

République algérienne démocratique populaire

Ministère de l'enseignement supérieur

& de la recherche scientifique

Université A/MIRA de Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Biologiques de l'Environnement

## Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Option : Environnement et Sécurité Alimentaire

Thème

Contribution à l'étude de la biologie florale  
de cinq variétés algériennes d'olivier

*(Olea europaea L.)*

Réalisé par :

BARR KAHINA

BOUCHAKAL SABRINA

Jury :

Présidente : Melle OURARI.M

Examineurs: Mr BENABDELMOUMENE.M.S

Melle BENMOUHOUH.H

Promoteur : Mr HAMLAT.M

Co-Promoteur : Mr TITOUH.KH

2013/2014

## **Remerciements**

*Nous tenons à remercier d'abord, le bon Dieu d'avoir nous donné la santé, le courage et la patience afin d'accomplir ce travail.*

*Nous tenons aussi à exprimer notre gratitude et notre profonde reconnaissance à notre promoteur **Mr. HAMLAT.M** pour son orientation et ses conseils qui nous ont énormément servis.*

*Nous adressons nos vifs remerciements à notre Co-promoteur Monsieur **TITOUH.KH** qui a accepté de nous orienter et de nous aider.*

*Que la présidente **Melle OURARI.M** et les examinateurs **Mr BENABDELMOUMENE.M.S** et **Melle BENMOUHOUH.H** trouvent ici l'expression de nos sincères remerciements, pour avoir accepté d'examiner et de juger notre travail.*

*Il nous est agréable d'exprimer aussi notre très grande reconnaissance à tous le personnel de **L'I.N.R.A.A** d'Oued Ghir, pour leur accueil dans l'organisme et leur aide.*

*Enfin, nos remerciements vont à tous les étudiants de notre spécialité, et à toute personne ayant contribué à la réalisation de ce modeste travail.*

*Remerciements*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents pour leur amour et confiance sans limite.*

*A mon mari Idir, pour sa patience, son aide et sacrifices.*

*A mes chères sœurs : Farida, Karima et Souhila.*

*A mes chers frères : Nacir, Hakim et Karim.*

*A ma belle-sœur Zohra qui m'a vraiment soutenue*

*A toute ma famille et ma belle-famille.*

*A mon binôme, sa famille et sa belle-famille.*

*A mes chères amies Salwa et Sabrina.*

***KAHINA.B***

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à mes chers parents pour leur amour et confiance sans limite.*

*A mon fiancé Fares pour sa patience et son aide.*

*A mes chères sœurs : Hakima, son mari et ses enfants surtout Hania.*

*Chafia et son mari.*

*A toute ma famille et ma belle-famille.*

*A mon binôme, sa famille et sa belle-famille.*

*A mes chères amies Samira, Kahina et Salwa.*

**SABRINA.B**

---

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Analyse bibliographique</b>	
<b>I. Généralités sur l'olivier</b> .....	3
<b>1. Origine et expansion de l'olivier</b> .....	3
<b>2. Importance de l'olivier</b> .....	3
<b>3. Répartition de l'olivier</b> .....	4
<b>II. Systématiques et caractéristiques botaniques de l'olivier</b> .....	6
<b>1. Systématiques</b> .....	6
<b>2. Morphologie</b> .....	7
2.1. Système aérien.....	7
2.2. Système racinaire.....	9
2.3. Cycle de développement de l'olivier .....	9
<b>3. Exigences de l'olivier</b> .....	10
3.1. Exigences climatiques .....	10
3.2. Exigences édaphiques .....	11
3.3. Techniques culturales .....	11
<b>4. Maladies de l'olivier</b> .....	12
<b>III. Etude de la biologie florale de l'olivier</b> .....	13
<b>1. Les stades repères de l'olivier</b> .....	13
<b>2. Induction florale et développement des fleurs</b> .....	15
2.1. Induction forale .....	15
2.2. Développement des inflorescences .....	15

<b>3. La morphologie de la fleur</b> .....	16
<b>4. Les anomalies de la fleur</b> .....	17
4.1. La stérilité mâle.....	17
4.2. La stérilité femelle.....	17
<b>5. La floraison</b> .....	17
<b>6. La pollinisation</b> .....	18
6.1. Généralités sur le pollen.....	18
6.2. Différentes types de pollinisation.....	18
<b>7. La germination des grains de pollen</b> .....	18
7.1. La germination naturelle des grains de pollen.....	18
7.2. La germination artificielle des grains de pollen.....	19
<b>8. La fécondation de la fleur</b> .....	19
<b>9. La nouaison</b> .....	20
<b>10. La chute physiologique</b> .....	20
 <b>Partie pratique</b>	
<b>II. Matériels et méthodes</b>	
<b>I-présentation de la station d'étude</b> .....	21
<b>1. Localisation de la station</b> .....	21
<b>2. Caractéristiques pédoclimatiques</b> .....	21
2.1. Le sol.....	21
2.2. Le climat.....	21
<b>3. Présentation de la parcelle d'étude (verger)</b> .....	22
<b>1. Choix de variétés</b> .....	22
<b>2. Etude de la biologie florale</b> .....	25
2.1. Etude de la fertilité.....	25
2.2. Etude de la floraison .....	26
2.3. Etude de la nouaison et de la chute physiologique .....	26
<b>3. Etude des grains de pollen</b> .....	27
3.1. Echantillonnage.....	27

---

3.2. Morphologie.....	27
3.3. La germination in vitro des grains de pollen.....	28
3.3.1. Préparation des milieux de culture.....	28
3.3.2. La mise en germination des grains de pollen .....	28

## **Résultats et discussions**

<b>I- Etudes de la biologie florale.....</b>	<b>30</b>
<b>1. Etude de la fertilité .....</b>	<b>30</b>
<b>2. Etude de la floraison .....</b>	<b>31</b>
2.1. Evolution de la floraison.....	31
2.2. Echelonnement de la floraison.....	31
<b>3. Etude de la nouaison et de la chute physiologique.....</b>	<b>36</b>
3.1. La nouaison.....	36
3.2. La chute physiologique.....	37
<b>II. Etude de la germination des gains de pollen.....</b>	<b>38</b>
1. Morphologie.....	38
2. Germination.....	39
<b>Conclusion .....</b>	<b>40</b>

## **Références bibliographiques**

## **Annexes**

**AA** : Aaleh

**AB** : Abani

°C : Degré Celsius

**D.S.A** : Direction des Services Agricoles

**Fig.** : Figure

**HA** : Hamra

**h** : hectare

**hl** : hectolitre

**I.N.P.V** : Institut National de la Protection des végétaux

**I.N.R.A.A** : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

**I.T.A.F** : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de Vigne

**l/ql** : Litre par quintal

**M.ADR** : Ministère de l'Agriculture et de Développement Rurale

**ml** : Millilitre

**mm** : millimètre

**qx** : quintaux

**S.A.U** : Superficie Agricole Utile

**Tab** : Tableau

**TB** : Tabelout

**TK** : Takesrit

---

<b>Fig.01</b> : Evolution de la production des olives dans la wilaya de Bejaia (D.S.A, 2014).....	6
<b>Fig.02</b> : Les stades repères de l'évolution de la fleur de l'olivier d'après Colbrant et Fabre <i>in</i> AFIDOL, (2013).....	14
<b>Fig.03</b> : schéma d'une fleur d'olivier. Wikipédia, (2014).....	16
<b>Fig.04</b> : Photo présentant le verger d'étude (I.N.R.A.A).....	22
<b>Fig.05</b> : Photo présentant les différents arbres des variétés étudiées .....	24
<b>Fig.06</b> : Photo présente une inflorescence après élimination du périanthe.....	25
<b>Fig.07</b> : représentation schématique d'une inflorescence d'olivier.....	26
<b>Fig.08</b> : Taux de fertilités des cinq variétés.....	31
<b>Fig.09</b> : Evolution de nombre de fleurs ouvertes pour les variétés étudiées en fonction du temps pour la campagne 2013/2014.....	32
<b>Fig.10</b> : Echelonnement de la floraison des variétés étudiées en fonction du temps pour l'année 2013/2014.....	33
<b>Fig.11</b> : Estimation des taux de nouaison pour les variétés étudiées.....	37
<b>Fig.12</b> : Estimation des taux des chutes des fruits des variétés étudiées.....	38
<b>Fig.13</b> : Grains de pollen de l'olivier sous microscope optique à grossissement 40x40.....	39
<b>Fig.14</b> : Germination des grains de pollen de l'olivier <i>in vitro</i> .....	39
<b>Fig.15</b> : Influence de la concentration du sucre sur la germination <i>in vitro</i> des grains de pollen .....	40

---

<b>Tab.01</b> : Répartition de la superficie oléicole dans la wilaya de Bejaia (Direction des Services Agricoles de Bejaia, 2013/2014) .....	5
<b>Tab.02</b> : Evolution des produits oléicoles dans la wilaya de Bejaia (2008/2013).....	5
<b>Tab.03</b> : Données climatiques de la wilaya de Bejaia pour l'année 2013.....	22
<b>Tab.04</b> : Composition des milieux nutritifs pour les variétés étudiées.....	28
<b>Tab.05</b> : Taux de fertilité des variétés étudiées (%).....	30
<b>Tab.06</b> : Evolution du nombre de fleurs ouvertes des variétés étudiées en fonction du temps pour la campagne 2013/2014.....	31
<b>Tab.07</b> : Echelonnement de la floraison des variétés étudiées.....	33
<b>Tab.08</b> : Echelonnement de la floraison de quelques variétés algériennes.....	35
<b>Tab.09</b> : Estimation de la nouaison et de la chute physiologique chez les variétés étudiées, au cours de la campagne 2013/2014.....	36
<b>Tab.10</b> : <b>Tab.10</b> : taux de germination des grains de pollen pour les variétés étudiés.....	41

## Introduction

L'olivier (*Olea europea*. L) est une espèce des plus anciennes, elle occupe une place importante dans l'arboriculture fruitière méditerranéenne. Elle compte de nombreuses variétés ayant une diversité phénotypique et génétique importante sous-estimée jusqu'à présent (Idrissi et Ouazzani, 2006).

En Algérie, la culture de l'olivier présente une grande importance économique et sociale par sa dominance du point de vue superficie (263 350 ha) et par son emploi de main-d'œuvre abondante (D.S.A, 2014).

Le patrimoine oléicole national est appelé à jouer un rôle primordial dans l'autosuffisance en huile végétale. Cependant, en dépit de cette perspective la productivité reste médiocre en raison de l'utilisation d'un matériel végétal à faible potentiel de production. Selon Boulouha (2002), le travail d'amélioration génétique est une voie incontournable pour l'aboutissement à un matériel génétique nouveau et performant.

L'étude des ressources génétiques autochtones, permis la connaissance du patrimoine national, sa caractérisation, sa conservation et son amélioration génétique en vue de sa valorisation (Trigui, 2002).

Pour cela un travail d'identification et de caractérisation du patrimoine oléicole algérien a été entamé au cours de l'année 2013, au niveau de la collection oléicole de l'INRAA de Oued Ghir.

Dans ce cadre, nous avons apporté notre contribution par l'étude de la biologie florale de cinq variétés d'olivier algériennes, en suivant l'évolution de la floraison et l'étude des grains de pollen.

Plusieurs travaux ont été réalisés dans le cadre de la biologie florale de l'olivier qui concerne essentiellement l'étude de l'avortement du pistil (Haffaf, 1977) et l'auto-incompatibilité du pollen (Ben Amar *et al.*, 2012) en vue d'une amélioration variétale.

Notre étude se divise en deux parties :

La première est consacrée à l'analyse bibliographique.

La deuxième se subdivise en 3 chapitres,

L'exposition du matériel et méthodes, présente les résultats obtenus et enfin conclusion.

## **I. Généralités sur l'olivier**

### **1. Origine et expansion de l'olivier**

Selon De Candole (1985) *in* Boukhazna (2008), l'olivier semble avoir vu le jour aux confins de la frontière Irano-Syrienne, dans la partie externe de la zone dite du croissant fertile. Cependant, il est probable que la culture de l'olivier en Afrique du Nord soit antérieure à l'arrivée des phéniciens. En effet, Camps (1984) confirme cela en disant qu'à l'arrivée des Romains en Afrique du Nord, les berbères savaient greffer les oléastres. Plus tard, les Romains ont pu étendre la culture d'olivier sur toute la Provence (Boukhazna, 2008).

D'après Fiorino *et al.* (1992), l'oléiculture en bordures de la méditerranée remonte à IVème millénaire avant J.C. L'olivier a été introduit dès le seizième siècle dans plusieurs régions (Baldy, 1990). Et plus récemment cette culture c'est développée en Afrique du Sud, en Australie, au Japon et en Amérique du Sud.

### **2. Importance de l'olivier**

L'olivier fournit à l'homme deux principaux produits ; l'olive de table (verte et noire) et l'huile d'olive avec ses qualités alimentaires et ses vertus médicinales.

