



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعرييرج

Université Mohammed El Bachir El Ibrahimi B.B.A

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences Agronomiques



# Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master  
Domaine des Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Agronomiques

Spécialité: Amélioration des plantes

## Intitulé:

Etude comparative de l'effet des deux types d'irrigation goutte à goutte et par cuvette sur le développement de l'olivier (*Olea europaea L*) en zone semi-aride cas de la région de BBA.

### Présenté par:

CHEROURA Aicha & MIHOUBI Fairouz

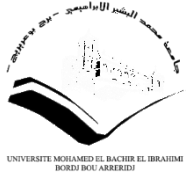
Soutenu le 25 / 06 / 2023

Devant le Jury:

	Nom & Prénom	Grade	Affiliation
<b>Président:</b>	M. HERIZI Toufik	MCB	Faculté SNV-STU, Univ. de B.B.A.
<b>Encadrant:</b>	Mr BAHLOULI Fayçal	Pr	Faculté SNV-STU, Univ. de B.B.A.
<b>Examineur:</b>	M. GUISSOUS Mokhtar	MCB	Université de B.B.A.
<b>Invité /Collaborateur</b>	Mr BENOUILI Amar	Ingénieur	

Année Universitaire 2022/2023





الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعرييرج  
Université Mohammed El Bachir El Ibrahimî B.B.A

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers  
قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences Agronomiques

# Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master  
Domaine des Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Agronomiques

Spécialité: Amélioration des plantes

## Intitulé:

Etude comparative de l'effet des deux types d'irrigation goutte à goutte et par cuvette sur le développement de l'olivier (*Olea europaea L*) en zone semi-aride cas de la région de BBA.

### Présenté par:

CHEROURA Aïcha & MIHOUBI Fairouz

Soutenu le 25 / 06 / 2023

Devant le Jury:

	Nom & Prénom	Grade	Affiliation
Président:	M. HERIZI Toufik	MCB	Faculté SNV-STU, Univ. de B.B.A.
Encadrant:	Mr BAHLOULI Fayçal	Pr	Faculté SNV-STU, Univ. de B.B.A.
Examineur:	M. GUISSOUS Mokhtar	MCB	Université de B.B.A.
Invité /Collaborateur	Mr BENOUILI Amar	Ingénieur	

Année Universitaire 2022/2023



## Remerciements

La présentation de ce modeste travail m'offre l'occasion d'exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements. D'abord, Je remercie premièrement **Allah** tout puissant qui ne cesse de me protéger, Sans lui je n'aurais pas accompli ce travail.

Je suis heureux d'exprimer mes profondes gratitude et respectueuses reconnaissances à mon encadreur professionnel **Fayçal Bahlouli**, pour sa disponibilité, son aide et pour tous les conseils qu'il m'a prodigués.

**Mr Amar Benwili** qui nous a hébergés pour la réalisation de nos essais pratiques qu'il soit aussi remercié pour ses précieux conseils et sa gentillesse.

Monsieur **BELGUERRI Hamza** enseignante à l'Université de Mohamed El Bachir El Ibrahimi qu'il m'a beaucoup aidé à orienter ce travail et qu'il fait partie le président du jury de ce mémoire

Monsieur BELGUERRI Hamza l'examineur de ce travail,

Les ingénieurs de laboratoire pour son accueil au sein de laboratoire monsieur **Abdelghani Nekhili**.

**Mr kamel sghiri** ingénieurs de labo et maître de conférences au département des sciences Biologique, Université Mohamed Boudiaf de Msila.

san oublier **sali yahia**

A Tous ceux qui me sont chers..

## *Dédicaces*

Je dédie ce travail à:

Mon père que j'ai toujours considéré comme mon idole qui nous a quitté trop tôt, rabi yarhmek.

Ma mère sans elle je n'aurais rien pu réaliser.

tout ce que j'ai réalisé c'est grâce à toi

merci de m'aider, de m'encourager et de me pousser vers le bonheur que j'ai atteint.

sans vous, rien n'aurait été possible.

A MOI-MEME

A Mes chers frères

A Mes chers amis

A Ma cher amis cherifa Merci pour votre aide.

Fairouz

# *Dédicace*

Je remercie ALLAH le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail que je dédie Aux personnes les plus chères au monde

**À mes adorables parents**

La raison de ce que je

suis devenu aujourd'hui. Tous les mots de gratitude échouent devant vous. C'est le

fruit de vos prières et de vos sacrifices. Que Dieu vous protège et vous accorde santé

et bien-être. **A ma deuxième maman**

À mon bijou, ma grande sœur Assia, tu es la lumière qui éclaire mon chemin, tu es mon soutien dans cette vie, tu es mon refuge dans la joie et la peine, tu es ma vie...

tous les mots ne remplissent pas ton droit, Ma langue ne parvient pas à s'exprimer,

mes paroles sont soumises à ce que tu as fait pour moi, Tu m'as rendu fier et un

atout, Merci maman. **A mes frères et sœurs, chacun en son nom, et pour moi.**

A toute **ma chère famille** et **mes amis**, vous avez tout mon amour et mon respect.

**Aicha**

## Liste des abréviations

<b>Abréviation</b>	<b>Définition</b>
<b>CCM</b>	Chlorophylle Content Meter.
<b>COI</b>	Conseil Oléicole International.
<b>ET<sub>o</sub></b>	l'évapotranspiration de la culture référence
<b>ET<sub>c</sub></b>	le coefficient cultural spécifique à l'olivier
<b>FAO</b>	Organisation pour l'alimentation et l'agriculture.
<b>H</b>	Humidité relative moyenne (%).
<b>ICC</b>	Indice de concentration de chlorophylle.
<b>K<sub>r</sub></b>	le coefficient de recouvrement du sol par le total des frondaisons
<b>LF/IF</b>	Rapport de Longueur de feuille/ Largeur de feuille.
<b>P</b>	Pluviométrie
<b>Pr</b>	Probabilité.
<b>T</b>	Température moyenne (C°).
<b>V</b>	Vitesse moyenne du vent (km / h).
<b>VM</b>	Vitesse maximale de vent soutenu (km/h)



## Liste des tableaux:

<b>Tableau 01:</b> Caractéristiques d'un sol adéquat pour l'oléiculture. ....	5
<b>Tableau 03:</b> Effets du déficit hydrique sur les processus de croissance et de production de l'olivier (Beede et Goldhamer, 1994). ....	9
<b>Tableau 04:</b> Présentation de quelques informations sur le verger d'étude. ....	14
<b>Tableau 05:</b> Humidité relative mensuelle (%) ( Tutiempo, 2023). ....	15
<b>Tableau 06:</b> Vitesse du vent mensuelle (km/h) (Tutiempo, 2023). ....	15
<b>Tableau 07:</b> La température moyenne (C°). ( Tutiempo, 2023).....	15
<b>Tableau 08:</b> La pluviométrie (mm). ( Tutiempo, 2023) .....	15
<b>Tableau 09:</b> Description des deux variétés testées. ....	16
<b>Tableau10:</b> Présentation de l'aspect général observé des deux variétés étudiées.....	22
<b>Tableau12:</b> Caractères morphologiques de la feuille.....	25
<b>Tableau 13:</b> Analyse de la variance pour le paramètre longueur des feuilles.....	26
<b>Tableau 14:</b> Analyse de la variance pour le paramètre largeur des feuilles.....	26
<b>Tableau 15:</b> Analyse de la variance pour le paramètre Surface foliaire. ....	28
<b>Tableau 16:</b> Analyse de la variance pour le paramètre Taux de chlorophylle.....	29
<b>Tableau 17:</b> Analyse de la variance pour le paramètre Nombre de stomate/mm <sup>2</sup> .....	30
<b>Tableau 18:</b> Caractères morphologiques des fleurs. ....	31
<b>Tableau 19:</b> Nombre de bouton floraux/rameau et nombre de grappe/rameau pour les deux variétés étudiées et pour les deux types d'irrigation. ....	31
<b>Tableau 20:</b> Analyse de la variance pour le paramètre Nombre de bouton floraux/rameau.....	32
<b>Tableau 21:</b> Analyse de la variance pour le paramètre Nombre de grappe/rameau. ....	32
<b>Tableau 23:</b> Moyenne de taux de fécondation. ....	34
<b>Tableau 24:</b> Analyse de la variance pour le paramètre Taux de fécondation. ....	34
<b>Tableau 22:</b> Analyse de la variance pour le paramètre Intensité florale.....	33
<b>Tableau 25:</b> Dates des phases phénologiques des deux variétés étudiées pour les deux types d'irrigation.....	35

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Stades repères de l'évolution de la fructification chez l'olivier (Loussert et Brousse, 1978).....	7
<b>Figure 4:</b> Longueur des pousses des deux variétés suivant l'irrigation par goutte à goutte.....	23
<b>Figure 5:</b> Longueur des pousses des deux variétés suivant l'irrigation par submersion.....	23
<b>Figure 6:</b> Longueur des pousses suivant les deux types d'irrigation. ....	24
<b>Figure 7:</b> Longueur des feuilles des deux variétés suivant les deux types d'irrigation.....	26
<b>Figure 8:</b> Rapport longueur/largeur des feuilles des deux variétés suivant les deux types d'irrigation.....	27
<b>Figure 9:</b> Surface foliaire des deux variétés suivant les deux types d'irrigation. ....	28
<b>Figure 10:</b> Taux de Chlorophylle des deux variétés suivant les deux types d'irrigation. ....	29
<b>Figure 11:</b> Densité stomatique (1 mm <sup>2</sup> ) des deux variétés suivant les deux types d'irrigation. ..	30
<b>Figure 12:</b> Intensité florale des deux variétés suivant les deux types d'irrigation. ....	33

## Liste des photos

<b>Photo 01:</b> Présentation de site étudié par satellite (Satellite. Pro, 2023).....	14
<b>Photo 02:</b> Echantillon des feuilles. ....	17
<b>Photo 03:</b> Echantillon des fleurs.....	17
<b>Photo 04:</b> présentation de mesure du tronc. ....	18
<b>Photo 05:</b> Le fonctionnement de l'application «Pétiole». ....	19
<b>Photo 06:</b> Différentes matériels de l'empreinte épidermique.....	19
<b>Photo 07:</b> L'appareil de Chlorophylle Mètre. ....	20
<b>Photo 08:</b> Stade débourrement. ....	35
<b>Photo 09:</b> Stade de formation des grappes. ....	36
<b>Photo 10:</b> Stade de floraison.....	37

# Sommaire

<b>Introduction:</b> .....	1
<b>Chapitre I: Partie Bibliographique</b>	
<b>1. Exigences de l'olivier:</b> .....	4
<b>2.1. Exigences climatiques:</b> .....	4
<b>2.1.1. La température:</b> .....	4
<b>2.1.2. Les précipitations:</b> .....	4
<b>2.1.3. L'Hygrométrie:</b> .....	4
<b>2.1.4. Le vent:</b> .....	4
<b>2.1.5. La lumière:</b> .....	4
<b>2.2. Exigences pédologiques:</b> .....	4
<b>2.3. L'eau:</b> .....	5
<b>3. Cycle végétatif de l'olivier:</b> .....	5
<b>4. Les stades phénologiques de l'olivier.</b> .....	6
<b>5. Les caractéristiques morphologiques de l'olivier:</b> .....	7
<b>5.1. Le Système racinaire:</b> .....	7
<b>5.2. La partie aérienne:</b> .....	8
<b>5.2.1. Le tronc:</b> .....	8
<b>5.2.2. Les rameaux:</b> .....	8
<b>5.2.3. Les feuilles:</b> .....	8
<b>5.2.4. Les fleurs:</b> .....	8
<b>5.2.5. Le fruit:</b> .....	9
<b>8. L'irrigation.</b> .....	9
<b>8.1 Les ressources en eau en Algérie.</b> .....	9
<b>8.2 Impact de l'irrigation sur le sol.</b> .....	9
<b>8.3 L'irrigation de l'olivier.</b> .....	9
<b>8.3.1 Les besoins en eau de l'olivier.</b> .....	10
<b>8.3.2 La chronologie des besoins en eau de l'olivier:</b> .....	11
<b>8.4. L'effet de l'irrigation.</b> .....	11
<b>8.5. Les systèmes d'irrigation.</b> .....	12
<b>8.5.1. L'irrigation goutte à goutte:</b> .....	12
<b>8.5.2. L'irrigation souterraine:</b> .....	12
<b>8.5.3. L'irrigation par la micro-aspersion:</b> .....	12

## Chapitre II: Matériel et méthodes

1. Présentation de site d'étude: .....	14
2. Description de verger:.....	14
3. Caractéristiques Pédo-climatiques de la région de Bordj Bou Arreridj.....	15
3.1. Humidité.....	15
3.2. Vent.....	15
3.3. Température .....	15
3.4. Pluviométrie .....	15
4. Matériel végétal. ....	15
5. La stratégie d'irrigation.....	16
6. Les caractères phénotypiques. ....	17
6.1. Feuille. ....	17
6.2. Fleur.....	17
6.3. Aspect général de l'arbre.....	18
7. Les caractères morphologiques.....	18
7.1. Longueur des pousses de l'année. ....	18
7.3. La surface foliaire.....	18
8. Les caractères physiologiques. ....	19
8.1. La densité stomatique. ....	19
8.2. Taux de chlorophylle.....	19
9. Les caractères phénologiques.....	20
9.1. Le débourrement. ....	20
9.2. La floraison. ....	20
9.3. La Fécondation. ....	Erreur ! Signet non défini.

