évaluer indirectement l'apport en fertilisants par rapport aux quantités d'olive produites. Les apports en fertilisants ont été calculés en se basant sur l'estimation des apports en azote appliqués.

La quantité totale d'azote appliquée réellement par les agriculteurs est estimée en se basant sur les hypothèses suivantes :

Le DAP contient 18% d'azote de sa composition.

L'ammonitrate renferme 33.5% d'azote dans sa composition.

Le nitrate de potasse contient 13% d'azote.



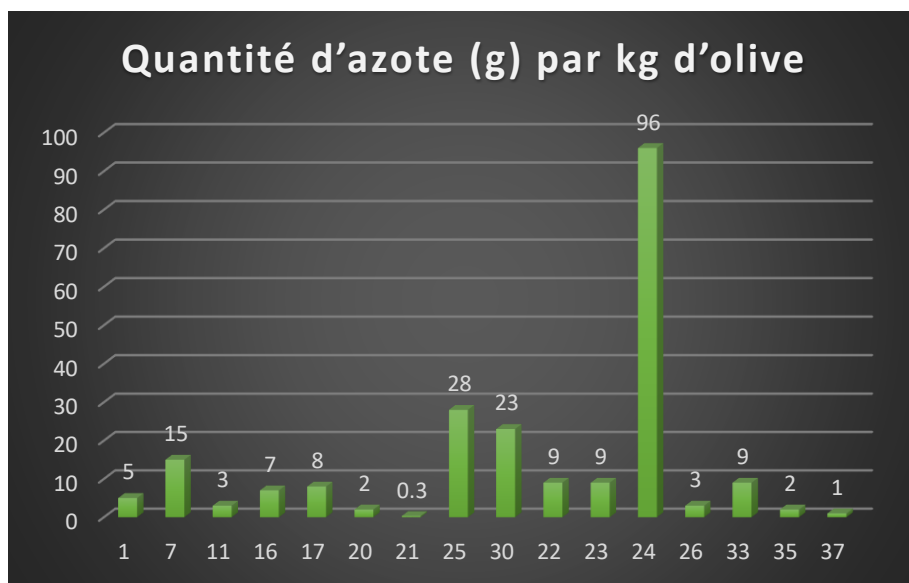
Le fumier utilisé est dans la plupart des cas est celui des ovins, dont le pourcentage d'azote est de l'ordre de 6.7 kg par tonne de fumier c.à.d. 0.67% d'azote. Vu que le fumier est appliqué chaque deux an cette quantité sera divisée par 2 soit 0.335%.

**La quantité totale appliquée d'azote par exploitation NT (Kg/ha) est la somme des contributions de chaque produit, donnée par l'équation :**

$$NT = Q_{DAP} \cdot 0.18 + Q_{AM} \cdot 0.335 + Q_{AP} \cdot 0.13 + Q_{Fumier} \cdot 3.35 \cdot 10^{-3}$$

Où  $Q_{DAP}$ ,  $Q_{AM}$ ,  $Q_{AP}$  et  $Q_{Fumier}$  sont respectivement les apports en kg/ha de DAP, ammonitrate, nitrate de potassium et fumier utilisés.

Par la suite la quantité NT sera divisée par le rendement d'olive en ha pour évaluer la quantité d'azote appliquée pour produire 1 Kg d'olive. Au niveau de cette étape les quantités d'azote sont exprimées en gramme, vu qu'il s'agit de microélément.



**Figure 12.** Valeurs des apports d'azote en g par kg d'olive produits, estimées au niveau de quinze exploitations dans les délégations de Chebika (1,7), ManzelMhiri (11, 16, 17, 20), Sbikha (21, 22, 23, 24, 25, 26 et 30) et de Chrarda (33, 35 et 37).

Le calcul a concerné uniquement les exploitations où les données sont disponibles et pour lesquels les résultats sont représentés à la Figure 11. Ces exploitations portent les numéros 1 et 7 à Chbika, 11, 16, 17 et 20 à ManzelMhiri, 21, 22, 23, 24, 25, 26 et 30 à Sbikha et 33, 35 et 37 à Chrarda. L'apport de fertilisants dépend en réalité de plusieurs facteurs dont notamment le stade de croissance et l'état



de la plante, le type du sol et sa fertilité. Nous avons procédé à ces estimations afin de situer le niveau général de la fertilisation à l'échelle des exploitations. Une étude de Pastor (2005), estime l'apport moyen d'azote pour produire 1 kg d'olive à 15 g dans le cas des exploitations oléicoles conduites en irrigué. En dépit des différences des conditions de culture et vu le manque de la littérature sur le sujet nous avons considéré cette valeur pour effectuer des comparaisons entre les différentes exploitations. La figure 12, montre une grande variabilité au niveau des valeurs obtenues, avec une valeur maximale de 96 g/kg d'olive (exploitation 24) et une valeur minimale de 0.3 g/kg d'olive (exploitation 21). Trois exploitations ont présenté des valeurs supérieures à 15 g/kg d'olive (exploitations : 24, 25 et 30) appartenant toutes à la délégation de Sbikha. Au niveau de ces exploitations l'utilisation de la fertilisation selon le critère qu'on a choisi peut-être considérée non efficiente par contre pour le reste des exploitations les valeurs obtenues reflètent une bonne efficacité de la fertilisation.

Par rapport aux résultats obtenus, deux constatations peuvent être dégagées : i) Le manque de recours aux outils d'aide à la décision (diagnostic foliaire et analyse du sol) conduit à des plans de fertilisation qui manquent de précision et qui se basent principalement sur l'expérience et l'intuition des agriculteurs et sur l'aide des fournisseurs d'intrants et des développeurs de la zone; ii) Le manque d'évaluation quantitative des opérations de fertilisation conduit à une situation où les agriculteurs gardent toujours une incertitude sur la réussite et l'efficacité de cette opération. Ce qui explique le grand besoin de suivi, d'encadrement et la demande en formation exprimée par les agriculteurs de la région.

#### **4. Traitement phytosanitaire**

Les maladies et les ravageurs de l'olivier peuvent compromettre le bon développement de l'arbre et les récoltes sur une ou plusieurs années. Pour cette raison, des interventions doivent être effectuées au bon moment afin de limiter au maximum les dégâts. Ces interventions doivent être basées sur un bon diagnostic du problème pour être efficaces. Au niveau de la zone d'étude, le diagnostic des maladies est réalisé en général en se basant sur : l'expérience des agriculteurs, les recommandations des fournisseurs d'intrants et le recours aux services de développement agricole de la zone dans le cas échéant. Les problèmes phytosanitaires identifiés au niveau de la zone sont : la mouche de l'olivier qui constitue un problème général au niveau de toute la zone d'étude, les acariens, le psylle, la tuberculose et le niéronne. Dans la zone de Sbikha un autre problème qui a été soulevé et qualifié par les agriculteurs de très inquiétant était la prolifération de la moraille jaune qui est une mauvaise herbe à fleurs mauves. Les agriculteurs ont utilisé tous les moyens possibles (herbicides et travail du



sol) mais sans aucun résultat. Au niveau de la zone de Chrarda, les agriculteurs signalent la présence des nématodes et du fusarium au niveau des parcelles où l’olivier est en association avec les pommes de terre. Cette association de culture est déconseillée en raison des risques d’infection des racines des oliviers par le fusarium qui attaque traditionnellement la pomme de terre (Triki et al. ; 2006). Le tableau A 25 donné en annexe présente plus d’informations à ce sujet.

Pour faire face à ces problèmes, les agriculteurs de la zone utilisent généralement les pesticides recommandés par les fournisseurs, ainsi que d’autres méthodes tels que le labour profond en été pour lutter contre les mauvaises herbes. Les agriculteurs de la zone, ont exprimé leur grand besoin en matière d’assistance et d’encadrement à ce sujet.

### 5. Calendrier d’irrigation

Le calendrier d’irrigation de l’olivier est différent d’une exploitation à une autre et dépend de plusieurs facteurs dont notamment la disponibilité de l’eau, la pluviométrie et les besoins de la plante (estimés par les agriculteurs selon l’âge des plantations et l’aspect extérieur de l’olivier). Vu le manque d’information concernant l’estimation de l’apport en eau et le calendrier d’irrigation dans le système où l’olivier est conduit en association avec d’autres cultures en intercalaire, le reste de l’étude concernant la productivité de l’eau sera limité aux exploitations où l’olivier est cultivé en monoculture. Le tableau 9 présente les données relatives aux systèmes et aux pratiques de l’irrigation pour la dizaine d’exploitations qui ont fourni ces informations, et dans lequel les informations manquantes sont marquées par un tiret (-).

**Tableau 9.** Systèmes et calendriers d’irrigation chez l’olivier conduit en monoculture

Délégation	Exploitation	Irrigation		
		Système d’irrigation	Fréquence	Période
Chbika	1	Goutte à goutte	1 fois/semaine (Février-Mai +Septembre) et tous les jours Juin Juillet et Août	Période Février - Septembre
	3	Goutte à goutte	Mars-Avril et Mai (chaque 15j-Juin-Juillet Août 4 jours/mois	Période Mars- Août
Manzel Mhiri	11	Par tuyaux	3jours/mois	Janvier, Mai, Juillet et Aout
	13	Goutte à goutte	1jour/mois en hiver et 4j/mois en été	Eté-hiver
	16	Goutte à goutte	1jour/mois en hiver et 4j/mois en été	Eté- hiver
	17	Par Tuyaux	-	Février, Juin, Août et Octobre



	18	Goutte à goutte	4 fois /an	Été- hiver
Chrarda	34	Goutte à goutte	2jours décembre, 6 jours Juin et 2 j en Octobre	Décembre, Juin et Octobre
	38	Par planche	-	Février, Juin, Août et Octobre
	40	Goutte à goutte	2 fois/an	Après floraison et taille

### III. Productivité biophysique de l'eau chez l'olivier conduit en irrigué à Kairouan

#### 1. Mise au point conceptuelle : efficacité, productivité de l'eau, eau appliquée et eau consommée

L'efficacité et la productivité de l'eau sont deux concepts largement utilisés dans la littérature scientifique. Ce sont deux indicateurs utilisés généralement pour rendre compte de l'efficacité de la gestion de l'eau au niveau d'une exploitation agricole. Malgré l'ambiguïté de la perception de ces deux concepts au niveau de la littérature ; les définitions les plus partagées présentent : **l'efficacité** comme étant une mesure de l'efficacité de l'irrigation et la **productivité de l'eau** comme une mesure de l'efficacité du processus physiologique de production des cultures, liée à leur consommation réelle en eau. Ainsi, l'efficacité de l'eau d'irrigation est définie dans la littérature scientifique comme le rapport de l'évapotranspiration réelle à l'eau appliquée à la parcelle et la productivité de l'eau comme le rapport du rendement de la culture à l'évapotranspiration réelle, qui correspond à la quantité d'eau consommée par la plante (Kambou et al., 2014).

Dans cette partie on va évaluer deux paramètres de productivité biophysique : i) la **productivité de l'eau d'irrigation apportée** et ii) La productivité biophysique de l'eau apportée en total à l'olivier. La quantité d'eau supposée être apportée en total correspondrait à la somme de l'eau d'irrigation et la pluviométrie.

**Productivité de l'eau d'irrigation apportée = Rendement en Kg d'olive par ha / Quantité d'eau d'irrigation apportée, en m<sup>3</sup> par ha**

**Productivité de l'eau totale apportée = Rendement en Kg d'olive par ha / Quantité d'eau apportée par irrigation + pluviométrie, en m<sup>3</sup> par ha**



## 2. Quantité d'eau d'irrigation apportée

Les calculs liés à l'apport réel de l'eau d'irrigation et la productivité de l'eau apportée ont concerné uniquement les exploitations d'oliviers conduites en monoculture pour lesquelles toute l'information nécessaire est disponible. Ceci nous a conduit à exclure un nombre élevé d'exploitations ce qui était le cas de toutes les exploitations de la délégation de Sbikha qui appartiennent toutes à des périmètres privés où l'information sur la consommation de l'eau est manquante.

Pour les exploitations objets des calculs de la productivité, les quantités d'eau d'irrigation apportée ont été estimées en se basant sur la méthode de calcul suivante :

### 2.1. Méthode de calcul des quantités brutes d'eau d'irrigation apportée par exploitation

Le calcul de la quantité d'eau apportée en m<sup>3</sup> par exploitation oléicole a été effectué en se basant sur deux formules dépendant des systèmes de gestion de l'irrigation.

**Les exploitations appartenant à des GDA :** Deux informations sont nécessaires pour faire l'estimation de l'apport d'eau : le prix unitaire en dinars/ m<sup>3</sup> de l'eau et la somme totale annuelle payée par l'agriculteur correspondant à sa consommation, informations qui sont documentées dans les registres du GDA.

$$\text{Apport brut d'eau d'irrigation} = \frac{\text{Somme totale payée (en Dinars Tunisien)}}{\text{le prix unitaire d'un m}^3 \text{ d'eau}}$$

Pour les exploitations ayant des forages privés, l'estimation a été effectuée en se basant sur le **débit du forage** ainsi que le **nombre d'heure d'irrigation**. Pour les agriculteurs où le nombre d'heure d'irrigation n'est pas disponible et où les forages sont équipés de motopompe à moteur thermique on a calculé le nombre d'heures d'irrigation en se basant sur une estimation à travers la consommation du carburant (30 Dinars de carburant permet 5 heures d'irrigation, selon les déclarations des

$$\text{Apport brut d'eau d'irrigation} = \text{débit du forage (l/h)} * \text{nombre total d'heures d'irrigation.}$$

Les indicateurs suivants seront calculés :

**La quantité d'eau apportée par hectare :** c'est le rapport entre la quantité totale d'eau et la superficie totale utile de l'exploitation oléicole.