Dans les pays du Sud de la méditerranée, l'olivier est considéré comme le moyen le plus accessible pour couvrir les nécessités croissantes en matières grasses pour la consommation intérieure et le cas échéant, pour l'exportation vers les marchés étrangers et l'obtention de devise (Fausto et Luchetti, 2002).

D'après Berrichi (2002), l'olivier a des fonctions multiples de lutte contre l'érosion, de valorisation des terres agricoles et de fixation des populations dans les zones de montagnes.

De plus l'olivier fournit :

- Du bois pour le chauffage et pour la construction des meubles.
- Des feuilles pour l'alimentation du bétail et pour le domaine des cosmétiques.

Après pression des olives on obtient deux sous-produits :

-Les grignons : ce sont des résidus solides issus de la première pression, formés de pulpes et de noyaux d'olives. Ce produit peut être transformé pour l'alimentation de bétail et pour extraire une huile, dite de grignon d'olive, par voie chimique (Benyahia et Zein, 2003).

-Les margines : ce sont les eaux de végétation qui résultent de l'extraction de l'huile d'olive. Elles sont utilisées comme fertilisant du sol (Nefzaoui, 1991).

### **3. La répartition de l'olivier**

#### **3.1. A l'échelle mondiale**

La culture de l'olivier se concentre particulièrement entre la latitude 30° et 40° Nord (régions méditerranéennes). Mais aussi dans l'hémisphère Sud : au Brésil, Uruguay, Argentine, Madagascar, Afrique du Sud. Elle est aussi connue dans certaines régions de l'Amérique du Nord (U.S.A) et en Asie (Sud Vietnam, l'Inde du Nord, la Chine et le Japon).

En 2012, les oliveraies occupaient une superficie totale de 11 193 000 ha dans le monde, avec 1 460 000 000 pieds d'olivier (Alexandra, 2012).

Les principaux vergers d'oliviers se trouvent en Espagne, en Italie, en Turquie et en Tunisie.

#### **3.2. En Algérie**

Les conditions climatiques sont favorables pour le développement de l'olivier en Algérie, (Bentayeb, 1993 *in* Boukhzna, 2008).

On distingue quatre zones oléicoles en Algérie :

- Le centre occupe la première place avec 112 921 ha, soit 54,33 % qui sont concentrés dans les wilayas de Bejaia, Tizi-Ouzou, et Bouira.
- L'Est du pays vient en second position avec 58 764 ha, soit 28,27 % dont la moitié est localisé dans les wilayas de Sétif, Guelma, Skikda.
- La région Ouest occupe à peine 16,93 % soit 35 192 ha, dont l'ensemble est concentré à Tlemcen, Sig et Mascara.
- Enfin, le Sud occupe une superficie de 945 ha, soit 0,45 % de la surface oléicole ; (M.ADR, 2005).

Le peuplement d'olivier algérien est caractérisé par un nombre important de variétés qui ont été sélectionnées et développées (Hauville, 1950 *in* Lavee, 1997).

### 3.3. Dans la région de Bejaia

La wilaya de Bejaia est caractérisée par un relief en grande partie montagneux avec 322 348 ha, de terre agricole, dont 80 % de la surface est occupée par les espèces rustiques.

Le parc oléicole de la wilaya de Bejaia occupe plus de 52 947 ha (tab.01). Depuis l'an 2000, plus de 7 880 ha de nouvelles plantations ont été réalisées dans le cadre du plan de développement du secteur agricole lancé par l'état (D.S.A, 2014).

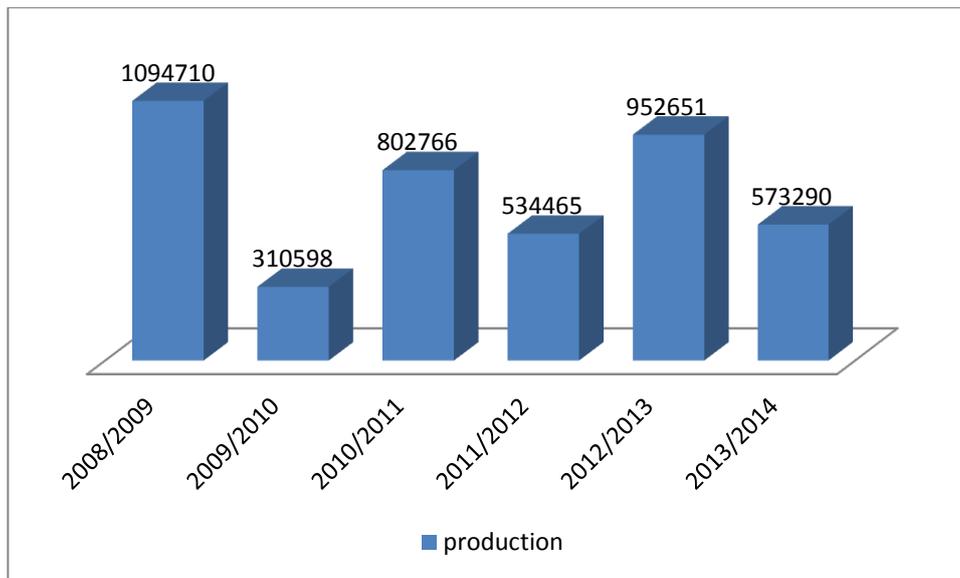
**Tab.01** : Répartition de la superficie oléicole dans la wilaya de Bejaia.

(Direction des Services Agricoles de Bejaia, 2013-2014).

Zones homogènes	Superficie		Subdivisions Agricoles
	(ha)	%	
Haute Soummam	34 845,36	65,84	Tazmalt, Akbou et Sedouk
Basse Soummam	12 572,81	23,75	Amizour, El kenseur, Sidi Aich et Timezrit
Plaines côtières et montagnes	2 661,61	5,01	Bejaia et Aokas
Piémonts Kharrata et Monts Babors	2 094,86	3,94	Kharrata
Haute montagne	773,21	1,46	Adekar
Total	52 947,85	100	

**Tab.02** : Evolution des produits oléicoles dans la wilaya de Bejaia (2008/2013) (Source : Direction des Services Agricoles de Bejaia 2014). .

	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
Production olive (qx)	1 094 710	310 598	802 766	534 465	952 651
Production d'huile (hl)	191 354	58 007	151 313	104 405	169 896,28
Rendement huile (l/ql)	17,65	18,76	19,32	19,57	18,59



**Fig.01** : Evolution de la production des olives dans la wilaya de Bejaia (DSA, 2014)

## II. Systématique et caractéristiques botaniques

### 1. Systématique

L'olivier appartient à la famille des Oléacées qui comprend 29 genres, (Flahault, 1986; Morettini, 1972).

Le genre *Olea* est représenté par 30 espèces qui sont toutes originaires de régions où les conditions sont relativement difficiles (Zohary, 1973).

La seule espèce qui porte des fruits comestibles est *Olea europaea* L. Et se subdivise en trois sous-espèces :

- *cuspidata*
- *euromediterranea*
- *laperrini*

La sous-espèce *euromediterranea* se subdivise en deux grands groupes :

L'oléastre : ou l'olivier sauvage (*Olea europaea* var. *oleaster* ou *sylvestris*), et l'olivier cultivé : ou l'olivier domestique (*Olea europaea* var. *sativa*).

Spichiger *et al.*, ont adopté la calcification suivante :

Embranchement.....	<i>Spermaphytes.</i>
Sous-embranchement.....	<i>Angiospermes.</i>
Classe.....	<i>Eudicotylédones.</i>
Sous-classe.....	<i>Asteredés vrais I.</i>
Ordre.....	<i>Gentirales</i>
Famille.....	<i>Oleacées.</i>
Sous-famille.....	<i>Oleoidées.</i>
Genre.....	<i>Olea.</i>
Espèce.....	<i>Olea europaea L.</i>
Sous-espèce.....	<i>Olea euromediterranea.</i>
Variété.....	<i>sativa.</i>

## 2. La morphologie de l'olivier

L'olivier est un arbre, qui se caractérise par un grand développement Il peut atteindre 15 à 20 mètre de hauteur avec un diamètre de 1,5 à 2 mètre (Loussert et Brousse, 1978 *in* Lavee, 1997).

Sa grande longévité, 200 ans selon Maillard (1975) et sa rusticité lui permettent de se développer et de fructifier sur des sols très pauvres et des climats semi-arides (Loussert et Brousse, 1978).

### 2.1. Système aérien

#### 2.1.1. Le tronc

Selon Badr *et al.* (1970), le tronc de l'olivier est un conglomérat de différentes sections indépendantes, il présente un diamètre irrégulier, la base du tronc s'élargit généralement avec la maturité de l'arbre (15 à 20 ans).

#### 2.1.2. Les charpentières

C'est les grosses ramifications destinées à former la charpente de l'arbre. La charpentière principale est très semblable au tronc et possède un potentiel similaire de développement de bourgeons latents lorsqu'elle est exposée au soleil.

### 2.1.3. La frondaison

C'est l'ensemble du feuillage qui forme la frondaison.

### 2.1.4. Les rameaux

Selon Maillard (1975), les jeunes pousses ont une couleur encore claire avec une section quadrangulaire, mais s'arrondissent en vieillissant, leur couleur passe au vert gris puis au gris argenté.

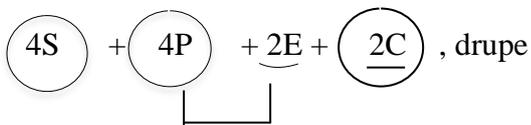
### 2.1.5. Les feuilles

Les feuilles de l'olivier présentent un développement polymorphe. Les jeunes feuilles des semis sont petits arrondis ou légèrement allongées, et possèdent une forte teneur en chlorophylle qui leur confère une couleur vert foncé. Les feuilles adultes de l'olivier sont généralement fusiformes et allongées (Lavee et Martin, 1987).

D'après Maillard (1975), les feuilles de l'olivier sont persistantes d'une durée de vie de trois ans, entières sans stipules. Leur situation sur le rameau est opposée, le pétiole est court. La face supérieur est verte foncée tandis que la face inférieure est argentée.

### 2.1.6. Les inflorescences et les fleurs

Les inflorescences sont constituées par des grappes longues pouvant comporter de 4 à 6 ramifications secondaires. Elles naissent à l'aisselle des feuilles. Les fleurs sont de petites tailles, très sensibles au froid avec un nombre très variable selon les variétés, il varie de 10 à 40 fleurs par grappe et atteint 200 000 à 400 000 par arbre, (Lousert et Brousse, 1978).



### La formule florale de l'olivier

Chaque fleur est constituée de : 4 sépales soudés + 4 pétales soudés + 2 étamines libres + 2 carpelles soudés avec un ovaire supère, dont le fruit est une drupe.

2 carpelles. L'ensemble de pétales forment la corolle, les pétales sont soudés et plus large que le calice. L'ensemble de sépales forment le calice à quatre divisions.

Les deux étamines opposées sont insérées sur la corolle par un court filet, les anthères à deux loges renferment le pollen.

Les deux carpelles sont soudées en un ovaire supère, libre et renfermant deux ovules par loge, le style est généralement court, le stigmate est bifide.

### **2.1.7. Le fruit**

Le fruit de l'olivier est une drupe, dont la peau (épicarpe) est recouverte d'une matière cireuse imperméable à l'eau. La pulpe (mésocarpe) charnu riche en lipides. Sa forme est ovoïde ou ellipsoïde. Ses dimensions sont très variables selon les variétés. L'endocarpe est constitué par un noyau fusiforme, très dur, protégeant une seule graine à albumen, ce noyau est de forme variable, et caractéristique de la variété dont il provient (Loussert et Brousse, 1978).

## **2.2. Système racinaire**

Le jeune plant développe une racine pivotante. Puis en croissant, l'olivier développe un système racinaire peu profond 60 à 100 cm, et latéral.

Dans les sols aérés les racines peuvent atteindre une profondeur de 6 à 7 mètres ou même plus, (Yankovitch *et al.*, 1947 in Lavee 1997).

Selon Pagnol (1996), le système racinaire de l'olivier est de type mixte, à la fois fasciculé et pivotant, il se développe selon la nature du sol.

## **2.3. Le cycle de développement**

On distingue quatre grandes périodes dans la vie de l'arbre (Loussert et Brousse, 1978).

### **2.3.1. La période de jeunesse : de la 1<sup>ère</sup> à la 12<sup>ème</sup> année :**

Période d'élevage et de croissance des jeunes plants, elle commence en pépinière pour se terminer au verger dès que le jeune arbre est apte à fructifier, c'est durant cette période que se développent le système racinaire et la frondaison.

**2.3.2. La période d'entrée en en production :** de la 12<sup>ème</sup> à la 50<sup>ème</sup> année :

Une phase intermédiaire chevauchant les phases de jeunesse et d'adulte, dont l'apparition des premières productions fruitières, en même temps que le jeune arbre poursuit sa croissance et son développement.

**2.3.3. La période adulte :** de la 50<sup>ème</sup> à la 150<sup>ème</sup> année :

Durant cette période, l'arbre atteint sa taille normale de développement aérien et souterrain, où il fournit l'optimum de sa production.

