Liste des tables

		Page
Tableau 1	Principales caractéristiques des variétés de la lentille (INRA 2016)	5

Liste des abréviations

SCI	Système de culture intercalaire
SAF	Système agroforesterie
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
CRRA	Centre Régional de Recherche Agronomique
CP	Culture Pure
CI	Culture Intercalaire
Nbre	Nombre
Qx	quintal = 100kg
Kg	kilogramme
Ha	Hectare
K	Potassium
N	Azote
P	Phosphore
°C	Degré Celsius
L	litre
g	gramme
m	mètre
mm	millimètre

Sommaire

		Page
	INTRODUCTION GENERALE	1
	REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	
I.	Généralités sur les modes de cultures	2
1.	Agroforesterie	2
2.	Système de culture intercalaire	2
II.	Généralités sur la lentille	3
1.	Taxonomie	4
2.	Description botanique de la lentille	4
3.	Variété de la lentille au Maroc	4
4.	Exigences élapho-climatiques	6
III.	Généralités sur l'olivier	6
1.	Taxonomie	6
2.	Description botanique d'olivier	7
3.	Différentes variétés cultivées au Maroc	7
4.	Exigences édapho-climatiques	7
IV.	Interaction entre la lentille et l'olivier	7
1.	L'effet de la culture intercalaire sur la croissance de l'arbre	7
2.	L'effet de l'arbre sur la production de la culture annuelle	7
	MATERIEL ET METHODES	
I.	Localisation et utilisation des terres du domaine de Douyet	9
1.	Conditions climatique et expérimental de Douyet	9
2.	Itinéraire technique	9
3.	Régime pluviométrique et thermique	9
II.	Modalités d'expérimentation	10
1.	Matériel végétal	11
2.	Matériel utilisé	11
3.	Protocole expérimentale	12
4.	Dispositif expérimental	12

III.	Mesures et observations	13
	RESULTATS ET DISCUSSION	
I.	Paramètres morphologique de la plante	15
1.	La hauteur	15
2.	Nombre des rameaux	16
II.	Paramètres de production de la plante	17
1.	Nombre des gousses	17
2.	Nombre des graines	18
3.	Biomasse totale	19
3.	Poids de 100 graines	20
	CONCLUSION GENERALE	21
	REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	22

Introduction générale

La lentille occupe actuellement une superficie annuelle de 54 600 ha (moyenne de la période 1986-2001). Cependant, cette superficie n'a cessé de régresser durant les quinze dernières années. Pendant qu'elle était de l'ordre de 89 000 ha en 1987, elle est diminuée pour devenir en 2001 que 41 900 ha. Cette réduction en superficie de plus que la moitié a engendré une diminution encore plus grave (80%) dans la production (Anonyme, 1999).

Les systèmes de cultures intercalaires (SCI), qui consistent en la plantation de rangées d'arbres largement espacées les unes des autres, de façon à pouvoir allouer les bandes intercalaires à des plantes cultivées, constituent une avenue à explorer pour faire bénéficier les terres agricoles des fonctions écologiques des arbres (Reisner *et al,* 2007; Gordon *et al,* 2008).

L'agroforesterie est un terme générique qui désigne l'ensemble des pratiques agricoles associant des arbres avec des cultures ou de l'élevage. Autrefois courantes en Europe, ces pratiques ont été abandonnées progressivement au cours du XXe siècle (Dupraz & Newman, 1997 ; Eichhorn *et al,* 2006 ; Dupraz & Liagre, 2008) essentiellement pour des raisons liées à l'intensification et la mécanisation de l'agriculture.

Au Maroc, les systèmes agroforesteries (SAF) sont basés sur les arbres et les cultures annuelles depuis plusieurs siècles. Dans ces systèmes, les arbres sont plantés en rangées largement espacées, ce qui permet la poursuite des activités agricoles intercalaires, tout en bénéficiant des produits sylvicoles (Rivest *et al,* 2009 ; Rivest *et al,* 2010).

L'objectif de cette étude est de déterminer l'impact de ces systèmes de culture intercalaires (SCI) en particulier l'association Olivier-légumineuse (lentille) sur le rendement des cultures de la lentille en comparaison avec la culture pure pour quatre variétés.

Revue bibliographique

I. GENERALITES SUR LES MODES DE CULTURES

1. AGROFORESTERIE

L'agroforesterie (Figure 1) est définie comme étant la combinaison sur la même parcelle des arbres et des cultures ainsi que l'élevage, est largement pratiquée dans le contexte marocain. Cette pratique est dominante en zones de montagne et dans les oasis où les agriculteurs cherchent à maximiser au mieux la rentabilité de leurs terrains agricoles souvent exigus.

Figure 1 : Systèmes agro-forestiers en France.

Bien que l'agroforesterie soit traditionnellement pratiquée au Maroc, peu de recherches scientifiques à l'échelle nationale s'y sont intéressées. A l'échelle internationale, ce sujet est entouré d'un grand intérêt notamment pour les nombreux avantages que l'agroforesterie assure dont la promotion de la biodiversité, la diversification des productions, le contrôle de l'érosion, la valorisation des intrants, la séquestration du carbone,…, etc (Daoui, 2014).

2. SYSTEME DE CULTURE INTERCALAIRE

La culture intercalaire (Figure 2) consiste à cultiver différentes espèces en larges bandes dans le même champ en même temps. Les cultures peuvent être semées en même temps (cultures mixtes) ou peuvent être semées à différents moments (culture intercalaire relais) (Liebman, et Dyck, 1993).

On peut aborder la culture intercalaire sous deux angles :

- Deux ou plusieurs espèces cultivées ensemble afin de maximiser le rendement total de tous les éléments intercalaires. Le rendement de chaque élément est sans doute

Rapport-Gratuit.com

moins élevé que lorsqu'il est cultivé comme espèce unique, mais le rendement total est supérieur à la somme des éléments intercalaires cultivés séparément.

- Une culture principale avec une ou plusieurs cultures secondaires semées sous couvert pour éliminer les mauvaises herbes, maîtriser l'érosion, fixer l'azote, etc., afin de maximiser le rendement de la culture principale.

Figure 2 : Culture intercalaire dans une oliveraie (fève).

II. GENERALITES SUR LA LENTILLE

La lentille (*Lens culinaris*), une des principales cultures légumineuses alimentaires (Figure 3) cultivées au Maroc, joue plusieurs rôles nutritionnels. Elle fournit des protéines essentielles et des calories.

Au niveau agronomique, La lentille entre en rotation avec les céréales dans la plupart des zones de production céréalières. De telles rotations permettent le contrôle des mauvaises herbes et la rupture des cycles biologiques de plusieurs maladies et insectes. La paille de la lentille est aussi très importante comme aliment du bétail. La lentille, comme les autres espèces légumineuses, présente un effet bénéfique sur l'équilibre des nutriments du sol et ceci à travers son pouvoir fixateur de grandes quantités d'azote atmosphérique (Rizk, 1966).

Figure 3 : Graines de la lentille.

1. TAXONOMIE

D'un point de vue taxonomique, la classification classique des lentilles se présente comme suit, (Cokkizgina, 2013 ; Anonyme 1, 2012) :

Règne : *Plantae*
Sous Règne : *Tracheobionta*
Embranchement : *Spermatophyta*
Sous Embranchement : *Magnoliophyta*
Classe : *Magnoliopsida*
Sous Classe : *Rosidae*
Ordre : Fabales
Famille : *Fabaceae*
Genre : *Lens*
Espèce : *Lens culinaris*.