## Chapitre III: Résultats et discussion

1. Aspect général de l'arbre.....	22
3. Longueur des pousses de l'année. ....	23
3.1. Longueur des pousses suivant l'irrigation par goutte à goutte.....	23
3.2. Longueur des pousses suivant l'irrigation par submersion. ....	23
3.3. Longueur des pousses pour les deux variétés suivant deux types d'irrigation.....	24
4. Caractères des feuilles.....	25
4.1. Caractères morphologiques de la feuille. ....	25
4.1.1. Longueur et largeur des feuilles.....	25
4.1.2. Rapport (longueur / largeur).....	27
4.1.3. Surface foliaire.....	27

<b>4.2. Caractères physiologiques de la feuille.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.1. Taux de chlorophylle.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.2. Nombre de Stomate/mm<sup>2</sup>.....</b>	<b>30</b>
<b>5.2. Nombre de bouton floraux/rameau. ....</b>	<b>31</b>
<b>5.3. Nombre de grappe/rameau.....</b>	<b>32</b>
<b>5.4. Nombre de boutons floraux/mètre linéaire (Intensité florale). ....</b>	<b>33</b>
<b>5.6. Taux de fécondation. ....</b>	<b>34</b>
<b>6. Caractères phénologiques.....</b>	<b>35</b>
<b>6.1. Débourrement.....</b>	<b>35</b>
<b>6.2. Formation des grappes.....</b>	<b>35</b>
<b>6.3. Floraison.....</b>	<b>36</b>
<b>6.4. Fécondation.....</b>	<b>36</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>39</b>
<b>Référence bibliographique .....</b>	<b>42</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>47</b>
<b>Résumé: .....</b>	<b>49</b>

---

# *Introduction*

---

**Introduction:**

L'olivier est un arbre de la famille des oléacées, il occupe une place très importante en arboriculture fruitière. Sa culture est considérée comme un élément majeur de l'économie agricole, dans la plus part des pays du bassin méditerranéen (**Chenoua, 2010**).

La culture de l'olivier (*Olea europaea*, L.) est l'une des activités les plus anciennes et les plus répandues dans les zones arides et semi-arides du bassin méditerranéen, a cause de sa grande adaptation aux conditions de déficit hydrique (Fernández, 2014).

L'oléiculture a un impact positif sur l'environnement et la conservation des paysages. L'olivier comme d'autres arbres fruitiers (amandier et pistachier) joue un rôle important dans l'équilibre de l'écosystème semi désertique. Dans les zones en pente, les plantations souvent disposées en terrasse contribuent à réduire les problèmes d'érosion et de la perte du sol. Les oliveraies constituent une zone de refuge et d'alimentation de certaines espèces animales, et à ce titre contribuent au maintien de la biodiversité (Zouiten, 2001). Les huiles d'olive dont les compositions chimiques et les caractéristiques organoleptiques sont fonction des variétés et des terroirs. Il y a différentes catégories d'huiles: huile d'olive extra vierge, huile d'olive vierge, l'huile d'olive (composée d'huile d'olive raffinée et d'huile d'olive vierge) et l'huile de grignons d'olive (Breton et Bervillé, 2012).

En Algérie, l'olivier occupe une place privilégiée dans l'agriculture algérienne et la production agricole (**Hobaya et Bendimerad 2012**). De Tlemcen à Tébessa et d'Alger à Tamanrasset, la propagation de l'olivier aux quatre coins de l'Algérie montre l'attachement ancestral de l'algérien à cette espèce et à ses produits. De Bejaia vers Jijel, l'olivier se développe sur les monts de la chaîne des Babors face à la mer puis longe le massif de Collo « Skikda » vers l'Est et remonte vers Constantine par les monts d'El-milia et Mila (Anonyme, 2006 a). La production oléicole algérienne reste faible, ce qui est dû à plusieurs facteurs biotiques et abiotiques. En effet, le verger traditionnel, est implanté en extensif dans des conditions pédologiques et topographiques défavorables à une modernisation de la culture (pente, sol pauvre, climat). Ce qui rend difficile les pratiques culturales (la taille, les travaux du sol et les soins phytosanitaires) et l'action dévastatrice de différents ravageurs complique davantage la situation (Zouiten, 2001).

L'oléiculture algérienne est exposées aux problèmes de maladies telles que la Tuberculose de l'olivier (*Pseudomonas Savastanoi*), l'oeil de paon (*Spilocaea oleagina*) la Verticilliose (*Verticillium dahliae*)

La wilaya de Bordj Bou Arreridj occupe la quatrième place à l'échelle nationale ; le verger oléicole occupe une surface qui est estimée à 23919,00 ha dont le nombre d'olivier qui sont en



production est de 133200,00 arbres. Pour la campagne 2022/2023, la production en huile d'olive est estimée à 10459,00 hl , avec un rendement total d'olive a 5,57Qx/Ha (DSA, 2023)

L'irrigation est une technique destinée à corriger le déficit pluviométrique au bénéfice de la production agricole. Elle consiste à apporter artificiellement de l'eau aux végétaux cultivés pour augmenter la production et améliorer le développement des plantes. Les irrigations débutent à la sortie de l'hiver (fin mars) et se prolongent jusqu'à l'automne (fin septembre). Les doses varient en fonction de la nature du sol et le climat, elles peuvent se calculer en fonction de l'évapotranspiration en appliquant un coefficient de restitution de 70%. Suivant la densité de la culture, les méthodes culturales et les moyens utilisés, les techniques d'irrigation sont variées. Elles vont des pratiques les plus simples (irrigation par gravité) aux techniques les plus perfectionnées (irrigation goutte à goutte).

Les ressources en eau limitées et les fortes demandes évaporatoires constituent les défis majeurs pour le développement d'une agriculture compétitive et durable. La mobilisation des eaux de surface et des eaux souterraines a permis le développement d'une agriculture irriguée plus ou moins performante qui consomme actuellement 80% des eaux mobilisées sur une superficie des oliveraies de 66000 ha (DGPA, 2011).

L'objectif de notre travail est d'étudier l'effet des deux types d'irrigation par cuvette et par goutte a goutte sur le comportement des deux variétés d'olivier Arbequina et Syviana à partir de plusieurs paramètres examinés.

Ce document décrit notre travail et s'articule comme suit:

- Une première partie relative à l'étude bibliographique comprenant deux chapitres dont le premier est une présentation générales de l'olivier, l'historique et son importances sur le plan international et national en plus les exigences et le cycle vegetative de l'olivier et ces caractères morphologiques, Une deuxième partie décrit l'importance d'irrigation et ces impact sur le sol et la chronologie des besion en eau de l'olivier et les systems d'irrigation.
- Une deuxième partie materielle et méthode représente le site d'étude et le matériel végétal utilisé, les techniques et les méthodes utilisées pour la caractérisation morphologique et phénotypiques, physiologique et phénologique d'olivier pour les deux varieties d'olivier suivant par deux types d'irrigation ainsi que les méthodes d'analyses statistiques des données.
- La dernière partie concernant les résultats obtenus et leurs analyses et leurs discussions. Enfin une conclusion résumant les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail

---

*Partie Bibliographique*

*Chapitre I*

---

## **Partie Bibliographique : Chapitre I**

### **1. Exigences de l'olivier:**

#### **2.1. Exigences climatiques:**

##### **2.1.1. La température:**

La résistance de l'olivier au froid varie selon son stade végétatif. En hiver si le refroidissement est progressif, il peut supporter des températures de l'ordre de (-20°). Au printemps les gelées à (0°C) ou (-10°C) peuvent provoquer la destruction des bourgeons et compromettre la floraison; toutefois, l'olivier a besoin d'une période de froid hivernal inférieure à (+7,2°C) pour assurer une bonne induction florale, la durée de cette période peut varier avec les variétés, de 500 à plus de 7000 heures (Anonyme, 2006 c).

##### **2.1.2. Les précipitations:**

Les précipitations hivernales permettent au sol d'emmagasiner les réserves en eau. Les pluies automnales de Septembre-octobre favorisent le grossissement et la maturation des fruits (Boudeur 1998 in Adjeroud et Bendib 2007).

##### **2.1.3. L'Hygrométrie:**

L'olivier est sensible à une forte hygrométrie de l'air car elle favorise le développement de certains parasites tels que la fumagine, ce qui empêche sa culture au voisinage de la mer. Les travaux de Leo et Baukovac (1978) confirment l'adaptation de l'olivier à la sécheresse grâce à la présence des trichomes peltés qui couvrent les feuilles et qui protègent les stomates (Daoudi 1994, in Belal 2006).

##### **2.1.4. Le vent:**

Les vents chauds desséchants provoquent des brûlures sur les arbres. Sa bonne ventilation au moment de la floraison sera favorable à la dissémination du pollen (fécondation) (Boudour 1978 in Adjeroud et Bendib 2007).

##### **2.1.5. La lumière:**

L'olivier étant exigeant en lumière, l'insolation est à considérer dans le choix de l'orientation des arbres et la densité de plantation. (Navarro et Parra, 2008).

#### **2.2. Exigences pédologiques:**

L'olivier préfère un sol profond et perméable, la texture doit être équilibrée avec un apport en éléments fins/éléments grossiers de l'ordre de 50/50. Tombesi (2007) présentent les caractéristiques pédologiques dans le tableau 1.

**Tableau 01:** Caractéristiques d'un sol adéquat pour l'oléiculture.

<b>Texture</b>	<b>Sable (20-75%) Limon (5-35%) Argile (5-35%)</b>
<b>Structure</b>	<b>Friable</b>
<b>Capacité de rétention d'eau</b>	<b>30-60%</b>
<b>Perméabilité</b>	<b>10-100 mm/h</b>
<b>PH</b>	<b>7-8</b>
<b>Matière organique</b>	<b>&gt;1%</b>
<b>Azote</b>	<b>&gt;0.10%</b>
<b>Phosphore disponible(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	<b>5-35 ppm</b>
<b>Potassium échangeable (K<sub>2</sub> O)</b>	<b>50-150 ppm</b>
<b>Calcium échangeable (Ca CO<sub>3</sub>)</b>	<b>1650-5000 ppm</b>
<b>Magnésium échangeable</b>	<b>10-200 pmm</b>

### 2.3. L'eau:

L'olivier qui exige un climat doux et lumineux supporte tout à fait bien la sécheresse. Il craint plutôt le trop d'eau et les excès d'arrosage et nécessite un apport de 30 à 40 litres d'eau par semaine, une ou deux fois en juillet et Août (Anonyme, 2005). L'olivier tolère jusqu'à 3g de sels par litre d'eau dans la mesure où une pluviométrie supérieure à 500 mm<sup>3</sup>/an assure le lessivage (Anonyme, 2006 a).

### 3. Cycle végétatif de l'olivier:

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen. Après la période de ralentissement des activités végétatives (repos hivernal) qui s'étend de novembre à février, le réveil printanier (mars-avril) se manifeste par l'apparition de nouvelles pousses terminales et l'éclosion des bourgeons axillaires, ces derniers, bien différenciés donneront soit du bois (jeunes pousses), soit des fleurs (ITAF, 2017).

Au fur et à mesure que la température printanière s'adoucit, que les jours s'allongent et l'inflorescence se développe ; la floraison aura lieu en mai –juin (ITAF, 2017).

C'est en juillet –août que l'endocarpe se clarifie (durcissement du noyau). Les fruits grossissent pour atteindre leur taille normale fin septembre-octobre. Suivant les variétés, la maturation est

plus ou moins rapide (Girona 2001). La récolte s'effectue de la fin septembre pour les variétés précoces récoltées en vert, jusqu'en février pour les variétés tardives à huile.

#### **4. Les stades phénologiques de l'olivier.**

La phénologie est l'étude de l'apparition d'événements annuels périodiques dans le monde vivant, déterminée par les variations saisonnières du climat. Chez les végétaux, les différentes étapes constituant ces événements sont: le développement foliaire, la floraison et la fructification aboutissant à la maturation des fruits (Bloesch, 2013). L'olivier passe par plusieurs stades phénologiques au cours de son cycle de vie, qui sont déterminants pour la qualité et la quantité de la production. La chronologie des stades est illustrée par la figure 1 (Loussert et Brousse, 1978).

**Stade A:** L'apex et les bourgeons sont en repos (stade hivernal).

**Stade B:** L'apex et les bourgeons commencent à s'allonger (réveil végétatif).

**Stade C:** Les grappes de fleurs se forment en différents paliers de boutons.

**Stade D:** Les boutons de fleurs grossissent, les bractées situées à leur base s'écartent de la hampe florale.

**Stade E:** Différenciation des corolles: la corolle se sépare du calice et les ramifications secondaires s'allongent à partir de l'axe de la grappe.