**2.3.4. La période de sénescence :** au - delà de 150 ans :

Le vieillissement de l'arbre est caractéristique de cette période, avec une diminution progressive des récoltes, cette phase peut être accélérer par des causes externes, comme les attaques parasitaires, manque de soins, aléas climatiques . . . etc.

**3. Exigences de l'olivier**

**3.1. Exigences climatiques**

- **La température**

La température conditionne le déroulement des différents processus physiologiques de croissance et de développement chez l'olivier, c'est l'un des plus importants critères d'adaptation aux conditions du milieu (Laouar et Da Silva, 1981).

La température moyenne de développement de l'olivier se situe entre 12°C et 22°C (Loussert et Brousse, 1975).

Selon Ahmidou et Hammadi (2007), cette culture est très sensible aux températures hivernales inférieures à 0°C, et même à celles inférieures à 10°C pendant la période de floraison, ce qui influence la fécondation.

- **La pluviométrie**

L'olivier est un arbre typique du climat méditerranéen, il se développe sous une pluviométrie de 450 à 600 mm par an (Lahmak, 1985 et Loussert, 1987).

Selon Loussert (1987), une pluviométrie inférieure à 300 mm par an, nécessite une irrigation d'appoint.

- **La lumière**

La lumière a une influence sur l'induction florale, le grossissement et la coloration des fruits (Gautier, 1987).

Selon Baldy *et al.*, (1985) et Lahmak (1985), l'olivier supporte mal de très forte densité de plantation, en raison de ses exigences élevées en rayonnement solaire.

- **L'hygrométrie**

Une chute de fleurs et de fruits est le résultat d'une humidité excessive et permanente, qui favorise le développement de certains parasites provoquant des maladies comme la fumagine (Pagnol, 1985 et Loussert et Brousse, 1978).

- **L'altitude**

L'altitude de la culture d'olivier dans les régions de la méditerranée est à la limite des 700 à 800 mètres pour les versants exposés au Nord et de 900 à 1000 mètres pour les versants exposés au Sud (Loussert et Brousse, 1978).

### **3.2. Exigences édaphiques**

L'olivier tolère les sols caillouteux mais exige un sol léger et aéré pour un bon développement (Tombesi et Cartechini, 1986).

Les sols les plus aptes pour la culture de l'olivier sont ceux caractérisés par un équilibre entre sable, limon et argile.

### **3.3. Techniques culturales**

#### **Le travail du sol**

Une pratique très importante pour éliminer les mauvaises herbes, et de faciliter la récolte des olives tombés par terre (Villalta, 1997).

#### **La taille des arbres**

Pour le bon développement des arbres, différents types de taille sont pratiqués pour optimiser la production (Taille de formation, taille d'entretien ou de fructification et taille de régénération) (Villalta, 1997).

### **Irrigation**

En général, l'olivier n'est pas une culture irriguée ceci ne veut pas dire qu'il peut se passer d'eau, (I.T.A.F., 1999).

### **La fertilisation**

Selon Villalta (1997), l'apport en quantités suffisantes d'éléments nutritifs que la plante ne peut pas tirer directement du sol est la fertilité correcte, elle doit satisfaire les besoins de la culture en azote, phosphore, potassium, et les oligo-éléments.

### **La multiplication**

La multiplication de l'olivier se fait selon deux voies :

- méthode traditionnelle : bouturage, division sur souchets.
- méthode modernes : par traitement hormonale des boutures, ou par application des méthodes de la biotechnologie telles que la micro- propagation (Wallali *et al.*, 2003).

### **La récolte**

L'un des aspects les plus critiques de la phase de production est la récolte, on distingue deux manières de la faire :

- manuelle : mais qui coute très chère, environ 50 % de la valeur du produit (Villalta, 1990).
- par emploi des vibreurs : d'après, Sadoudi et Ouksili (1986), cette opération peut minimisée le cout de la récolte.

## **4. Maladies et ravageurs de l'olivier**

Les problèmes les plus fréquents chez l'olivier sont les maladies, comme la verticillose provoqué par (*Verticillum dahlia*), la fumagine ou (la mouche noire de l'olivier *Bactrocera oleae*), l'œil de paon provoqué par (*Cycloconium oleaginum*), la tuberculose par (*Pseudomonas savastanoi*).

Il est aussi attaqué par plusieurs ravageurs exemple, le Psylle (*Euphyllura olivina*) et le Thrips (*Liothrips oleae*), ce qui induit l'altération de la qualité de l'huile (augmentation du taux d'acidité) et parfois la destruction de l'arbre complètement (I.N.P.V, 2013).

### III. La biologie florale

La naissance, la différenciation et le développement des bourgeons à fleurs sont généralement considérés comme un processus relativement court et continu.

La floraison de l'olivier se produit sur les pousses développées végétativement pendant la saison précédente (Trigui, 1997).

L'initiation à la formation florale de l'olivier se fait durant le repos hivernal (Loussert et Brousse, 1978).

Selon Ouksili, (1983), la formation de la fleur d'olivier traverse deux étapes :

- l'induction florale
- la différenciation et la croissance des ébauches florales

Ces deux étapes vont se développer dans le bourgeon pour donner des fleurs et plus tard des fruits.

#### 1. Les stades repères de l'évolution de la fleur de l'olivier

D'après les travaux de Colbrant et Fabre (2011), la détermination des stades repères chez l'olivier est comme suit :

**Stades A** : stade hivernal, le bourgeon terminal et les yeux auxiliaires sont en repos végétatif.

**Stade B** : réveil végétatif, le bourgeon terminal et les yeux auxiliaires amorcent un début d'allongement.

**Stade C** : formation des grappes florales.

**Stade D** : Gonflement des boutons floraux.

**Stade E** : Différenciation des corolles.

**Stade F** : Début de la floraison, les premières fleurs s'épanouissent, une fois leur corolle passe du vert ou blanc.

a.1. **Stade F1** : pleine floraison, la majorité des fleurs sont épanouies.

**Stade G** : Chute des pétales.

**Stade H** : La nouaison, les jeunes fruits apparaissent mais dépassent de très peu la cupule formée par le calice

**Stade I** : Grossissement des fruits pour atteindre la taille d'un grain de blé (1ère stade)

**Stade II** : Grossissement des fruits (2ème stade) pour atteignent huit à dix mm de long et le début de lignification des noyaux.



**A. stade hivernal**



**B. réveil végétatif**



**C. formation des grappes florales**



**D. gonflement des boutons floraux**



**E. différenciation des corolles**



**F. Début de la floraison**



**F1. Pleine floraison**



**G. Chute des pétales**



**H. Nouaison**



**I. Grossissement des fruits stade 1.**



**J. grossissement des fruits stade 2.**

**Fig.02 :** Les stades repères de l'évolution de la fleur de l'olivier d'après Colbrant et Fabre, (2011)

## 2. Induction florale et développement de la fleur

Selon les espèces, des facteurs de l'environnement comme la lumière, la température, mais aussi des facteurs internes à la plante peuvent déclencher la floraison (Vincent *et al.*, 2012).

**-Les facteurs endogènes :** l'âge de la plante, lié à un stade minimal de développement végétal et son rapport carbone-azote.

**-Les facteurs exogènes :** la durée quotidienne d'éclairement (photopériode), ou une période de froid (vernalisation) chez de nombreuses espèces des régions tempérées.

D'après Troncoso *et al.*, (1966 ; 1967), à l'intérieur de la fleur de l'olivier, les pétales sont les premières à se former, puis les sépales se différencient environ une semaine plus tard. Après deux semaines l'étamine apparaît. Enfin le pistil est le dernier organe à se développer quelques jours plus tard.

### 2.1. L'induction florale

C'est un changement chimique au niveau des cellules, qui engage le processus qui mène à la formation des fleurs.

Selon Rallo et Martin (1991), le froid est nécessaire pour l'induction de la floraison de l'olivier.

Harckett et Hartmann (1964) ont montré que les feuilles sont considérées comme la source d'un signal qui déclenche le processus de différenciation.

L'intensité de la lumière joue un rôle sur le processus d'induction florale (Tembesi et Standardi, 1977).

L'olivier est très sensible à l'ombre, cela donne lieu à un moindre développement de l'inflorescence, et à une réduction de la fructification et à une intensification de la chute des feuilles.

### 2.2. Développement de l'inflorescence

Selon King (1938) *in* Lavee (1997), la plupart des fleurs se différencient en même temps, une à deux semaines est la période entre la différenciation de la première et la dernière fleur, dont les boutons atteignent leur grandeur définitive juste avant la floraison de mi-avril à mi-mai, selon l'environnement et le cultivar. L'inflorescence en croissance est verte, et les pétales ne perdent leur couleur que peu du temps avant l'éclosion.

### 3. Morphologie de la fleur de l'olivier

Les fleurs de l'olivier sont portées par des rameaux d'un an, elles se présentent sous forme de grappes florales à l'aisselle des feuilles ces grappes portent quatre à six ramifications secondaires. Le nombre de fleurs par grappe est très variable selon les variétés. Il fluctue de 10 à 40 fleurs par grappes et atteint 200 000 à 400 000 par arbre (Psyllakis, 1976).

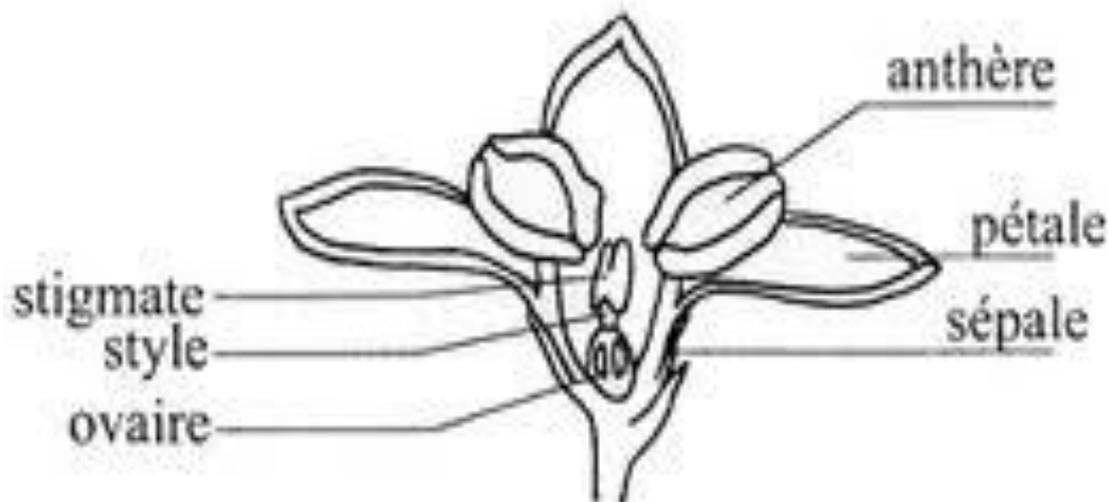
La fleur de l'olivier est uniforme elle comprend quatre pétales, quatre sépales, deux étamines. L'ovaire se trouve au centre du calice et contient deux carpelles avec deux ovules, le style est droit, court et épais avec un stigmate relativement important.

Les grains de pollen sont de forme sphérique avec une couleur jaune brillante.

Les anthères sont généralement importantes avec un très grand nombre de grains de pollens.

On classe les fleurs de l'olivier en deux types :

- des fleurs androgynes complètes.
- des fleurs mâles imparfaites.



**Fig.03** : schéma d'une fleur d'olivier d'après (Wikipédia, 2014)

#### **4. les anomalies de la fleur**

On trouve occasionnellement des fleurs anormales présentant un nombre d'éléments supérieur à la normale (Lavee, 1985). L'anomalie la plus fréquente est celle des fleurs à trois étamines et à cinq pétales et parfois six étamines et huit pétales.

##### **4.1.La stérilité mâle**

Elle est en rapport avec le pollen, et selon Chaux (1955), *in* Loussert et Brousse (1978), elle est provoqué par :

- l'absence du pollen
- le mauvais pouvoir germinatif du pollen
- l'incompatibilité du pollen

##### **4.2.La stérilité femelle**

Selon Morettini (1950) *in* Loussert et Brousse (1978), l'anomalie remarquée dans la stérilité femelle est l'avortement du pistil qui se traduit par une dégénérescence entière ou partielle des différentes parties du pistil (stigmat, style ou ovaire). Chez certaines variétés l'avortement de l'ovaire est le cas le plus fréquent de stérilité.

#### **5. La floraison de l'olivier**

Caractéristique de tous les arbres fruitiers, la floraison est une étape cruciale de la vie du végétale, très sensible aux variations des conditions climatiques.

Villemur et Dalmas (1978), Oriandi *et al.*, (2009), et Chaari Rkhis *et al.*, (2009), ont mis en évidence une grande variabilité dans les périodes de floraison. Selon les variétés, l'évolution de la floraison dépend des facteurs génétiques (précocité et tardivité de la floraison), et des variations climatiques.

La période de floraison se déroule en Algérie entre mi- avril et la fin du mois de mai. Avec une durée moyenne de 7 à 15 jours (Daoudi, 1994).