2. DESCRIPTION BOTANIQUE DE LA LENTILLE

La lentille (Lens *culinaris*) c'est une plante annuelle semi grimpante de 30 à 70cm. Les feuilles sont pennées composées de 10 à 14 paires de folioles qui se terminent par une vrille. Les gousses sont aplaties, isolées ou disposées en paires (Slinkard, 1990, Street et al, 2008). Les fleurs de forme typique à symétrie bilatérale portées par groupe de 2 à 4 de couleurs blanches à bleutées à 5 pétales, dont 1 large supérieur appelé étendard, et les autres qui protègent les pièces sexuelles de la fleur.

Figure 4 : Morphologie d'une plante de la lentille.

1) Plante,2) feuille,3) gousses,4) graine

3. VARIETES DE LA LENTILLE AU MAROC

Au Maroc on signale les principales variétés de la lentille : Chakkof, Chaouia, Abda, L24, Hamria, Zaâria, bichette, L56 (Tableau 1).

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Tableau 1 : Principales caractéristiques des variétés de la lentille (INRA 2016).

	Variété Bakria	**Variété Bichette**	**Variété Hamria**	**Variété Zaria**	**Variété Chaouia**	**Variété Abda**
Ramification principale	2 à 3	3 à 5	2 à 4	3 à 4	2 à 3	2 à 3
Port	Demi-dressé	Demi-dressé	Demi-dressé	dressé	Dressé	dressé
Couleur du Colet	Mauve	vert	Vert	vert	Mauve	Mauve
Couleur des fleurs	Blanche (violet à la base)	Blanche	Blanche	blanche	Blanche (violet à la base	Blanche (violet à la base)
Nombre de gousses/racème	2	2 à 4	2 à 4	2	1 à 2	2 à 3
Cotylédons & Poids de 100g	Jaune 4,5 à 5g	Jaune 4à 5g	Rouge 4à 5g	Rouge 3,5à 4g	Jaune 4,5à 5g	Jaune 4,5à 5g
Floraison	Précoce	tardive	Tardive	tardive	Précoce	Précoce
Maturité	Précoce	tardive	Tardive	tardive	Précoce	précoce
Durée du cycle	4 à 4,5 mois	5 à 5,5 mois	5 à 5,5 mois	5 à 5,5 mois	4 à 4,5 mois	4 à 4,5 mois
Rendement potentiel (qx/ha)	34	28	26	26	34	34
Aire d'adaptation	Chaouia- Bensliman Zeïr-Saiïs	Chaouia- Bensliman - Zeïr-Sais et Moyen Atlas	Chaouia- Abda- Bensliman Zeïr-Saïs et Moyen Atlas	Chaouia- Abda- Bensliman Zeïr-Saïs et Moyen Atlas	Chaouia- Bensliman Zeïr-Saiïs	Chaouia- Bensliman Zeïr-Saiïs
Caractères distinctifs	• Précocité • Rendement élevé • indice de récolte élevé • Résistance à la rouille • Adaptation aux zones semi-arides • Qualité des graines	• Rendement potentiel élevé • Large adaptation • Meilleure qualité des graines	• rendement élevé • large adaptation • couleur rouge des cotylédons • teneur élevée en protéines	• rendement élevé • large adaptation • port dressé • couleur rouge des cotylédons • teneur élevée en protéines	• précocité • rendement élevé • résistance à la rouille • port très dressé • adaptation aux zones semi-arides • qualité des graines	• précocité • rendement élevé • résistance à la rouille • port très dressé • adaptation aux zones semi-arides • qualité des graines

4. EXIGENCES EDAPHO-CLIMATIQUES

Les facteurs qui regroupent les propriétés chimiques, physiques et biologiques du sol, conditionnant d'existence spécifiques pour la lentille :

- **Type de sol :** La lentille s'adapte à plusieurs types de sols. Les meilleurs se situent entre argileux perméables et sablonneux (INRA).
- **L'humidité :** Les sols trop fertiles ou trop humides sont à éviter (INRA).
- **Température :** La lentille est résistante au gel et à un climat sec. En revanche, elle est sensible à la Sécheresse prolongée(INRA).
- **PH :** La lentille se développe aussi bien en sols acides (6 – 6,5), ou alcalin (7,5– 9). Cependant, pour un pH supérieur à 9, la nodulation et les rendements sont très réduits(INRA).

III. GENERALITES SUR L'OLIVIER

L'olivier (Figure 5) est une culture traditionnelle sur le pourtour de la Méditerranée. Il est donc naturel de trouver cet arbre au Maroc où il est présent depuis des siècles. Cultivé surtout traditionnellement jusqu'à ses dernières années, il fait l'objet maintenant d'un plan de valorisation très ambitieux pour non seulement garder le Royaume à son niveau actuel (2e producteur mondial pour l'olive de conserve et 6e pour l'huile d'olive) mais pour conquérir de nouveaux marchés au niveau mondial et profiter ainsi de l'engouement que connaît cette huile reconnue pour ses bienfaits.(EL Mouhtadi et al, 2014).

Figure 5: Arbre de l'olivier.

1. TAXONOMIE

La classification botanique de l'olivier selon (Guignard, 2004), est la suivante :

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones

Sous classe: Astéridées

Ordre: Lamiales

Famille: Oléacées

Genre: Oléa

Espèce: Oléa européa

2. DESCRIPTION BOTANIQUE D'OLIVIER

L'olivier est un arbre de 3 à 10 m, parfois un arbrisseau de 1,5 à 2 m. Dans les pays chauds, il devient beaucoup plus gros et s'élève jusqu'à la hauteur de 10 mètres.

Son tronc, dans sa partie basse, peut atteindre 1 à 2 m de circonférence. Il se divise, à la hauteur de 3 ou 4 m, en branches qui s'élèvent à 7 ou 10 m (Fourasté, 2002).

Les rameaux sont plus ou moins érigés ou pendants et presque pleureurs selon les variétés. Ils sont tortueux, de section cylindrique, recouverts d'une écorce blanc grisâtre et dépourvus d'épine (Fourasté, 2002). Les tiges portent des feuilles opposées, entières, persistantes d'une durée de vie d'environ 3ans. Les feuilles courtement pétiolées, alternes, sont simples, coriaces, enroulées sur les bords, vers la face inférieure. Les fleurs blanches sont réunies en petites grappes dressées et situées à l'aisselle des feuilles (Fourasté, 2002).

3. DIFFERENTES VARIETES CULTIVEES AU MAROC

La principale variété cultivée au Maroc est la picholine du Maroc qui représente environ 90 % des vergers. Deux clones de la picholine du Maroc ont été développés par l'INRA Maroc : il s'agit de Haouzia et Menara qui apportent de meilleurs rendements et une bonne résistance au Cycloconium (El Mouhtadi et al, 2014).

4. EXIGENCE EDAPHO-CLIMATIQUES

Les facteurs qui regroupent les propriétés chimiques, physiques et biologiques du sol, conditionnant d'existence spécifiques pour l'olivier :

- **Température :** L'olivier supporte bien les températures élevées, les températures négatives peuvent être dangereuses au moment de la floraison.
- **Pluviométrie :** Au moins de 350 mm de pluie la culture sans irrigation ne peut être économiquement rentable.
- **Humidité atmosphérique :** Elle peut être utile dans la mesure où elle n'est pas excessive (+60%) ni constante car elle favorise le développement des maladies et des parasites.

- **Le sol :** L'olivier s'adapte à tous les types de sols sauf les sols lourds, compactes, humides ou se ressuyant mal. Les sols calcaires jusqu'à pH 8.5 peuvent lui convenir, par contre les sols acides pH 5.5 sont déconseillés.
- **L'eau :** Comme l'eau est un facteur important, les teneurs limites en sels sont de 2 g/l pour une pluviométrie supérieure à 500 mm et de 1g/l pour une pluviométrie inférieure à 500 mm.