**Stade F:** La floraison commence, les fleurs s'ouvrent et les corolles vertes deviennent blanches.

**Stade F1:** En pleine floraison, la plupart des fleurs sont ouvertes.

**Stade G:** Chute des pétales: les pétales commencent à brunir et se détachent du calice.

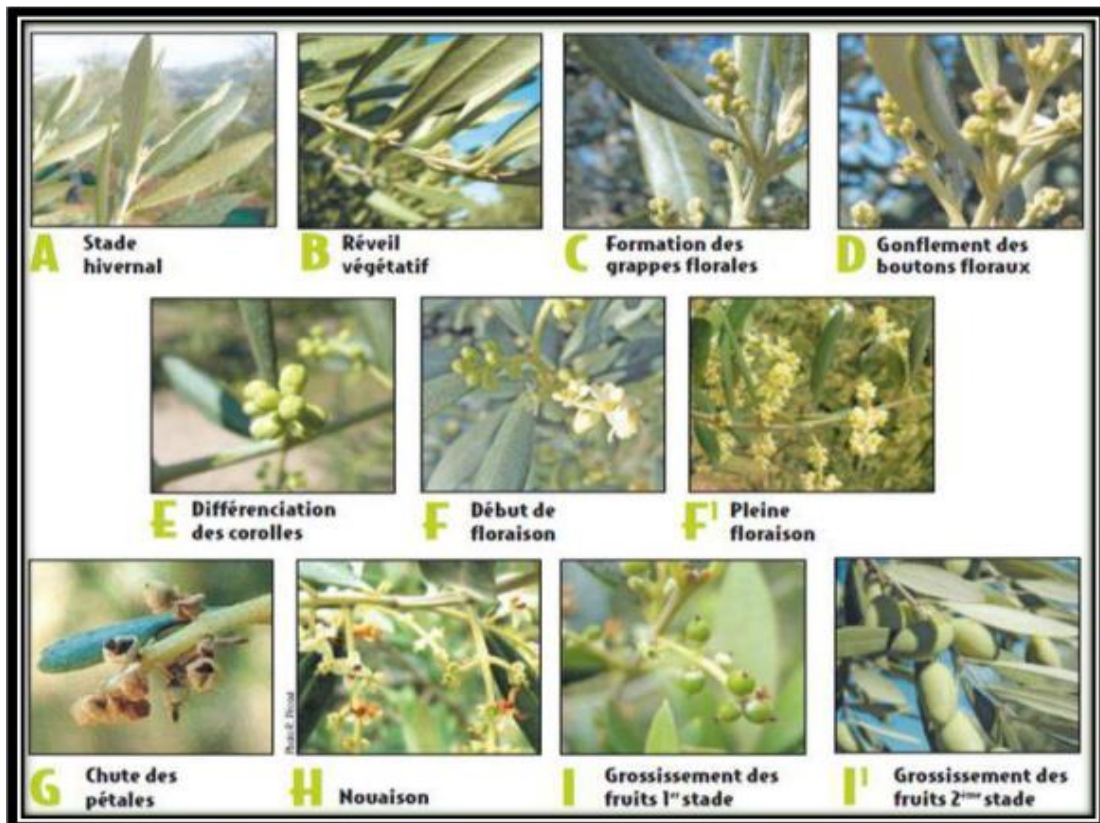
**Stade H:** Fécondation, les jeunes fruits apparaissent mais dépassent peu la cupule formée par le calice.

**Stade I:** Au premier stade de grossissement, les fruits de la taille d'un grain de blé.

**Stade I1:** Au second stade de grossissement, les fruits atteignent 8 à 10 cm de long et l'endocarpe prend une consistance ligneuse.

**Stade J:** Véraison des fruits.

**Stade K:** Maturation des fruits.



**Figure 1:** Stades repères de l'évolution de la fructification chez l'olivier (Loussert et Brousse, 1978).

## 5. Les caractéristiques morphologiques de l'olivier:

Les caractères retenus pour la description de l'arbre sont: La vigueur (faible, moyenne ou élevée), le port (retombant, étalé, dressé), la densité de feuillage qui est qualifiée de lâche, moyenne ou compacte et la longueur des entre-nœuds qui peut être courte, moyenne ou longue. Le tronc de l'olivier est régulier et lisse, généralement de couleur grise et devient irrégulier, rugueux et tortueux lorsqu'il est dans la force de son âge (COI, 1997 ; Barranco et al., 2000 ; Villa, 2003).

### 5.1. Le Système racinaire:

L'olivier est caractérisé par un système racinaire très étendu et se compose principalement de racines adventives qui se développent dans les premiers centimètres du sol. Chez l'adulte le point d'insertion entre la tige et la racine (le collet) semble enflé et s'appelle «cépée» ; il se caractérise par plusieurs formations plus ou moins sphériques, «les rejetons», développant facilement des bourgeons. Si on enterre la base d'un rejeton, il produira d'autres racines et donnera une nouvelle plante, continuant à grossir à mesure que l'olivier vieillit.

## **5.2. La partie aérienne:**

### **5.2.1. Le tronc:**

C'est le principale support de l'arbre, qui va du collet au niveau du sol jusqu'au point d'insertion de la première branche, il est d'aspect et de couleur variable selon l'âge. Chez les jeunes arbres, le tronc est droit, circulaire, lisse de couleur gris-verdâtre, en vieillissant, il devient noueux, crevasse, élargi à la base en prenant une couleur grise foncée presque noire. D'après Loussert et Brousse (1978), les vieilles plantations sont constituées d'oliviers conduits à trois troncs ayant soit le même système racinaire, soit trois plants séparés (Maillard, 1975 ; Loussert et Brousse, 1978).

### **5.2.2. Les rameaux:**

Les rameaux de l'olivier sont caractérisés par leur forme tortueuse et tordue, ils ont une texture dure et résistante qui leur permet de supporter le poids des olives. Les rameaux de l'olivier sont également couverts d'une fine couche de cire qui aide à réduire la perte d'eau par évaporation, ce qui est particulièrement important dans les environnements chauds et secs. Les olives sont produites à partir des bourgeons situés sur les rameaux de l'année précédente, et la taille des rameaux est importante pour la régulation de la production de fruits.

L'olivier possède deux types de rameaux (Guaneychya, 1983 ; Bedbabis, 2002):

➤ Un rameau à bois: représente une pousse vigoureuse dont l'évolution des bourgeons en boutons floraux ne se produit pas. Il va continuer à donner du bois jusqu'à ce qu'il perd son exubérance et donne naissance à des brindilles susceptibles de fructifier.

➤ Un rameau à fruits: est une pousse portant à la fois des bourgeons floraux et des bourgeons végétatifs et il est donc capable d'assurer la production de fruits.

### **5.2.3. Les feuilles:**

La feuille de l'olivier est simple, entière, à pétiole court et à limbe lancéolé qui se termine par un mucron (Ruby, 1918 ; Argenson et al., 1999). Elles possèdent des formes et des dimensions très variables suivant les variétés, Elles peuvent être ovales, ovales oblongues, lancéolées et parfois presque linéaires Les feuilles sont disposées de manière alternée le long des branches et mesurent environ 2 à 8 centimètres de longueur. Elles sont recouvertes d'une fine couche de cire qui aide à réduire la perte d'eau par évaporation, ce qui est particulièrement important dans les environnements chauds et secs.

### **5.2.4. Les fleurs:**

Les fleurs de l'olivier sont petites, blanches et produites en grappes denses, la fleur se compose de quatre sépales, quatre pétales, deux étamines et un pistil. Ce dernier est constitué d'un stigmate, d'un style et d'un ovaire à deux ovules (Loussert et Brousse, 1978).

Les fleurs sont regroupées en petites grappes constituant une inflorescence qui prend naissance à l'aisselle des feuilles sur les pousses de l'année précédente (Bedbabis, 2002).

### **5.2.5. Le fruit:**

Les fruits sont de petites drupes charnues avec une peau lisse et brillante, L'endocarpe de noyau est dur. La couleur de l'épiderme et les formes du mésocarpe et de l'endocarpe sont des caractères variétaux (Chol et al., 2005). A maturation, l'épicarpe passe de la couleur vert tendre (olive verte), à la couleur violette ou rouge (olive tournante) et enfin à la couleur noirâtre (olive noire). Ces fruits rentrent dans la fabrication de l'huile d'olive, ou peuvent être préparées en saumures, ou accompagner divers plats salés. L'olive est un fruit très riche en lipides, mais également en vitamine E et A, ainsi qu'en acides gras.

## **8. L'irrigation.**

### **8.1 Les ressources en eau en Algérie.**

L'eau constitue le principal facteur dans les mécanismes d'absorption et d'assimilation des éléments nutritifs par les plantes, elle intervient dans la synthèse des hydrates de carbone en présence de gaz carbonique et de la lumière, l'eau accélère la croissance et la fructification chez l'olivier (Braham, 1997 ; Bedbabis, 2001).

### **8.2 Impact de l'irrigation sur le sol.**

L'irrigation est l'apport artificiel d'eau sur un terrain cultivé pour entretenir la croissance des végétaux, elle est pratiquée dans toutes les régions du monde lorsque les précipitations ne couvrent pas les besoins des plantes cultivées. Dans les zones arides, l'irrigation doit débiter pendant les périodes de sécheresse pour assurer la récolte et accroître la production, ce système a fortement augmenté la surface de terres arables et la production alimentaire dans le monde. Le problème le plus grave causé par l'irrigation continue, c'est quelle contribue à l'accumulation des sels dans les couches supérieures du sol, ce qui retarde ou empêche le développement des végétaux (Davies et al., 2000).

### **8.3 L'irrigation de l'olivier.**

Traditionnellement, la production des olives est conduite en régime pluvial, donc cette espèce est capable de survivre pendant des périodes de sécheresse intense en donnant des productions acceptables (Silva et al., 2010).

**Tableau 03:** Effets du déficit hydrique sur les processus de croissance et de production de l'olivier (Beede et Goldhamer, 1994).

<b>Phases du cycle de végétation et de production</b>	<b>période</b>	<b>Effet du déficit hydrique</b>



Croissance vegetative	Fin été-automne	Développement réduit des bourgeons a fleurs et des pousses de l'année suivante
Formation des bourgeons a fleurs	Février-avril	Réduction du nombre de fleur : avortement ovarien
Floraison	Mai	Réduction de la fécondation
Fécondation	Mai-juin	Réduction de la fécondation (augmentation de l'alternance)
Croissance initiale du fruit	Juin-juillet	Diminution de la taille du fruit (moins de cellule/fruit)
Croissance postérieure du fruit	Aout-novembre	Diminution de la taille du fruit (cellules du fruit plus petites)
lipogenèse	Juillet-novembre	Teneur plus faible d'huile/fruit

### 8.3.1 Les besoins en eau de l'olivier.

L'olivier est un arbre typique du climat méditerranée, il est assez résistant à la sécheresse, Les besoins en eau de l'olivier varient de 3000 à 4000 m<sup>3</sup> /an/ha à l'âge adulte, la période de pointe est le mois de Juillet, ce taux varie selon la densité de plantation pratiquée sur le verger, plus la densité est élevée plus les besoin en eau augmente (Tableau 11).

Oliviers/ha Densité de plantation	Consommation en eau/jour (litre/arbre)
100 (10m x 10m)	135
156 (8m x 8m)	103
204 (7m x 7m)	85
238 (6m x 7m)	73
278 (6m x 6m)	65
400 (5mx 5m)	54

(Cruz Conde et Fuentes, 1989).

Les besoins en eau des oliviers sont évalués à partir de la différence entre la consommation en eau de l'olivier et les disponibilités en eau dans le sol sur une période établie. La consommation en eau de l'olivier correspond globalement à son évapotranspiration, celle-ci est directement liée aux conditions climatiques: rayonnement solaire, température, humidité de l'air

et vent. L'évapotranspiration de la culture (ET<sub>c</sub>) est estimée selon la méthode de Penman-Monteith recommandée par la FAO (Allen et al., 1998; méthode FAO-56) est celle que nous utiliserons dans notre étude qui est comme suit:

$$ET_c = ET_o \times K_c \times K_r$$

Où: ET<sub>o</sub> est l'évapotranspiration de la culture référence,

K<sub>c</sub>: est le coefficient cultural spécifique à l'olivier et qui dépend de l'âge, de l'espèce, de la variété, du stade phénologiques et du mode de conduite,

Le K<sub>r</sub>: est le coefficient de recouvrement du sol par le total des frondaisons, en utilisant la méthode lysimétrique,

### **8.3.2 La chronologie des besoins en eau de l'olivier:**

Le sol accumule une réserve d'eau tout au long de l'automne et de l'hiver en vue du bourgeonnement et de la croissance des rameaux. La formation des inflorescences et l'épanouissement de la fleur en Avril et Mai peuvent avoir lieu même si la réserve hydrique est faible dans les années sèches, la fécondation du fruit en Juin souffre parfois d'un manque d'eau. La probabilité augmente lorsque le noyau durcit car même s'il y a de l'eau disponible, elle se trouve alors sous des potentiels matriciels très élevés.

En saison chaude, la transpiration instantanée est supérieure à la capacité d'absorption des racines, l'olivier peut se montrer alors sensible au déficit hydrique, l'irrigation peut remplacer les pluies et fournir aux plantations où ces systèmes sont installés de grands avantages.

L'un des objectifs des stations expérimentales des pays oléicoles, depuis toujours, était la détermination des besoins en eau de l'olivier par la mise en œuvre de méthodes indirectes, qui dépend du cultivars, de la climatologie, de la zone, de la période des essais, de la nature du sol, de l'âge des oliviers, de la surface du sol couverte et du type de plantation (COI, 1997). Il existe quatre périodes critiques importantes (Trabelsi, 2013):

1. Période de formation des bourgeons de 10 Février à 20 Mars.
2. Période de durcissement de noyau de 15 Juin à 15 Juillet.
3. Période de formation des bourgeons de la nouvelle végétation de 15 Juillet à fin Août.
4. Période de croissance des fruits et production d'huile dès début Septembre jusqu'à début Octobre.

### **8.4. L'effet de l'irrigation sur l'olivier :**

L'irrigation exerce en général un effet quantitatif favorable sur la biologie de l'arbre en augmentant les rendements (en poids et/ou en huile), il est cependant difficile de conclure définitivement sur l'influence de l'eau quant à la diminution de l'alternance d'autant que la nature du cultivar intervient de façon prépondérante (Le Bourdelle, 1975). Cependant, de

nombreux paramètres sont bouleversés au sein de l'unité de production tels que le nombre élevé de fleurs parfaites, des pousses végétatives plus longues, etc..... Les observations sur la ramification de l'olivier en milieu irrigué devraient apporter de nouveaux arguments pour modifier les autres techniques culturales (fertilisation, taille, travail du sol). (COI, 1997).