## **6. La pollinisation**

### **6.1. Généralités sur le pollen**

A maturité, l'anthere des étamines libère du pollen, chaque élément et de taille réduite, de forme sphérique et de durée de vie variable (Vincent *et al.*, 2012)

La formation des grains de pollen est rapide chez l'olivier, elle débute 15 à 25 jours avant la floraison, au stade d'apparition des pétales lorsque les anthères ont une longueur 1,3 à 1,6 mm. La production du pollen est de l'ordre de 2 à 4 millions de grains par inflorescence chez les variétés à fruits de table, et atteint 8 millions chez les variétés à l'huile (Breton *et al.*, 2012).

Le pollen de l'olivier est de taille réduite, comprise entre 21 et 25  $\mu\text{m}$  ; (Amirouche, 1977).

Selon Lavee et Datt (1978), le pollen peut être transporté par le vent sur de très grandes distances (7 Km environ).

D'après Hartmann et Whiseler (1975), Une température de 12°C favorise la floraison. Par contre une température de 30 °C inhibe le développement des tubes polliniques (Griggs *et al.*, 1975).

### **6.2. Les différents types de pollinisation**

Il existe deux types de pollinisation ; celle assurée par des vecteurs de pollinisation comme les abeilles qu'on appelle la pollinisation entomophile, et celle assurée par le vent ou anémophile et c'est le cas de la pollinisation chez l'olivier d'après Morettini (1953).

La pollinisation assurée par des insectes est plus sûre que celle réalisée par le vent.

## **7. La germination des grains de pollen de l'olivier**

### **7.1. La germination naturelle des grains de pollen**

La disposition du pollen sur le stigmate provoque l'augmentation de son volume suite à son imbibition, le tube pollinique se forme et s'enfonce dans le stigmate à travers les tissus conducteurs du style pour atteindre l'ovule.

L'efficacité de la germination des grains de pollen des variétés de l'olivier est liée aux conditions de l'environnement (Griggs *et al.*, 1988; Tombesi, 1978 in Viti *et al.*, 1990).

## **7.2. La germination artificielle des grains de pollen**

La germination artificielle des grains de pollen de l'olivier se fait sur un milieu nutritif gélosé ; qui permet d'étudier le pouvoir germinatif du pollen in vitro, les conditions optimales et la croissance du tube pollinique.

On considère qu'un pollen possède un bon pouvoir germinatif, s'il germe à plus de 25 % (Loussert et Brousse, 1978).

L'étude de la germination du pollen in vitro peut s'exprimer par deux paramètres :

### **7.2.1. Le taux de germination**

Il s'exprime par le rapport du nombre des grains de pollen germés, au cours d'un temps donné sur le nombre total des grains ensemencés sur le milieu nutritif proposé.

Selon Lavee et Datt (1978) *in Viti et al.*, (1990), le taux de germination des grains de pollen de l'olivier sur un milieu standard est généralement faible (17 à 26 %).

### **7.2.2. Le temps de germination**

Il s'agit d'un intervalle de temps qui sépare le moment de mise en germination des grains de pollen sur le milieu nutritif, et celui d'apparition des tubes polliniques ; (Sid-Houm, 1982) *in* (Abid et Khoufache, 1999).

## **8. La fécondation de la fleur de l'olivier**

L'étude approfondie de la fécondation révèle que, rarement, le pollen déposé sur le stigmate de la fleur d'olivier assure automatiquement la fécondation, cela dépend de la nature du grain de pollen de certaines malformations ou atrophie d'organes reproducteurs et des aléas climatiques auxquelles ils sont soumis.

Selon Delmas *et al.*, (1989), la fécondation est la fusion des noyaux reproducteurs mâles et femelles, et la formation d'un embryon qui est indispensable au développement normal du fruit.

### **9. La nouaison de l'olivier**

C'est la phase initiale de la formation du fruit, c'est le moment où l'ovaire de la fleur se transforme en fruit après la fécondation (Daoudi, 1994).

Malgré le grand nombre de fleurs formés par l'olivier, le taux de nouaison reste généralement faible. En particulier pour les variétés algériennes, 1% de fructification est considéré comme acceptable (Ouksili, 1983).

### **10. La chute physiologique**

Peu du temps après la nouaison un autre phénomène provoque des pertes d'un pourcentage très élevée du fruit, c'est la chute physiologique qui peut atteindre 90 % (Daoudi, 1994).

Ce sont les fruits mal formés, ainsi que les ovaires non fécondés qui subissent ce phénomène.

## **II. Matériels et méthodes**

### **I. Présentation de la station d'étude**

#### **1. Localisation de la station**

Notre étude a été menée au niveau de la station expérimentale de l'I.N.R.A.A (Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie) d'Oued Ghir à Bejaia.

Elle est située sur la route nationale N° 12, à 10 kilomètre de la ville de Bejaia. Elle a été créée en 1990 par le ministère de l'agriculture. Elle a pour but principal d'effectuer des activités de recherches en relation avec l'agriculture des zones montagneuses, pour valoriser les potentialités de la région.

La station est située à une latitude de 36° 42' 23'' Nord et de longitude de 4° 57' 30'' Est, avec une altitude de 20 mètres.

L'institut présente une superficie totale de 22.5 ha, réparties comme suit : 15.5 ha de superficie agricole utile (S.A.U), 3.3 ha de terres nues, 2.2 ha consacrés à l'arboriculture et 1.5 ha de surface bâtie.

Elle renferme plusieurs collections arboricoles (olivier, figuier et agrumes).

#### **2. Caractéristiques pédoclimatiques**

##### **2.1. Le sol**

Le sol de la station présente une texture argilo-sablonneuse en surface et sablonneuse en profondeur.

##### **2.2. Le climat**

La station est caractérisée par :

- Une pluviométrie moyenne qui varie de 600 à 1100 mm, avec une irrégularité inter-saisonnière et interannuelle (tab.03).
- Un hiver doux et humide et un été chaud.
- Le vent dominant, est de direction Nord-ouest, qui s'engouffre facilement dans la vallée de la Soummam.

**Tab.03 :** Données climatiques de la ville de Bejaia pour l'année 2013 (Source : station météorologique de Bejaia).

T : Température moyenne en degré Celsius  
V : Vitesse du vent

P : Précipitations en millimètres  
H : Humidité en pourcentage

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
T (°C)	11	10	15	16	17	20	24	25	23	23	15	12
P(mm)	134	187	79	55	105	03	11	69	45	36	186	57
V(m/s)	134	187	79	55	105	03	11	69	45	36	186	57
H(%)	79	80	74	81	81	77	82	79	84	78	80	80

### 3. Présentation de la parcelle d'étude (Verger)

Notre travail a été réalisé dans un verger composée de 42 variétés d'olivier dont 36 sont algériennes, la plantation de la collection a été achevée en 2003.

La parcelle est orientée vers le Sud Est et ayant une déclivité d'environ 10%, dont l'âge des arbres varie de 11 à 13 ans.



**Fig.04 :** Photo présentant le verger d'étude (I.N.R.A.A).

#### 1. Choix des variétés

Notre travail a été effectué sur des variétés d'olivier de l'Est (Aaleh, Abani et Hamra) et du centre algérien (Tabelout et Takesrit).

Ce choix a été guidé par le souci de poursuivre l'étude entamé en 2013, par Hadjam, et Ghout et qui a apporté sur la caractérisation morphologique de ces variétés d'olivier. Chaque variété a été représentée par deux arbres.

- **Aaleh (AA)**

Variété originaire de Chechar (Khenchela), elle se caractérise par sa résistance au froid et à la sécheresse. C'est une variété à huile avec un rendement de 18 à 22 % (Mendil et Sebai 2006).

- **Abani (AB)**

C'est une variété rustique qui a pour origine Khenchela. (Mendil et Sebai, 2006). C'est une variété à l'huile avec un rendement de 16 à 20 %.

- **Hamra (HA)**

L'origine de cette variété est Jijel, C'est une variété résistante au froid et à la sécheresse, avec une teneur en huile est de 18 à 22 % (Mendil et Sebai, 2006),

- **Tabelout (TB)**

Variété destinée à la production d'huile, ses inflorescences sont de petite taille avec des boutons floraux arrondis. Elle est originaire des zones montagneuses du Golf de Bejaia (versant nord des Babors), ayant comme synonyme (About), son rendement en huile est de 20 à 24 % (Sadoudi, 1980).

- **Takesrit (TK)**

C'est une variété d'origine d'El Kseur (Bejaia). Elle est résistante à l'humidité et son rendement en huile est de 16 à 20% (Mendil et Sebai, 2006).



a. Arbre de la variété Aaleh



b. Arbre de la variété Abani



c. Arbre de la variété Hamra



d. Arbre de la variété Tabelout



e. Arbre de la variété Takesrit

**Fig.05** : Photo présentant les différents arbres des variétés étudiées.

## 2. Etude de la biologie florale

### 2.1. Etude de la fertilité

L'objectif de cette étude est d'estimer l'importance de l'avortement du pistil, chez les différentes variétés.

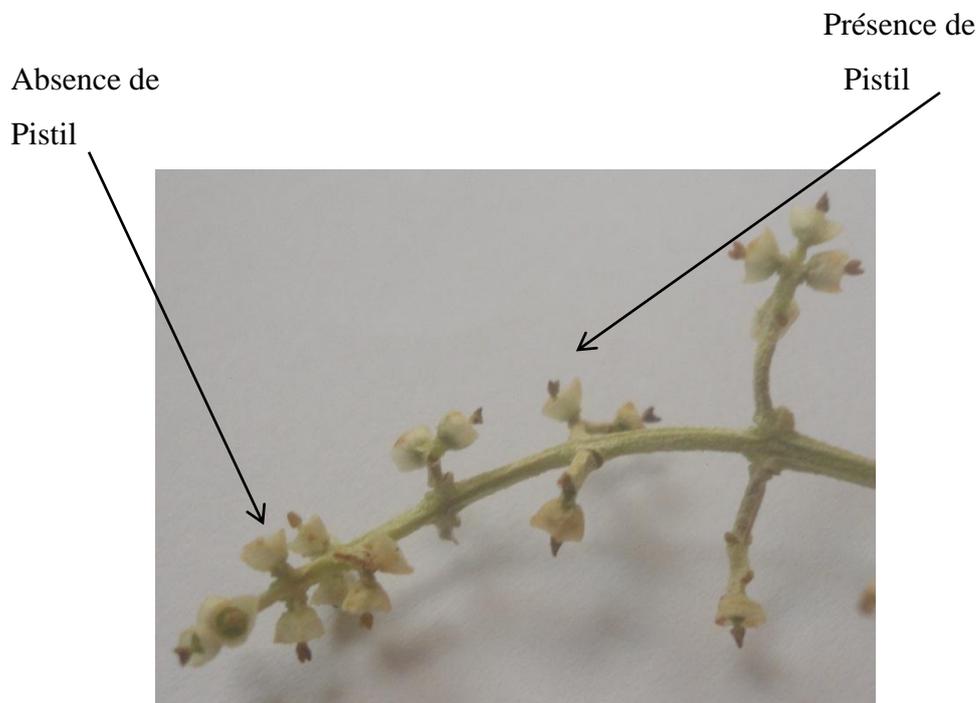
Au stade boutons blancs, nous avons prélevé six (06) rameaux de 25 cm de longueur de chaque variété. Ces derniers sont mis dans des sachets en papier avec des étiquettes, et transporté au laboratoire.

Les boutons blancs ont été décortiqués par élimination des corolles. La présence du pistil est considérée comme signe de la fertilité (fig.06).

Les fleurs fertiles sont représentés par un signe (+), alors que les fleurs stériles sont représentés par un signe (-) (fig.07).

Le taux de fertilité femelle est calculé par le rapport suivant:

$$\text{Taux de fertilité femelle} = \frac{\text{nombre de boutons fertiles}}{\text{nombre total des boutons}}$$



**Fig.06** : Photo présentant une inflorescence après élimination du péricarpe.



Grappe avec boutons floraux

Grappe avec fleurs sans corolles montrant la fertilité des fleurs

**Fig.07** : représentation schématique d'une inflorescence d'olivier.

## 2.2. Etude de la floraison

Il s'agit de suivre en fonction du temps l'évolution de la floraison pour les différentes variétés,

Pour cela, nous avons sélectionné et marqué, pour chaque arbre, dix rameaux de 15 cm de longueur orientés vers le sud (voir annexes).

Pour chaque rameau nous avons notées les observations suivantes :

- Nombre d'inflorescences.
- Nombre de boutons blancs.
- Nombre de fleurs ouvertes.
- Evolution de la floraison.

## 2.3. Etude de la nouaison et de la chute physiologique

L'estimation de la nouaison s'est effectuée dix jours après la fin de la floraison.

Les mêmes rameaux ayant servi pour le suivi de l'évolution de la floraison et la nouaison ont servi au comptage du nombre de fruits chutés (première chute physiologique), qui s'est déroulé dix jours après la nouaison.

### **3. Etude des grains de pollens**

#### **3.1. Echantillonnage**

L'échantillonnage des grains de pollen, des différentes variétés, a été réalisé le 29 avril 2014.