IV. INTERACTION ENTRE LA LENTILLE ET L'OLIVIER

Dans les systèmes de culture intercalaire(SCI), les arbres et les cultures ont un impact les uns sur les autres. Il est donc nécessaire de piloter l'association de façon à optimiser leurs interactions positives tout en minimisant leurs interactions négatives.

1. EFFET DE LA CULTURE INTERCALAIRE SUR LA CROISSANCE DE L'ARBRE

Ces systèmes intercalaires permettent une accélération de la croissance en diamètre des arbres par le large espacement (+80% sur 6 ans dans la plupart des plantations expérimentales), une réduction du coût de l'investissement, une réduction très forte du coût de l'entretien des plantations par la présence des cultures intercalaires et aussi une amélioration de la qualité du bois (Dupraz et Liagre, 2008).

2. EFFET DE L'ARBRE SUR LA PRODUCTION DE LA CULTURE ANNUELLE

En règle générale, la productivité des cultures intercalaires est d'avantage affectée à proximité des arbres, là où les relations de compétition pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux du sol sont les plus critiques. On distingue essentiellement deux grands types d'interactions écologiques entre arbres et cultures: les interactions aériennes, qui sont liées à l'ombrage des arbres et au microclimat de l'association (température, humidité de l'air, etc.) et les interactions souterraines représentant la compétition pour l'eau et les éléments minéraux, l'allélopathie, la remontée biologique des nutriments via les racines des arbres et de fixation de l'azote atmosphérique (Ong et al., 1991 ; Baldy et al., 1993 ; Ong et Huxley., 1996 ; Jose et al., 2004).

Matériel et méthodes

I. LOCALISATION ET UTILISATION DES TERRES DU DOMAINE DE DOUYET

Nos travaux ont été entièrement réalisés dans l'institut national de la recherche agronomique "INRA" dans son domaine expérimental de Douyet. Il est géographiquement situé a .34°04'n, 5°07'w. Il s'agit du domaine expérimental implanté en zone Bour favorable de la plaine du sais (province de Moulay yacoub – wilaya de Fès-Boulemane). La superficie totale est de 440 ha. L'altitude s'élève à 416 m.

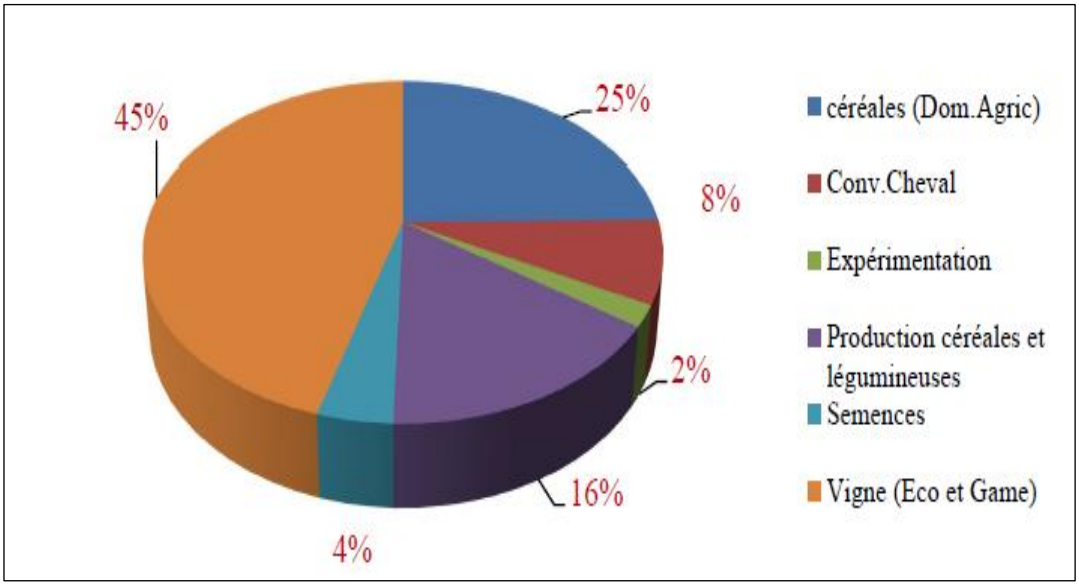

Figure 6 : Utilisation des terres du domaine Douyet (Kajji, 2002).

1. CONDITIONS CLIMATIQUES ET PEDOCLIMATIQUES DU DOMAINE EXPERIMENTAL DE DOUYET

- Sol argilo-calcaire, très fertile et bien profond.
- Pluviométrie moyenne (sur 40 ans) 510 mm, maximum de 1006mm en 1962-1963 et minimum de 203mm en 1992-1993.
- Température : hivers froids et étés chauds et secs, avec maximum de 46°C et minimum de-3°C, moyenne oscillante entre 10 et 17°C.

2. ITINERAIRE TECHNIQUE

Le 08/11/2017 : Cover- crop croisé.

Le 01/12/2017 : engrais (20 kg/ha N, 40 kg/ha P, 50 kg/ha K).

Le 01/12/2017 : ouverture des lignes.

Le 06-07/02/2017 : semis.

Le 22-26/01/2018 : désherbage annuel.

Le 14/02/2018 : traitement décis contre les insectes.

Le 15/02/2018 : découpage des parcelles.

Le 16/02/2018 : désherbage manuel.

Le 06/04/2018 : désherbage manuel.

3. REGIME PLUVIOMETRIQUE ET THERMIQUE

D'après la figure 7, on remarque que la date la plus pluvieuse enregistrée est le mois Mars avec une précipitation de 151 mm.

Les températures maximales : on remarque que le mois septembre est le plus chaud de la campagne avec une température moyenne de 32,44 °C, est une pluviométrie de l'ordre de 0,2 mm, c'est le mois pluvieux.

Les températures minimales correspondent à la valeur de 4,14°C mentionnée le mois Février 2018 avec des précipitations de 36,8 mm.

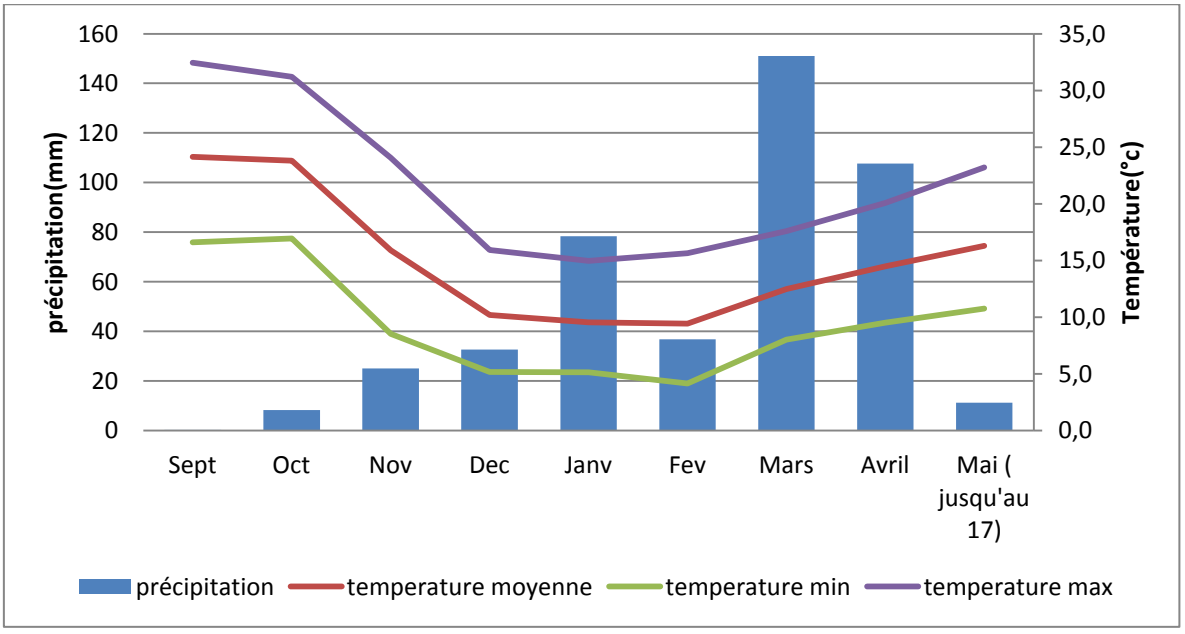

Figure 7 : Variations de la température et de la pluviométrie au niveau de la station météorologique de Douyet pour la compagne 2017 /2018.