### **8.5. Les systèmes d'irrigation.**

Les systèmes d'irrigation modernes insistent sur l'économie d'eau, l'efficacité et la réduction de la main d'œuvre, parmi ces systèmes celui qui est le plus largement répandu est l'irrigation localisée.

C'est une méthode d'irrigation qui fournit l'eau à la culture en faible quantité et a une fréquence élevée, l'arrosage se fait en surface ou en profondeur directement dans la zone racinaire dans le cas de l'irrigation souterraine. Le concept de l'irrigation localisée est de fournir l'optimum d'eau aux cultures par l'humidification continue du volume de sol exploité par le système racinaire en limitant l'évaporation (Le Bourdelle, 1977). Ce système se présente sous diverse formes:

#### **8.5.1. L'irrigation goutte à goutte:**

Consiste en l'application lente et localisée de l'eau, littéralement à la goutte à goutte, au niveau d'un point ou d'une grille de points sur la surface du sol (Saiyouri, 2012).

#### **8.5.2. L'irrigation souterraine:**

Consiste à appliquer l'eau en profondeur dans la zone d'enracinement de la culture à l'aide d'une gaine poreuse ou perforée (Le Bourdelle, 1977).

#### **8.5.3. L'irrigation par la micro-aspersion:**

où l'eau est appliquée sous la forme de brumes sur la surface du sol à l'aide de micro-asperseurs qui sont espacés sur la rampe de façon à couvrir toute la surface du sol comme dans le cas d'une aspersion conventionnelle, ou bien de façon à couvrir une zone déterminée du champ de culture (Le Bourdelle, 1977).

#### **8.5.4. L'irrigation par cuvette :**

consiste à donner au sol une couche d'eau plus au moins épaisse, qu'on laisse séjourner le temps nécessaire pour qu'elle pénètre par infiltration à la profondeur utile permettant ainsi au sol de mettre en réserve l'eau indispensable au développement des cultures.

---

# *Matériel et méthodes*

## *Chapitre II:*

---

## Chapitre II: Matériel et méthodes

### 1. Présentation de site d'étude:

L'expérimentation est effectuée au niveau d'une exploitation agricole privée située dans la commune d'El Anasser; la région de Bordj Bou Arréridj.

Le site d'étude s'appelle « Hawd al-Baghla», situé sur la route nationale N°5 à 5 km du chef lieu de la ville de Bordj Bou Arréridj, suivant les coordonnées 36,04 249°N et 4,50 290°E, le site est présenté par satellite dans la photo.



**Photo 01: Présentation de site étudié par satellite (Satellite. Pro, 2023)**

### 2. Description de verger:

**Tableau 04:** Présentation de quelques informations sur le verger d'étude.

Nom de l'agriculteur	Benouili Amar
Age de l'agriculteur	71 ans
Niveau d'étude	Ingénieur agronome
Fonction	Agriculteur
Le foncier	Propriétaire
Date de création de l'exploitation	30 / 04 / 2003
Type de culture	Céréales et arbres fruitiers
Type des arbres fruitiers implantés	Olivier
Sources d'irrigation	Puits et forage
Nombre d'arbres fruitiers implantés	545
Age des arbres	2 ans et 1 mois
Variété d'olivier exploitées	Arbequina et Syviana
Irrigation des arbres	Goutte à goutte et Submersion

### 3. Caractéristiques Pêdo-climatiques de la région de Bordj Bou Arreridj.

#### 3.1. Humidité.

**Tableau 05:** Humidité relative mensuelle (%) ( Tutiempo, 2023).

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
H%	69,3	58,9	47,7	44	54.8

Dans le tableau, le mois de Janvier enregistre le taux d'humidité le plus élevé pour la région de Bordj-Bou-Arréridj avec 69,3 %, alors que le taux d'humidité le plus faible pour cette région est enregistré au mois d'Avril avec 44 %.

#### 3.2. Vent.

**Tableau 06:** Vitesse du vent mensuelle (km/h) (Tutiempo, 2023).

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
V(km/h)	11,6	12,2	13,2	13,9	12.8
VM(km/h)	18,3	19	19,8	20,3	19.5

Le tableau indique que les vents sont plus abondants durant le moi d'Avril avec 13,9km/h et vitesse maximale de 20,3 km/h.

#### 3.3. Température

**Tableau 07:** La température moyenne (C°). ( Tutiempo, 2023)

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
T(°C)	6,8	8,8	14,5	18,4	18,1

Mois Janvier Février Mars Avril Mai T(°C) 6,8 8,8 14,5 18,4 18,1 On remarqué sur le tableau, le mois de Avril enregistre la température le plus élevé pour la région de BBA avec 18,4(°C), alors que la température le plus faible pour cette région est enregistré au mois de Janvier avec 6,8(°C).

#### 3.4. Pluviométrie

**Tableau 08:** La pluviométrie (mm). ( Tutiempo, 2023)

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
P (mm)	18,52	14,47	8,62	3,81	72,14

Dans le tableau, le mois de Mai a enregistré le plus de précipitations pour la région de BBA avec 72,14mm, alors que la précipitation le plus faible pour cette région est enregistrée au mois d'Avril avec 3,81 mm.

### 4. Matériel végétal.

Le matériel végétal est constitué de deux variétés d'olivier: Arbequina et Syvian, dans le cadre de ce travail 16 arbres ont été testés pour chaque variété et suivant deux types d'irrigation,

par goutte à goutte et par submersion, 8 arbres sont menés pour chaque type d'irrigation. Plusieurs caractères sont étudiés: des caractères phénotypiques, morphologiques, physiologiques et phénologiques.

Ces observations sont portées sur différents arbres des deux variétés pour les deux types d'irrigations, suivant la caractérisation de l'olivier établie par COI (1997).

**Tableau 09:** Description des deux variétés testées.

Variété	Propriétés
ARBEQUINE -ARBEQUENSIS-	<p><b>Origine:</b> Espagne. <b>Diffusion:</b> Catalogne qui tire son nom du village d'Arabica.</p> <p><b>Utilisation:</b> huile. <b>Caractères morphologiques:</b></p> <p><b>Arbre:</b> -vigueur: réduite - port: étalé densité de feuillage: moyenne</p> <p><b>Feuille:</b> -forme: elliptique longueur: réduite - largeur: moyenne -courbure longitudinale de lime: épina stique <b>Fruit:</b> -poids: réduite -forme: sphérique</p> <p><b>Critères de qualité:</b> <b>Caractéristiques organoleptiques:</b> profile aromatique: fruité vert moyen, l'amer faible et le piquante moyen . aromes spécifiques: amande douce, herbe, tomate... huile douce avec une faible astringence</p> <p><b>Indice de qualité:</b> indice globale de qualité: <b>5.10</b> <b>Catalogue mondiale des variétés d'olives.</b></p>
SEVILLANO O GORDAL -REGALIS-	<p><b>Origine:</b> Espagne <b>Diffusion:</b> Séville. Tissot, P. (1937)</p>

### 5. La stratégie d'irrigation.

Dans notre expérimentation on a appliqué deux types d'irrigation pour chacune des deux variétés testées, et pour couvrir le maximum des besoins de l'arbre en eau nous avons fait les calculs de la dose d'irrigation par le calcul de ETc selon la méthode (FAO) (Allen et al, 1998):

$$ETc = ET_o \times Kc \times Kr$$

**ETo:** évapotranspiration de la culture de référence.

**Kc:** est le coefficient cultural spécifique à l'olivier et qui dépend de l'âge, de l'espèce, de la variété, du stade phénologiques et du mode de conduite,

**Kr:** est le coefficient de recouvrement du sol par le total des frondaisons, en utilisant la méthode lysimétrique,

Une irrigation hebdomadaire est effectuée pour les deux types: par submersion et par goutte a goutte aux différents arbres testés, dont la quantité d'eau change suivant la variation de la valeur de l'ETc.

## 6. Les caractères morphologique :

### 6.1. Feuilles.

On a prélevé un échantillon de 20 feuilles/variété: 10 feuilles pour chaque type d'irrigation. Les mesures de la longueur et de la largeur de la feuille est effectué à l'aide d'une règle, les caractères: la couleur et la courbure longitudinale du limbe est déterminée à l'œil nu, les prélèvements ont été effectué le **15/05/2023**.



**Photo 02:** Echantillon des feuilles.

### 6.2. Fleurs

Nous avons choisi deux fleurs par grappe pour chaque arbre, soit 8 fleurs par variété afin de décrire la formule florale et le taux de fécondation. L'observation a été faite le **23/05/2023**.

Remarque ne peut pas remarquer le taux



**Photo 03:** Echantillon des fleurs.



### 6.3. Aspect général de l'arbre.

Plusieurs observations et mesures ont été effectuées pour les paramètres: aspect général de l'arbre, la largeur et la hauteur de l'arbre, la longueur des charpentières, des sous charpentières et des branches, mesurés à l'aide d'un décimètre, ces mesures ont été faites le **07/05/2023**.



**Photo 04:** présentation de mesure du tronc.

## 7. Les caractères morphologiques.

### 7.1. Longueur des pousses de l'année.

La longueur des pousses de l'année a été mesurée afin de suivre l'évolution de leur croissance, qui a débuté à partir du mois de février, on a choisis deux rameaux pour chaque arbre, les mesures se font chaque semaine de **22/02/2023** jusqu'au **16/05/2023**.

### 7.3. La surface foliaire.

Nous avons prélevé un échantillon de vingt feuilles/variété, 10 feuilles/arbre irrigé par chacun des deux types d'irrigation, puis nous avons calculé la surface foliaire à l'aide de l'application appelée «Pétiole», les mesures ont été effectués le **15/05/2023**. «Pétiole» utilise une combinaison de feuillage par des images individuelles en quelques secondes ou traiter par lots des centaines d'images en quelques minutes, «Pétiole» utilise une calibration «pad» comme échelle pour calibrer les estimations de la surface foliaire.

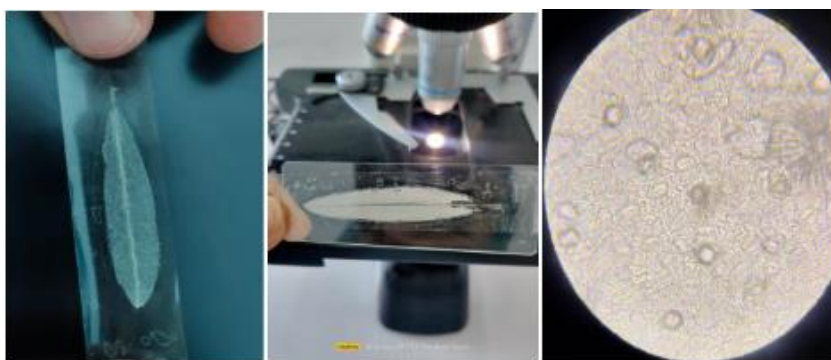


**Photo 05:** Le fonctionnement de l'application «Pétiole».

## 8. Les caractères physiologiques.

### 8.1. La densité stomatique.

Nous avons prélevé un échantillon de 20 feuilles/variété, soit 10 feuilles/arbre irrigué pour chaque type d'irrigation, la densité stomatique est déterminée par la méthode de l'empreinte épidermique (Jones, 1983), cette mesure a été effectuée le **15/05/2023**. Les stomates foliaires chez l'olivier sont complètement recouverts par des poils, ainsi on doit les enlever pour pouvoir observer les stomates. Les empreintes ont été obtenues par l'application d'une couche de vernis transparent à la face inférieure d'une feuille mature, une fois la couche du vernis est séchée, on les enlève à l'aide d'un ruban adhésif et on les place sur une lame, les observations ont été réalisées sous un microscope optique. La densité a été déterminée à partir du comptage du nombre de stomates/mm<sup>2</sup> d'épiderme alors que leur diamètre est déterminé par la mesure en  $\mu\text{m}$  de chaque empreinte (Abbasi et al, 2012).



**Photo 06:** Différents matériels de l'empreinte épidermique.

### 8.2. Taux de chlorophylle.

Nous avons choisi un échantillon de 3 feuilles/arbre, au niveau du centre, opposé la lumière et non opposé, soit 20 feuilles/variété et 10 feuilles/arbre irrigué par les deux types d'irrigation, le taux de chlorophylle a été mesuré à l'aide de l'appareil «Chlorophylle Content Meter CCM-200», cette mesure est effectuée le 09/05/2023.

Chlorophylle CCM-200 est un appareil portatif à piles instrument conçu pour la détermination rapide et non destructive de la teneur en chlorophylle à des échantillons de feuilles intactes. Les mesures de la teneur en chlorophylle sont instantanées et peuvent être effectuées sur le terrain sous conditions d'éclairage et de croissance normales. Le CCM-200 utilise l'absorbance pour estimer la teneur en chlorophylle des tissus de feuilles. Deux longueurs d'onde sont utilisées pour les déterminations d'absorbance, une longueur d'onde se situe dans la plage d'absorbance, tandis que l'autre sert à compenser les différences mécaniques telles que l'épaisseur des tissus. Le multimètre mesure l'absorbance des deux longueurs d'onde et calcule une valeur d'indice de concentration de chlorophylle (ICC) proportionnelle à la quantité de chlorophylle dans l'échantillon.



**Photo 07: L'appareil de Chlorophylle Mètre.**

## **9. Les caractères phénologiques.**

### **9.1. Le débourrement.**

Le cycle de reproduction de l'olivier commence avec la montée des températures fin février ou début mars. Ce stade de débourrement dépend entièrement de la climatologie de la région où se trouve l'arbre

### **9.2. La floraison.**

Pour évaluer le taux de floraison nous avons mesuré le nombre des boutons floraux avant leurs épanouissements, donc nous avons appris 8 arbres pour chaque variété, 4 arbres pour chaque type d'irrigation, les mesures a été fait sur deux pousses de l'année précédente pour chaque arbre. Le comptage des boutons à fleurs et des grappes s'est effectué le 10/05/2023.