Lors de l'épanouissement des fleurs, nous avons récolté les étamines, mises dans des boîtes de Pétri en verre et entreposées dans le congélateur à une température de  $-6^{\circ}\text{C}$  pour conserver la viabilité des grains de pollen.

#### **3.2. Morphologie**

A l'état naturel les grains de pollen sont recouverts d'une couche lipidique, ce qui rend peu efficace leur observation directe.

Afin de mieux observer la morphologie des grains de pollen, nous nous sommes inspirés de la méthode décrite par (Coadmin, 2008).

##### **3.2.1. Préparation des lames**

Nous avons prélevé les anthères de chaque variété et déposées sur la lame dans une goutte d'alcool. Pour extraire le pollen, nous avons trituré les anthères avec la pincette.

Nous avons laissé sécher le mélange pollen/alcool, les grains de pollen se fixent ainsi sur la lame.

Nous avons répété l'opération de rinçage avec l'alcool six fois, et essuyé l'auréole qui se forme sur le pourtour de la préparation à l'aide d'un papier absorbant. Cette auréole blanche est formée par la graisse et la résine enrobant les grains.

##### **3.2.2. La coloration**

Nous avons procédé à la coloration de notre préparation avec le bleu de coton (bleu de lactophenol à 1 %).

L'observation s'est effectuée sous un microscope photonique au grossissement 10x10.

### 3.3. La germination *in vitro* des grains de pollen

#### 3.3.1. Préparation des milieux de culture

Le but est de déterminer un milieu optimum pour la germination des grains de pollen, pour chaque variété étudiée.

Notre milieu de culture est composé d'eau distillée, d'agar (0.6 %), de saccharose (à différentes concentrations) et d'acide borique (aux concentrations 0 % et 0,5 %), voir (tab.04).

Le milieu est stérilisé à l'autoclave pendant 20 mn à 120 C°, puis versé dans des boîtes de Pétri stériles et laissé refroidir, afin de se solidifier.

**Tab.04** : composition des milieux nutritifs pour les variétés étudiées.

Symboles	Agar-agar (%)	Saccharose (%)	Acide borique (%)
A1	0,6	00	00
A2	0,6	00	0,5
A3	0,6	05	00
A4	0,6	05	0,5
A5	0,6	10	00
A6	0,6	10	0,5
A7	0,6	15	00
A8	0,6	15	0,5

#### 3.3.2. La mise en germination des grains de pollen

L'ensemencement du pollen s'est déroulé le 19 Mai 2014, et il a concerné l'ensemble des variétés.

Sous une loupe binoculaire, nous avons procédé à l'éclatement de 10 étamines. Les grains de pollen sont récupérés dans 10 ml d'eau distillée.

Dans des conditions stériles, à côté d'un bec bunsen, nous avons ensemencé les grains de pollen dans les boîtes de Pétri contenant le milieu de culture, à l'aide d'une seringue.

Les boîtes de Pétri sont fermées avec du parafilm et déposées dans une étuve à l'obscurité et à une température de 25 °C.

Après 48 heures de germination, le comptage des grains de pollen germés est effectué sous un microscope optique au grossissement 10 x 10.

Le grain de pollen est considéré germé lorsqu'il émet un tube pollinique qui dépasse sa taille, (Ben Amar *et al.*, 2012).

Au niveau de chaque boîte nous avons réalisés 4 observations. Pour chaque observation nous avons compté le nombre total de grains de pollen et le nombre de grains de pollen germés, ce qui nous permet de calculer le taux de germination par observation.

$$\text{Le \% de germination} = \frac{\text{Nombre de grains germés}}{\text{Nombre total des grains}}$$

La moyenne des 4 observations, puis la moyenne des 3 boîtes de Pétri nous permet d'obtenir le taux de germination des grains de pollen pour chaque variété.

## Résultats et discussions

### I. Etude de la biologie florale

#### 1. Etude de la fertilité

Il ressort du tableau 05 et de la figure 08, que le taux de fertilité est élevé chez la variété Aaleh (67,9%), moyen chez les variétés Hamra et Abani (avec respectivement des taux de 51,8% et 49,9%), alors que les variétés les moins fertiles sont Takesrit et Tabelout avec des taux de 32,8% et 27%).

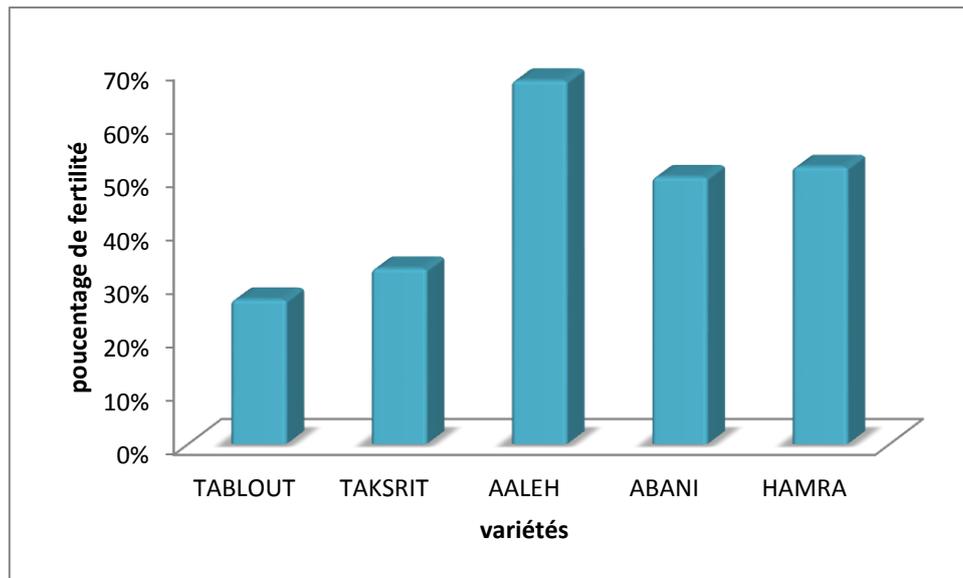
**Tab.05** : Taux de fertilité des variétés étudiées (%).

**Légende** : NR : Nombre de rameaux. Ninf : Nombre d'inflorescences.  
NBB : Nombre de boutons blancs. NFF : Nombre de fleurs fertiles.

Variétés	NR	Ninf	NBB	NFF	% Fertilité
Tabelout	06	133	5706	1541	27
Takesrit	06	109	2529	830	32,8
Aaleh	06	89	1895	1288	67,9
Abani	06	105	2360	1178	49,9
Hamra	06	113	2507	1299	51,8

Les résultats obtenus sont très proches de ceux présentés par Abid et Khoufache, (1999) et Yassa et Touazi (2005) dans leurs études sur l'avortement pistillaire à la collection oléicole de Sidi Aich, et Haffaf (1977) dans son étude à CAP-DJINET.

Selon Ben Amar, (2012) taux de fertilité, dépend de plusieurs facteurs intrinsèques (génétiques) et extrinsèques : écologiques (le climat, le sol, l'exposition, l'altitude,...etc.) et parasitaires, ainsi que les techniques culturales à savoir le travail du sol, l'utilisation des fertilisants, les techniques de l'irrigation et l'application des différentes types de tailles.



**Fig.08 :** Taux de fertilités des variétés étudiées.

## 2. Etude de la floraison

L'ouverture des premières fleurs signifie le début de la floraison, lorsque le maximum de fleurs arrive à s'épanouir on parle de l'optimum, alors que la fin de cette période est marquée par les premières chutes de pétales (Chari Rkhis, 2009).

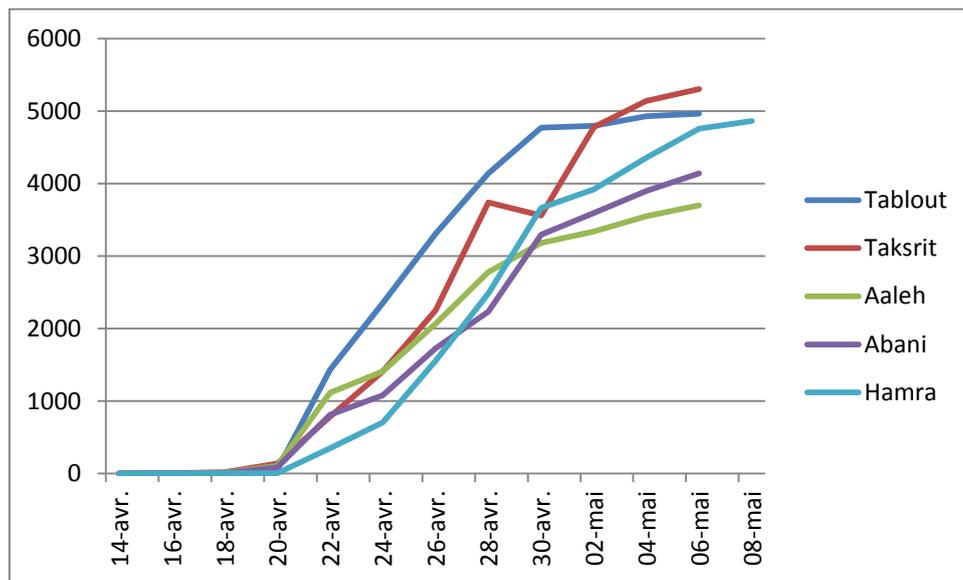
L'observation presque quotidienne de la floraison des cinq variétés, nous a permis d'évaluer, le nombre de fleurs ouvertes en fonction du temps (Tab.06).

**Tab.06:** Evolution du nombre de fleurs ouvertes en fonction du temps, des variétés étudiées, au cours la campagne 2013/2014.

Date	14-4	16-4	18-4	20-4	22-4	24-4	26-4	28-4	30-4	02-5	04-5	06-5	08-5
Tb	00	00	06	56	1431	2353	3308	4138	4769	4795	4930	4963	
Tk	00	04	19	139	784	1410	2250	3741	3557	4777	5140	5302	
Aa	00	02	11	109	1114	1409	2067	2781	3182	3340	3548	3700	
Ab	03	04	07	86	811	1081	1729	2235	3294	3592	3900	4139	
Ha	00	01	04	06	350	704	1555	2483	3666	3921	4355	4756	4860

La figure 09, nous permet de suivre l'évolution de la floraison des cinq variétés aux en fonction du temps durant la campagne 2013/2014.

On constate que les courbes des cinq variétés étudiés présentent la même allure, en effet la floraison est très importante durant les deux premières semaines, pour atteindre le maximum de fleurs ouvertes, puis elle se stabilise jusqu'à la fin de la floraison.



**Fig.09:** Evolution de la floraison en fonction du temps, des variétés étudiées, au cours la campagne 2013/2014.

L'examen du tableau 07 et de la figure 10, qui représente l'échelonnement de la floraison pour les cinq variétés durant la campagne 2013/2014, nous permettent de situer le début de floraison, l'optimum et la fin de floraison, ainsi que sa durée.

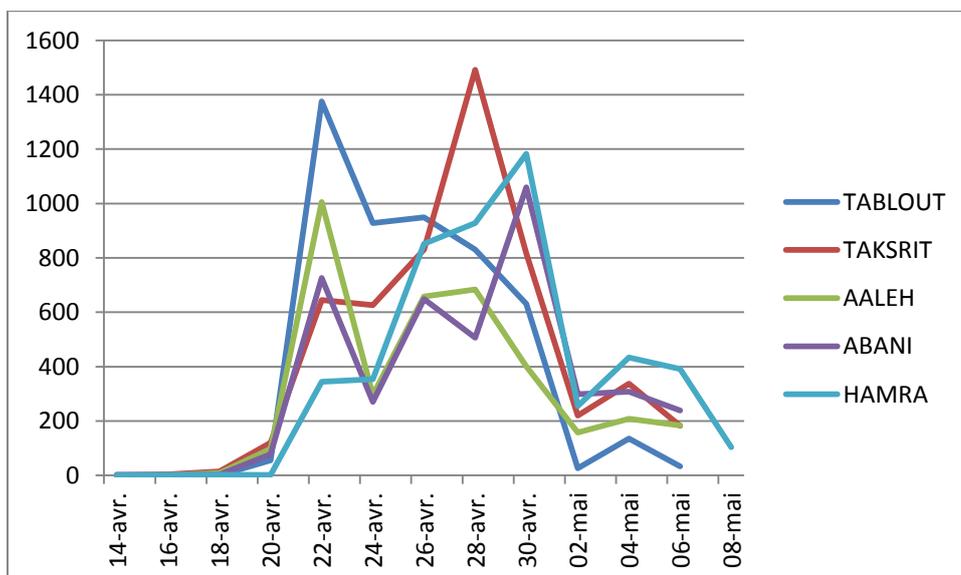
**Tab.07:** Echelonnement de la floraison des variétés étudiées.