II. MODALITES D'EXPERIMENTATION

1. MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal utilisé pour ce travail est les plantes de lentille (*Lens culinaris)* (Figure8) avec quatre variétés différentes: bechic, Chakkof, Zaâria et L56.

Et aussi les arbres d'olivier *Oléa européa* et plus précisément la variété Picholine (Figure 9) marocaine qui est âgé de plus de 50 ans.

Figure 8 : Lentille *(Lens culinaris).*

Figure 9 : Olivier *(Picholine).*

3. PROTOCOLE EXPERIMENTALE

Pour réaliser ce travail un essai est installé au niveau du domaine expérimental de Douyet de INRA.

Pour la culture pure appelée aussi monoculture (culture sans arbre), nous avons réalisé quatre essais expérimentaux considérés comme témoin au sein du domain expérimental de Douyet relevant de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA).

La culture de la lentille est installée en intercalaire dans une oliveraie en bloc (Figure 12), ce bloc constitué de quatre variétés de la lentille (Bechic, Chakkof, Zaâria, L56) pour faire des essais expérimentaux.

Rapport-Gratuit.com

Figure 60 : Bloc des essais expérimentaux.

4. DISPOSITIF EXPERIMENTALE

Pour la culture pure (Figure 11) on a quatre vairétés de la lentille. Chaqu'une constituée de 35 lignes paralléles entre elles. La distance entre deux lignes est de 30 cm. La longueur de chaque variété est 13,5 m et 10 m de largueur.

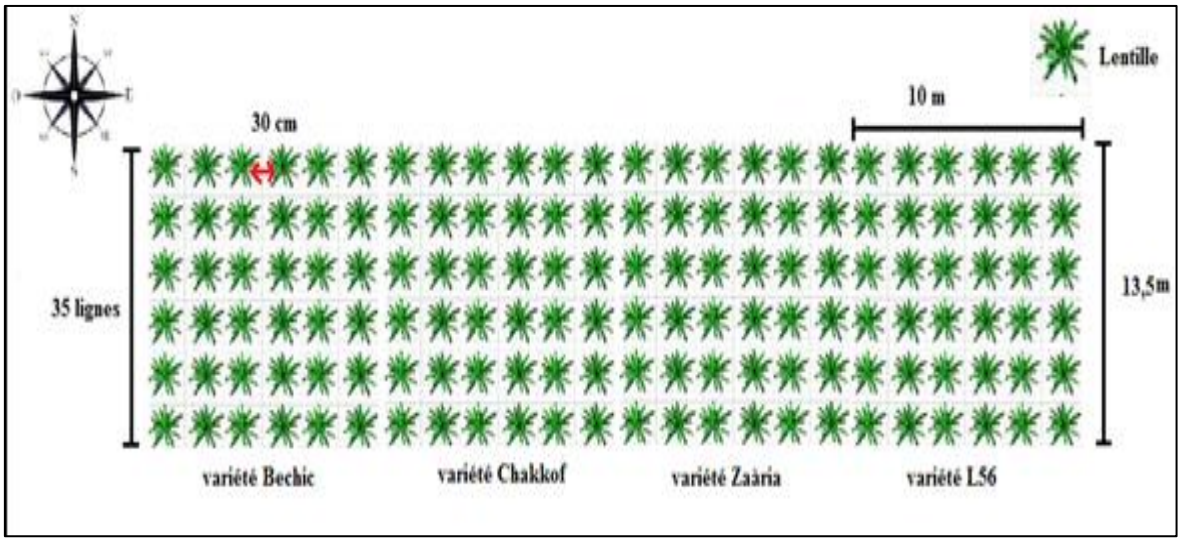

Figure 11 : Dispositif expérimental de système de culture pure (lentille).

Pour la culture intercalaire (Figure 12), le dispositif adopté est en bloc, chaque variété à une longueur de 10 m de longueur, et 6m de largueur. Ce bloc constitue quatre variétés (Bechic, Chakkof, Zaâria, L56) disposés d'une manière aléatoires.

Chaque variété de la lentille est disposée entre deux arbres sauf pour une seule variété. La distance entre l'arbre est la première ligne de semis est de 2 m. La distance entre deux lignes de la lentille est de 30 cm avec 17 lignes disposées parallèlement.

Entre deux variétés on a distance de 20 cm.

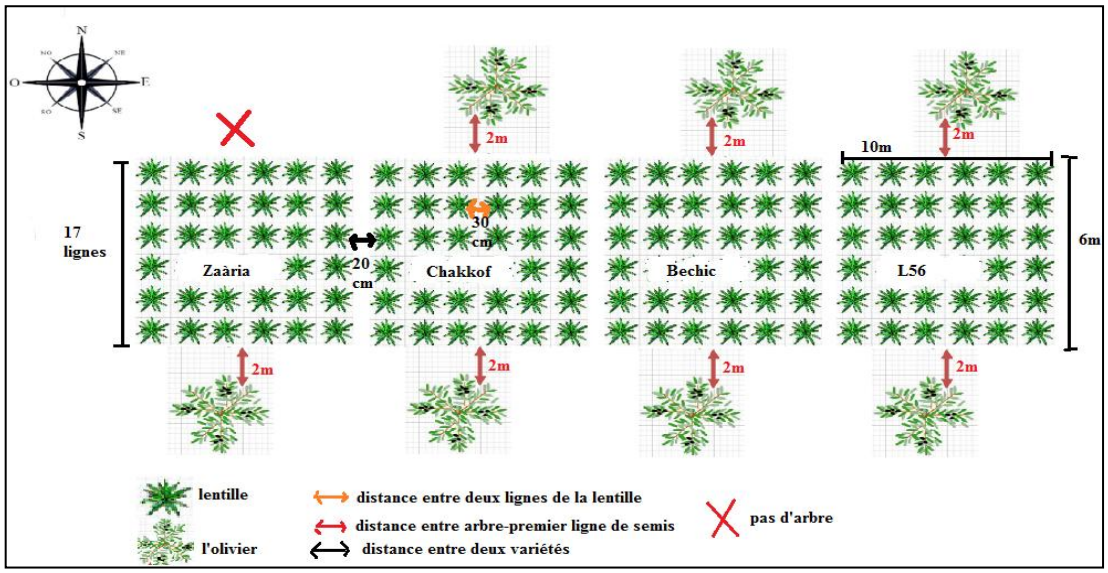

Figure 12 : Dispositif expérimentale de système de culture intercalaire (l'olivier-lentille).