### **9.3. La fécondation :**

Les mêmes pousses de mesure de la fécondation ont été gardé pour évaluer le taux de fécondation, le calcul du taux de Fécondation est réalisé le 15/06/2023.

---

# **Résultats & discussion**

## **Chapitre III**



---

### Chapitre III. Résultats et discussion.

#### 1. Aspect général de l'arbre.

Les résultats des observations obtenues sur les caractères qui concernent l'aspect général de l'arbre des deux variétés étudiées sont présentés dans le Tableau avec illustration en photos.

**Tableau10:** Présentation de l'aspect général observé des deux variétés étudiées.

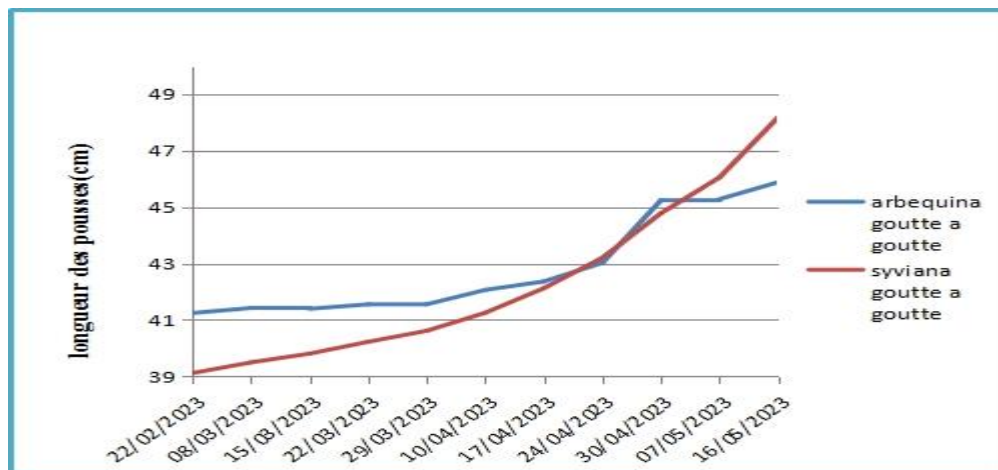
Variété	Aspect général	Photo
Arbequina	<p><b>Vigueur:</b> Moyenne.</p> <p><b>Port:</b> Etalé, il s'agit du port naturel de l'espèce.</p> <p><b>Densité du feuillage:</b> Lâche, présence de soupiraux qui laissent entrer la lumière.</p>	
Syviana	<p><b>Vigueur:</b> Moyenne.</p> <p><b>Port:</b> Dressé, les branches ont une forte dominance apicale.</p> <p><b>Densité du feuillage:</b> Lâche, présence de soupiraux qui laissent entrer la lumière.</p>	

L'observation de ces caractères montre que les deux variétés étudiées représentent une vigueur moyenne et un port étalé pour la variété Arbequina et un port dressé pour la variété Syviana. La densité des feuilles est moyenne pour les deux variétés.

### 3. Longueur des pousses de l'année.

#### 3.1. Longueur des pousses suivant l'irrigation par goutte à goutte.

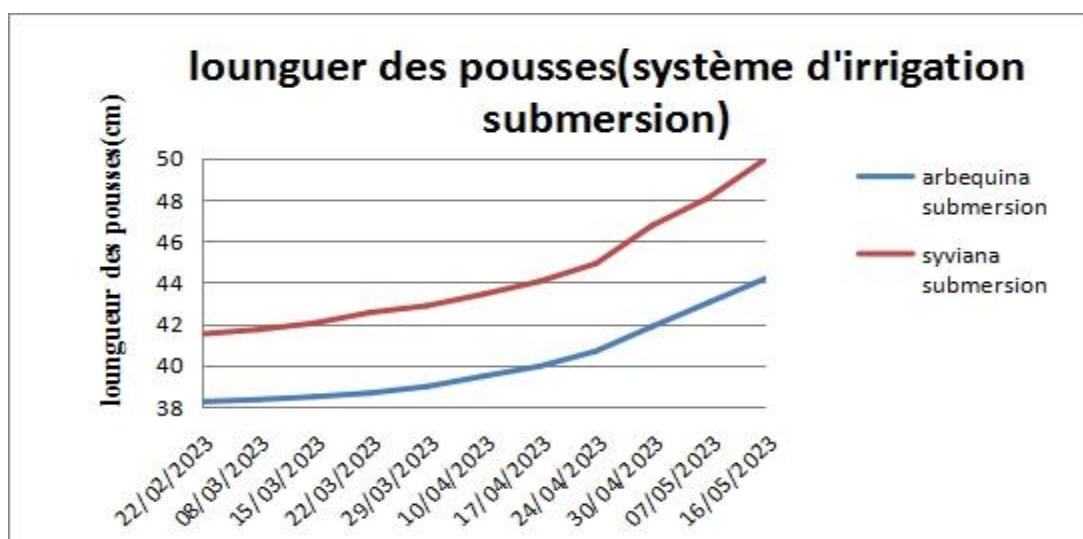
On remarque dans la courbe de la longueur des pousses des arbres irrigués par goutte à goutte pour la variété Arbequina présente une augmentation modérée, allant de la période du 22 février au 30 avril, puis elle a enregistré une stagnation de la croissance, puis une légère progression de la croissance jusqu'au 16 mai. Quant à la variété Syviana, la croissance en longueur des pousses progresse avec une allure très nette, durant la période du 22 février au 16 mai qui a dépassé de façon très apparente la variété Arbequina (Figure 4).



**Figure 4:** Longueur des pousses des deux variétés suivant l'irrigation par goutte à goutte.

#### 3.2. Longueur des pousses suivant l'irrigation par submersion.

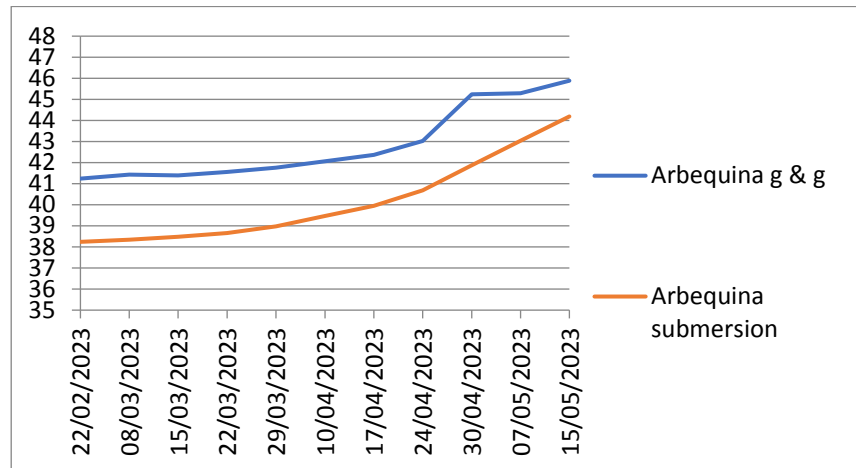
On remarque sur la courbe de la longueur des pousses des arbres irrigués par Submersion augmente progressivement avec la même allure du 22 février au 16 mai pour les deux variétés, mais avec un écart très clair de la longueur des pousses en faveur de la variété Syviana, ce qui nous renseigne l'effet positif de l'irrigation par submersion pour la variété Syviana par rapport à la variété Arbequina (Figure 5).



**Figure 5:** Longueur des pousses des deux variétés suivant l'irrigation par submersion.

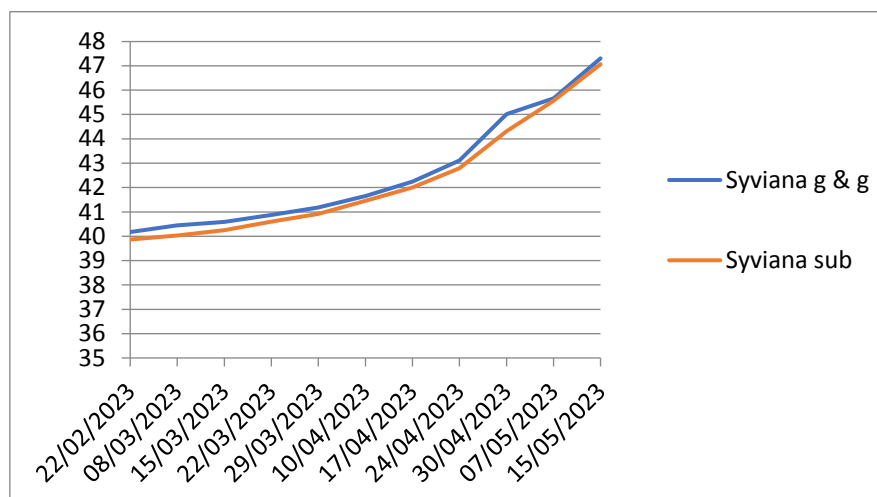
### 3.3. Longueur des pousses pour les deux variété suivant les deux types d'irrigation.

La Figure 6 nous indique la courbe de la longueur des pousses des arbres de variété Arbequina irrigués par Submersion augmente progressivement avec la même allure du 22 février au 24 avril et rapidement du 24 avril au 15 mai. En Ce qui concerne les arbres irrigués par goutte à goutte présente une augmentation rapide et élevée par rapport a celle qui ont irrigués par submersion.



**Figure 6:** Longueur des pousses d'Arbequina.

La Figure 7 représente la longueur des pousses de la variété Syviana nous indique aucune différence entre les deux types d'irrigations, avec un petit avantage en faveur de l'irrigation par goutte à goutte, ce qui donne favorise l'utilisation de cette technique, surtout si l'application de cette irrigation se fera sur plusieurs années.



**Figure 7:** Longueur des pousses de Syviana.



#### 4. Caractères des feuilles

##### 4.1. Caractères morphologiques de la feuille.

##### 4.1.1. Longueur et largeur des feuilles.

Les résultats obtenus sur les caractères morphologiques des feuilles des deux variétés sont présentés dans le tableau au-dessus:

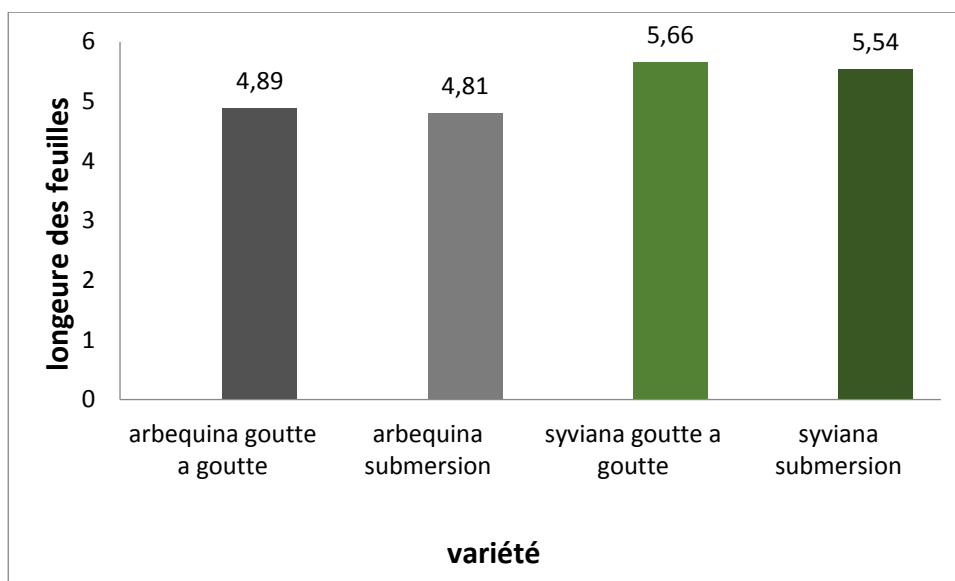
**Tableau12:** Caractères morphologiques de la feuille.

Variété	Les caractères			Photo
Arbequina	Largueur: Moyenne			
	Longueur: Moyenne			
	Forme: Elliptique			
	Courbure longitudinal du limbe: Epina Stique			
	Couleur:	Sup	Vert pale	
Inf		Blanchâtre		
Syviana	Largueur: Moyenne			
	Longueur: Moyenne			
	Forme: Elliptique - lancéolée			
	Courbure longitudinal du limbe: Plane			
	Couleur:	Sup	Vert foncé	
Inf		Blanchâtre		

D'après le catalogue des variétés d'olivier, la variété Arbequina se caractérise par une dominance de la forme elliptique, avec une courbure longitudinale du limbe: Epina stique, ces résultats concordent avec ce que nous avons obtenu dans notre recherche.

Les feuilles de la variété Syviana sous irrigation goutte à gouttes présentent la longueur la plus importante avec 5,66 cm, tandis que les feuilles de la variété Arbequina par submersion possèdent les plus faibles valeurs avec 4,81 cm, ce qui indique l'effet positif de l'irrigation goutte à goutte sur ce paramètre (Figure 7).





**Figure 7:** Longueur des feuilles des deux variétés suivant les deux types d'irrigation.

**Tableau 13:** Analyse de la variance pour le paramètre longueur des feuilles.

	DDL	Longueur des feuilles	
		CM	P
Variété	1	2,8203	NS 0,047377
Irrigation	1	0,5778	NS 0,355854
Variété x Irrigation	1	0,4278	NS 0,426005
Erreur	28	0,6556	
Total	31		

L'étude de l'analyse de la variance pour le paramètre longueur des feuilles, indique des variations non significatives, entre variété, entre type d'irrigation et pour l'interaction variété x irrigation (Tableau 13).