Date	14- avril	16- avril	18- avril	20- avril	22- avril	24- avril	26- avril	28- avril	30- avril	02- mai	04- mai	06- mai	08- mai
TABLOUT	00	00	06	50	1375	928	949	830	631	26	135	33	
TAKSRIT	00	04	15	120	645	626	830	1491	816	220	337	182	
AALEH	00	02	09	98	1005	295	658	684	401	158	208	183	
ABANI	03	01	03	78	726	270	648	506	1059	298	308	239	
HAMRA	00	01	03	02	344	354	851	928	1183	255	434	391	104

Selon Daoudi (1994), La période de floraison se déroule en Algérie entre mi- avril et la fin du mois de mai. Avec une durée moyenne de 7 à 15 jours.

En effet, au cours de notre travail, nous avons remarqué que le début de la floraison est situé à la mi-avril, avec des fluctuations entre les variétés étudiées. En effet la variété Abani est précoce, puisque sa floraison débute le 14 avril, alors que les autres variétés ne fleurissent que 2 jours plus tard (16 Avril).

La variété Tabelout présente une exception, en effet sa floraison ne débute que le 18 avril, soit 4 jours de retard par rapport à Abani. C'est la plus tardive des variétés étudiées.



**Fig.10 :** Echelonnement de la floraison en fonction du temps des variétés étudiées, au cours de la campagne 2013/2014.

L'optimum de la floraison nous permet de diviser nos variétés en deux groupes :  
Le premier groupe est constitué des variétés Aaleh et Tabelout, qui arrive à l'optimum de floraison en moins d'une semaine (Fig.10).  
Le deuxième groupe englobe les variétés Abani, Takesrit et Hamra, qui arrivent à la pleine floraison au bout de deux semaines.

La fin de la floraison ne présente pas de grandes fluctuations, puisqu'elle arrive le 06 mai, simultanément pour 4 variétés (Tabelout, Taksrit, Aaleh et Abani). Par contre la variété Hamra accuse un retard de 2 jours.

La durée de la floraison s'est étalée entre 18 jours pour la variété Tabelout, et 22 jours pour les variétés Hamra et Abani. Alors que les variétés Takesrit et Aaleh présentent une durée de floraison de 20 jours.

On comparant nos résultats avec ceux présentés par, Haffaf (1977/1978), Sid Houm (1981/1982), Abid et Khoufache (1998/1999), et enfin par Yassa et Touazi (2004/2005) ; on remarque une similitude dans la durée de floraison, par contre on note un décalage pour le début et la fin de floraison.

En effet :

Pour ces auteurs la floraison commence au début Mai et s'achève entre fin Mai et début Juin,

Alors que pour nos variétés, elle commence à la mi-Avril et se termine au début Mai.

Villemur et Dalmas (1978), Oriandi *et al.*, (2009), et Chaari Rkhis *et al.*, (2009), ont mis en évidence une grande variabilité dans les périodes de floraison. Selon les variétés ; l'évolution de la floraison dépend des facteurs génétiques (précocité et tardivité de la floraison) ; et des variations climatiques.

Le décalage entre les études antérieures à 2004/2005, et notre étude est d'environ de 3 semaines (Tab.08), et il peut être expliqué par :

- Les facteurs génétiques, propre aux variétés.
- L'augmentation de la température due au réchauffement climatique, qui provoque l'arrivée précoce du printemps.
- La différence entre les deux stations d'étude.

**Tab.08** : Echelonnement de la floraison de quelques variétés algériennes.

Variétés	Compagnes	Date de la floraison			
		Début	plein	Fin	Durée en jours
Chemlal	78/79	20/04	06/05	25/05	35
	81/82	12/05	25/05	04/06	23
	98/99	05/05	11/05	26/05	21
	2004/2005	05/05	10/05	20/05	15
Sigoise	78/79	07/04	22/04	14/05	37
	81/82	13/05	27/05	05/06	23
Hamra	81/82	12/05	25/05	04/06	23
Bouchouk de Lafayette	81/82	13/05	26/05	05/06	23
Bouchouk Guergur	81/82	14/05	26/05	05/06	22

**Source** : Haffaf, 1979 ; Rabah Sid-Houm, 1982, Abid et Khoufache, 1999 et Yassa et Touazi, 2005.

### 3. Etude de la nouaison et de la chute physiologique

#### 3.1. La nouaison

**Tab.09** : Estimation de la nouaison et de la chute physiologique pour les variétés étudiées, au cours de la campagne 2013/2014.

**Légende** : NR : Nombre de rameaux, NInf : Nombre d'inflorescences,

NBB : Nombre de boutons blancs      NFO : Nombre de fleurs ouvertes,

NFN : Nombre de fruits noués      NFC : Nombre de fruits chutés.

%FN : Pourcentage de fruits noués,      %FC : Pourcentage de fruits chutés.

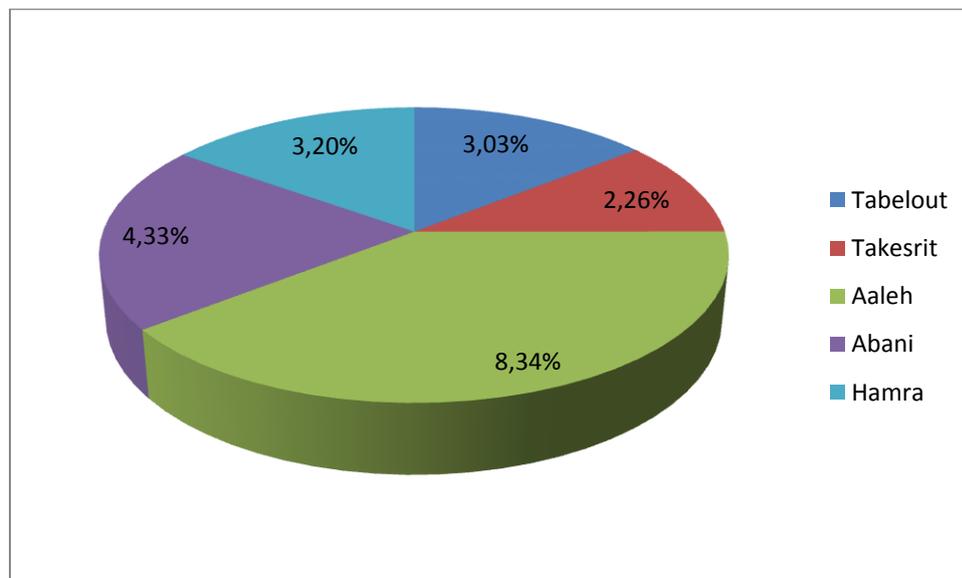
		NR	NInf	NBB	NFO	NFN	NFC	%FN	%FC
Tabelout	arb1	10	110	2567	2567	65	2502	2,53	97,46
	arb2	10	101	2400	2386	84	2302	3,5	96,47
<b>Total</b>	<b>02</b>	<b>20</b>	<b>211</b>	<b>4967</b>	<b>4963</b>	<b>149</b>	<b>4804</b>	<b>3,03</b>	<b>96,96</b>
Takesrit	arb1	10	117	2532	2522	43	2479	1,70	98,29
	arb2	10	104	2800	2800	79	2721	2,82	97,17
<b>Total</b>	<b>02</b>	<b>20</b>	<b>221</b>	<b>5332</b>	<b>5322</b>	<b>122</b>	<b>4500</b>	<b>2,26</b>	<b>97,73</b>
Aaleh	arb1	10	96	2000	1993	166	1827	8,3	91,97
	arb2	10	94	1742	1738	146	1592	8,38	91,59
<b>Total</b>	<b>02</b>	<b>20</b>	<b>190</b>	<b>3742</b>	<b>3731</b>	<b>312</b>	<b>3419</b>	<b>8,34</b>	<b>91,78</b>
Abani	arb1	10	107	2241	2241	99	2142	4,41	95,58
	arb2	10	107	1898	1898	81	1817	4,26	95,73
<b>Total</b>	<b>02</b>	<b>20</b>	<b>214</b>	<b>4139</b>	<b>4139</b>	<b>180</b>	<b>3959</b>	<b>4,33</b>	<b>95,65</b>
Hamra	arb1	10	124	2443	2432	88	2344	3,60	96,38
	arb2	10	119	2423	2428	68	2360	2,80	97,19
<b>Total</b>	<b>02</b>	<b>20</b>	<b>243</b>	<b>4866</b>	<b>4860</b>	<b>156</b>	<b>4704</b>	<b>3,20</b>	<b>96,78</b>

L'étude de la nouaison s'est déroulée le 18/05/2014 sur la même orientation et les mêmes rameaux,

Le tableau 09 présente le taux de nouaison pour les cinq variétés, qui varie entre 2.26 % et 8.34 %.

A l'exception de la variété Aaleh qui présente un taux élevé, le reste des variétés présentent un taux moyen (Fig.11).

Ces résultats sont dans le même ordre de grandeur que ceux présenter par Mendil et Sebai, (2006).



**Fig.11** : Taux de nouaison des variétés étudiés.

### 3.2. La chute physiologique

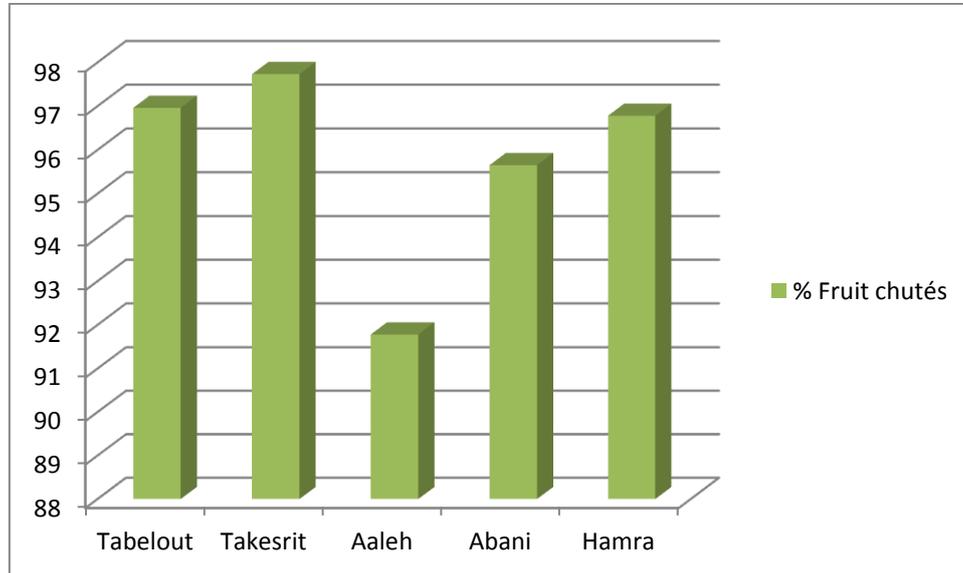
D'après Daoudi (1994), la chute physiologique des fruits ou également la chute de juin, survient peu du temps après la nouaison.

Elle correspond selon Rallo et *al.*, (1991b), aux ovaires non fécondé et aux fruits mal noués.

On remarque au niveau du tab.09 et de la figure 12, que la chute physiologique varie entre 91,78 % (la variété Aaleh) et 97,73 % (Takesrit)

Cette chute élevée des fruits durant la campagne 2013/2014, peut être expliquée par les variations des conditions climatiques et surtout le développement de quelques parasites et la propagation de plusieurs maladies (le psylle et l'œil de paon).

Le taux élevé de la chute des fruits marque une incidence sur la production. Donc l'étude de ce phénomène constitue pour l'agronome et le paysan des indications fortes et intéressantes sur le rendement de l'année.



**Fig.12** : Taux des chutes des fruits des variétés étudiées.

## II. Eude de la germination des grains de pollen

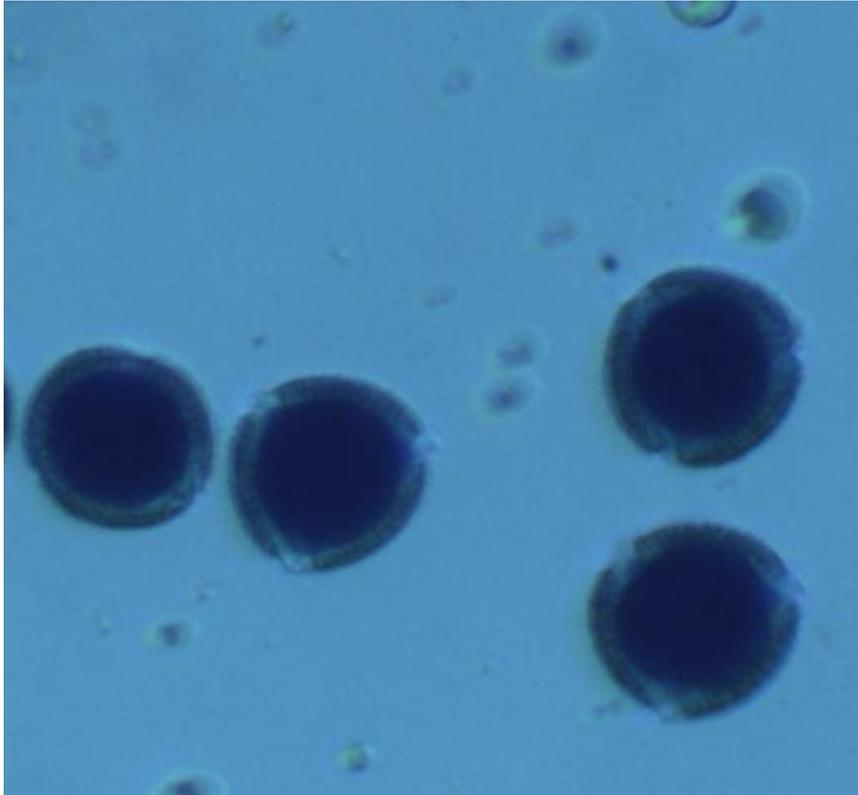
### 1. Morphologie

La morphologie du grain de pollen est caractéristique de chaque espèce. L'identification des grains de pollen repose sur la taille, la forme, le nombre et la forme des ouvertures (pores et sillons) et l'architecture extrêmement variée de la membrane externe (exine), (Ben Amar, 2012).