La productivité de l'eau d'irrigation apportée : qui est le rapport entre le rendement (Kg/ha) et la quantité d'eau apportée par ha ( $m^3/ha$ ).

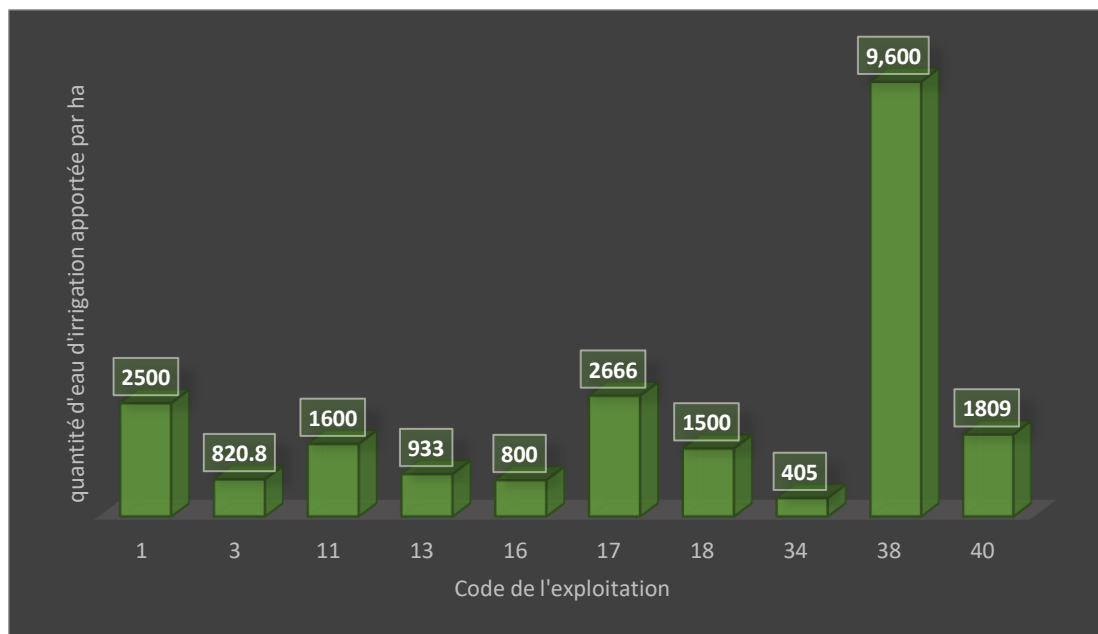
La productivité de l'eau apportée en total : qui est le rapport entre le rendement (Kg/ha) et la quantité d'eau apportée par irrigation + pluviométrie à l'hectare ( $m^3/ha$ ).

Les données de la production et des apports d'eau d'irrigation sont les données moyennes des trois dernières années 2017/2018, 2018/2019 et 2019/2020 déclarées par les agriculteurs.

Les exploitations objets de calcul de la productivité de l'eau sont les exploitations 1 et 3 situées dans la délégation de Sbikha, 11, 13, 16, 17 et 18 situées à ManzelMhiri, et 34, 38, 40 situées à Chrarda.

## **2.2. Quantités d'eau d'irrigation apportées**

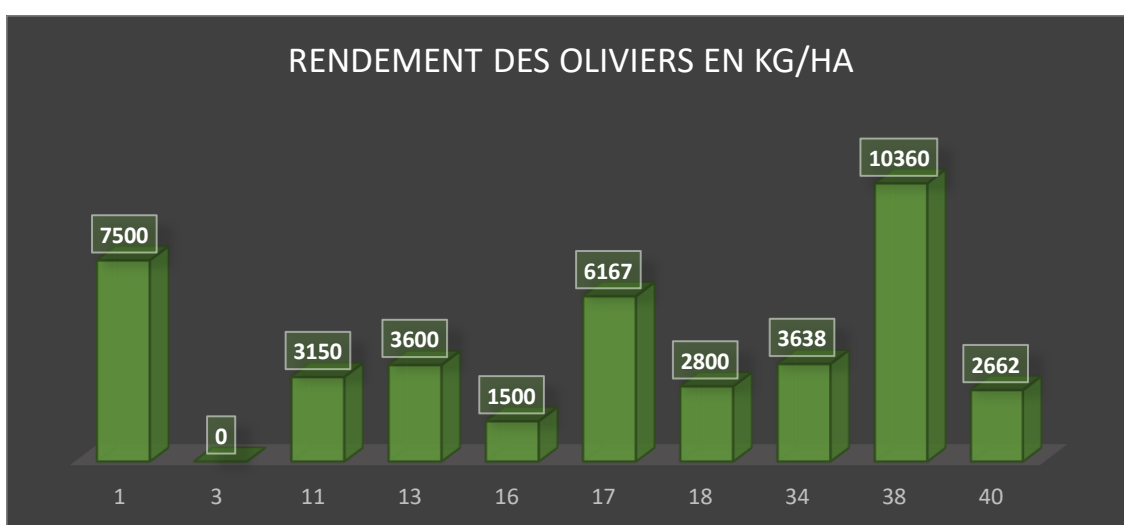
Les quantités d'eau apportées sont très variables d'une exploitation à une autre (figure 13) se situant en général entre 800 et 2500  $m^3/ha$  mais des valeurs extrêmes de 405 et 9600  $m^3/ha$  ont été reportées au sein de la même délégation de Chrarda. Pour l'exploitation 34 où l'apport en eau d'irrigation est de l'ordre de 405  $m^3/ha$ , il s'agit d'une exploitation ayant une superficie de 24 ha et où l'agriculteur assure une irrigation complémentaire durant les trois périodes critiques pour la croissance de l'arbre correspondant aux mois de Décembre c.à.d. avant le démarrage du cycle de la plante, en Juin durant la période de croissance de fruit et en octobre durant la période de la lipogénèse. Concernant l'exploitation 38, il s'agit d'une exploitation de 10ha où les arbres sont en pleine production avec une densité de 40 pieds à l'hectare et où 50% des arbres ont dépassé 100 ans et l'autre moitié sont âgés de 15 ans. L'agriculteur de cette exploitation utilise le mode d'irrigation par planche qui est un mode d'irrigation qui engendre des pertes énormes d'eau.



**Figure 13.** Moyennes des apports d'eau d'irrigation annuels à l'olivier (m<sup>3</sup>/ha) déclarés par les agriculteurs des délégations de Sbikha, ManzelMhiri et Chrarda du gouvernorat de Kairouan

### 3. Rendement des olives

Les rendements de l'olivier (en kg d'olive/ha) sont représentés à la figure 14. Leurs valeurs varient entre 1500 Kg/ha et 10360 Kg/ha et ces différences sont liées en grande partie de l'âge des plantations, des apports d'eau d'irrigation et de l'application d'un paquet technique adéquat et complet.

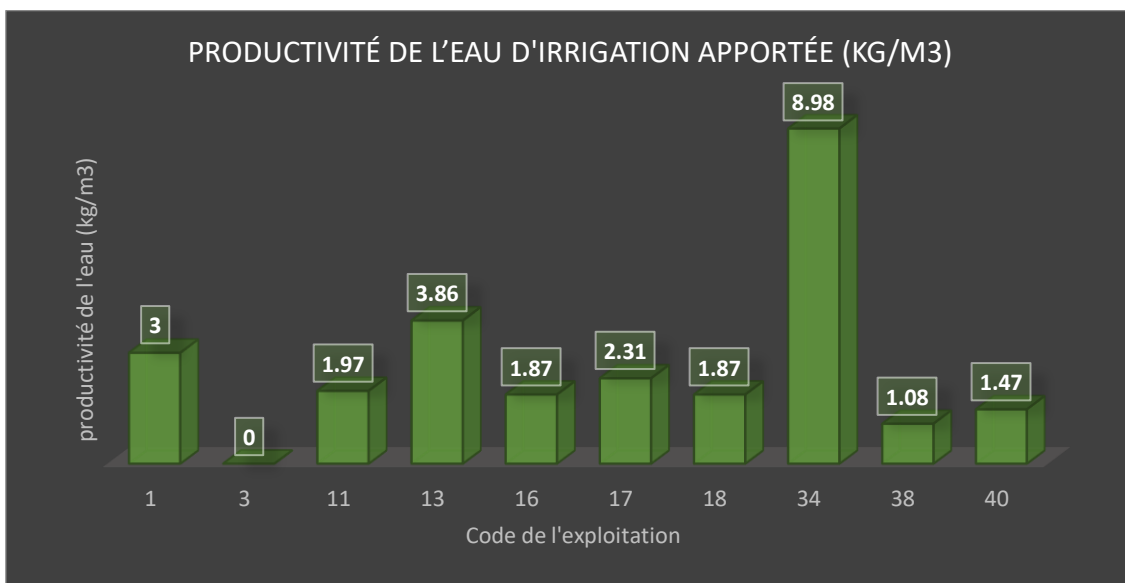


**Figure 14.** Rendement moyen de l'olivier (Kg/ha) dans quelques exploitations oléicoles irriguées de la région de Kairouan durant la période 2017-2020



#### 4. Productivité biophysique de l'eau d'irrigation apportée

Tout d'abord on doit signaler que l'exploitation 3 présentant une valeur de productivité égale à 0 est une exploitation où les oliviers ne sont pas encore productifs. Cette exploitation reçoit une moyenne de 820 m<sup>3</sup> d'eau/ha/an pour l'entretien des plantations jusqu'à leur entrée en production. En outre, en observant les deux figures 13 et 15, il apparaît que les exploitations oléicoles ayant l'apport d'eau le plus élevé par hectare ne sont pas nécessairement celles où la productivité de l'eau est la plus importante. D'ailleurs l'exploitation 38 dans laquelle les apports d'eau par hectare sont les plus élevés est l'exploitation présentant la productivité la plus faible. Par contre l'exploitation 34 qui a reçu les apports d'eau par hectare les plus faibles est celle où la productivité de l'eau d'irrigation est la plus élevée. En fait, la productivité de l'eau d'irrigation dans les exploitations étudiées varie entre 8.89 kg/m<sup>3</sup> et 1.08 kg/m<sup>3</sup> et elle est inversement proportionnelle aux quantités d'eau apportées. Ces résultats doivent être contrastés par la productivité de l'eau consommée afin de mieux comprendre la situation de la gestion de l'eau au niveau de la zone en question.



**Figure 15.** Productivité de l'eau d'irrigation apportée de l'olivier (Kg d'olive/m<sup>3</sup>) dans quelques exploitations oléicoles du gouvernorat de Kairouan

#### 5. Productivité biophysique de l'eau totale apportée chez l'olivier

Pour le calcul de la productivité biophysique de l'eau apportée, en total on a pris en considération les valeurs de la pluviométrie moyenne enregistrées au niveau des délégations étudiées durant la période 2017/2020 (tableau 10). Ces valeurs moyennes qui oscillent entre 254mm et 334 mm correspondent à un apport d'eau par la pluie entre 2540 m<sup>3</sup>/ha et 3340m<sup>3</sup>/ha.

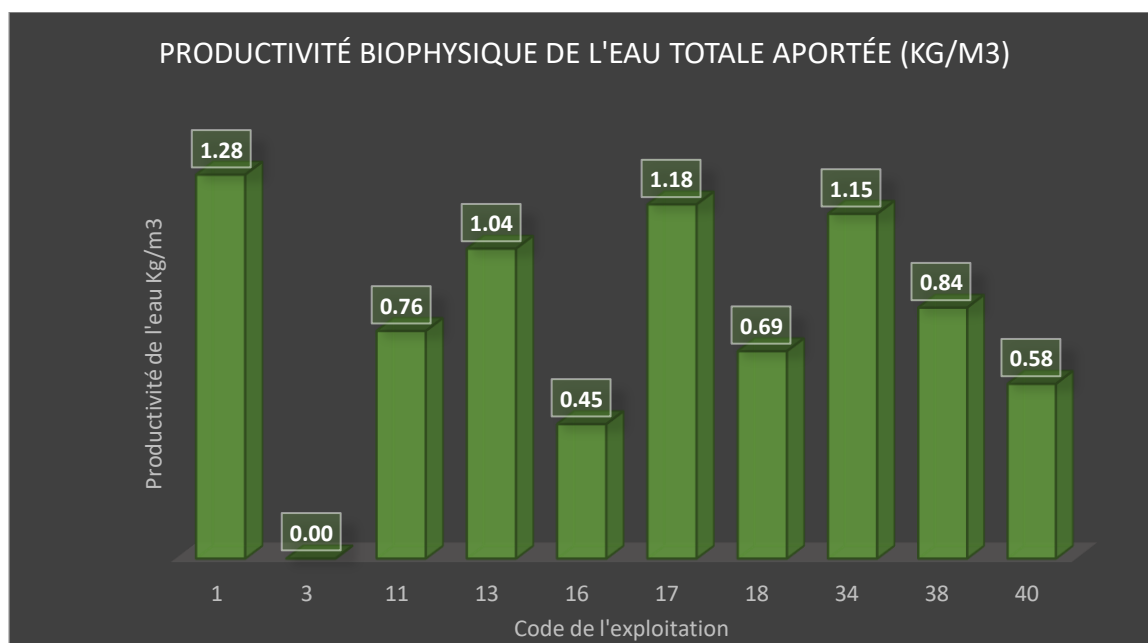


**Tableau 10.** Valeurs des apports de pluie dans la zone d'étude durant la période 2017/2020

	Pluviométrie annuelle (mm/an)			Pluviométrie Moyenne (mm)
	2017/2018	2018/2019	2019/2020	
<b>Chbika</b>	306	426	272	334
<b>ManzelMhiri</b>	208	313,5	243	254
<b>Sbikha</b>	269	385	344	332
<b>Chrarda</b>	243	296,5	286	275

Source. CRDA Kairouan

Le calcul de la productivité biophysique de l'eau [apportée en total](#) a donné les résultats présentés à la figure 16. Les valeurs obtenues varient entre 0,45 kg/m<sup>3</sup> et 1,28 Kg/m<sup>3</sup> où les exploitations présentant les meilleures valeurs de la productivité sont les exploitations : 1, 13, 17 et 34. Les disparités qui ont été observées au niveau de la productivité de l'eau d'irrigation ont été fortement atténuées lorsqu'on considère la productivité biophysique de l'eau [apportée en total \(eau d'irrigation + pluviométrie\)](#). Ceci est logique vu qu'une grande partie des besoins de l'olivier est assurée par les eaux de pluie.