III. MESURES ET OBSERVATIONS

Les mesures sont faites sur la culture pure et la culture intercalaire. Les paramètres suivis sont de deux types :

- Paramètres morphologiques (Figure 13) dont la hauteur de la plante et le nombre des rameaux par plante
- Paramètres de production (Figure 14) dont les nombres des gousses, le nombre des graines par plantes, la biomasse totale et le poids de 100 graines.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

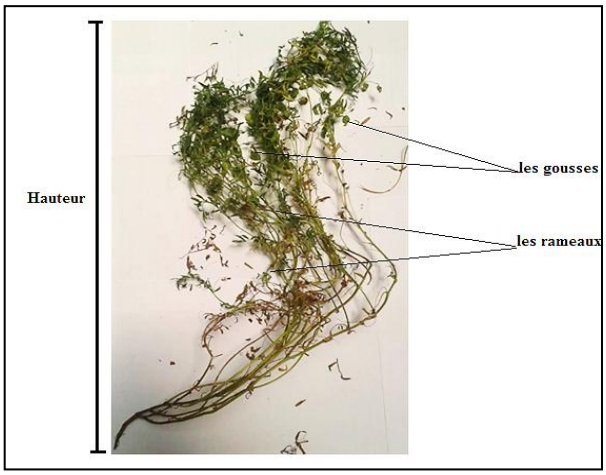

Figure 13 : Paramètres étudiés sur la plante de la lentille

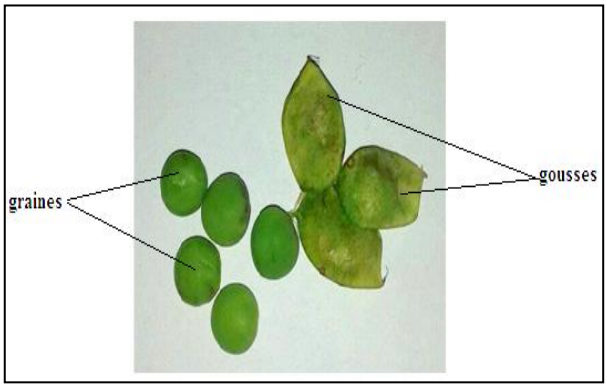

Figure 14 : Gousses et graines de la lentille.

- Pour la culture pure, nous avons observé l'ensemble des paramètres sur 10 plantes pour chacune des quatre variétés de manière aléatoire.
- Pour la culture intercalaire, nous avons examiné l'ensemble des différents paramètres sur 15 plantes au total entre deux arbres d'olivier pour chacune des quatre variétés. Dont 5 plantes en zone ensoleillée, 5 plantes en zone ombragée, et 5 plantes en zone plus ombragée.

Résultats et discussion

Pour cette partie, nous avons comparé l'ensemble de différents paramètres morphologiques et de productions étudiés en culture pure et en culture intercalaire pour les quatre variétés de la lentille

I. PARAMETRES MORPHOLOGIQUES

1. HAUTEUR

La variation de la hauteur de la lentille en culture pure et en culture intercalaire est suivie dans les différentes zones (Figure 15).

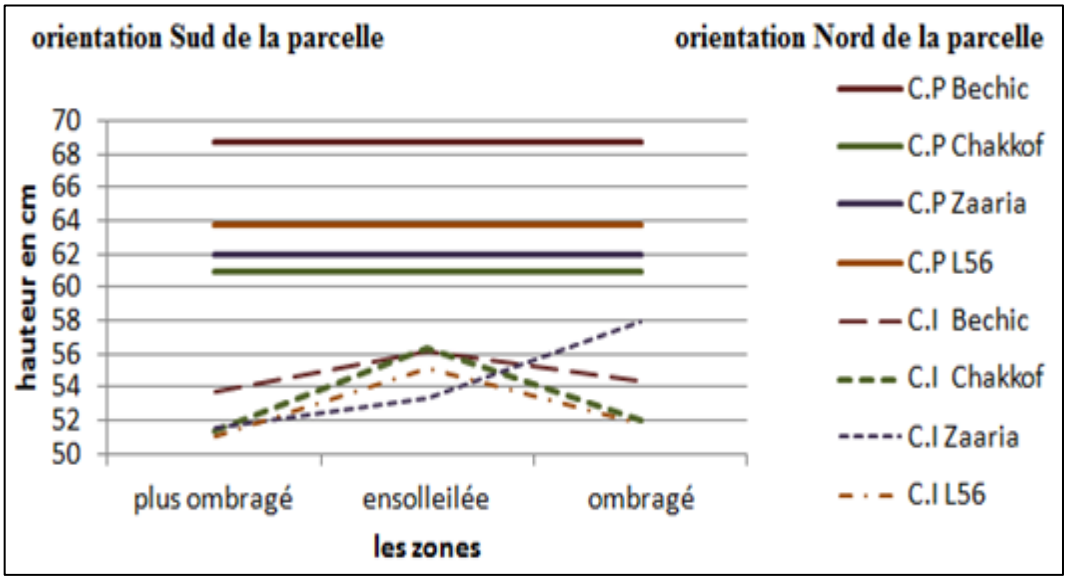

Figure 75 : Hauteur moyenne de la lentille en culture pure et intercalaire.

<u>En culture pure</u> (en trait plein), on observe que la hauteur moyenne des plantes est élevée avec des moyennes proches pour les quatre variétés. Cependant, la hauteur moyenne des plantes de la variété Bechic est supérieure par rapport aux autres variétés, avec une valeur de 68,7cm.

<u>En culture intercalaire</u>, et on s'éloignant des arbres, la hauteur des plantes augmente progressivement, avec la hauteur maximale est de 56,4 cm pour la variété Chakkof, et puis diminue en zone ombragée du côté Sud par une valeur minimale de 51 cm pour la variété L56. Pour la variété Zaâria, on observe que, tous en déplaçant la zone ensoleillée vers la zone ombragée on n'a pas diminution de la hauteur moyenne des plantes. En réalité, ceci est expliqué par le fait que cette variété n'a pas d'arbre. La variété Zaâria en culture intercalaire et en comparaison avec la culture pure, possède une valeur minimale, donc l'olivier fait un impact négatif sur la croissance de la lentille.

On remarque que la hauteur moyenne des plantes en culture pure dépasse largement celle en culture intercalaire par une hauteur moyenne de 11,876 cm pour la zone la plus ombragée. Cela est du au flétrissement des plantes par perte d'eau. On peut dire que les arbres d'olivier ont un impact négatif sur la croissance de la lentille.

2. NOMBRE DES RAMEAUX

La variation de nombre des rameaux de la lentille en culture pure et intercalaire est suivie dans les différentes zones (Figure 18).

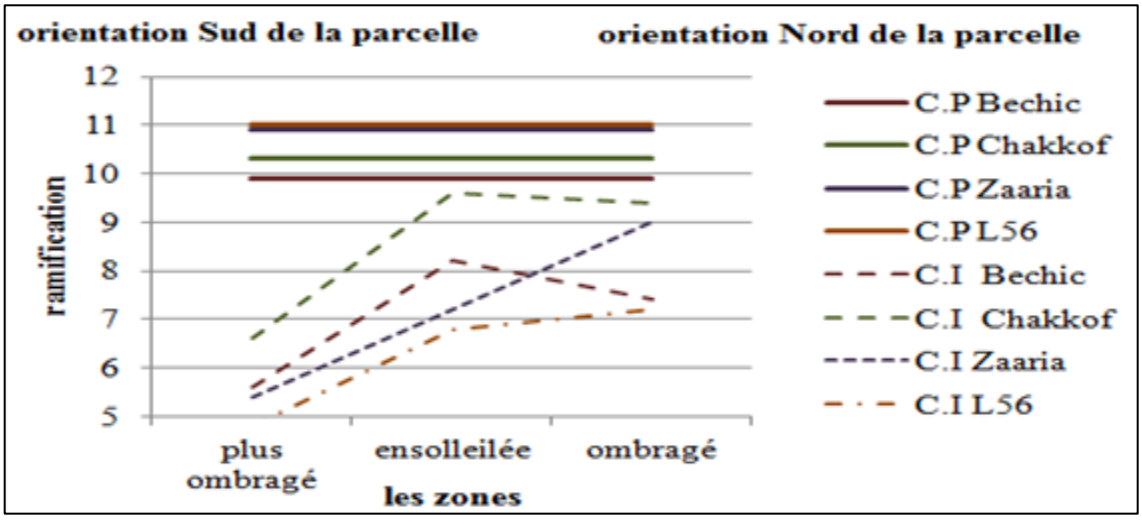

Figure 18 : Nombre des rameaux en culture pure et intercalaire chez la lentille.