Pour la largeur de la feuille la même réflexion persiste avec une valeur de 1.22 cm pour la variété Syviana sous goutte à goutte, contre une largeur de 1.23 cm pour la variété Arbequina sous submersion.

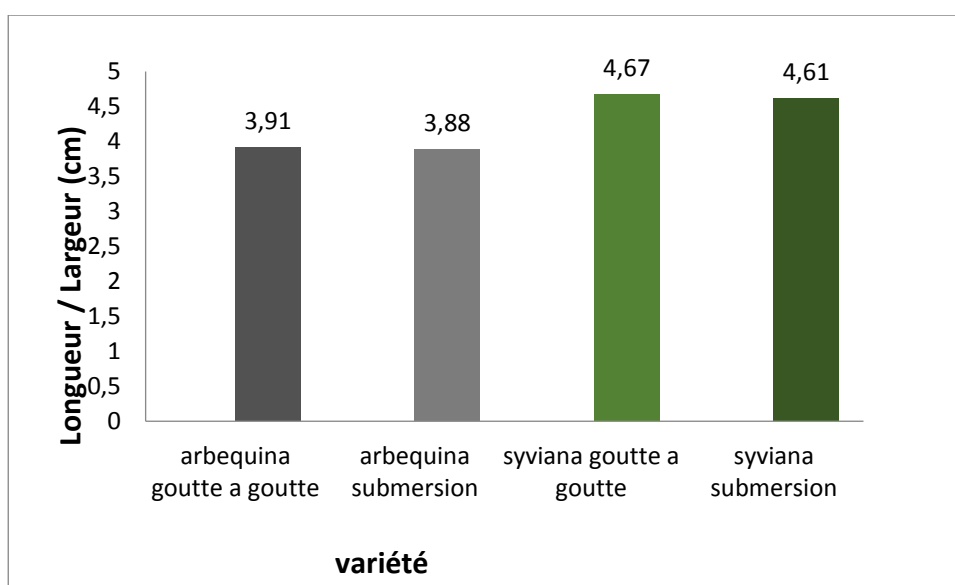
**Tableau 14:** Analyse de la variance pour le paramètre largeur des feuilles.

	DDL	Largeur des feuilles	
		CM	P
Variété	1	0,02531	NS 0,428133
Irrigation	1	0,00031	NS 0,929447
Variété x Irrigation	1	0,00281	NS 0,790647
Erreur	28	0,03915	
Total	31		

L'étude de l'analyse de la variance pour le paramètre largeur des feuilles, indique des variations non significatives, entre variété, entre type d'irrigation et pour l'interaction variété x irrigation (Tableau 14).

#### 4.1.2. Rapport (longueur / largeur).

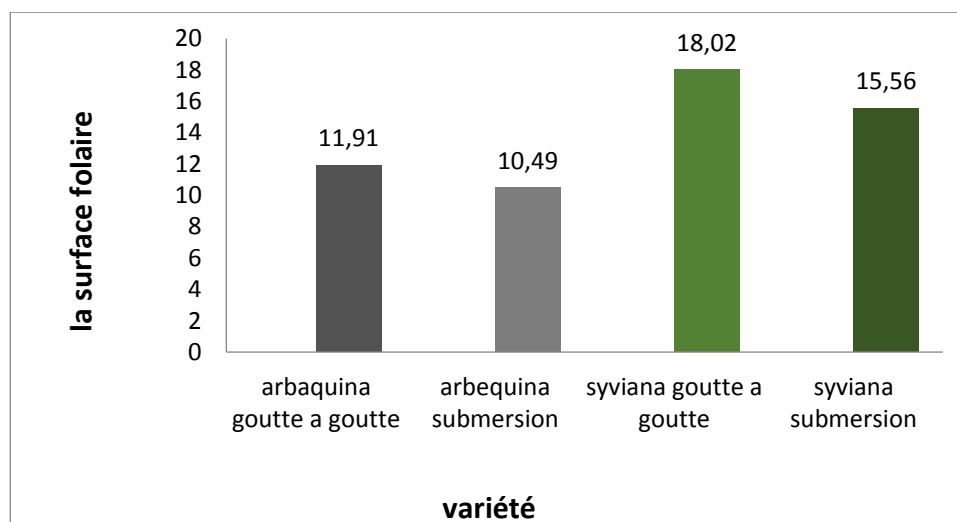
Pour connaître la forme du feuilles on a calculé le rapport longueur/largeur, la variété Syviana a enregistré une valeur de 4,67, qui correspond à la forme «Elliptique - lancéolée», contrairement à la variété Arbequina qui a enregistré la valeur de 3,88, qui correspond à la forme «Elliptique». En ce qui concerne l'effet du type d'irrigation, la différence est presque négligeable car les valeurs sont très rapprochées (Figure 08).



**Figure 8:** Rapport longueur/largeur des feuilles des deux variétés suivant les deux types d'irrigation.

#### 4.1.3. Surface foliaire

La variété Syviana enregistre la plus grande valeur moyenne avec 16,79 cm<sup>2</sup>, comparativement à la variété Arbequina avec une valeur moyenne de 11,2 cm<sup>2</sup>. une comparaison inter-irrigation reflète de façon très clair la dominance de l'irrigation goutte à goutte de plus de 5,59 cm<sup>2</sup>, par rapport à la l'irrigation par submersion (Figure 09).



**Figure 9:** Surface foliaire des deux variétés suivant les deux types d'irrigation.

L'analyse de la variance reflète des différences non significatives pour entre types d'irrigation et pour l'interaction variété x irrigation, mais entre variété il existe une différence hautement significative avec l'apparition de deux groupes: le premier groupe celui de la variété Syviana avec  $16,6 \text{ cm}^2$  et le deuxième la variété Arbequina avec  $11,3 \text{ cm}^2$  (Tableau 14)

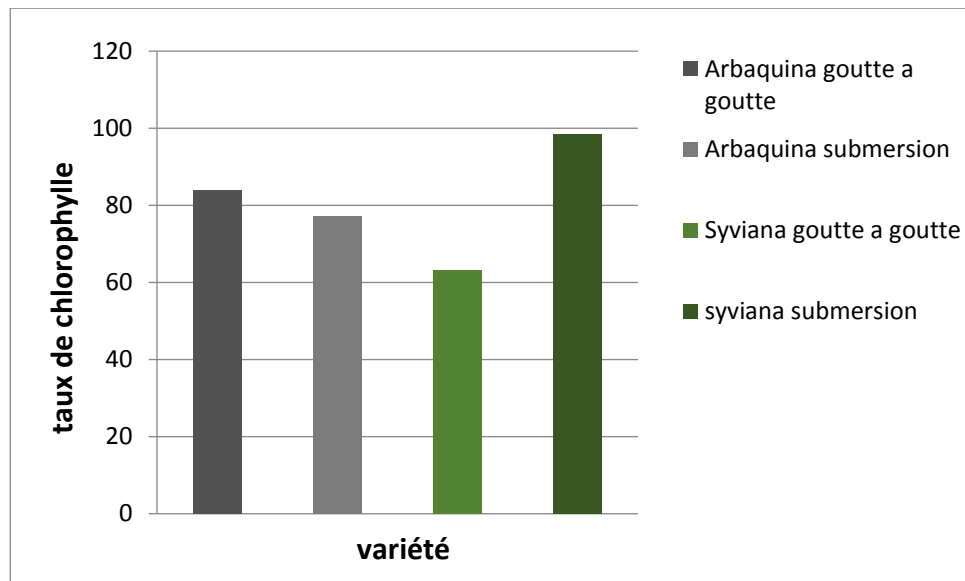
**Tableau 15:** Analyse de la variance pour le paramètre Surface foliaire.

	DDL	Surface foliaire		
		CM	CM	P
Variété	1	0,1	228,445	<b>THS 0,000232</b>
Irrigation	1	351,1	8,715	NS 0,416655
Variété x Irrigation	1	741,1	11,400	NS 0,353783
Erreur	28	94,4	12,822	
Total	31			

## 4.2. Caractères physiologiques de la feuille.

### 4.2.1. Taux de chlorophylle.

L'analyse des résultats pour le paramètre taux de Chlorophylle a montré que la grande valeur est enregistrée chez la variété Syviana irriguée par submersion avec 98,54%, par contre la valeur la plus basse est notée chez la variété Syviana irriguée sous goutte à goutte avec 62%, tandis que les valeurs du taux de chlorophylle enregistrées pour la variété Arbequina sont moyennes (Figure 10).



**Figure 10:** Taux de Chlorophylle des deux variétés suivant les deux types d'irrigation.

L'augmentation des teneurs en chlorophylle totale est la conséquence de la réduction de la taille des cellules foliaires sous l'effet d'un stress hydrique qui engendre une plus grande concentration (Siakhène, 1984). Par contre, la chute des teneurs en chlorophylle est la conséquence de la réduction de l'ouverture des stomates visant à limiter les pertes en eau par évapotranspiration et par augmentation de la résistance à l'entrée du CO<sub>2</sub> atmosphérique nécessaire à la photosynthèse (Bousba et al., 2009). La quantité de la chlorophylle des feuilles peut être influencée par beaucoup de facteurs tels que l'âge des feuilles, la position des feuilles, et les facteurs environnementaux tels que la lumière, la température et la disponibilité en eau (Hikosaka et al., 2006).

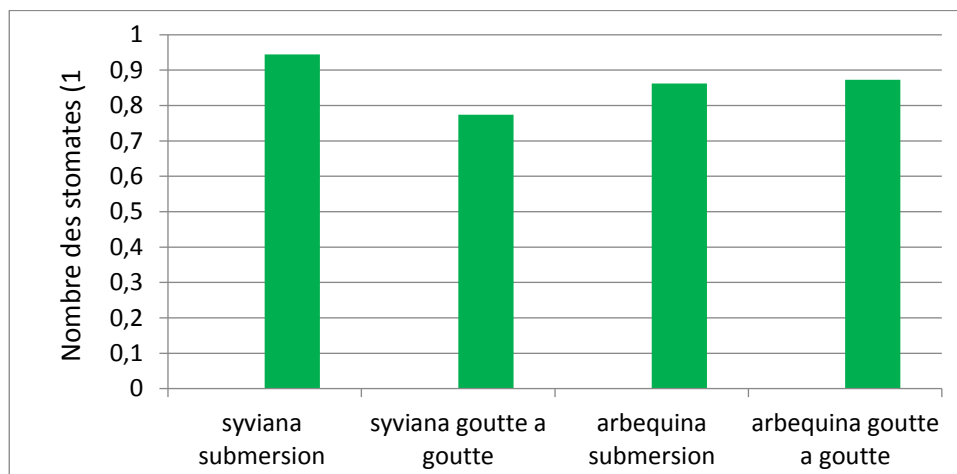
**Tableau 16:** Analyse de la variance pour le paramètre Taux de chlorophylle.

	DDL	Taux de chlorophylle	
		CM	P
Variété	1	218,4	NS 0,453204
Irrigation	1	374,0	NS 0,328047
Variété x Irrigation	1	1673,3	<b>HS 0,044341</b>
Erreur	28	377,4	
Total	31		

La variation dans le taux de chlorophylle varie considérablement pour l'interaction Variété x irrigation, avec la formation de 3 groupes hétérogènes: le premier groupe avec la variété Syviana sous Submersion avec 92,7%, le deuxième la variété Arbequina sous goutte à goutte avec 80,6% et Arbequina sous submersion avec 73,01%. Le troisième groupe la variété Syviana sous goutte à goutte avec 71,4% (Tableau 16).

#### 4.2.2. Nombre de Stomate/mm<sup>2</sup>.

Les résultats ont montré que l'irrigation par submersion a engendré les plus grands nombres de stomates/mm<sup>2</sup> par rapport à l'irrigation goutte à goutte, en effet les feuilles de la variété Syviana en submersion et Arbequina en goutte à goutte possèdent les plus fortes valeurs, tandis que Arbequina sous submersion et Syviana sous goutte à goutte présentent de faibles valeurs (Figure 11).



**Figure 11:** Densité stomatique (1 mm<sup>2</sup>) des deux variétés suivant les deux types d'irrigation.

D'après (Noman et al, 2012 in Trabelsi, 2020) l'augmentation de la densité stomatique favorise la survie des plantes dans les environnements particulièrement sévères.

**Tableau 17:** Analyse de la variance pour le paramètre Nombre de stomate/mm<sup>2</sup>

	DDL	Nombre de Stomates (1 mm <sup>2</sup> )	
		CM	P
Variété	1	0,00001	NS 0,977516
Irrigation	1	0,05611	NS 0,067064
Variété x Irrigation	1	0,12005	<b>THS 0,009451</b>
Erreur	28	0,01546	
Total	31		



L'interaction variété x irrigation est très hautement significative, d'où l'apparition de 3 groupes: Syviana en submersion avec 0,97 stomates/mm<sup>2</sup>, le deuxième groupe Arbequina en goutte à goutte avec 0,89 stomates/mm<sup>2</sup> et Arbequina sous submersion avec 0,85 stomates/mm<sup>2</sup> et enfin la troisième groupe la variété Syviana sous goutte à goutte avec 0,8 stomates/mm<sup>2</sup> (Tableau 17).

## 5. Caractères de la fleur.

### 5.1. Caractères morphologiques des fleurs.

Les résultats obtenus à partir des observations des différents caractères morphologiques des fleurs: la formule florale et la couleur des fleurs des deux variétés étudiées, sont présentées dans le Tableau 15, avec illustration en photos.