**Figure 16.** Productivité biophysique de [l'eau totale apportée](#) chez l'olivier irrigué dans quelques exploitations à Kairouan



## IV. Productivité économique de l'eau chez l'olivier conduit en irrigué à Kairouan

### 1. Mise au point conceptuelle et méthode de calcul

La productivité économique de l'eau a été calculée en termes monétaires (dans notre cas en Dinars Tunisien/m<sup>3</sup>) dans l'objectif de déterminer le bénéfice économique, en termes monétaire, engendré par l'apport d'un m<sup>3</sup> d'eau.

Pour effectuer une comparaison fiable entre les exploitations nous avons pris en considération les charges variables qui sont liées directement au processus de production et les chiffres d'affaires (Marge Brute) associés à l'opération de la vente des olives (produit frais). A partir de ces deux variables nous avons déduit le bénéfice qui est dans ce cas la marge sur charges variables, appelée aussi Marge Brute. Les valeurs des variables sus-indiquées sont calculées par les formules suivantes :

**Charges variables = somme des charges liées à la production**

**Produit Brut = Production \* Prix Unitaire**

**Marge Brute = Produit Brut – Charges Variables**

Deux paramètres ont été calculés : la productivité économique de l'eau d'irrigation [apportée](#) et la productivité économique de [l'eau totale apportée qui correspond à la somme de l'eau d'irrigation et la pluviométrie](#).

**La productivité économique de l'eau d'irrigation = Marge Brute (DT/ha) / Apport d'eau d'irrigation (m<sup>3</sup>/ha)**

**La productivité économique de l'eau totale apportée = Marge Brute (DT/ha) / Apport total d'eau (m<sup>3</sup>/ha)**

### 2. Coûts de production (Charges variables), produit brut et marge brute

#### 2.1. Coût de production

Le coût de production considéré dans cette étude est le coût variable ; constitué par les charges opérationnelles, c'est-à-dire les charges liées directement au processus de production. Ces charges sont les coûts liés aux opérations culturales suivantes : le travail du sol, la taille, la récolte, la

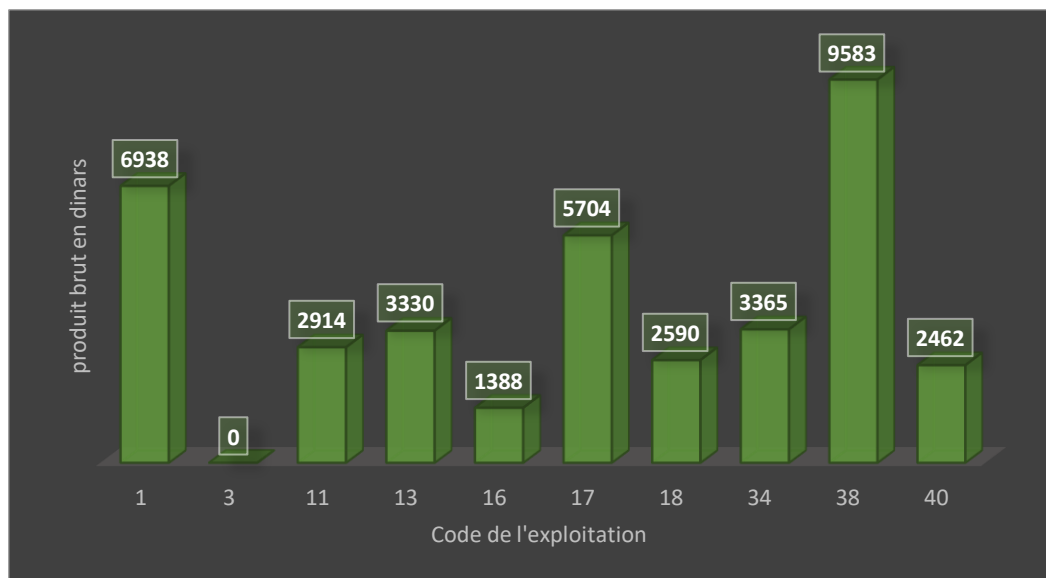
fertilisation, les traitements phytosanitaires et l'irrigation. Le tableau A.26 donné dans les annexes présente une décomposition des charges par rubrique d'activité pour chacune des exploitations. Les coûts calculés varient selon les exploitations (figure, 17)



**Figure 17.** Charges variables estimées dans quelques exploitations oléicoles irriguées de la région de Kairouan (en Dinars Tunisien/ha)

## 2.2. Produit brut

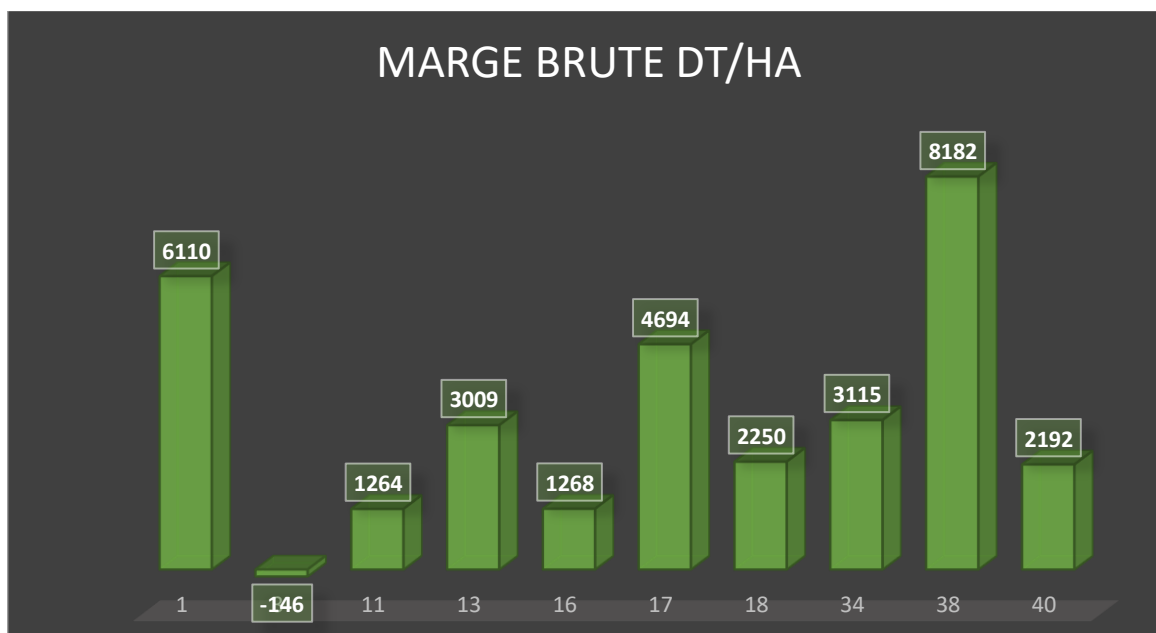
Le produit brut est estimé en se basant sur les valeurs des productions moyennes de chaque exploitation et les prix d'un kg d'olive (figure 18). Les prix appliqués sont des valeurs moyennes des prix des olives au marché « Souk Gremda » qui représente la référence et le baromètre des prix pour toute la Tunisie. Le prix considéré dans ce cas est le prix de la campagne 2019-2020 qui a été de l'ordre de 0.925 DT/Kg d'olive.



**Figure 18.** Le produit brut estimé dans quelques exploitations oléicoles irriguées de la région de Kairouan(en DinarsTunisien/ha)

### 2.3. Marge brute

C'est la différence entre le produit brut et les charges variables de l'exploitation dont les résultats sont donnés à la figure 19. Cet indicateur est généralement positif mais peut être négatif si les charges sont supérieures aux recettes générées par la vente des produits comme c'est le cas de l'exploitation 3 où les arbres ne sont pas entrés encore en production.



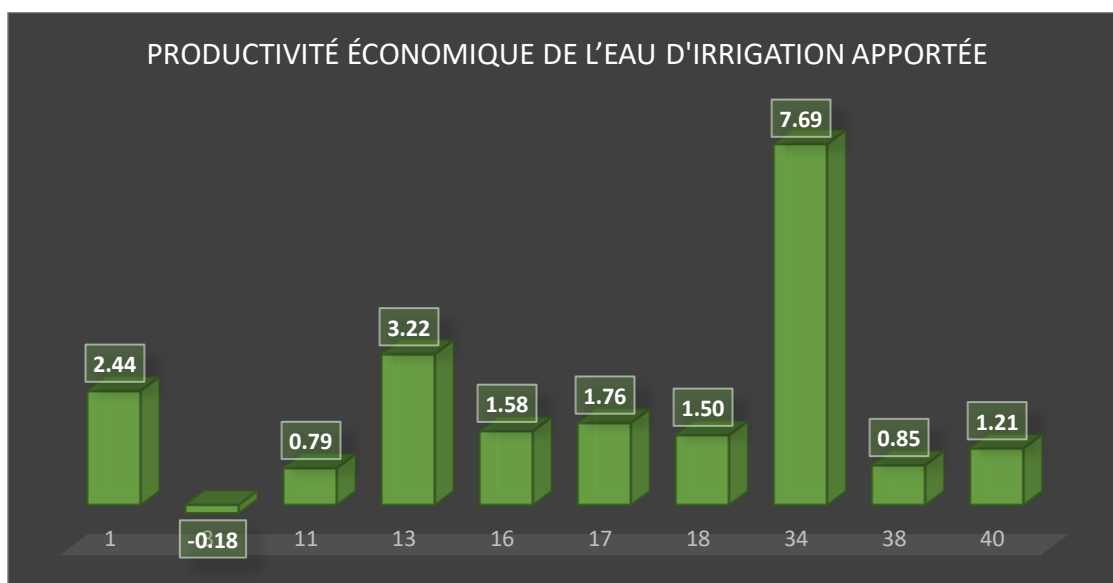
**Figure 19.** Marge brute(Dinars Tunisien/ ha) estimée dans quelques exploitations oléicoles irriguées de la région de Kairouan.



Mis à part l'exploitation 3, qui n'est pas encore entrée en production, les valeurs de la marge brute sont positives dans toutes les exploitations (figure 19) ce qui représente un bon indicateur montrant une rentabilité économique bien importante pour la plupart des agriculteurs. On doit signaler que cet indicateur peut ne pas refléter une rentabilité économique réelle des exploitations, vu qu'il ne prend pas en considération les charges fixes. Celles-ci peuvent varier d'une exploitation à une autre et dépendent des investissements en matériel, bâtiments, entretien des réseaux et de l'infrastructure d'irrigation et du coût de la main d'œuvre permanente. Dans le cas des exploitations concernées par le calcul, la plupart des exploitants ne disposent pas de main d'œuvre permanente, et ne possèdent pas de matériel agricole faisant appel à la location en cas de besoins. Par contre les charges d'entretien de l'infrastructure d'irrigation est plus élevée au niveau des périmètres privés ayant leurs propres forages que dans les périmètres où l'eau d'irrigation est gérée par des GDA (Cas des exploitations de la délégation de Chrarda : 34, 38 et 40). Dans ce cas d'étude, les charges variables représentent la part la plus importante des charges de production, ce qui fait de la marge brute un indicateur intéressant pour l'évaluation de la rentabilité économique au niveau de l'exploitation. Dans tous les cas notre objectif derrière tout ce calcul n'est pas l'évaluation de la rentabilité économique au niveau de l'exploitation mais plutôt d'effectuer une évaluation monétaire de la productivité de l'eau.

### 3. Productivité économique de l'eau d'irrigation chez l'olivier

C'est le rapport entre la Marge brute (DT/ha) et la quantité d'eau d'irrigation appliquée (m<sup>3</sup>/ha). Il donne combien peut dégager l'apport d'un 1 m<sup>3</sup> d'eau en termes de bénéfice en Dinars. Les résultats du calcul sont donnés à la figure 20.