<u>En culture pure</u>, le nombre moyen des rameaux est élevé pour les quatre variétés. Cependant, la variété L56 est supérieure par rapport aux autres variétés par une valeur moyenne des rameaux de 11.

<u>En culture intercalaire</u>, le nombre des rameaux le plus élevé est de 10 rencontré dans la zone ensoleillée pour la variété Chakkof, le nombre des rameaux moyennes commence à diminue tout en se déplaçant de la zone ensoleillée vers la zone ombragée, donc ceci pourrait être dû à la compétition exercée par les arbres sur le développement des rameaux par l'effet de la diminution des rayonnements solaires et de l'eau dans les zones situées près des arbres. Pour la variété Zaâria, on observe que le nombre des rameaux moyens reste à des valeurs élevées même pour la zone ombragée. En fait, ceci est expliqué par le fait que cette variété ne possède pas un arbre. La variété Zaâria en culture

intercalaire et en comparaison avec la culture pure, possède une valeur minimale, donc l'olivier fait un impact négatif sur la croissance de la lentille.

Dans la culture pure, le nombre moyen des rameaux est supérieure par rapport à la culture intercalaire par une valeur de 7 rameaux pour la zone la plus ombragée. On pense que la présence des arbres diminue le développement des rameaux de la lentille par l'effet de la compétition exercée par les arbres d'olivier.

II. PARAMETRES DE PRODUCTION

1. NOMBRE DES GOUSSES

La variation de nombre des gousses de la lentille en culture pure et intercalaire est suivie dans les différentes zones (Figure 17).

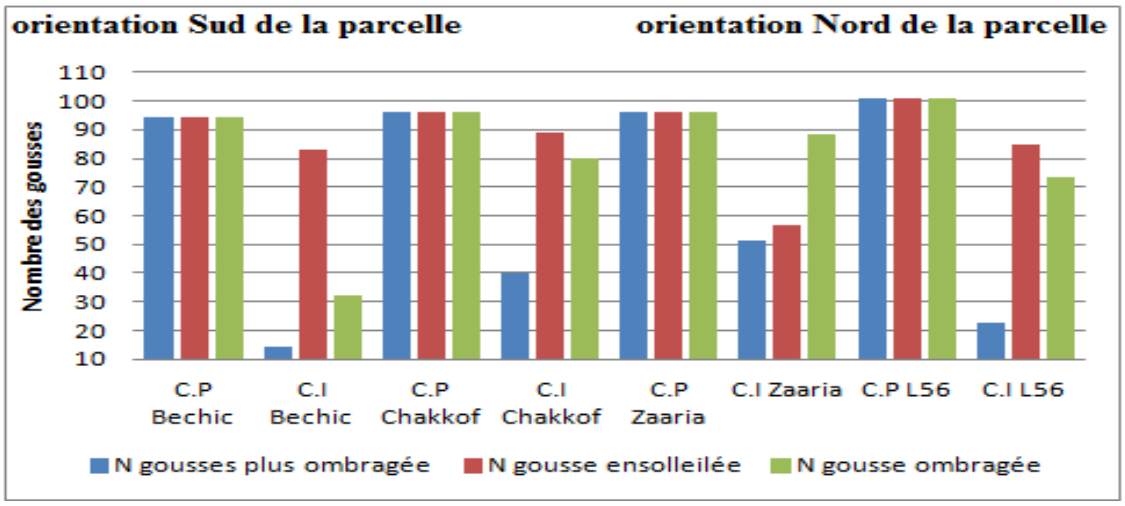

Figure 17 : Nombre des gousses en culture pure et culture intercalaire.

Chez la lentille, on remarque qu'**<u>en culture pure</u>**, le nombre des gousses moyennes est élevé pour toutes les variétés. La variété L56 est supérieure par rapport aux autres variétés, par une valeur de 101 gousses.

<u>En culture intercalaire</u>, on observe que, tout en se déplaçant de la partie la plus ombragée vers la partie ensoleillée le nombre des gousses augmente et puis diminue pour la zone ombragée, avec la variété Chakkof supérieure par rapport aux autres variétés par une valeur moyenne de 89 gousses par 5 plantes. Pour la variété Zaâria, on n'a pas diminution de nombre des gousses à la zone ombragée, ceci s'explique par à cette zone on n'a pas arbre (Figure 12 en partie de matériel et méthodes)**,** mais en comparaison avec la culture pure, la variété Zaâria de la culture intercalaire possède une valeur minimale par

rapport à la culture pure, donc même si l'arbre n'est pas proche de cette zone, il fait un impact sur la croissance de la lentille donc l'arbre d'olivier fait un impact négatif sur le rendement de la lentille.

Dans la culture pure le nombre de gousse est plus élevé par rapport à la culture intercalaire par 65 gousses pour la zone la plus ombragée, 19 gousses pour la zone ensoleillée est 29 gousses pour la zone ombragée. On peut déduire que les oliviers ont un impact négatif dont la concurrence exercée sur le rendement des lentilles.

Les cultures intercalaires peuvent subir le contrecoup de la concurrence des arbres pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux du sol. Des études ont révélé que la diminution du rendement de cultures comme le soya et le maïs à proximité des arbres est généralement attribuable à leur ombrage (Reynolds et al, 2007 ; Rivest et al, 2009).

2. NOMBRE DES GRAINES

La variation de nombre des graines de la lentille en culture pure et intercalaire est suivie dans les différentes zones (Figure 18).

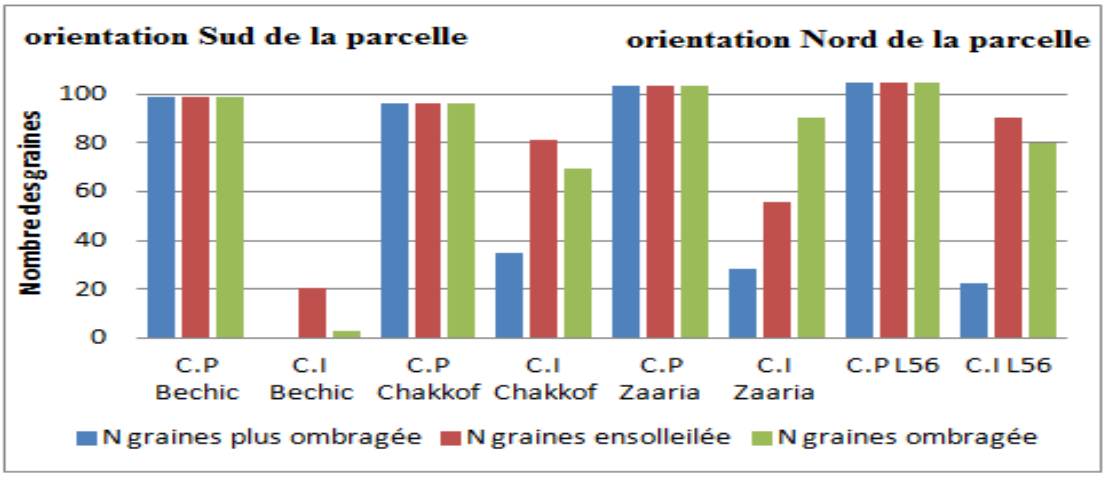

Figure 18 : Nombre des graines en culture pure et intercalaire chez la lentille.