**Tableau 18:** Caractères morphologiques des fleurs.

Variété	Formule florale	Couleur	Photo
Arbequina	$Z: (4S) + (5P) + (2E) + 1C$	Blanche	
Syviana	$Z: (5S) + (6P) + (2E) + 1C$	Blanche	

### 5.2. Nombre de bouton floraux/rameau.

**Tableau 19:** Nombre de bouton floraux/rameau et nombre de grappe/rameau pour les deux variétés étudiées et pour les deux types d'irrigation.

	Type d'irrigation	Nombre de bouton floraux par rameaux	Moyenne	Nombre de grappes par rameaux	Moyenne
Arbequina	Submersion	885	1296,5	73	100
	Goutte à goutte	1708		127	
Syviana	Submersion	3232	2137	203	150
	Goutte à goutte	1042		97	

Les résultats obtenus montrent que le nombre de bouton floraux par rameaux varie d'une variété à une autre, la moyenne du nombre bouton par rameaux la plus élevée est enregistrée par la

variété Syviana avec 2137 bouton floraux/rameau, contre 1296,5 bouton floraux/rameau pour la variété Arbequina (Tableau 19).

**Tableau 20:** Analyse de la variance pour le paramètre Nombre de bouton floraux/rameau.

	DDL	Nombre de bouton floraux/rameau	
		CM	P
Variété	1	88305	NS 0,125372
Irrigation	1	58397	NS 0,209407
Variété x Irrigation	1	283693	<b>THS 0,008480</b>
Erreur	28	35379	
Total	31		

Statistiquement il existe des différences non significatives entre variétés et entre type d'irrigation, mais pour l'intégration variété x irrigation les interactions sont très hautement significatives avec l'existence de 3 groupes: Syviana en submersion avec 404 boutons/Rameau, le deuxième groupe Arbequina sous submersion avec 213,5 bouton/rameau et le troisième groupe Syviana sous goutte à goutte avec 130,25 boutons/rameau et Arbequina sous submersion avec 110,6 boutons/rameau (Tableau 20).

### 5.3. Nombre de grappe/rameau.

La moyenne du nombre grappes par rameaux la plus élevée est enregistrée par pour la variété syviana avec 150 grappe/rameau, contrairement à la variété arbequina qui possède un nombre plus faible avec 100 grappe/rameau (Tableau 16).

**Tableau 21:** Analyse de la variance pour le paramètre Nombre de grappe/rameau.

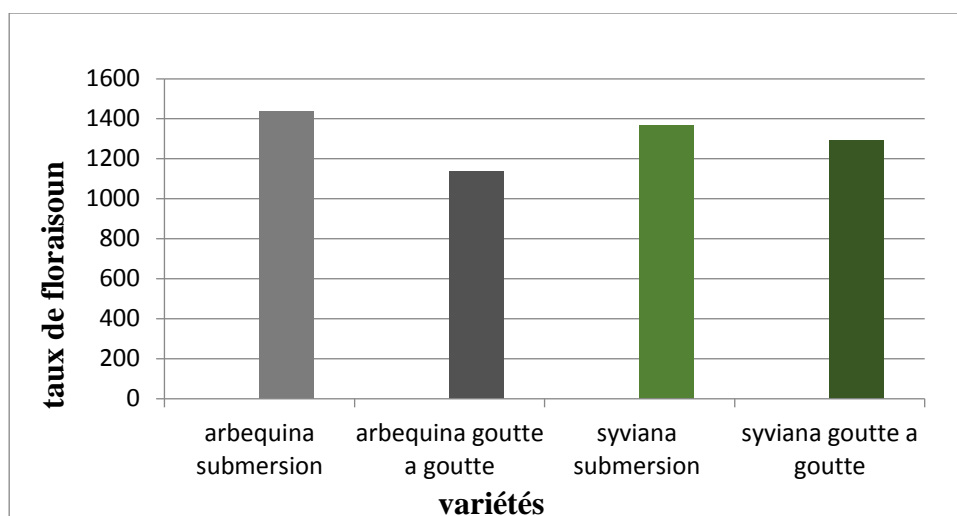
	DDL	Nombre de grappe/Rameau	
		CM	P
Variété	1	312,500	NS 0,099404
Irrigation	1	84,500	NS 0,383045
Variété x Irrigation	1	800,000	<b>S 0,010909</b>
Erreur	28	107,589	
Total	31		

La variation est significative pour l'interaction variété x irrigation; avec l'apparition de 3 groupes hétérogènes: Syviana en submersion avec 25,4 grappes/rameau, le deuxième groupe constitué de Arbequina en goutte à goutte avec 15,9 grappes/rameau et Syviana en goutte à

goutte avec 12,1 grappes/rameau et le troisième groupe formé de Arbequina en submersion avec 9,1 grappes/rameau (Tableau 21).

#### 5.4. Nombre de boutons floraux/mètre linéaire (Intensité florale).

Les résultats obtenus montrent que le nombre de boutons floraux/rameau en mètre linéaire varie selon la variété et le type d'irrigation, la moyenne la plus élevée est enregistrée chez Arbequina en submersion et Syviana en submersion avec 1435.46 boutons floraux/mètre linéaire et 1368.62 boutons floraux/mètre linéaire respectivement, la moyenne la plus faible est enregistrée par le type d'irrigation goutte à goutte pour les deux variétés avec (1138.26 et 1294.38) boutons floraux/mètre linéaire.



**Figure 12:** Intensité florale des deux variétés suivant les deux types d'irrigation.

**Tableau 22:** Analyse de la variance pour le paramètre Intensité florale.

	DDL	Intensité florale	
		CM	P
Variété	1	11481	NS 0,866040
Irrigation	1	256228	NS 0,428026
Variété x Irrigation	1	87749	NS 0,641534
Erreur	28	396132	
Total	31		

De point de vue statistique il n'existe pas de différences significatives entre variété, ou entre type d'irrigation ou l'interaction variété x irrigation pour le paramètre Taux d'inflorescence (Tableau 22).



### 5.6. Taux de fécondation.

Les mêmes pousses de mesure de la floraison ont été gardé pour évaluer le taux de fécondation, le calcul du taux de fécondation est réalisé le 13/06/2023.

**Tableau 23:** Moyenne de taux de fécondation.

Variété	Arbequina		Syviana	
Système d'irrigation	Submersion	Goutte à goutte	Submersion	Goutte à goutte
Moyenne (%)	1.62%	1.13%	2.65%	0%

Le taux de fécondation le plus élevé est le plus faible enregistré pour la variété Syviana sous irrigation par submersion avec 2,65% et 0% pour l'irrigation goutte à goutte, la variété Arbequina donne des valeurs moyennes qui sont de l'ordre 1,62% pour l'irrigation submersion et 1,13% pour le goutte à goutte (Tableau 23). La faiblesse du taux de fécondation constatée pour les deux variétés est liée au manque d'eau et donc au stress hydrique qui peut impacter la formation des fruits par des avortements pistillaires (Riera, 1941. Rallo et al, 1981. Uriu 1960).

**Tableau 24:** Analyse de la variance pour le paramètre Taux de fécondation.

	DDL	Taux de fécondation	
		CM	P
Variété	1	0,02475	NS 0,832445
Irrigation	1	19,76633	THS 0,000002
Variété x Irrigation	1	9,34200	THS 0,000282
Erreur	28	0,54279	
Total	31		

Il existe des différences non significatives entre variété, par contre les différences sont hautement significatives pour le facteur irrigation et l'interaction variété x irrigation. Des groupes apparaissent, pour le facteur irrigation il y a deux groupes, par submersion avec un taux de fécondation plus élevé que le goutte à goutte avec 2,14% et 0,57 respectivement. Pour l'interaction, 3 groupes sont enregistrés: le premier englobe la variété Syviana en submersion avec 2,6%, le deuxième Arbequina sous submersion avec 1,6% et Arbequina sous goutte à goutte avec 1,13 %, le troisième groupe représente Syviana sous goutte à goutte avec 0 % (Tableau 24).

## 6. Caractères phénologiques.

**Tableau 25:** Dates des phases phénologiques des deux variétés étudiées pour les deux types d'irrigation.

Variété		Date de Débourrement	Date de Formation des grappes	Date de Floraison	Date de Fécondation
Arbequina	Goutte à goutte	17/03/2023	25/04/2023	16/05/2023	13/06/2023
	Submersion	15/03/2023	25/04/2023	14/05/2023	12/06/2023
Syviana	Goutte à goutte	15/03/2023	20/04/2023	13/05/2023	/
	Submersion	16/03/2023	24/04/2023	16/05/2023	12/06/2023

La phénologie étudie les cycles biologiques des végétaux et leur lien avec les conditions climatiques, l'étude de la phénologie consiste à enregistrer les différents stades de croissance et de développement des plants, des deux variétés suivant les deux types d'irrigation.

### 6.1. Débourrement.

Le cycle de reproduction de l'olivier commence avec la montée des températures, vers la fin du mois de février ou début mars, le stade de débourrement est un critère variétal qui dépend de la climatologie de la région où se trouve l'arbre.

Le début de débourrement est commencé presque la même date pour les deux variétés et pour les deux types d'irrigation, vers le 15/03/2023 pour la variété Arbequina par submersion et Syviana par goutte à goutte, suivie de Syviana par submersion vers le 16/03/2023 et enfin Arbequina par submersion le 17/03/2023 (Tableau 22), le type d'irrigation semble avoir un effet négligeable sur le débourrement.



**Photo 08:** Stade débourrement.

### 6.2. Formation des grappes.

Les inflorescences sont constituées par des grappes longues pouvant comporter de 4 à 6 ramifications secondaires. Le nombre de fleurs est variable en fonction de la position de la grappe sur le rameau (Ouksili, 1983).

L'apparition des grappes débute le 20/04/2023 chez les arbres de la variété Syviana irrigués par goutte à goutte, après quelques jour, les grappes de Syviana irriguée par submersion apparaissent vers le 24/04/2023, pour la variété Arbequina, les grappes apparaissent pour les deux types d'irrigation vers le 25/04/2023 (Tableau 22).



**Photo 09:** Stade de formation des grappes.

### **6.3. Floraison.**

Les boutons floraux se transforment en pièces florales pour obtenir des fleurs, ce stade débute vers 13/05/2023 chez les arbres de la variété Syviana menés en irrigation goutte à goutte, puis le 14/05/2023 chez Arbequina irriguée en submersion, après deux jours ce stade est atteint chez les arbres de la variété Arbequina menés en goutte à goutte et Syviana irriguée en submersion qui fleurissent vers le 16/05/2023 (Tableau 22).

### **6.4. Fécondation:**

Les mêmes pousses de mesure de la floraison ont été gardé pour évaluer le taux de Fécondation, le calcul du taux de Fécondation est réalisé le 15/06/2023.

L'apparition des jeunes fruits début le 12/06/2023 pour les deux variétés irriguées par submersion et après un jour elle commence chez Arbequina irriguée par goutte à goutte vers 13/06/2023. Alors qu'aucun fruit n'a été enregistré pour Syviana goutte à goutte en raison de la présence d'une maladie.



**Photo 10:** Stade de floraison.

---

# Conclusion

---

## Conclusion.

La culture de l'olivier joue un rôle essentiel dans la vie sociale et économique de notre pays, la production d'olive représente 15% du produit agricole national, il contribue de manière significative en tant que source de devises.

Le travail que nous avons réalisé dans une exploitation privée au niveau de la commune d'El Annasser a pour but de comparer l'effet du type d'irrigation à savoir par goutte à goutte et par submersion sur le développement phénologique, morphologique et physiologique des arbres de deux variétés d'olivier: Arbequina et Syviana, ce qui nous a permis de tirer les résultats suivants:

L'aspect général de l'arbre montre que les arbres des deux variétés présentent une vigueur moyenne, un port étalé pour Arbequina, par contre les arbres de la variété Syviana possèdent un porte dressé, la densité des feuilles est lâche.

Pour les caractères: circonférence du tronc et la largeur de l'arbre, la variété Syviana présente les valeurs les plus importantes avec 14,30 cm et 84,30 cm respectivement.

La mesure de la croissance en longueur des pousses de l'année, a permis de conclure que l'irrigation par goutte à goutte donne de meilleurs résultats, avec un avantage remarquable pour la variété Syviana.

La variété Arbequina se caractérise par un feuillage de forme elliptique avec une courbure longitudinale du limbe: Epina stique, par contre la variété Syviana se caractérise par un feuillage de forme Elliptique-lancéolée avec courbure longitudinale du limbe: Plane. La longueur des feuilles et le rapport (longueur/largeur), c'est la variété Syviana qui présente le nombre le plus important avec 5,66 et 4,67 respectivement.

Le taux de Chlorophylle on a trouvé que la grande valeur est enregistrée chez la variété Syviana en submersion avec 98,54%, la plus grande surface foliaire est notée chez Syviana en goutte à goutte avec 18,02 cm<sup>2</sup>, pour le nombre de stomate/mm<sup>2</sup> les feuilles des arbres soumis à l'irrigation goutte à goutte donnent les meilleurs valeurs.

Quant à la fleur elle présente les mêmes caractéristiques chez les deux variétés étudiées, la formule florale est:  $Z(4S) + (4P) + (2E) + 1C$  et les pétales sont de couleur blanche.

Le nombre de boutons floraux/rameau et le nombre de grappe/rameau sont en faveur de la variété Syviana avec 2175 boutons floraux/rameau et 150 grappe/rameau respectivement.

Pour le nombre de boutons floraux/mètre linéaire (intensité florale), le mode d'irrigation par submersion possède les plus fortes valeurs par rapport au goutte à goutte. Pour le taux de fécondation la variété Syviana en submersion présente le taux le plus élevé avec 2,56 % contre 0% pour la même variété en irrigation goutte à goutte.