Le grain de pollen de l'olivier présente une forme sphérique, il contient des ouvertures rondes ou ellipsoïdales se sont les trois pores, il est donc tripore.

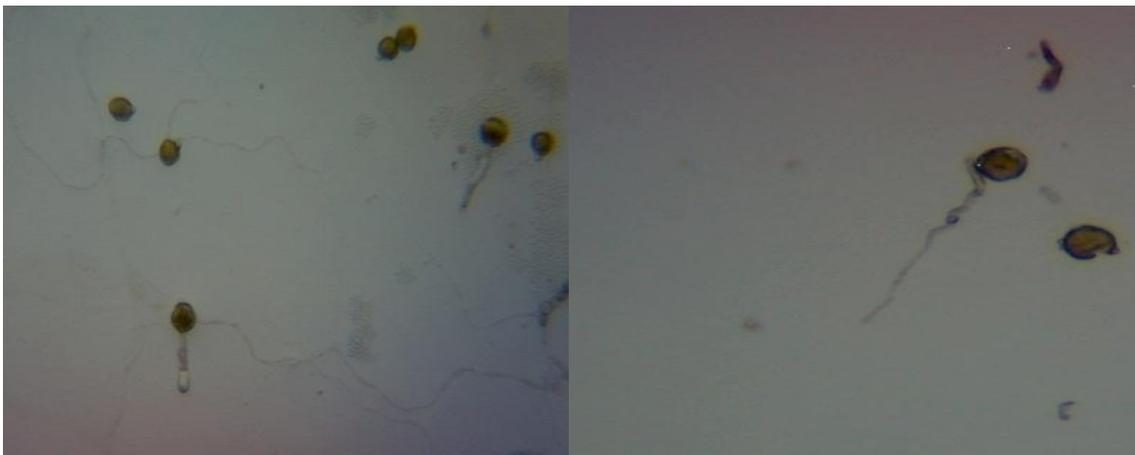
La paroi pollinique est constituée d'une intine et d'une exine clavulée (Fig.13).

L'analyse sous microscope optique de la morphologie des grains de pollen ne nous permet pas de distinguer les différentes variétés étudiées. Une observation plus poussée grâce à un microscope électronique est souhaitable.



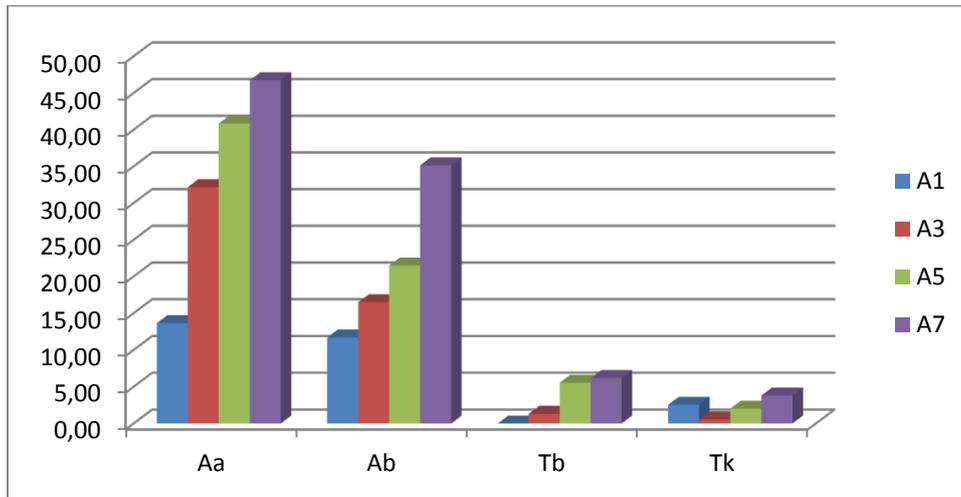
**Fig.13** : Grains de pollen de l'olivier sous microscope optique à grossissement 40x40.

## 2. Germination



**Fig.14** : Germination des grains de pollen de l'olivier *in vitro*.

L'apparition d'un tube pollinique qui dépasse la taille de grain de pollen signifie sa germination (Fig.14).



**Fig.15** : Influence de la concentration du sucre sur la germination *in vitro* des grains de pollen

On remarque au niveau de la figure 15, que les taux de germination des grains de pollen augmentent au fur et à mesure que la concentration en sucre augmente, et cela est remarqué au niveau des variétés Aaleh, Abani et Tabelout.

Le sucre est une source d'énergie qui favorise la germination.

On remarque que la variété Aaleh présente le taux de germination le plus élevé suivi de la variété Abani, et cela par rapport à tous les milieux de culture. Les deux autres variétés (Tabelout et Takesrit), présentent des taux de germination faible.

Cela est dû probablement aux facteurs endogènes (génétiques), comme le stipule (Vincent, 2012).

Cette potentialité des deux variétés, mérite d'être exploitée sur le terrain, en les utilisant comme des pollinisateurs. D'ailleurs cette capacité est en relation direct avec le taux de nouaison élevé chez ses variétés, ce qui a pour conséquence des taux de chute physiologique faible.

**Tab.10** : Taux de germination des grains de pollen, in vitro, sur différents milieux de culture.  
(La couleur rouge signifie l'absence d'acide borique).

Milieux	Aaleh	Abani	Tabelout	Takesrit	Hamra
A1	13,66	11,69	0,00	2,54	0,00
A2	16,11	15,86	3,83	5,94	0,00
A3	32,18	16,48	1,31	0,57	0,00
A4	16,79	14,95	1,42	2,33	0,00
A5	40,85	21,48	5,53	2,03	0,00
A6	22,70	20,4	1,10	4,26	0,00
A7	46,74	35,16	6,18	3,8	0,00
A8	25,97	14,63	2,57	1,2	0,00

Il ressort du tableau 10, que la variété Hamra présente un taux de germination nul, ce qui nous permet de déduire qu'elle est autostérile.

L'action de l'acide borique (0.5%) sur la germination des grains de pollen dépend la présence du sucre.

En effet, En absence de saccharose, l'acide borique améliore la germination des grains de pollen. Et cela chez toutes les variétés.

En présence de saccharose, nos variétés se divisent en deux groupes :

- Celles qui, ont un potentiel de germination élevé (Aaleh et Abani), présentent une inhibition de la germination.

- Celles qui, ont un faible potentiel de germination (Tabelout et Takesrit), présentent d'abord une stimulation de la germination des grains de pollen à faible concentration de sucre, puis une inhibition à des concentrations de sucre élevées.

On remarque que le milieu de culture A7 représente l'optimum pour toutes les variétés, puisqu'il présente les taux de germination les plus élevés. Exception faite pour la variété Takesrit qui présente un optimum sur le milieu A2

## Conclusion

Au terme de notre étude, concernant l'étude de la biologie florale de quelques variétés d'olivier, au niveau de la collection oléicole de l'INRAA (Oued Ghir), nous avons abouti aux conclusions suivantes :

Le taux de fertilité est spécifique aux variétés, en effet, il est élevé chez la variété Aaleh, moyen chez les variétés Hamra et Abani, alors que les variétés les moins fertiles sont Takesrit et Tabelout.

L'évolution de la floraison est similaire chez les cinq variétés, en effet elle est très importante durant les deux premières semaines, pour atteindre le maximum de fleurs ouvertes, puis elle se stabilise jusqu'à la fin de la floraison.

Toutefois, son échelonnement présente des fluctuations entre les variétés, en effet :

-le début de la floraison se situe à la mi-Avril. Avec une variété précoce (Abani) et une variété tardive (Tabelout).

-l'optimum de floraison est atteint au bout d'une semaine pour les variétés Aaleh et Tabelout, et au bout de deux semaines pour les autres variétés.

-la fin de la floraison arrive la première semaine du mois de Mai, pour l'ensemble des variétés.

-La durée de la floraison s'est étalée entre 18 jours pour la variété Tabelout, et 22 jours pour les variétés Hamra et Abani.

Le taux de nouaison est proportionnel à la fertilité, puisqu'il est élevé chez la variété Aaleh et faible chez la variété Takesrit. A l'inverse de la chute physiologique, qui est faible chez Aaleh et élevé chez Takesrit.

L'importance de la chute physiologique des fruits durant la campagne 2013/2014, est dû aux conditions climatiques et à la propagation de plusieurs maladies (le psylle et l'œil de paon.).

L'étude de la morphologie des grains de pollen ne nous a pas permis de caractériser nos variétés.

Par contre leur germination a montré des potentialités différentes entre les cinq variétés étudiés, en effet les variétés Aaleh et Abani présentes des capacités de germinations importantes, ce qui leur confère le statut de bon pollinisateurs.

Par contre la variété Hamra présente un taux de germination nul, ce qui la rend autostérile.

En perspective il est souhaitable :

- De compléter ce travail en étudiant d'autres variétés afin de repérer les bons pollinisateurs pour l'amélioration du rendement.
- De poursuivre ce travail par des études de microscopie électronique.

**Abid B. et Khoufache A., 1999 :** Contribution à l'étude de la biologie florale et essai d'amélioration variétale de l'olivier (Var Chemlal), par croisement. *Mémoire de fin de cycle* (Université de Bejaia).104 p.

**Ahmidou O. et Hammadi C., 2007 :** Guide du producteur de l'huile d'olive. ONUDI Vienne. pp : 4-34.

**Alexandra P., 2012 :** Le marché de l'huile d'olive : Situation et perspectives. pp: 1-74.

**Amirouche M., 1977 :** Contribution à la caractérisation des principales variétés d'olivier en Kabylie, par analyse des données biométriques et morphologiques. *Thèse de magister. INA.* 47 p.

**Badr S.A., Hartmann H.T. and Martin, G.C., 1970 :** Endogenous gibberellins and inhibitors in relation to flower induction and inflorescence development in the olive. *Plant physiol.* 46, 674-679.

**Baldy C., Lhotel J.C et Hanoqc J.F., 1985 :** Effet du rayonnement solaire sur l'activité photosynthétique de l'olivier (*Olea europea L.*). Revue « Olivae ».N°8.Ed.COI.pp :18-23.

**Baldy C., 1990 :** Le climat de l'olivier (*Olea europea*) volume jubilaire du professeur P.QUAZEL. Ecole méditerranéenne XVI, 1990, pp : 113-121.

**Ben Amar F., Arfa H., Yengui A., et Belguith H, (2012) :** Inhibition de germination du pollen *in vitro* pour caractérisé une auto incompatibilité d'origine pistillaire chez l'olivier (*Olea europaea*). TN-Zaghouan (Tunisie). p : 31.

**Benttayeb Z ., 1993 :** biologie et écologie des arbres fruitiers. *Ed, Office des publications universitaires (OPU)*, 1993.p : 140.

**Benyahia N. et Zein K., 2003 :** Analyse des problèmes de l'industrie de l'huile d'olive et situation récemment développées. 2<sup>ème</sup> conférence internationale Suisse Environnemental Solution for Emerging Countries (SESECII) Lausanne. Suisse.pp: 1-7.

**Berrichi M., 2002 :** Filiaire oléicole : Situation et perspectives d'avenir. Séminaire international sur l'olivier, acquis de recherche et contraintes de secteur oléicole. Marrakech, 14-16 mars 2002.p 32-43.