<u>En culture pure</u>, le nombre des graines à des moyennes élevées et plus proche pour les quatre variétés. Avec la variété L56 est supérieure par rapport aux autres variétés, par une valeur de 105 graines, et la variété Chakkof par une valeur minimum de 96 gousses.

<u>En culture intercalaire</u>, on observe que, tout en se déplaçant de la partie la plus ombragée vers la partie ensoleillée, le nombre des graines augmente, avec la variété L56 supérieure par rapport aux autres variétés par une valeur de 90 graines, et puis diminue

pour la zone ombragée. Pour la variété Zaâria, on a une augmentation du nombre de graine même si pour la zone ombragée du côté nord, ceci est expliqué par le fait que à cette variété n'a pas d'arbre. La variété Zaâria en culture intercalaire et en comparaison avec la culture pure, possède une valeur minimale, donc l'olivier fait un impact négatif sur la croissance de la lentille.

En culture pure le nombre de graine est plus élevé par rapport à la culture intercalaire par presque de 79 graines pour la zone la plus ombragée, et de 39 graines pour la zone ensoleillée. Avec un abaissement maximal de 99 graines pour la zone plus ombragée observée chez la variété Bechic et abaissement minimale de 61 graines pour la variété Chakkof. On peut déduire que les oliviers ont un impact négatif dont la concurrence exercée sur le rendement des lentilles.

3. BIOMASSE TOTALE

La variation de la biomasse totale de la lentille en culture pure et intercalaire est suivie dans les différentes zones (Figure 19).

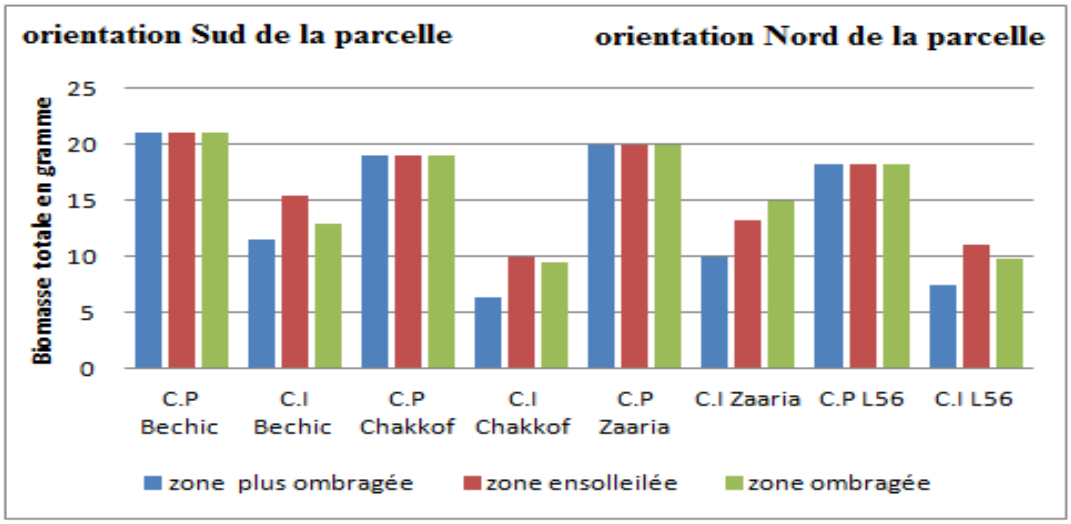

Figure 19 : Biomasse totale de la culture pure et intercalaire chez la lentille.

<u>En culture pure</u>, la biomasse à une valeur supérieure et constante pour les différentes zones, la variété qui possède la biomasse supérieure est la variété Bechic par une moyenne de 21g pour 10 plantes.

Pour la culture intercalaire, on remarque que tout en se déplaçant de la partie la plus ombragée vers la partie ensoleillée la biomasse totale augmente, la biomasse supérieure est d'une valeur moyenne de 15,43g chez la variété Bechic pour la zone ensoleillée, tandis que la biomasse minimale existe chez la variété Chakkof à une valeur moyenne de 6,456g pour la zone la plus ombragée, Donc la biomasse et relativement faible dans les plantes qui sont sous les frondaisons, cela s'explique par la compétition de l'arbre avec les plantes de la lentille vis-à vis de l'eau, la lumière et des éléments minéraux. Pour la variété Zaâria, on observe que la biomasse totale augmente même si pour la zone ombragée du côté nord, ceci est expliqué par le fait que à cette variété n'a pas d'arbre.

La variété Zaâria en culture intercalaire et en comparaison avec la culture pure, possède une valeur minimale, donc l'olivier fait un impact négatif sur la croissance de la lentille.

En culture pure la biomasse est plus élevée par rapport à la culture intercalaire. On peut déduire que les oliviers ont un impact négatif dont la concurrence exercée sur le rendement des lentilles.

4. Poids de 100 graines

La variation du poids de 100 graines de la lentille en culture pure et intercalaire est suivie dans les différentes zones (Figure 20).

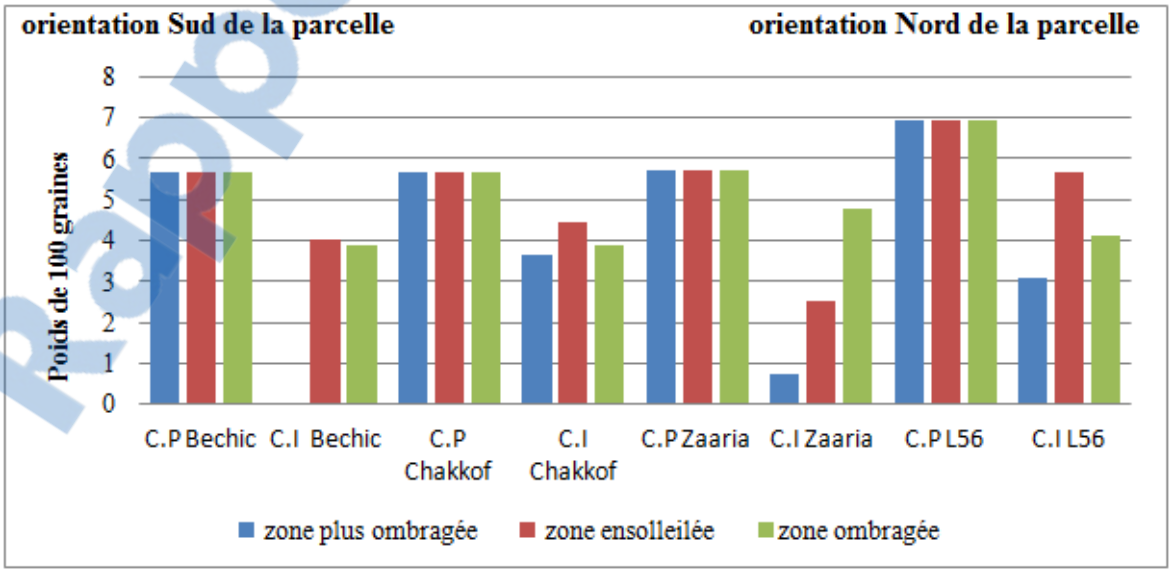

Figure 20 : Poids de 100 graines de la lentille en culture pure et intercalaire.

Rapport-Gratuit.com

Pour la culture pure, le poids de 100 graines à des moyennes élevées pour les quatre variétés, avec la variété L56 est supérieur par rapport aux autres variétés, par une valeur de 6,921 g.