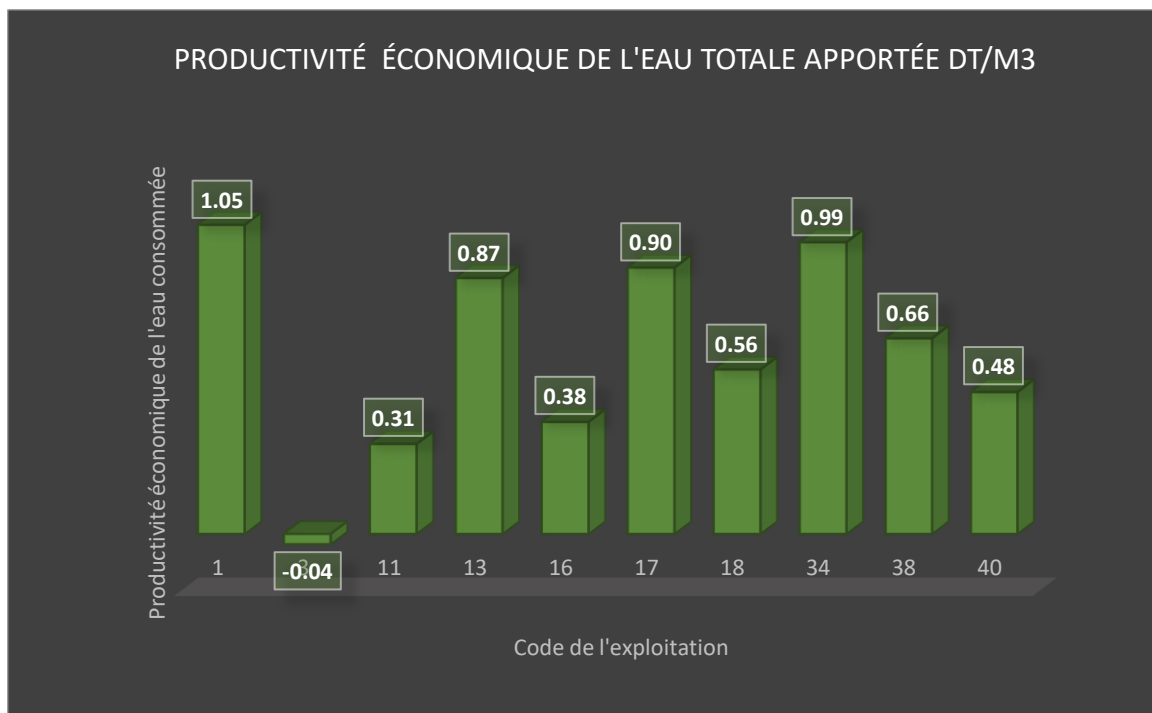


**Figure 20.** Productivité économique de l'eau d'irrigation (DT/m<sup>3</sup>) chez l'olivier estimée dans quelques exploitations oléicoles de la région de Kairouan

Mis à part l'exploitation 3 dont les arbres ne sont pas entrés en production, la productivité économique de l'eau d'irrigation varie entre 7.69 DT/m<sup>3</sup> (exploitation 34) et un minimum de 0.79 DT/m<sup>3</sup> (exploitation 11). Ceci indique que pour l'échantillon d'exploitations étudié, 1m<sup>3</sup> d'eau d'irrigation apportée peut dégager en termes monétaire entre 7.69 DT et 0.79 DT. L'observation simultanée des valeurs de la productivité économique (figure 20) et la productivité biophysique de l'eau d'irrigation (figure 15) permet de constater une même allure des résultats. Ce qui est logique, vu que les exploitations ayant les meilleurs rendements sont celles qui réalisent généralement la meilleure profitabilité économique hormis quelques exceptions où il y a un manque de maîtrise de la gestion économique des facteurs de production et/ou de la commercialisation du produit. C'est le cas de l'exploitation 11, présentant une productivité biophysique de l'eau d'irrigation supérieure à celles enregistrées au niveau des exploitations 16, 18, 38 et 40 alors que celles-ci présentent des valeurs de productivité économiques meilleures. Le manque de productivité biophysique de l'eau (en kg/m<sup>3</sup>) peut ainsi parfois être compensé par une meilleure efficacité économique du bénéfice soit à travers la réduction des coûts par une meilleure gestion des intrants et de la main d'œuvre soit à travers l'augmentation des recettes par une commercialisation plus efficace du produit.

#### **4. Productivité économique de l'eau totale apportée chez l'olivier à Kairouan**

La prise en considération des quantités d'eau de pluie, la productivité économique de l'eau totale apportée chez l'olivier adulte donne des valeurs qui sont comprises entre 1,05DT/m<sup>3</sup> et 0,31DT/m<sup>3</sup>. Les exploitations ayant les meilleurs résultats de productivité économique de l'eau totale apportée chez l'olivier sont les exploitations : 1, 34, 17 et 13 (figure 21). Ces résultats doivent être confrontés aux caractéristiques de chacune des exploitations ainsi qu'au mode de conduite de l'olivier dans ces dernières pour être mieux expliqués.



**Figure 21.** Productivité économique de l'eau totale apportée chez l'olivier irrigué, estimée dans quelques exploitations oléicolesde la région de Kairouan

## V. Analyse globale de la productivité de l'eau et options d'amélioration

Une analyse globale des résultats obtenus prenant en compte les caractéristiques des exploitations considérées (tableau 11) et le paquet technique utilisé dans chaque exploitation (tableau 12) permet de dégager les constats suivants :

1. Le mode d'irrigation est fondamental pour l'économie d'eau et l'efficience de l'utilisation de l'eau d'irrigation. L'exemple de l'exploitation 38 où le mode d'irrigation est par planche et où les apports d'eau sont les plus élevés aussi bien par ha de superficie que par pied d'olivier ( $9600\text{m}^3/\text{ha}$  ;  $120\text{m}^3/\text{pied}$ ) mais la productivité est l'une des plus faible. Le même cas est rencontré dans l'exploitation 11 où le mode de conduite est par arrosage manuel à l'aide de tuyaux. D'ailleurs en comparant l'apport en eau par arbre de l'exploitation 11 et l'exploitation 18 ( $106\text{m}^3/\text{pied}$  et  $75\text{m}^3/\text{pied}$  respectivement), où les arbres ayant le même âge et irriguées avec le système goutte à goutte ont reçu moins d'eau, on peut observer des niveaux de productivité de l'eau semblables pour des apports d'eau différents.
2. Les quantités d'eau apportées dépendent de l'âge des plantations et sont principalement liées à la vigueur de ces plantations. Généralement les oliviers âgés sont plus vigoureux et leurs besoins en eau sont plus importants que ceux des oliviers d'une jeune plantation. Par exemple l'enquête



montre que les quantités d'eau d'irrigation apportées aux oliviers d'âge supérieur à 100 ans (exploitations 11, 18 et 40) sont plus importantes que celles apportées aux plantations plus jeunes (exploitations 1, 13 et 34). Cependant on remarque que leurs productivités de l'eau sont plus faibles par rapport aux plantations en pleine production mais moins âgées en raison de leur faible rendement.

**3.** D'autres facteurs entrent en jeu pour expliquer cette variabilité de la productivité de l'olivier. On fait référence ici à l'importance de l'application d'un paquet technique complet et adéquat aux cas étudiés. Plusieurs agriculteurs considèrent que l'intensification est basée essentiellement sur l'augmentation des densités en plus de l'apport d'eau d'irrigation, négligeant ainsi un pilier de l'intensification qui est la fertilisation et l'amendement du sol en matière organique (cas des exploitants 38 et 40). Le reste des agriculteurs adoptent un paquet technique dont les éléments essentiels sont présents avec toujours des possibilités d'amélioration.

**4.** Le déficit de productivité biophysique de l'eau ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) observé chez les agriculteurs du gouvernorat de Kairouan peut parfaitement être compensé par une meilleure efficacité économique en termes de bénéfice tout en maîtrisant la balance entre coûts et bénéfices. Ceci, peut être réalisé à travers plusieurs stratégies : soit une bonne gestion des intrants soit à travers des politiques de commercialisation plus efficace (ou les deux ensembles).

**5.** Les cas des exploitations 1, 34 et 38 ; doivent être examinées en détail vu qu'elles représentent trois comportements différents qui reflètent trois stratégies différentes susceptibles d'être généralisées à d'autres agriculteurs. L'exploitation 1 est une exploitation de 10 ha, qui peut être considérée comme exploitation type. Le chef de cette exploitation qui a un niveau d'instruction supérieur et qui est déjà impliqué dans les formations organisées par le projet WEPS dans le cadre des écoles champs paysan (ECP), applique un paquet technique et des doses d'irrigation adéquats qui lui ont permis de réaliser les valeurs les plus élevées en termes de productivité biophysique et économique de l'eau ainsi qu'un rendement et un bénéfice économique à l'hectare assez satisfaisant. Quant à l'exploitation 34 c'est une exploitation de 24 ha, où le chef de l'exploitation, ne disposant pas de quantités d'eau suffisantes pour faire l'irrigation de toute la superficie, a choisi de faire une irrigation complémentaire durant les trois périodes critiques pour la croissance et de fructification (en Décembre c.à.d. avant le démarrage du cycle de la plante, en Juin durant la période de croissance de fruit et en octobre durant la période de la lipogénèse). Ce choix a permis à l'agriculteur d'avoir des niveaux de production et de profitabilité économique à l'hectare moyens. Mais pour les productivités biophysique et économique de l'eau d'irrigation ou de l'eau totale apportée, les résultats ont été encourageante par rapport au reste des



agriculteurs. Quant à l'exploitation 38 qui comporte des oliviers en pleine production plantés sur une superficie de 10 ha avec une densité de 40 arbres/ha, l'agriculteur qui a un terrain à sol de bonne qualité assure avoir comme priorité de satisfaire les besoins en se basant sur l'aspect visuel des feuilles. Pour lui, l'irrigation est l'élément essentiel pour avoir de bons rendements en plus du travail du sol et de la taille. Malgré les rendements assez élevés au niveau de cette exploitation, les valeurs de la productivité de l'eau sont faibles par rapport à celles observées dans d'autres exploitations. Ce déficit de productivité de l'eau est dû aux grandes quantités d'eaux apportées et les possibles pertes que supposent le mode d'irrigation par submersion utilisé par cet agriculteur.

Certes l'amélioration de la productivité biophysique de l'eau ainsi que sa productivité économique peut-être atteinte à travers un double travail : i) l'amélioration de l'efficacité des réseaux d'irrigation pour éviter les pertes d'eau au niveau de l'exploitation et ii) une meilleure gestion des facteurs de production afin d'aboutir à un bilan économique positif.

**Tableau 11.** Principales caractéristiques des exploitations objets de calcul de la productivité de l'eau

Délégation	Numéro de l'exploitation	Superficie oléicole (ha)	Quantité d'eau apportée annuellement (m <sup>3</sup> /ha)	Quantité d'eau annuelle (m <sup>3</sup> /ped)	Productivité de l'eau d'irrigation (kg/m <sup>3</sup> )	Productivité des apports d'eau totaux (kg/m <sup>3</sup> )	Productivité économique de l'eau d'irrigation (DT/m <sup>3</sup> )	Productivité économique des apports d'eau totaux (DT/m <sup>3</sup> )	Age des Oliviers (ans)	Densité de plantation (pieds/ha)	Système d'irrigation
	1	10	2500	25	3	1,28	2,44	1,05	18 à 22	100	Par tuyaux
	3	2	820.8	2.3	-	-	-0,18	-0,04	3 ***	350	Goutte à goutte
<b>Chbika</b>			1600	106	1.97	0,76	0,79	0,31	> 100	15	Par tuyaux
<b>Manzel Mhiri</b>	11	1									
	13	3	933	34.5	3.86	1,04	3,22	0,87	50	27	Goutte à goutte
	16	7	800	32	1,87	0,45	1,58	0,38	50	25	Goutte à goutte
	17	3	2666	26.7	2,31	1,18	1,76	0,90	>50	100	Par tuyaux
	18	1	1500	75	1,87	0,69	1,50	0,56	>100	20	Goutte à goutte
<b>Chrarda</b>	34	24	405	2.5	8.98	1,15	7,69	0,99	10	100	Goutte à goutte
									15	10	
									50	20	
									70	16	
									>100	10	
	38	10	9 600	120	1.08	0,84	0,85	0,66	>100	40	Par planche
									>15	40	
	40	8	1809	58.3	1.47	0,58	1,21	0,48	>100	15	Goutte à goutte
									>20	16	

\*\*\* Au niveau de l'exploitation 3 les plantations sont jeunes et ne sont pas entré encore en production