- Boukhzna B., 2008** : Contribution à l'étude de l'oléiculture dans les zones arides : Cas de l'exploitation de Dhaouia (Wilaya d'El-Oued). Mémoire de fin d'étude (Université de Ouargla). 65 p.
- Boulouha B., 2002** : Séminaire sur l'olivier et autres plantes Oléagineuses cultivées en Tunisie (Mahdia), du 03 au 07 juillet 1978. 446 p.
- Breton C.et Bervillé A., 2012** : Histoire de l'olivier : arbre des temps. *Ed. Quae*. RD 10 : 160 p.
- Camps., 1984** : L'olivier et l'homme, Vol I, 1<sup>er</sup>, *Edit Louis F*, 105p.
- Chaari Rkhis A., Gueriani L., Kanmmoun N.Oueld Amor A. et Maaley M., 2009** : Comportement de six variétés d'olivier à l'huile dans le biotope de Taous, (Sfax, Tunisie) : Résultat de 4 campagnes de suivi. *Olivebioteq*. 45 p.
- Chaux M., 1955** : Méthodes de recherches adaptées en matière de biologie florale chez l'olivier de Sidi-Aiche. *Fruits et primeurs de l'Afrique du Nord* N°25.pp : 202-207.
- Coadmin A., 2008** : préparation du pollen, *Forum Naturaliste*.1 p.
- Daoudi L., 1994** : Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés d'olives locales et étrangères cultivées à la station expérimentales de Sidi-Aich (Bejaia), Thèse de Magister, Inst, Nat, Agr, El-Harrache, 130 p.
- De Candole V., 1985** : L'olivier dans le monde, *Edi, J-B.Baillières*.Vol.2, 120 p.
- Dalmas J.M., Rozier M. et Villemur P., 1989** : Pollinisation de l'olivier. *Revue « Arbo.Fruit. »*. N°417.pp : 43-51.
- D.S.A, 2014** : Direction des services agricoles de la wilaya de Bejaia : Situation de filière oléicole et état de réalisation du programme, 2010-2014.
- Fausto M., Luchetti F., 2002** : *Séminaire international sur l'olivier*, acquis de recherche et contraintes de secteur oléicole. Marrakech, 14-16 mars 2002
- Fiorino et Grifi., 1992** : L'olivier techniques et pratique, *Edi, Leonardo*, 75 p.
- Gautier M., 1987** : La culture de fruitière. « L'arbre fruitier ». Vol 1.*Ed.TEC et Doc Lavoisier*. 248 p.

**Ghout L. et Hadjam K., 2013** : Contribution à l'étude morphologique de quelques variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) algérienne. *Mémoire de fin de cycle. Bejaia*. 55 p.

**Harckett, W.P. ; Hartmann H.T., 1963** : « Morphological development of olive as related to low temperature requirement for inflorescence formation ». *Bot. Gaz.*, 124, pp. 383-387.

**Harckett, W.P. ; Hartmann H.T., 1964** : « Inflorescence formation in olive as influenced by low temperature, photoperiod, and leaf area ». *Bot. Gaz.*, 125, pp. 65-72.

**Hartmann H.T., 1951** : « Time of floral differentiation of the olive in California ». *Bot. Gaz.*, 112, pp. 323-327.

**Hartmann H.T. ; Whisler, J.E., 1975** : « Flower production in olive as influenced by various chilling temperature regimes ». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 100, pp. 77-674.

**Idrissi A.et Ouazzani N, 2006** : Apport des descripteurs morphologiques à l'inventaire et à l'identification des variétés d'olivier (*Olea europea* L.) PGR News letter N°136. pp : 1-10.

**I.N.P.V, 2013** : Institut Nationale de la protection des végétaux.

**I.T.A.F, 1999** : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne : La culture de l'olivier, ECHO PLUS Alger, 34 p.

**Lahmak. A., 1985** : Les exigences pédo-climatique de l'olivier.5<sup>ème</sup> cours international sur l'oléiculture. Tizi- Ouzou. pp : 5,6.

Laouar S. et Da Silva J., 1981 : « Annual variation of photosyntheses of the olive tree under different watering conditions and related to chlorophyll accumulation ». In components of productivity of Mediterranean-Climate Regions-Basic and Applied aspects. *Eds. Magaris NS and HA Money*, pp. 71-75.

**Lavee S. et Datt Z., 1978** : « The necessity of cross pollinisation for fruit set of 'Manzanillo' olives ». *J-Hort.Sci.*, 53, pp. 261-266.

**Lavee S., 1985** : « *Olea europaea* », en : Halevy A (ed) Handbook on flowering, vol. III. CRC Boca-Raton, pp.423-433.

**Loussert R. et Brousse J., 1978** : L'olivier technique arboricole de production méditerranéenne. *Ed. G.p.Maisonneuve et la rose*, Paris. 447 p.

**Loussert R. et Brousse J., 1987** : Les aires écologiques de l'olivier au Maroc. *Ed, Française Revue « olivae » N°18*, pp :32-35.

**M.ARD, 2005** : Ministère de l'Agriculture et de Développement Rurale.

**Maillard R., 1975** : « L'olivier ». *Ed. Invulfec*. 147 p.

**Mendil M. et Sebai A., 2006** : Catalogue des variétés Algériennes de l'olivier. *Ed : O.N.F.O.P.* 99 p.

**Nefzaoui A., 1991** : Valorisation des sous-produits de l'olivier. *Séminaire CIHEAM* pp : 101-108.

**Ouksili A., 1983** : Contribution à l'étude de la biologie florale de l'olivier (*Olea europea L.*) De la formation des fleurs à la période de pollinisation effective. *Thèse de Doc-ING*. 143 p.

**Pagnol J., 1985** : L'olivier. *Ed. Au Banel*. 287 p.

**Pagnol J., 1996** : « L'olivier » *Ed Aubanel*. 180 p.

**Psyllakis N., 1976** : Method of study of biological factors in olive production. *Olea* ; 1976 ; pp : 7-34.

**Rallo L. et Martin G.C., 1991** : « The role of chilling in releasing olive floral buds from dormancy ». *J. Amer .Soc. Hort. Sci.*, 116, pp.1058-1062.

**Spichiger R.E., Vincent V. Figeat M.S., Janmonod D., 2002** : Botanique et systématique des plantes à fleurs. 2<sup>ème</sup> Ed. *Edition Presses polytechniques et universitaires ronandes*. 413 p.

**Trigui A., 2002** : Séminaire sur l'olivier et autres plantes Oléagineuses cultivées en Tunisie (Mahdia), du 03 au 07 juillet 1978. 446 p.

**Villalta L., 1990** : Situation et tendance des techniques : leur incidences sur l'offre. *Ed. Française, « Olivea » N°33.* pp : 16-18.

**Villalta L., 1997** : Technique de production. *Encyclopédie mondiale de l'olivier*. pp : 147-189.

**Villemur P. et Delmas J.M., 1978** : Croissance-développement de chez l'olivier et alternance de la production. *Séminaire sur l'olivier et autres plantes Oléagineuses cultivées en Tunisie (Mahdia), du 03 au 07 juillet 1978*. 446 p.

**Vincent C. , Morie P. ; et Maud R., 2012** : Mini manuel de biologie végétale. *Ed. Dunod, Paris.* 126 p.

**Wallali L.D., Skiredja A. et Elalir H., 2003** : L'amandier, l'olivier, le figuier et le grenadier. « Transfert et technologie agriculture ».N°105. pp : 1-4.

**Yassa B. et Touazi L., 2005** : Contribution à l'étude de l'action des margines sur la biologie florale de l'olivier (Variété Chemlal). *Mémoire de D.E.S. Bejaia.* 59 p.

## Annexe

variétés	Arb	NR	Ninf	NBB
Tabelout	Arb1	R1	08	151
		R2	10	242
		R3	14	319
		R4	12	241
		R5	12	242
		R6	12	249
		R7	08	211
		R8	10	255
		R9	12	316
		R10	12	341
	Arb2	R1	11	250
		R2	09	161
		R3	10	239
		R4	12	276
		R5	09	270
		R6	09	229
		R7	12	330
		R8	08	183
		R9	12	269
		R10	09	193
Takesrit	Arb1	R1	14	320
		R2	13	241
		R3	12	212
		R4	10	213
		R5	12	236
		R6	10	248
		R7	11	260
		R8	11	266
		R9	13	308
		R10	11	229
	Arb2	R1	12	322
		R2	09	207
		R3	13	291
		R4	11	320
		R5	09	249
		R6	10	349
		R7	12	373
		R8	09	164
		R9	10	252
		R10	09	273
Arb1	R1	09	199	
	R2	09	151	
	R3	10	175	
	R4	08	205	
	R5	09	192	
	R6	10	221	
	R7	08	162	
	R8	09	204	
	R9	14	272	

<b>Aaleh</b>		<b>R10</b>	<b>10</b>	<b>219</b>
	Arb2	<b>R1</b>	<b>11</b>	<b>193</b>
		<b>R2</b>	<b>09</b>	<b>144</b>
		<b>R3</b>	<b>07</b>	<b>147</b>
		<b>R4</b>	<b>09</b>	<b>195</b>
		<b>R5</b>	<b>10</b>	<b>161</b>
		<b>R6</b>	<b>09</b>	<b>168</b>
		<b>R7</b>	<b>12</b>	<b>229</b>
		<b>R8</b>	<b>09</b>	<b>180</b>
		<b>R9</b>	<b>08</b>	<b>157</b>
		<b>R10</b>	<b>10</b>	<b>168</b>
<b>Abani</b>	Arb1	<b>R1</b>	<b>09</b>	<b>197</b>
		<b>R2</b>	<b>08</b>	<b>160</b>
		<b>R3</b>	<b>09</b>	<b>167</b>
		<b>R4</b>	<b>11</b>	<b>246</b>
		<b>R5</b>	<b>11</b>	<b>223</b>
		<b>R6</b>	<b>12</b>	<b>250</b>
		<b>R7</b>	<b>13</b>	<b>286</b>
		<b>R8</b>	<b>12</b>	<b>240</b>
		<b>R9</b>	<b>10</b>	<b>213</b>
		<b>R10</b>	<b>12</b>	<b>259</b>
	Arb2	<b>R1</b>	<b>08</b>	<b>114</b>
		<b>R2</b>	<b>10</b>	<b>222</b>
		<b>R3</b>	<b>13</b>	<b>236</b>
		<b>R4</b>	<b>07</b>	<b>109</b>
		<b>R5</b>	<b>12</b>	<b>267</b>
		<b>R6</b>	<b>07</b>	<b>154</b>
		<b>R7</b>	<b>11</b>	<b>165</b>
		<b>R8</b>	<b>13</b>	<b>186</b>
		<b>R9</b>	<b>14</b>	<b>233</b>
		<b>R10</b>	<b>12</b>	<b>212</b>
<b>Hamra</b>	Arb1	<b>R1</b>	<b>13</b>	<b>242</b>
		<b>R2</b>	<b>14</b>	<b>312</b>
		<b>R3</b>	<b>13</b>	<b>282</b>
		<b>R4</b>	<b>11</b>	<b>192</b>
		<b>R5</b>	<b>14</b>	<b>311</b>
		<b>R6</b>	<b>09</b>	<b>167</b>
		<b>R7</b>	<b>13</b>	<b>255</b>
		<b>R8</b>	<b>13</b>	<b>206</b>
		<b>R9</b>	<b>14</b>	<b>288</b>
		<b>R10</b>	<b>11</b>	<b>188</b>
	Arb2	<b>R1</b>	<b>13</b>	<b>244</b>
		<b>R2</b>	<b>09</b>	<b>199</b>
		<b>R3</b>	<b>12</b>	<b>275</b>
		<b>R4</b>	<b>09</b>	<b>171</b>
		<b>R5</b>	<b>13</b>	<b>247</b>
		<b>R6</b>	<b>12</b>	<b>284</b>
		<b>R7</b>	<b>12</b>	<b>204</b>
		<b>R8</b>	<b>14</b>	<b>251</b>
		<b>R9</b>	<b>12</b>	<b>250</b>

		<b>R10</b>	<b>13</b>	<b>238</b>
--	--	------------	-----------	------------

**Légende :**

Arb : arbre

NR : Nombre de rameaux

Ninf : Nombre d'inflorescences

NBB : Nombre de boutons blancs

# **Référence bibliographique**

# **Introduction**

# **Synthèse bibliographique**

# **Matériels et méthodes**

# **Résultats et discussions**

# Conclusion

# **Annexes**

## Résumé

Notre étude a été réalisée au sein de la collection oléicole de l'I.N.R.A.A d'Oued Ghir, et elle a porté sur l'étude de la biologie florale de cinq variétés d'olivier algériennes.

Nous avons évalué la fertilité, la floraison, la nouaison, la chute physiologique et la germination des grains de pollen de chacune de ces variétés.

Nous avons constaté lors de notre étude que:

La floraison présente des fluctuations dans le temps dus aux types de cultivar et aux conditions climatiques ainsi que les techniques culturales.

Le taux de nouaison est proportionnel à la fertilité, puisqu'il est élevé chez la variété Aaleh et faible chez la variété Takesrit. A l'inverse de la chute physiologique, qui est faible chez Aaleh et élevée chez Takesrit.

La germination des grains de pollen a montré des potentialités différentes entre les cinq variétés étudiées.

## Abstract

Our study was carried out within the olive-growing collection of I.N.R.A.A of Oued Ghir, and it brought on the study of the floral biology of five Algerian varieties of olive-tree.

We evaluated the fertility, flowering, the nouaison, the physiological fall and the germination of the grains of pollen of each one of these varieties.

We noted at the time of our study that:

Flowering presents fluctuations in time due to the types of cultivar and the climatic conditions as well as the farming techniques.

The rate of nouaison is proportional to the fertility, since it is high at the Aaleh variety and weak at the Takesrit variety. Contrary to the physiological fall, which is weak at Aaleh and high at Takesrit.

The germination of the grains of pollen shown of the different potentialities between the five varieties studied.