Les stades phénologiques de l'olivier au niveau de la zone d'étude a permis de révéler de légères différences entre les deux variétés testées, pour tous les stades étudiés, le débourrement se déroule vers la mi-mars, la formation des grappes vers la fin d'avril, la floraison vers la mi-mai et la fécondation en mi-juin.

L'analyse de la variance montre des différences non significatives entre variétés pour la plupart des caractères mesurés sauf pour la surface foliaire, par contre l'interaction Variété x irrigation les variations sont très hautement significatives pour beaucoup de caractères telle que le nombre de stomate/mm<sup>2</sup>, le nombre de boutons floraux/rameau et le taux de fécondation.

Au terme de ce travail certaines constatations sont tirés: L'irrigation au goutte à goutte présente des résultats meilleurs pour un grand nombre de caractères mesurés telle que la croissance des pousses, le nombre de stomate/mm<sup>2</sup> et le taux de chlorophylle, l'irrigation a un effet significatif sur les performances productives et qualitatives de l'olivier en favorisant la croissance végétative, par conséquent, la méthode d'irrigation par goutte à goutte semble être appropriée et économique pour la culture de l'olivier.

La variété Syviana présente des caractéristiques intéressantes de point de vue, morphologique et physiologique, telle que la circonférence du tronc et la largeur de l'arbre, la longueur et la largeur des feuilles, le taux de chlorophylle, le nombre de stomate/mm<sup>2</sup>, le nombre de boutons floraux/rameau et le nombre de grappe/rameau.

---

# Référence bibliographique

---



## Référence bibliographique

### « A »

**Adjeroud R et Bendib H. (2007).** Etude de quelques paramètres chimiques de l'huile d'olive de la daïra de CHEKFA wilaya de IJEL. Mémoire. Ing Agro. INATAACONSTANTINE. PP:3-20.

**Anonyme c. (2006).** L'oléiculture. Journée technique sur l'oléiculture. Duplion de la direction des services Agricoles de IJEL

**Argenson, C., Régis, S., Jourdain, J. M., & Vaysse, P. (1999).** L'olivier. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes.

### « B »

**Baldy, C. (1990).** Le climat de l'olivier (*Olea europaea* L.). *Ecologia mediterranea*, 16(1), 113-121.

**Bedbabis, S. (2002).** Contribution à l'étude des processus déterminant la production chez l'olivier: Photosynthèse et nutrition minérale. Mémoire de DEA, Faculté des Sciences de Sfax, 81p.

**Beede, R. H., & Goldhamer, D. A. (1994).** Olive irrigation management. Olive production manual, 3353, 61-68.

**Belal F. (2006).** Contribution à l'étude des caractéristiques chimiques de trois huiles d'olives des variétés Chemlal, Rougette et Blanquette de la région de IJEL. Mémoire. Ing Agro. Université de SKIKDA. PP: 1-18.

**Belguerri, H. (2016).** Contribution à l'étude de l'effet de l'irrigation et la fertilisation azotée et potassique sur les performances productives et qualitatives de l'olivier super-intensif (Doctoral dissertation, Universitat de Lleida).

**Bloesch, B., & Viret, O. (2013).** Stades phénologiques repères des fruits à pépins (pommier et poirier). *Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture*, 45(2), 128-131.

**Braham, M. (1997).** Activité écophysiological, état nutritif et croissance de l'olivier (*Olea europaea* L.) soumis à une contrainte hydrique (Doctoral dissertation, Ghent University).

**Breton, C., & Bervillé, A. (2012).** *Histoire de l'olivier*. Quae.

### « C »

**COI. (1997).** Methodology for Primary Characterisation of Olive Varieties, Project RESGENCT (67/97), EU/IOC, International Olive Council (IOC).

« F »

**Fernandes-Silva, A. A., Ferreira, T. C., Correia, C. M., Malheiro, A. C., & Villalobos, F. J. (2010).** Influence of different irrigation regimes on crop yield and water use efficiency of olive. *Plant and soil*, 333, 35-47.

**Fernandez, J. E. (2014).** Understanding olive adaptation to abiotic stresses as a tool to increase crop performance. *Environmental and Experimental Botany*, 103, 158-179

« H »

**Hobaya, O., & Bendimerad, M. (2012).** *Contribution à l'étude des ravageurs de l'Olivier Olea europea a Tlemcen* (Doctoral dissertation).

« L »

**Le Bourdelles, J. (1977).** Irrigation par goutte à goutte en oléiculture, principe de la méthode, installation et fonctionnement. *Olea*, 24, 31-49.

**Leveau, P., Lefebvre, L., & Chaker, S. (1993).** **Chenoua.** *Encyclopédie berbère*, (12), 1895-1904.

**Loussert, R., & Brousse, G. (1978).** L'olivier. Techniques agricoles et production méditerranéennes. Maisonneuve et Larose, Paris, 460.

« M »

**Meghaichi, A., & Merikhi, M. (2008).** Caractérisation morphologique des variétés d'olivier dans la région de Jijel (Doctoral dissertation, Université de Jijel).

**Mendil, M. And Sebai, A. (2006).** L'olivier en Algérie, aperçu sur le patrimoine Génétique autochtone. Institut Technique de L'arboriculture fruitière et de la vigne. 99p.

**Mendil, M., & Sebai, A. (2006).** Catalogue des variétés Algériennes de l'olivier. Ministère de l'agriculture et du développement rural, ITAF Alger, Algeria, 98.

**Migdalas, A., Baourakis, G., Kalogeras, N., & Meriem, H. B. (2004).** Sector modeling for the prediction and evaluation of Cretan olive oil. *European Journal of Operational Research*, 152(2), 454-464.

« O »

**Orgaz, F., Fereres, E., Barranco, D., Fernández-Escobar, R., & Rallo, L. (2008).** El cultivo del olivo. Barranco, D., Fernández-Escobar, R., Rallo, L., Eds, 461-490.

**Oulebsir-Mohandkaci, H., Doumandji-Mitiche, B., & Behidj, N. (2015).** Evaluation de la toxicité de *Pseudomonas fluorescens* et *Bacillus sphaericus* à l'égard du criquet migrateur *Locusta migratoria* (Linné, 1758). *Nature & Technology*, (12), 98.

« R »

**Ruby, J. (1918).** Recherches morphologiques et biologiques sur l'olivier. Paris 1918.

« S »

**Satellite.Pro.(2023).** [https://satellites.pro/carte\\_de\\_l-Algerie#36.074435,4.841146,18](https://satellites.pro/carte_de_l-Algerie#36.074435,4.841146,18)

**Shakir, A. S., Khan, N. M., & Qureshi, M. M. (2010).** Canal water management: Case study of upper Chenab Canal in Pakistan. *Irrigation and Drainage: The journal of the International Commission on Irrigation and Drainage*, 59(1), 76-91.

« T »

**Tissot, P. (1937).** L'Olivier dans le bassin méditerranéen. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 17(192), 586-610.

**Tombesi, S., & Tombesi, A. (2007).** Conception et installation de l'olivieraie. Techniques de production en oléiculture. Madrid, Spain: International Olive Council.

**Trabelsi, L. (2020).** Adaptation des stratégies nutritionnelles de l'olivier (*Olea europea* L.) à différents régimes hydriques en milieu aride. Thèse doctorat. Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax. Tunisie.

**Truet, H. F. M. (1950).** Arboriculture fruitière en Afrique de Nord.

**Tutiempo. (2023).** [Climat BORDJ-BOU-ARRERIDJ \(Janvier 2022\) - Données climatiques \(604440\) \(tutiempo.net\)c](#)

« V »

**Valero-Garcés, B. L., Navas, A., Machin, J., Stevenson, T., & Davis, B. (2000).** Responses of a saline lake ecosystem in a semiarid region to irrigation and climate variability: the history of Salada Chiprana, Central Ebro Basin, Spain. *Ambio*, 344-350.

« **Z** »

**Zouiten, N., & El Hadrami, I. (2001).** La psylle de l'olivier: état des connaissances et perspectives de lutte. *Cahiers Agricultures*, 10(4), 225-232.

---

# **Annexes**

---

## Annexes

## Annexe 01

## 1-Nombre de bouton/rameau

	DDL	Nombre de bouton/rameau	
		CM	P
variété	1	88305	NS 0,125372
Irrigation	1	58397	NS 0,209407
variété*Irrigation	1	283693	<b>THS 0,008480</b>
Erreur	28	35379	
Total	31		

## 2- Nombre de grappe/Rameau

	DDL	Nombre de grappe/Rameau	
		CM	P
variété	1	312,500	NS 0,099404
Irrigation	1	84,500	NS 0,383045
variété*Irrigation	1	800,000	<b>HS 0,010909</b>
Erreur	28	107,589	
Total	31		

## Annexe 02

## 3 – Taux de floraison

	DDL	Taux de floraison	
		CM	P
variété	1	3,605	NS 0,750978
Irrigation	1	3,050	NS 0,770302
variété*Irrigation	1	0,392	<b>NS 0,916624</b>
Erreur	28	35,094	
Total	31		

## Annexe 03

4- Nombre de Stomates (1 mm<sup>2</sup>)

	DDL	Nombre de Stomates (1 mm <sup>2</sup> )	
		CM	P
variété	1	0,00001	NS 0,977516
Irrigation	1	0,05611	NS 0,067064
variété*Irrigation	1	0,12005	<b>THS 0,009451</b>
Erreur	28	0,01546	
Total	31		

## Annexe 04

## 5- Longueur des feuilles

	DDL	Longueur des feuilles	
		CM	P
Variété	1	2,8203	NS 0,047377
Irrigation	1	0,5778	NS 0,355854
variété*Irrigation	1	0,4278	<b>NS 0,426005</b>
Erreur	28	0,6556	
Total	31		

## Annexe 05

## 6- Largeur des feuilles

	DDL	Largeur des feuilles	
		CM	P
Variété	1	0,02531	NS 0,428133
Irrigation	1	0,00031	NS 0,929447
variété*Irrigation	1	0,00281	<b>NS 0,790647</b>
Erreur	28	0,03915	
Total	31		

## Annexe 06

## 7- Surface foliaire

	DDL	Surface foliaire		
		CM	CM	P
Variété	1	0,1	228,445	<b>THS 0,000232</b>
Irrigation	1	351,1	8,715	NS 0,416655
variété*Irrigation	1	741,1	11,400	<b>NS 0,353783</b>
Erreur	28	94,4	12,822	
Total	31			

## Annexe 07

## 9- Taux de chlorophylle

	DDL	Taux de chlorophylle	
		CM	P
Variété	1	218,4	NS 0,453204
Irrigation	1	374,0	NS 0,328047
variété*Irrigation	1	1673,3	<b>HS 0,044341</b>
Error	28	377,4	
Total	31		

## Résumé:

La culture de l'olivier en zone semi-aride présente une évolution remarquable ces dernières années, dans ce contexte cette étude se base sur le comportement de deux variétés d'olivier, Arbequina et Syviana menées sous deux types d'irrigation: par goutte à goutte et en submersion, suivant plusieurs aspects, morphologique, physiologique et phénologique. L'expérimentation est réalisée dans la commune d'El Annasser, wilaya de Bordj-Bou-Arréridj. Les principaux résultats favorisent l'irrigation par goutte à goutte par rapport à l'irrigation par submersion pour différents paramètres telle que la croissance des pousses, le nombre de stomate/mm<sup>2</sup> et le taux de chlorophylle, la variété Syviana enregistre de bon résultats comparativement à la variété Arbequina pour plusieurs caractères comme telle que la circonférence du tronc et la largeur de l'arbre, la longueur et la largeur des feuilles, le nombre de stomate/mm<sup>2</sup>, le nombre de boutons floraux/rameau et le nombre de grappe/rameau.

**Mot clés:** olivier, variété, caractère, semi-aride, irrigation, comportement.

## ملخص

شهدت زراعة شجرة الزيتون في المنطقة شبه القاحلة تطوراً ملحوظاً في السنوات الأخيرة ، وفي هذا السياق ، تستند هذه الدراسة إلى سلوك نوعين من أشجار الزيتون ، Syviana و Arbequina ، يتم إجراؤها تحت نوعين من الري: عن طريق التنقيط والغمر ، وفقاً لعدة جوانب ، شكلي وفسولوجي و فينولوجي. نفذت التجربة ببلدة النصر بولاية برج بوعرييرج. تفضل النتائج الرئيسية الري بالتنقيط على الري بالغمر لعوامل مختلفة مثل نمو الجذع وعدد الثغور / مم 2 ومعدل الكلوروفيل ، يسجل صنف Syviana نتائج جيدة مقارنة بصنف Arbequina لعدة خصائص مثل محيط الجذع والعرض من الشجرة ، طول وعرض الأوراق ، عدد الثغور / مم 2 ، عدد براعم الزهور / الفرع وعدد الكتلة / الفرع.

**الكلمات المفتاحية:** شجرة زيتون ، متنوعة ، صفة ، شبه قاحلة ، ري ، سلوك.

## Abstract:

The cultivation of the olive tree in semi-arid zone has shown a remarkable evolution in recent years. In this context, this study is based on the behavior of two varieties of olive tree, Arbequina and Syviana, carried out under two types of irrigation: by drip drop and submersion, according to several aspects, morphological, physiological and phenological. The experiment is carried out in the town of El Annasser, wilaya of Bordj-Bou-Arréridj. The main results favor drip irrigation over flood irrigation for different parameters such as shoot growth, number of stomata/mm<sup>2</sup> and chlorophyll rate, the Syviana variety records good results compared to the Arbequina variety for several characters such as trunk circumference and tree width, leaf length and width, number of stomata/mm<sup>2</sup>, number of flower buds/twig and number of cluster/twig .

**Keywords:** olive tree, variety, character, semi-arid, irrigation, behavior.