**Tableau 12.** Paquet technique appliqué dans les différentes exploitations

Délégation	Code exp	Irrigation			La taille (/ 2 ans : oui (1), non (0))	Travail du sol		Application fumier Oui (1) /non (0)	Application des engrais Oui (1) / non (0)	Traitement des maladies/ ravageurs
		Système	Fréquence	Période		Traditionnel (1) /mécanisé (2)	Nombre de façon/an			
Chbika	1	Goutte à goutte	1 fois/semaine (Février-Mai +Septembre) et tous les jours Juin Juillet et Août	Période Février - Septembre	1	1	5	1	1	Les acariens + mauvaises herbes
	3	Goutte à goutte	Mars-AVRIL ET Mai (Chaque 15j-Juin-Juillet Août 4 jours/mois	Période Mars- Août	1	2	-	0	1	Les acariens
Manzel Mhiri	11	Par tuyaux	3jours/mois	Janvier, Mai, Juillet et Aout	1	2	4	0	1	Mouche de l'olivier
	13	Goutte à goutte	1jour/mois en hiver et 4j/mois en été	Eté-hiver	1	1	3 à 4	1	0	-
	16	Goutte à goutte	1jour/mois en hiver et 4j/mois en été	Eté- hiver	1	1	3	1	1	Mouche de l'olivier
	17	Par Tuyaux	-	Février, Juin, Août et Octobre	1	1	3	0	1	-
	18	Goutte à goutte	4 fois /an	Eté- hiver	1	1		0	0	-
Chrarda	34	Goutte à goutte	2jours décembre, 6 jours Juin et 2 j en Octobre	Décembre, Juillet, et Octobre	1	1	4	1	1	-
	38	Par planche	-	Février, Juin, Août et Octobre	1	2	3	0	0	Mouche d'olivier
	40	Goutte à goutte	2 fois/an	Après floraison et taille	1	1	2	0	0	-



## C. CONCLUSION

L'enquête menée dans le cadre de ce travail auprès de quarante exploitations oléicoles de la région de Kairouan a couvert quatre périmètres irrigués. Elle s'est intéressée aux conditions physiques et socio-économiques de production et aux pratiques agricoles susceptibles d'influencer la productivité de l'eau de la culture de l'olivier dans la région. L'analyse des résultats de l'enquête montre : i) des systèmes de productions très diversifiés avec la présence de cultures annuelles en association avec l'olivier qui représente la composante principale de l'activité agricole dans la plupart des exploitations étudiées, ii) un paquet technique qui présente certaines défaillances notamment en ce qui concerne les apports en eau d'irrigation, la maîtrise des doses de fertilisants et un manque de maîtrise de l'aspect phytosanitaire; iii) une productivité biophysique de l'eau d'irrigation variant entre  $8.89 \text{ Kg/m}^3$  et  $1.08 \text{ Kg/m}^3$  et une productivité économique de l'eau d'irrigation variant entre  $7.69 \text{ DT/m}^3$  et  $0.79 \text{ DT/m}^3$ . L'évaluation de la productivité [de l'eau totale apportée](#) (eau de l'irrigation et la pluviométrie) chez l'olivier a dégagé une productivité biophysique entre  $1,28 \text{ Kg/m}^3$  et  $0,45 \text{ Kg/m}^3$  et une productivité économique variant entre  $1,05 \text{ DT/m}^3$  et  $0,31 \text{ DT/m}^3$ . Cette variabilité a été attribuée principalement à l'efficacité de l'irrigation mais aussi à la maîtrise du paquet technique dans la conduite de la culture de l'olivier.

En effet, la productivité de l'eau est un indicateur qui nous a permis de dégager plusieurs enseignements sur l'efficacité de la gestion de l'eau au niveau de plusieurs périmètres irrigués dans le gouvernorat de Kairouan. Cet indicateur est utile, mais en faire un objectif isolé, peut conduire à ne traiter que partiellement les multiples enjeux de développement agricole durable. Il est donc primordial de ne pas dissocier la gestion de l'eau des autres enjeux de développement agricole. Dans cette optique ; l'application des bonnes pratiques agricoles, l'appui financier aux petits agriculteurs afin de mettre en place un paquet technique complet, ainsi que l'appui aux organisations professionnelles agricoles et les services de développement régionaux constituent autant de leviers importants pour atteindre les objectifs d'efficacité et de développement agricole durable.

En outre, à travers cette étude on peut souligner l'importance de comprendre comment les agriculteurs façonnent leurs décisions. En fait, les méthodes traditionnelles de vulgarisation qui consistent à faire parachuter des recommandations sans accompagnement rapproché et démonstration sur le terrain peuvent probablement manquer d'efficacité et peinent à améliorer la situation. En effet, les agriculteurs prennent leurs décisions, en se basant sur les expériences



acquises à travers un processus continu d'échange et d'expérimentations, de recherche de solutions aux problèmes rencontrés quotidiennement, mais aussi grâce aux formations effectuées et l'encadrement reçu de la part des agents de développement. Dans ce contexte, les expériences des Champs Ecoles des Producteurs (CEP) organisées par le projet peuvent être une bonne alternative plaçant les agriculteurs au centre de processus d'apprentissage à travers des méthodes interactives.

En définitive, l'amélioration de la productivité biophysique de l'eau ainsi que sa productivité économique est un objectif de sécurité alimentaire central qui ne peut être atteint à échelle globale qu'à travers le passage par le local. Dans cette perspective, une bonne gestion de l'offre d'eau accompagnée d'une bonne gestion de la demande peut être une bonne alternative. Dans le cas de la zone de Kairouan, une meilleure gestion de l'offre, peut toujours être possible à travers l'entretien et le renouvellement des réseaux d'irrigation publics (qui sont dans certains cas vétustes) ainsi qu'une modernisation des modes d'irrigation au niveau des exploitations. Quant à la gestion de la demande, une adéquation des apports avec les besoins réels et des disponibilités en eau est nécessaire. Cela peut être possible à travers : i) des plans de culture optant pour les plantations en intercalaire ayant les coûts d'opportunité les plus élevés mais en même temps les plus compatibles avec la culture de l'olivier, ii) une meilleure maîtrise des apports d'eau d'irrigation aux oliviers en se basant sur des outils d'aide à la décision appropriés ainsi que le renforcement de l'encadrement in-situ.

Dans tout ce processus d'amélioration de la productivité de l'eau, les agriculteurs de la zone auront besoins d'aides financières notamment par l'octroi de subventions ou de crédits pour la modernisation des systèmes d'irrigation et pour disposer d'un fonds de roulement afin de pouvoir financer la mise en place d'un paquet technique complet.

Les perspectives de travail et les défis sont vastes, notamment en ce qui concerne la mesure et le suivi des paramètres intervenant dans l'estimation de la productivité biophysique et économique de l'eau et l'accompagnement des agriculteurs pour l'adoption et la maîtrise des pratiques agricoles qui permettent son amélioration. Dans ce contexte les CEP peuvent jouer un rôle central. Nonobstant, la création d'un observatoire formé par des exploitations de la zone d'étude peut être également une bonne alternative aussi bien pour la formation d'une bonne base de données que pour la diffusion des résultats de recherche et de développement.



## D. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### ES

- AgriDATA, 2019. Statistiques du Ministère de l'Agriculture. <http://agridata.tn/>.
- Dembélé Y., Ouattara S. & Kéïta A., 2001. Application des indicateurs « approvisionnement relatif en eau » et « productivité de l'eau » à l'analyse des performances des petits périmètres irrigués au Burkina Faso. *Irrig. Drain.*, 50, 309-321.
- FAO., 2002. *Crops and drops: making the best use of water for agriculture*. Roma: FAO.
- Giordano M., Rijsberman F. & Maria Saleth R., eds, 2006. *More crop per drop: revisiting a research paradigm*. London: IWA Publishing House.
- Gurgand, M., 1993. Les effets de l'éducation sur la production agricole. Application à la Côte-d'Ivoire. *Revue d'économie du développement* 1-4 : 37-54
- IWMI, 1997. Améliorer les performances des périmètres irrigués. In : Actes du séminaire régional du Projet management de l'irrigation au Burkina Faso, 24-26 juillet 1996, IWMI, Ouagadougou, Burkina Faso.
- Kambou, D., Xanthoulis, D., Ouattara, K., Degré, A., 2014. Concepts d'efficacité et de productivité de l'eau (synthèse bibliographique) *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2014 18(1), 108-120.
- Pastor, M., 2005. Poda y manejo de plantaciones de olivar. In *Cultivo del Olivo con Riego Localizado*. (Pastor, M., Ed.). Juntade Andalucía, Mundi-Prensa, Madrid, Spain : 627-661. Blackwell Publishing Ltd
- Triki, M. A., Hassaïri, A., Mahjoub, M., 2006. Premières observations de *Verticillium dahliae* sur olivier en Tunisie. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 36, 69-71.
- van Halsema G.E. & Vincent L., 2012. Efficiency and productivity terms for water management: a matter of contextual relativism versus general absolutism. *Agric. Water Manage.*, 108, 9-15.
- Viets F.G., 1962. Fertiliser and efficient use of water. *Adv. Agron.*, 14, 223-264.

## **E. ANNEXES**



## I. Information sur les exploitants par délégation

**Tableau A.1.** Description des exploitants à Chbika

Code exploitant	Genre	Age (Ans)	Qualité du personnel	Niveau d'éducation	Situation sociale	Nombre des membres de ménage	Nombre de ceux qui participent à l'activité agricole	L'agriculture est-elle la seule source de revenu	Sinon à quel pourcentage	Activités (1. Agriculteur 2.pluri-actif)	Membre dans (GDA, SMSA)	Accès à des crédits ou bien des aides
1	Homme	>50	Propriétaire	Universitaire	Marié	6	2	Non	50%	2	Oui (GDA Hwereb)	Oui
2	Homme	>50	Propriétaire	Primaire	Marié	7	0	Non	50%	2	Non	Non
3	Homme	>50	Propriétaire	Collège	Marié	7	2	Non	50%	2	Non	Oui
4	Homme	>50	Propriétaire	Primaire	Marié	2	2	Oui	100%	1	Non	Non
5	Femme	30-50	Propriétaire	Universitaire	Marié	6	2	Non	50%	2	Oui (DGA Mlelsa)	Non
6	Femme	30-50	Propriétaire	Universitaire	Marié	4	2	Oui	100%	1	Oui (GDA)	Non
7	Homme	>50	Propriétaire	Lycée	Marié	7	2	Non	50%	2	Oui (GDA)	Non
8	Homme	>50	Propriétaire	Lycée	Marié	8	2	Non	30%	2	Oui (GDA)	Non
9	Femme	30-50	Propriétaire	Universitaire	Marié	5	2	Oui	100%	1	Oui (GDA)	Non
10	Homme	30-50	Propriétaire	Lycée	Marié	6	1	Oui	100%	1	Non	Oui



**Tableau A.2.** Description des exploitants à ManzelMhiri

Code exploitant	Genre	Age (Ans)	Qualité du personnel	Niveau d'éducation	Situation sociale	Nombre des membres de ménage	Nombre de ceux qui participent à l'activité agricole	L'agriculture est-elle la seule source de revenu	Sinon à quel pourcentage	Activités (1. Agriculteur 2. Pluriactif)	Membre dans (GDA, SMSA)	Accès à des crédits ou bien des aides
11	Homme	>50	Propriétaire	Primaire	Célibataire	3	1	Non	20%	2	Oui	Non
12	Homme	>50	Propriétaire	Collège	Célibataire	4	1	Non	40%	2	Non	Non
13	Homme	30-50	Propriétaire	Collège	Marié	3	1	Non	40%	2	Oui	Non
14	Homme	30-50	Propriétaire	Universitaire	Marié	1	1	Oui	100%	1	Oui	Non
15	Homme	30-50	Propriétaire	Universitaire	Marié	1	1	Oui	100%	1	Oui	Non
16	Homme	30-50	Propriétaire	Lycée	Célibataire	7	2	Non	80%	2	Non	Non
17	Homme	>50	Propriétaire	Universitaire	Marié	5	3	Oui	100%	1	Non	Non
18	Homme	30-50	Propriétaire	Lycée	Célibataire	6	2	Non	30%	2	Non	Non
19	Homme	>50	Propriétaire	Lycée	Célibataire	9	2	Non	30%	2	Non	Non



20	Homme	>50	Propriétaire	Primaire	Célibataire	8	2	Oui	100%	1	Non	Non
----	-------	-----	--------------	----------	-------------	---	---	-----	------	---	-----	-----

**Tableau A.3.** Description des exploitants àSbikha

Code exploitant	Genre	Age (Ans)	Qualité du personnel	Niveau d'éducation	Situation sociale	Nombre des membres de ménage	Nombre de ceux qui participent à l'activité agricole	L'agriculture est-elle la seule source de revenu	Sinon à quel pourcentage	Activités (1. Agriculteur 2.pluri-actif)	Membre dans (GDA, SMSA)	Accès à des crédits ou bien des aides
21	Homme	30-50	Propriétaire	Collège	Marié	5	2	Oui	100%	1	Non	Non
22	Homme	30-50	Propriétaire+ location	Universitaire	Marié	2	1	Oui	100%	1	Non	Oui
23	Homme	>50	Propriétaire	Aucun	Marié	6	1	Oui	100%	1	Non	Non
24	Homme	>50	Propriétaire	Primaire	Marié	4	3	Non	30%	2	Non	Non
25	Homme	30-50	Propriétaire	Universitaire	Célibataire	7	4	Oui	100%	1	Non	Non
26	Homme	>50	Propriétaire	Primaire	Marié	6	1	Oui	100%	1	Non	Non
27	Homme	30-50	Propriétaire	Lycée	Marié	5	2	Non	50%	2	Oui	Oui
28	Homme	>50	Propriétaire	Primaire	Marié	6	1	Oui	100%	1	Non	Non
29	Homme	30-50	Propriétaire	Primaire	Marié	3	2	Oui	100%	1	Non	Non