Pour la culture intercalaire, le poids de 100 graines maximal est d'environ 5,66 g obtenu à la zone ensoleillée pour la variété L56, donc tout en se déplaçant de la partie la plus ombragée vers la partie ensoleillée le poids de 100g augmente et puis diminue en zone ombragée. Pour la variété Zaâria, on observe que le poids de 100 graines augmente même pour la zone ombragée du côté nord, ceci est expliqué par le fait que à cette variété pas d'arbre. La variété Zaâria en culture intercalaire et en comparaison avec la culture pure, possède une valeur minimale, donc l'olivier fait un impact négatif sur la croissance de la lentille.

Dans la culture pure le poids de 100 graines est plus élevé par rapport à la culture intercalaire, on peut déduire que les oliviers ont un impact négatif dont la concurrence exercée sur le rendement des lentilles, donc l'olivier à des effets dépressifs sur le rendement des cultures annuelles.

Conclusion générale

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Les systèmes de culture intercalaires sont des agro-systèmes originaux qui répondent à des enjeux environnementaux multiples. Leur structure particulière, intermédiaire entre celles des monocultures intensives et des écosystèmes naturels complexes, permet une meilleure exploitation des ressources du milieu en raison de la complémentarité de l'arbre et des cultures pour l'utilisation de l'eau, des éléments minéraux et du rayonnement lumineux, ainsi que de leur impact bénéfique sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol.

Le présent travail vise la détermination de l'impact des systèmes de culture intercalaires (SCI) en comparaison avec la culture pure sur le rendement. En particulier, l'association d'olivier-lentille avec quatre variétés différentes : bechic, Chakkof, Zaâria et L56.

L'ensemble des observations obtenues permettent de noter que :

- Pour la hauteur moyenne, la monoculture présente une supériorité par rapport à la culture intercalaire. Cela a montré que l'ombrage de l'olivier joue un rôle important dans la diminution de la hauteur des plantes ;
- Pour le nombre des rameaux en culture pure, il dépasse largement celui en culture intercalaire. Ceci est expliqué par une compétition exercée par les arbres sur le développement des rameaux par l'effet de la diminution des rayonnements solaires et de l'eau.
- Pour les nombres des gousses, de graines et le pois de 100 graines, la culture pure présente une supériorité par rapport à la culture intercalaire. Ainsi, la biomasse en culture pure dépasse largement celle en culture intercalaire. Donc l'arbre d'olivier fait un impact négatif sur le rendement de la lentille.
- Dans les conditions des essais, la performance des paramètres mesurés (hauteur des plantes, nombre de rameaux, nombre de gousses et de graines, le poids de 100 graines et la biomasse) augmente tout en se déplaçant de la partie ombragée vers la partie ensoleillée. Ceci est dû à l'augmentation de la compétition des arbres avec les plantes des cultures intercalaires vis-à-vis de la lumière, l'eau, et les éléments minéraux.

L'association des arbres de l'olivier avec la culture annuelle de la lentille n'est pas bénéfique à cette dernière puisqu'on observe une diminution de la production de la culture intercalaire par rapport à la culture pure. Ceci est expliqué par l'effet de la compétition crée par l'oliveraie, qui est absente chez la culture pure.

Références bibliographiques

- **Alami H. (2015-2016)** - Etude des myco-pathogènes de Lens Culinaris et évaluation de l'effet de deux souches de trichoderma. Thèse de Doctorat : Université des Frères Mentouri Algérie P : 7.
- **Baldy C., C. Dupraz et S. Schilizzi (1993).** Vers de nouvelles agroforesteries en climats tempérés et méditerranéens. I. Aspects agronomiques. *Cahiers Agricultures*. 2 : 375–386.
- **Daoui K. (2014)** - L'agroforesterie ou l'art de combiner des arbres et des cultures *CRRA Meknès.*
- **Dupraz C. et Liagre F., (2008).** Agroforesterie, des arbres et des cultures. Editions *France-Agricole*, Paris.
- **Dupraz C., Newman S.,(1997).** Temperate agroforestry : the European way. In : Gordon A., Newman S. (Eds.), Temperate Agroforestry Systems. CAB International, *Wallingford, UK*, pp. 181–236.
- **Dupraz CH et Liagre F. (2008)** -Agroforesterie, des arbres et des cultures, Editions France Agricole AGROOF, INRA Montpellier, article Agroforesterie Recherche développement.
- **Eichhorn M., Paris P., Herzog F., Incoll L., Liagre F., Mantzanas K., Mayus M., Moreno G., Papanastasis V., Pilbeam D., Pisanelli A. et Dupraz C, (2006).** Silvoarable systems in Europe : Past, present and future prospects. *Agroforestry Systems* 67, 29–50.
- **El Mouhtadi I., Agouzzal. M. et Guy F. (2014),** L'olivier au Maroc published by EDP Sciences.
- **Fourastié I. (2002).** SIA Lavaur. Etude botanique L'Oliver "Oleaceae". Faculté des Sciences Pharmaceutiques de Toulouse. Fondation d'Entreprise pour la Protection et la Bonne Utilisation du Patrimoine Végétal. P8-9.
- **Gordon A.M, Thevathasan N.V., Klironomos, J., Bradley, R.L., Shipley, B., Cogliastro, A., Olivier, A. et Whalen, J. (2008).** Agroforestry in the world: lessons for Canada. *Policy Options* 29: 50-53.
- **Guinard J.L. et Dupont F. (2004)**. Abrégé de botanique : Systématique moléculaire, 13ème édition : *Masson*, Paris, p : 209- 222.
- **Institut Nationale de la Recherche Agronomique INRA** (XXX) - Guide pratique pour le conseil agricole P: 8.

- **Jose S., A.R. Gillespie et S.G. Pallardy (2004)**. Interspecific interactions in temperate agroforestry. *Agrofor. Syst*. 61 : 237–255.
- **Kajji A. (2016).** Agrophysiologie (Coordinateur URAPV) – *CRRA Meknès* « INRA Meknès Magazine » février 2016.
- **Liebman M. et E. Dyck (1993)**. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. *Ecological App*. 3: 92-122.
- **Ong C.K. et P.A. Huxley. (1996).** Tree-crop interactions: a physiological approach. *CAB International*. Wallingford, UK. 386 p.
- **Ong C.K., J.E. Corlett, R.P. Singh et C.R. Black 1991.** Above and below ground interactions in agroforestry systems. For. Ecol. Manage. 45 : 45–57.
- **Reisner, Y., de Filippi, R., Herzog, F. et Palma J. (2007).** Target regions for silvoarable agroforestry in Europe. Ecol. Eng. 29: 401-418.
- **Reynolds P.E., Simpson J.A., Thevathasan N.V. et Gordon A.M. (2007).** - Effects of tree competition on corn and soybean photosynthesis, growth, and yield in a temperate tree-based agroforestry intercropping system in southern Ontario, Canada. *Ecological Engineering* 29 : 362-371.
- **Rivest D, Cogliastro A, Vanasse A. et Olivier A. (2009).** Production of soybean associated with different hybrid poplar clones in a tree-based intercropping system in southwestern Québec, Canada. Agriculture, *Ecosystems & Environment*, 131(1-2): 51-60.
- **Rivest D, Olivier A. et Gordon A. (2010).** Hardwood Intercropping Systems: Combining Wood and Agricultural Production While Delivering Environmental Services. Québec: Agriculture and Agri Food Canada.
- **Rizk S.G. (1966)**. - Atmospheric nitrogen fixation by legumes under Egyptian conditions. II. Graine Legumes. *Journal of Microbiology, U.A.R.* 1 : 33-45.
- **Sakr B. (2000) -** Amélioration génétique de la lentille au Maroc. Synthèse des travaux de recherches effectuées sur l'amélioration génétique de la lentille durant la période 1995-99. Document préparé pour passer l'examen du passage au grade Directeur de Recherche à l'INRA. *CRRA, Settat*, Maroc. pp. 67.