30	Homme	>50	Propriétaire	Primaire	Marié	4	1	Non	30%	2	Non	Non
----	-------	-----	--------------	----------	-------	---	---	-----	-----	---	-----	-----

**Tableau A.4.** Description des exploitants à Chrarda

Code exploitant	Genre	Age (Ans)	Qualité du personnel	Niveau d'éducation	Situation sociale	Nombre des membres de ménage	Nombre de ceux qui participent à l'activité agricole	L'agriculture est-elle la seule source de revenu	Sinon à quel pourcentage	Activités (1. Agriculteur 2. Pluriactif)	Membre dans (GDA, SMSA)	Accès à des crédits ou bien des aides
31	Homme	30-50	Gestionnaire	Universitaire	Marié	2	1	Oui	100%	1	Non	Non
32	Homme	30-50	Propriétaire	Lycée	Marié	7	1	Oui	100%	1	Non	Non
33	Homme	30-50	Propriétaire	Universitaire	Marié	4	1	Oui	100%	1	Non	Non
34	Homme	>50	Propriétaire	Primaire	Marié	7	1	Oui	100%	1	Oui	Non
35	Homme	>50	Propriétaire+ gestionnaire	Lycée	Marié	4	1	Oui	100%	1	Non	Non
36	Homme	30-50	Propriétaire	Lycée	Marié	5	2	Oui	100%	1	Non	Non
37	Homme	>50	Propriétaire	Universitaire	Marié	7	1	Non	50%	2	Non	Non
38	Homme	>50	Propriétaire	Primaire	Marié	7	1	Oui	100%	1	Non	Non



<b>39</b>	Homme	>50	Propriétaire	Universitaire	Marié	6	1	Non	20%	2	Non	Non
<b>40</b>	Femme	30-50	Propriétaire	Primaire	Marié	5	1	Oui	100%	1	Non	Non

**Tableau A.5.** Synthèse des informations générales des exploitants dans la zone d'étude

	Genre		Tranche d'âge (ans) en %		Qualité du personnel en %		Situation sociale			Niveau d'éducation (%)				Activités (1. Agriculteur 2. Pluriactif)			Membre dans (GDA, SMSA %)	Accès à des crédits
	% Homme	% Femme	30-50	>50	Propriétaire	Locataire	Marié	Célibataire	Aucun	Primaire	Collège	Lycée	Univer- sitaire	1 (%)	2 (%)			
Chbika	70	30	40	60	100	0	100%	0	0	20	10	30	40	40	60	60	30	
ManzelMhiri	100	0	50	50	100	0	40%	60%	0	20	20	30	30	40	60	40	0	
Sbikha	100	0	50	50	100	10	90%	10%	10%	50	10	10	20	70	30	10	20	
Chrarda	90	10	50	50	90	20	100%	0	0	30	0	30	40	80	20	10	0	



## II. Informations sur l'exploitation par délégation

**Tableau A.6.** Description des exploitations à Chbika

Code exploitation	Superficie (ha)	Système d'élevage dans l'exploitation	Mode de conduite	Système d'irrigation	Culture principale	Culture en intercalaire	Source d'eau	Date de début de l'activité agricole
1	10	Non	irrigué	Goutte à goutte	olivier	-	Forage-PPI	>10 ans
2	5	Non	irrigué	Goutte à goutte	olivier	Amandier	barrage	>10 ans
3	3,5	Non	irrigué	Goutte à goutte	olivier	-	Forage privé	< 5 ans
4	25	Oui, avicole	Irrigué	Goutte à goutte	olivier	Poirier/amandier	Forage privé	>10 ans
5	3	Non	irrigué	Goutte à goutte	olivier	Cultures maraichères	Forage-PPI	>10 ans
6	8,5	Non	irrigué	Goutte à goutte	olivier	Cultures maraichères	PPI + forage privé	5-10 ans
7	4	Non	irrigué	Goutte à goutte	olivier	Cultures maraichères	PPI + forage privé	>10 ans
8	4,5	Oui, caprin	irrigué	Goutte à goutte	olivier	-	Forage-PPI	>10 ans
9	1,5	Non	irrigué	Par des tuyaux	olivier	Céréaliculture, culture	Forage- PPI	< 5 ans



						marachères		
10	24	Oui, ovin	Irrigué + pluvial	Goutte à goutte	olivier	-	Forage privé	>10 ans

**Tableau A.7.** Description des exploitations à ManzelMhiri

Code exploitation	Superficie (ha)	Système d'élevage dans l'exploitation	Mode de conduite	Système d'irrigation	Culture principale	Culture en intercalaire	Source d'eau	Date de début d'activité agricole
11	<1	non	irrigué	Par des tuyaux	olivier	-	Forage-PPI	> 10 ans
12	4	non	irrigué	Par des tuyaux	olivier	Poirier/amandier/grenadier	Forage-PPI	> 10 ans
13	3	non	irrigué	Goutte à goutte	olivier	-	Forage-PPI	< 5 ans
14	7	non	Irrigué	Par des tuyaux	olivier	Piment, oignon	Forage-PPI	> 10 ans
15	3,5	non	irrigué	Par des tuyaux	olivier	Piment, oignon	Forage-PPI	> 10 ans
16	7	non	irrigué	goutte à goutte	olivier	-	Forage-PPI	> 10 ans
17	3	non	irrigué	Par des tuyaux	olivier	-	Forage-PPI	5-10 ans
18	1	non	irrigué	Goutte à goutte	olivier	-	Forage-PPI	> 10 ans
19	2	non	irrigué	Goutte à goutte	olivier	Amandier/pommier	Forage-PPI	> 10 ans
20	7	non	irrigué	Par des tuyaux	olivier	Tomate	Forage-PPI	> 10 ans



Tableau A.8. Description des exploitations à Sbukha

Code exploitation	Superficie (ha)	Système d'élevage dans l'exploitation	Mode de conduite	Culture principale	Culture en intercalaire	Source d'eau	Système d'irrigation	Date de début de l'activité agricole
21	25	non	Irrigué	olivier	-	Forage privé	Goutte à goutte	>10 ans
22	30	Oui, bovin	Irrigué	olivier	Piment, tomate	Forage privé	Goutte à goutte	> 10 ans
23	7	non	Irrigué	olivier	Piment, petit pois	Forage privé	Goutte à goutte	> 10 ans
24	7	non	Irrigué	olivier	Piment, petit pois	Forage privé	Goutte à goutte	5-10 ans
25	9	Oui, bovin	Irrigué	olivier	-	Forage privé	Goutte à goutte	5-10 ans
26	3	non	Irrigué	olivier	Grenadier, amandier	Forage privé	Par sillons	> 10 ans
27	3.5	non	Irrigué	olivier	-	Forage privé	Goutte à goutte	> 10 ans
28	4	non	Irrigué	olivier	-	Forage privé	Goutte à goutte	> 10 ans
29	5	non	Irrigué	olivier	Piment, petit pois	Forage privé	Goutte à goutte	> 10 ans
30	2	non	Irrigué	olivier	-	Forage privé	Par sillons	> 10 ans



**Tableau A.9.** Description des exploitations à Chrarda

Code exploitation	Superficie (ha)	Système d'élevage dans l'exploitation	Mode de conduite	Système d'irrigation	Culture principale	Culture en intercalaire	Source d'eau	Début d'activité agricole
31	6	non	irrigué	Goutte à goutte	Pomme de terre+pastèque	-	Forage privé	5-10 ans
32	12	Oui, ovin et avicole	irrigué	Goutte à goutte	olivier	Cultures maraichères	Forage privé	>10 ans
33	6	non	irrigué	Par tuyaux	olivier	melon	Forage privé	> 10 ans
34	50	non	Irrigué+sec	Goutte à goutte	olivier		Forage privé	> 10 ans
35	18	Oui, bovin	irrigué	Goutte à goutte	olivier	Grenadier et amandier	Forage privé	> 10 ans
36	10	non	irrigué	goutte à goutte	olivier	amandier	Forage privé	> 10 ans
37	33	Oui, ovin et bovin	irrigué	Par planche	olivier	-	Forage privé	> 10 ans
38	10	non	irrigué	Par planche	olivier	-	Forage privé	5-10 ans
39	12.6	non	irrigué	Goutte à goutte	olivier	amandier	Forage privé	> 10 ans
40	8	non	irrigué	goutte à goutte	olivier	-	Forage privé	> 10 ans



**Tableau A.10.** Synthèse des informations sur les exploitations dans la zone d'étude

	Taille d'exploitation (%)			Élevage (oui)	Irrigué (%)	Système d'irrigation (%)				Source d'eau (%)			Démarrage de l'activité agricole (ans) en %		
	< 3	3-10	>10			Gtte à gtte	Par planche	Par sillons	Par tuyaux	Barrage	Forage privé	PPI	< 5	5-10	>10
Chbika	20	60	20	30	100	80	0	0	20	10	40	60	20	10	70
ManzelMhiri	50	50	0	0	100	40	0	0	60	0	0	100	10	10	80
Sbikha	20	50	30	20	100	80	0	20	0	0	100	0	0	20	80
Chrarda	0	40	60	30	100	70	20	0	10	0	100	0	0	20	80



### III. Infrastructure et accès aux services

**Tableau A.11.** Infrastructure et accès aux services à Chbika

Code d'exploitation	infrastructures et accès (0=sur place, 1=<2km, 2= 2 à 5km, 3=>5km)									
	eau potable	toilettes/ douches	électricité	service médical/hôpital	service de conseil agricole	service de crédit agricole	approvisionnement agricole	commercialisation agricole	pistes d'accès	bâtiments, maison
1	0	0	0	3	1	3	3	0	0	3
2	0	Non	0	2	3	3	3	0	0	0
3	0	–	0	2	2	2	2	0	0	–
4	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
5	0	0	0	1	0	1	3	0	0	1
6	1	0	0	1	3	3	3	3	0	0
7	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0
8	0	0	0	2	2	2	2	0	0	non
9	0	0	0	1	3	1	3	0	0	2
10	0	0	0	2	2	2	2	0	0	2



Tableau A.12. Infrastructure et accès aux services à ManzelMhiri

Infrastructures et accès (0=sur place, 1=<2km, 2= 2 à 5km, 3=>5km)										
Code d'exploitation	Eau potable	Toilettes/douches	Électricité	Service médical/hôpital	Service de conseil agricole	Service de crédit agricole	Approvisionnement agricole	Commercialisation agricole	Pistes d'accès	Bâtiments, maison
11	0	0	0	1	1	1	0	1	1	2
12	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0
13	0	2	0	2	2	2	2	2	0	2
14	0	0	Non	2	1	3	1	0	0	0
15	0	0	Non	2	1	3	1	0	0	0
16	0	0	1	2	2	2	2	2	0	0
17	2	Non	1	2	2	2	2	0	0	Non
18	Non	0	2	2	2	2	2	2	0	0
19	Non	0	2	2	2	2	2	2	0	0
20	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0



**Tableau A.13.**Infrastructure et accès aux services à Sbikha

Code exploitation	Infrastructures et accès (0=sur place, 1=<2km, 2= 2 à 5km, 3=>5km)									
	Eau potable	Toilettes/douches	Electricité	Service médical/hôpital	Service de conseil agricole	Service de crédit agricole	Approvisionnement agricole	Commercialisation agricole	Pistes d'accès	Bâtiments, maison
21	0	0	0	3	3	3	3	0	0	0
22	0	0	0	3	3	3	3	3	0	0
23	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0
24	0	0	1	2	3	3	3	0	0	1
25	0	0	0	2	3	3	3	3	0	0
26	0	0	Non	2	2	2	2	2	0	3
27	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0
28	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0
29	0	0	0	3	3	3	3	0	0	0
30	0	2	0	2	2	2	3	0	0	3



**Tableau A.14.**Infrastructure et accès aux services à Chrarda

Infrastructures et accès (0=sur place, 1=<2km, 2= 2 à 5km, 3=>5km)										
Code exploitation	Eau potable	Toilettes/douches	Électricité	Service médical/hôpital	Service de conseil agricole	Service de crédit agricole	Approvisionnement agricole	Commercialisation agricole	Pistes d'accès	Bâtiments, maison
31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
32	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0
33	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0
34	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0
35	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0
36	0	0	0	2	2	2	3	0	0	0
37	0	0	0	3	3	3	3	0	1	1
38	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0
39	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0
40	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0



#### IV. Plan de l'exploitation

Tableau A.15. Plan des exploitations à Chbika

Code exploitation	Nombre de parcelle	Superficie (ha)	Culture	Variété	Cultures en intercalaire
1	1	5,5 ha	Olivier	chetoui	–
	2	4,5 ha	Olivier	chetoui et meski	–
2	1	4 ha	Olivier	chemleli	Amandier
	2	1 ha	Olivier	chemlali	–
3	1	1,5	Pommier (600 arbres) +orange (400 arbres)	–	–
	2	2	Olivier	koroneiki (600 arbres) +arbosana (100 arbres)	–
4	1	6 ha	Olivier	–	–
	2	6 ha	Pommier	–	Poirier/amandier
	3	13 ha	Pommier	–	Poirier/amandier
5	5 parcelles	3 ha	Olivier	sehli	Cultures maraichères en intercalaire
6	1	8,5 ha	Olivier	sehli	Cultures maraichères en intercalaire
7	1	2 ha	Olivier	chemlali	Tomate, piment, féverole, petit pois
	2	2ha	pommier+grenadier		



8	1	1 ha	Olivier	sehli	Pommier
	2	3.5 ha	Pastèque	–	–
9	1	1.5 ha	Olivier	–	Tomate, piment, féverole, petit pois
10	1	18 ha	Olivier	sehli	Blé dur, tomate, piment, pastèque
	2	6 ha	olivier	sehli	–

Tableau A.16. Plan des exploitations à ManzelMhiri

Code exploitation	Parcelle	Superficie (ha)	Culture	Variété	Cultures en intercalaires
11	1	<1ha	Olivier	sehli	–
12	1	4ha	Olivier	–	Poirier/amandier/ pommier
13	1	3ha	Olivier	–	–
14	1	5ha	Olivier	sehli	Piment – oignon
	2	2 ha	Jachère	–	–
15	1	3,5 ha	Olivier	Sehli, chemlali, koroneiki et arbosana	Oignon + piment
16	1	7 ha	Olivier	–	–
17	1	3 ha	Olivier	–	–
18	1	1 ha	Olivier	–	–
19	1	2 ha	Olivier	–	amandier+pommier
20	1	7 ha	Olivier	–	Tomate



Tableau A.17. Plan des exploitations à Sbukha

Code exploitation	Parcelle	Superficie (ha)	Culture	Variété	Cultures en intercalaire
21	1	3	Olivier	sehli	–
	2	6	Tomate	Sabra	
	3	16 ha	Location		
22	5	30 ha	Olivier	sehli et koroneiki	Piment, tomate
23	1	7 ha	Olivier	sehli	Petit pois, piment
24	1	4 ha	Olivier	sehli	Petit pois, piment
	2	1,5 ha			
	3	1,5 ha			
25	1	9 ha	Olivier	sehli	–
26	1	3 ha	Olivier	sehli	Amandier et grenadier
27	1	3 ha	Olivier	sehli et Igim	–
			Pêcher		
28	1	4 ha	Olivier	sehli	–
29	1	1 ha	Pêcher	–	–
	2	2 ha	Olivier		Petit pois, féverole, oignon
	3	2ha	Olivier		–
			Pêcher		–



30	1	2 ha	Olivier	sehli et wesleti	_
----	---	------	---------	------------------	---



Tableau A.18. Plan des exploitations à Chrarda

Code exploitation	Parcelle	Superficie (ha)	Culture	Variété	Cultures courantes/rotation ou cultures intercalaires
31	1	6	Pomme de terre + pastèque	—	—
32	1	4	Olivier	sehli	Cultures maraichères en intercalaires : melon, tomate, piment
	2	2.5 ha			
	3	3 ha			
	4	2.5 ha			
33	1	6 ha	Olivier	sehli	Melon
34	1	1,5 ha	Olivier	sehli	—
	2	6 ha		sehli	—
	3	8 ha		sehli	—
	4	9 ha		sehli	—
	5	10 ha		sehli	—
	6	10 ha		sehli	—
	7	5,5 ha		koroneiki	—
35	1	11 ha	Olivier	sehli	—
				koroneiki	—
	2	6 ha		sehli et lgim	Grenadier, amandier
	3	1 ha		sehli	—
36	1	4 ha	Olivier	koroneiki et chemlali	Pomme de terre
	2	2 ha		sehli	
	3	4 ha		sehli	
	4 (location)	10 ha	Pomme de terre		—
37	1	10 ha	Olivier	chemlali	—
	2	10 ha			Amandier
	3	13 ha			—
38	7 parcelles	10 ha	Olivier	sehli	—
39	1	2,6 ha	Olivier	sehli	—
	2	10 ha		sehli	15 arbres d'amandier
40	1	4 ha	Olivier	sehli	—
	2	2ha			



## V. Datede plantation, densité de plantation et période de récolte

**Tableau A.19.** Date de plantation, densité et période de récolte au niveau des exploitations à Chbika

Code exploitation	Cultures	Age plantation(ans)	Période de récolte	Pieds/ha
1	Olivier	22	Novembre décembre	100
	Olivier	18	Novembre décembre	100
2	Olivier	>100	Novembre	200
	Amandier	3	-	-
3	Pommier +oranger en intercalaire	3	-	Pommier : 400 Oranger : 178
	Olivier	3	-	350
4	Olivier	>100	Novembre	-
	Pommier	>= 30	-	-
	Pommier	>= 30	-	-
5	Olivier	>100	Novembre	17
		>25		17
		3	-	10
6	Olivier	>100	Novembre décembre	100
		3	-	30
7	Olivier	>100	Novembre décembre	40
	Pommier/grenadier	3	-	500 et 250
8	Olivier +pastèque			
9	Olivier	> 100	Novembre - décembre	50
		>= 35		10
		2	-	7
10	Olivier	>30	Décembre-janvier	5
		7		6
		>60		7



**Tableau A.20.** Date de plantation, densité et période de récolte au niveau des exploitations à ManzelMhiri

Code exploitation	Cultures	Age plantation(ans)	Période de récolte	Pieds/ha
11	Olivier	>100	Novembre décembre	15
		2	-	20
12	Olivier	50	Décembrejanvier	100
		3	-	400
13	Olivier	50	Décembrejanvier	80
		3	-	-
14	Olivier	60	Novembre	180
		3-5	-	-
15	Olivier sehli	40	Novembre - décembre	24
	Olivier chemlali	4	-	36
	Olivier koroneiki+ arbosana	3	-	57
16	Olivier	>=50	Novembre décembre	25
17	Olivier	>=50	Novembre	100
18	Olivier	>=100	Janvier février	20
19	Olivier	>=100	Janvier février	25
20	Olivier	>=100	Novembre - décembre	25



**Tableau A.21.** Date de plantation, densité et période de récolte au niveau des exploitations à Sbukha

Code exploitation	Cultures	Age plantation(ans)	Période de récolte	Plantes/ha
21	Olivier	>50	Décembre janvier	333
		5	-	167
	Tomate	-	Juin juillet	25000
22	Olivier	>20	Décembre janvier	67
		20		3
		10		50
		5		7
23	Olivier	10	Décembre	14
		7		7
		3		12
24	Olivier	5	-	88
		3		100
		3		134
25	Olivier	30	Décembre	17
		5	-	44
26	Olivier	20	Décembre janvier	66
		6	-	66
	Grenadier	4		16
	Amandier	4		16
27	Olivier	35	Décembre janvier	86
	Pécher	25		86
28	Olivier	70	Décembre janvier	90
		50		12
		7	-	6
29	Olivier	20	Décembre-janvier	50
	Olivier	8		225
	Pécher	8	-	145
	Petit pois	-	Décembre-mars	-
30	Olivier sehli	30	Fin décembre	75
		10		40
	Olivier wesleti	5 ans	-	25



**Tableau A.22. Date de plantation, densité et période de récolte au niveau des exploitations à Chrarda**

Code exploitation	Cultures	Age plantation (Ans)	Période de récolte	Pieds/ha
31	Pastèque	Mi-janvier	Fin mai	267
	Pomme de terre	Janv_ septembre	Juin janvier	-
32	Olivier	> 50	Décembre-janvier	20
		> 50		10
		> 100		18
		2	-	37
		> 100	Décembre-janvier	7
33	Olivier	>50	Décembre-janvier	23
		> 3	-	37
34	Olivier	52	Décembre-janvier	21
		100		17
		70		16
		>50		20
		15		10
		>100		10
		100		4
		10		100
35	Olivier	>50	Décembre-janvier	24
		3	-	54
		3	-	25
		3	-	25
36	Olivier	>10	Décembre-janvier	82
		>80		5
		>80		8
37	Olivier	>=70	Décembre-janvier	14
		>=16		7
		>=70		10
		>=16		14
		14		56
38	Olivier	>100	Décembre-janvier	40
		15		40
		2		-
	Olivier	>100	Novembre	21



<b>39</b>		2	-	7
		>100	Novembre	14
<b>40</b>	Olivier	2	-	1
		>100	Janvier	10
		> 20		16
		>100		19



## VI. Utilisation du fumier

Tableau A.23. Utilisation du fumier par exploitation

Délégation	Système de production	Code exploitation	Culture	Raison d'application du fumier	Type du fumier	quantité (Kg/ha)	Période d'application	
Chbika	Olivier en plein	1	Olivier	Fertilisation du sol	Fumier des ovins	8000	Novembre	
		3	olivier+pommier+oranger	Pour améliorer la fertilité du sol	Liquide	-		
		4	Toutes les cultures	Fertilisation du sol	Fumier des ovins	-	-	
	Olivier en intercalaire	2	Olivier + amandier	Fertilisation du sol	Liquide	20	-	
		5	Olivier	Améliorer la qualité du sol	Fumier des ovins	1760	-	
		6	Non					
		7	Olivier	Pour améliorer la fertilité du sol et l'enrichir en éléments minéraux essentiels	Fumier des ovins	1200	En été	
		8	olivier+pommier	-	-	3000	-	
		9	-	-	-	-	-	
		10	Blé, cultures maraichères	Fertilisation	Fumier liquide	625	Chaque 2 ans	
ManzelMhiri	Olivier en plein	11	Non					
		13	Olivier	Fertilisation	Fumier des ovins	-	Les 2 premières années après la plantation	
		16	Olivier	Pour améliorer la qualité du sol	Fumier des ovins	350	-	
		17	Non					
		18	Non					



	Olivier en intercalaire	12	Non				
		14	Toutes les cultures	Fertilisation	Fumier des ovins	40	Après récolte
		15	Toutes les cultures	Pour améliorer la qualité du sol	Fumier des ovins	3000	–
		19	Non				
		20	Olivier	Fertilisation du sol	Fumier des ovins	250	–
Sbikha	Olivier en plein	21	Olivier	Non			
			Tomate	Fertilisation	Fumier des ovins	6000	–
		25	Olivier (30 ans)	Fertilisation	Fumier des ovins	85	Après la taille
			Olivier(5ans)			132	
		28	Olivier	Fertilisation	Fumier des ovins	–	–
		30	Olivier (30 ans)	Fertilisation	Fumier des ovins	3000	
	Olivier (10 ans)				150		
	Olivier (5ans)				250		
	Olivier en intercalaire	22	Olivier	Fertilisation	Fumier des ovins	250	Chaque 2 ans
		23	Olivier (10 ns)	Fertilisation	Fumier des ovins	315	–
			Olivier (7ans)				
			Olivier (3ans)			36	
24		Olivier	Fertilisation	Fumier des ovins	–	–	
	Olivier (20 ans)	Fertilisation	Fumier des ovins	1300	–		



		26	Olivier (6ans)			660		
			Amandier			35		
			Grenadier			35		
		27	Non					
		29	Olivier (20 ans)	Fertilisation	Fumier des ovins	750	-	
			Olivier (8 ans)			2225		
		34	Olivier	Amélioration de la fertilité du sol	Fumier des ovins	-	Chaque 2 ans	
		36	Pomme de terre	Fertilisation	Liquide	12000		
		38	Non					
		40	Non					
Olivier en intercalaire	31	Pastèque te pomme de terre	Fertilisation	Fumier des ovins	-	Après la plantation		
	32	Cultures maraichères	Fertilisation	Fumier des ovins	500	Après la plantation		
	33	Olivier (50ans)	Fertilisation	Fumier des ovins	2300	-		
		Olivier (3ans)			370	-		
	35	Toutes les cultures	Fertilisation	Fumier des ovins	416			
	37	Olivier	Fertilisation	Fumier des ovins	5000			
	39	Non						



## VII. Utilisation des engrais et paquet technique

**Tableau A.24.** Utilisation des engrais par exploitation

Délégation	Système de production	Code exploitation	Culture	NPK/ Foliaire	Type d'engrais	Raison	Quantité (kg ou l/ha)		Période d'application	Méthode d'application	
							Kg/ha	l/ha			
Chbika	Olivier en plein	1	Olivier	NPK	Ammonitrate	Fertilisation pour la plante	100	-	Février	Fertigation	
		3	Olivier+pommier+oranger	NPK	DAP	Apport des éléments nécessaire à la croissance	-	2.5	1fois/15jours	Dans le système d'irrigation	
					Ammonitrate		5	-			
	4	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Olivier en intercalaire	2	Olivier amandier	NPK	DAP+ ammonitrate	Apport des éléments nécessaire à la croissance	50	-	-	-	
		5	Olivier	NPK	DAP	Fertilisation du sol et pour que les oliviers en profitent	100	-	-	-	
					Ammonitrate		50	-			
		6	-	-	-	-	-	-	-		
		7	Olivier	NPK	Ammonitrate	-	120	-	Décembre	En irrigation	
		8	Olivier + pommier	NPK	DAP	-	100	-	-	-	-
					Ammonitrate			-			
9	Culture intercalaire (cultures maraichères)	NPK	DAP+ ammonitrate	Fertilisation du sol et pour que les oliviers en profitent	33	-	Stade de floraison	-			



		10	Blé et cultures maraichères	NPK	Ammonitrate +DAP	Fertilisation	90		Après la plantation	–
ManzelMhiri	Olivier en plein	11	Olivier	NPK	Ammonitrate	Fertilisation	70		Après la récolte	–
		13	Non							
		16	Olivier	NPK	Ammonitrate	Fertilisation	25		–	–
		17	Olivier	NPK	Ammonitrate +DAP	Fertilisation	100		Après la taille	–
		18	Non							
	Olivier en intercalaire	12	Non							
		14	Oignon piment	NPK	Ammonitrate +DAP	Fertilisation	20		Avant la plantation	–
		15	Piment oignon	NPK	Ammonitrate + DAP	Fertilisation	57		Avant la plantation	–
		19	Non							
		20	–	–	–	–	–		–	–
Olivier en plein	21	Olivier	NPK	Ammonitrate	Fertilisation	666		Après la récolte	–	
		Tomate	NPK	Ammonitrate acide, potasse,		Selon le besoin de la plante	–			
	25	Olivier	NPK	Ammonitrate +DAP	Fertilisation	120		–	–	



Sbikha		28		Non							
		30	Olivier (30 ans)	NPK	Ammonitrate	Fertilisation	300				
			Olivier(10 ans)				25				
	Olivier (5ans)		18								
	Olivier en intercalaire	22	Olivier (>20ans)	NPK	Ammonitrate	Fertilisation	240			-	-
			Olivier (20 ans)								
			Olivier (10 ans)								
			Olivier (5ans)				7				
		23	Olivier (10 ns)	NPK	Ammonitrate	Fertilisation	100			-	-
			Olivier (7ans)								
			Olivier (3ans)				12				
		24	Olivier	NPK	Ammonitrate	Fertilisation	320			Après la récolte	-
		26		Non							
		27		Non							
	29	Olivier					Non				
Pêcher		NPK	Phosphate	Fertilisation	3			En hiver	-		
			Ammonitrate		5			Juin juillet			



			Petit pois		Phosphate et ammonitrate		50		Après plantation		
<b>Chrarda</b>	Olivier en plein	34				Oui : quantités des fertilisants non disponibles					
		38				Non					
		40				Non					
	Olivier en intercalaire	31	Pastèque	NPK	Ammonitrate + DAP	Fertilisation	70	-	-		
		31	Pomme de terre	NPK	Ammonitrate + DAP	Fertilisation	20 à 40	-	-		
		32	Les cultures maraichères	NPK	Ammonitrate + DAP	Fertilisation	-	-	-	-	
		33	Olivier (50 ans)	NPK	Ammonitrate	Fertilisation	35			Avant hiver	En irrigation
			Olivier (3 ans)				10				
		35	Toutes les cultures	NPK		Il prend l'avis de revendeur des intrants agricoles, il ne maîtrise pas les doses					
		36	Pomme de terre	NPK	DAP	Fertilisation	100	-		Sept	-
					Sulfate de potasse		150	-		Sept	-
					Nitrate de potasse		100	-		Sept	-
	37	Olivier	NPK	Azote	Fertilisation	-	15		En hiver	-	
39					Non						



**Tableau A.25.** Techniques culturales et paquet technique utilisés dans les différentes délégations de Kairouan

Délégation		Code exploitation	Irrigation			La taille (/ 2 ans : oui (1), non (0))	Travail du sol (Traditionnel (1) /mécanisé (2))	Application du fumier Oui (1) /non (0)	Application des engrais Oui (1) /non (0)	Sur quelles cultures sont appliqués les fertilisants	Résidus de récolte et du quel type	Maladies/ ravageurs
			Système	Fréquence	Période							
Chbika	Olivier en plein	1	Goutte à goutte	1 fois/semaine (Février-Mai +Septembre) et tous les jours Juin Juillet et Août	Février - septembre	1	1	1	1	Olivier	-	Les acariens+ mauvaises herbes
		3	Goutte à goutte	Mars-AVRIL ET Mai (chaque 15j-Juin-Juillet Août 4 jours/mois	Mars- aout	1	2	1	1	Olivier	-	Les acariens
		4	Goutte à goutte	-	-	1	1	1	0	Olivier	Oui, Résidus de la taille	Niéronne
	Olivier avec des cultures en intercalaires	2	Goutte à goutte	5 fois /an	Mars-Aout	1	1	1	1	Olivier + amandier	-	Les insectes
		5	Goutte à goutte	7 fois /an	Toute l'année	1	1	1	1	Olivier	Oui, Résidus de la taille	Pas de maladies
		6	Goutte à goutte	-	-	1	1	0	0		-	Niéronne
		7	Goutte à goutte	Toute l'année	Toute l'année	1	1	1	1	Olivier	Oui, résidus de tomate et piment ...	Les acariens
		8	Goutte à goutte	-	Février-novembre	1	-	1	1	Olivier +pommier	Oui, résidus de la taille	Les acariens
		9	Par tuyaux	6 fois / an	Janvier-octobre	1	1	0	1	Tomate, piment	Oui, résidus des cultures maraichères	Les acariens
		10	Goutte à goutte	N'irrigue pas l'olivier				1	1		1	Blé, tomate, piment
		11	Par tuyaux	3 jours/ mois	Janvier, Mai, Juillet et Aout	1	2	0	1	Olivier	-	Mouche de l'olivier



<b>Manzel Mhiri</b>	<b>Olivier en plein</b>	<b>13</b>	Goutte à goutte	1jour/mois en hiver et 4j/mois en été	Eté-hiver	1	1	1	0	Olivier	-	-
		<b>16</b>	Goutte à goutte	1jour/mois en hiver et 4j/mois en été	Eté- hiver	1	1	1	1	Olivier	-	Mouche de l'olivier
		<b>17</b>	Par tuyaux	-	Février, Juin, Août et Octobre	1	1	0	1	Olivier	-	-
		<b>18</b>	Goutte à goutte	4 fois /an	Eté- hiver	1	1	0	0		-	-
	<b>Olivier avec des cultures en intercalaires</b>	<b>12</b>	Par tuyaux	3 fois/an	Eté-hiver	1	1	0	0	-	-	-
		<b>14</b>	Par tuyaux	-	Toute l'année	1	1	1	1	Oignon + piment	Oui, résidus de récolte	-
		<b>15</b>	Par tuyaux	-	Janvier-octobre	1	2	1	1	Oignon + piment	-	-
		<b>19</b>	Goutte à goutte	4 fois /an	Eté- hiver	1	1	0	0		-	-
		<b>20</b>	Par tuyaux	4 fois /an	Eté- hiver	1	1	1	0	Olivier	-	Mouche de l'Olivier
<b>Sbikha</b>	<b>Olivier en plein</b>	<b>21</b>	Goutte à goutte	-	Janvier-septembre	1	2	1	1	Tomate	-	Psylle
		<b>25</b>	Goutte à goutte	-	Janvier-septembre	1	1	1	1	Olivier	-	-
		<b>28</b>	Goutte à goutte	-	Toute l'année	1	2	1	0	Olivier	-	-
		<b>30</b>	Par sillons	-	Toute l'année	1	2	1	1	Olivier	-	-
	<b>Olivier avec des cultures en intercalaires</b>	<b>22</b>	Goutte à goutte	-	Toute l'année	1	2	1	1	Olivier	-	Mouche d'olivier
		<b>23</b>	Goutte à goutte	-	Toute l'année	1	2	1	1	Olivier	-	-
		<b>24</b>	Goutte à goutte	-	Février-septembre	1	2	1	1	Olivier	-	Moraille jaune
		<b>26</b>	Par	-	Janvier-octobre	1	2	1	0	Olivier	-	Tuberculose



			sillons										
		27	Goutte à goutte	-	Février-juillet	1	2	0	0	-	-	-	
		29	Goutte à goutte	-	Toute l'année	1	2	1	1	Petit pois, pechier, olivier	-	Psylle	
Chrarda	Olivier en plein	34	Goutte à goutte	2 jours décembre, 6 jours Juin et 2 j en Octobre	Décembre, juillet et octobre	1	1	0	0	-	-	-	
		38	Par planche	-	Février, Juin, Août et Octobre	1	2	0	0	-	-	Mouche d'olivier	
		40	Goutte à goutte	2 fois/an	Après floraison et taille	1	1	0	0	Pastèque+ pomme de terre	-	-	
	Olivier avec des cultures en intercalaires	31	Goutte à goutte	-	-	-	1	2	1	1	Pastèque+ pomme de terre	-	-
		32	Goutte à goutte	-	-	-	1	1	1	1	Olivier, cultures maraichères	-	-
		33	Par tuyaux	4 fois/an	Février- mars, mai, octobre et décembre	-	1	1	1	1	Olivier	-	Nématodes et fusarium
		35	Goutte à goutte	-	Toute l'année	-	1	2	1	1	Pomme de terre	-	Mouche d'olivier
		36	Goutte à goutte	-	Janvier-juillet	-	1	2	1	1	Pomme de terre	-	-
		37	Par planche	-	Toute l'année	-	1	2	1	1	Olivier	-	-
		39	Goutte à goutte	4 fois/an	Juin, juillet, aout et décembre	-	1	2	0	0	-	-	-



### VIII. Activité 2 : Analyse de la productivité économique de l'eau de l'olivier

Tableau A.26. Coût de production de l'Olivier en DT/Exploitation

Délégation	Code exploitation	Coût du travail du sol	Coût de la main d'œuvre (taille)	Coût de la main d'œuvre (récolte)	Coût des engrais et traitements phytosanitaires	Coût de l'irrigation (Prix d'achat des GDA, coût d'électricité)	Coût total de production
Chbika	1	90		2550	2640	3000	8280
	3		100		0	192	292
ManzelMhiri	11	30	0	675	705	240	1650
	13		122,5		0	840	962,5
	16		0		0	840	840
	17	75	0	840	915	1200	3030
	18		90	0	0	250	340
Chrarda	34	3000	0		0	3000	6000
	38	990	22,5	0	0	13000	14012,5
	40		157,5	0	0	2000	2157,5



**Tableau A.27.** Calcul des marges pour la culture de l'Olivier par exploitation

Délégations	Code exploitation	Production des olives (kg)	Produit Brut (1000 DT)	Marge brute (1000 DT)	Apports d'eau d'irrigation (m <sup>3</sup> )	Productivité économique de l'eau d'irrigation (DT/m <sup>3</sup> )
Chbika	1	75 000	69375	61095	25 000	2,44
	3	0	0	-292	1641,6	-0,18
ManzelMhiri	11	3150	2914	1264	1600	0,79
	13	10 800	9990	9027,5	2800	3,22
	16	10 500	9713	8873	5600	1,58
	17	18 500	17113	14083	8000	1,76
	18	2 800	2590	2250	1500	1,50
Chrarda	34	87 300	80753	74753	9720	7,69
	38	103 600	95830	81817,5	96 000	0,85
	40	21 294	19697	17539,5	14 472	1,21



## IX. Réflexions Finales

Délégation	Les forces	Les faiblesses
------------	------------	----------------

**Tableau A.28.** Les forces et les faiblesses des systèmes et pratiques agricoles dans les délégations étudiées



<b>Chbika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GDA : Mlelsa : La zone irriguée est bien administrée par le GDA (l'infrastructure est nouvelle (forage et système de conduite)</li> <li>• Pas de problèmes de Salinité</li> <li>• Bonne qualité du sol</li> <li>• Une importante superficie de nouvelles plantations (oliviers) qui entre en production</li> <li>• Importance des cultures en intercalaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GDA Houereb 1 : Le système de conduite de l'eau est ancien et nécessite beaucoup d'entretien.</li> <li>• Les maladies (les acariens, mouche de l'olivier.)</li> <li>• Faible débit d'eau et quantités insuffisantes : pour les périmètres privés</li> <li>• Manque du savoir-faire (techniques culturales notamment doses d'irrigation et fertilisation)</li> <li>• Commercialisation du produit qui se fait sur place (manque de valorisation du produit)</li> <li>• Problème du manque de la main d'œuvre les années de forte production</li> </ul>
<b>ManzelMhiri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La culture de l'olivier en irrigué est en extension progressive (malgré les faibles ressources en eau)</li> <li>• Maîtrise des techniques culturales des cultures annuelles</li> <li>• Les cultures annuelles contribuent positivement au revenu de l'exploitant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condition Climatiques difficiles</li> <li>• Les ravageurs + quelques maladies</li> <li>• Besoins d'encadrement et d'aide à la décision surtout les doses d'irrigation et la fertilisation.</li> <li>• Faible taille des exploitations</li> <li>• Eau insuffisante pour les cultures annuelles (cultures importantes dans la part des revenus des agriculteurs vu les faibles tailles des exploitations) : Faible débit</li> <li>• Faible ressources financières (fonds de roulement) et Besoins de financement : crédits de campagne ou subvention</li> </ul>
<b>Sbikha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les agriculteurs sont spécialisés en oléiculture</li> <li>• Pas de stress salin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problème d'électricité : faible puissance et Coût élevé</li> <li>• Faible débit d'eau et baisse du niveau de la nappe</li> <li>• Les maladies (psylle, teigne, tuberculose, moraille jaune,) et manque de maîtrise des traitements phytosanitaires.</li> </ul>
<b>Chrarda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculteurs spécialisés</li> <li>• Les exploitations sont caractérisées par des tailles importantes et une spécialisation dans la culture de l'olivier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les maladies (teigne, nématodes, fusarium,)</li> <li>• Faible débit d'eau et baisse de la nappe</li> <li>• Problèmes de fertilité du sol</li> <li>• Le coût d'électricité et le coût d'entretien du système d'irrigation sont élevés</li> </ul>

