

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministre de L'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement  
Filière : Sciences Biologiques  
Spécialité : Biodiversité et Sécurité Alimentaire



Réf.....

## Mémoire de Fin de Cycle

On vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

**Étude de la fertilité de deux variétés  
d'olivier (*Olea europaea* L.) de l'est algérien**

Présenté par :

**BELLACHE Thyleli & CHEURFA Baya**

Soutenu le : / 09 / 2020

Devant le jury composé de :

Mme. OURARI M.	MCA	Présidente
Mme. DJAFRI-BOUALLAG L.	MAA	Examinatrice
M. HAMLAT M	MAA	Encadreur
Mme. OUDJIANE A.		Co-Encadreur

**Année Universitaire : 2019/2020**

# Remerciements

---

*Nous remercions tout d'abord " Allah" de nous avoir donné le courage, la patience, et la confiance pour réaliser ce travail.*

*Nos remerciements s'adressent à notre promoteur M. HAMLAT Mourad pour la qualité de son encadrement, ses précieux conseils et son encouragement tout au long de ce travail.*

*Nous adressons nos vifs remerciements à notre co-promotrice M<sup>me</sup> OUDJIANE A. directrice de l'INRAA, pour toute l'aide qu'elle nous a apportée.*

*Nous remercions adressent également :*

*A tous les professeurs du laboratoire de physiologie végétale, en particulier M<sup>me</sup> DJAFRI L. et M<sup>me</sup> OURARI M. pour leur aide, leur soutien et leurs conseils.*

*Aux membres de jury qui ont accepté de juger notre travail.*

*A tous les enseignants du département de science de la nature et de la vie ayant assuré les cours durant notre cursus universitaire.*

*Sans oublier nos familles, nos amis et tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin.*

***Merci à tous !***

***Baya et Thyleli***

# *Dédicace*

---

*Je dédie ce travail :*

*A Mon cher père qui m'a beaucoup aidé avec son soutien tout au long de mes études.*

*A Ma chère mère qui m'a entourée avec sa tendresse et qui n'a cessé de prier pour moi.*

*A Mes frères et Mes sœurs qui m'ont toujours aidée et soutenue.*

*A Mes adorable neveux et nièces.*

*A tous mes amis (es) et tous ceux qui me connaissent.*

*Thyleli Bellache*

# Dédicace

---

*Je dédie ce Modeste travail*

*A la mémoire de ma grand-mère, qu'elle repose en paix.*

*A mes chers parents pour leur compréhension, sacrifice, patience, soutien et leur encouragement. Je ne pourrais jamais exprimer le respect que j'ai pour vous. Merci de m'avoir permis de devenir ce que je suis.*

*Je t'aime beaucoup !*

*A mes sœurs, Souad, Nessrine, Yasmin et Aya, pour leur grand amour et soutien, et auxquelles je souhaite tout le bonheur du monde et plein de succès à l'avenir.*

*A mon frère Naime.*

*A mon fiancé Said qui m'a soutenue tout au long de ce travail, et à toute sa famille.*

*Je dédie également ce travail :*

*A mes grands parents.*

*A tout mes oncles et tantes.*

*A toute mes amis(es).*

*Cheurfa Baya*

## Liste des abréviations

---

**BK** :Boukaila

**FDA** : Food and Drug Administration

**FISH** :l'hybridationfluorescente *in situ*

**GISH** : l'hybridation génomique *in situ*

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

**OL** :Oléastre

**PMC** : cellules mère de pollen

**S.A.U** : superficie agricole utile

**USA** : États-Unis d'Amérique

.

## Liste des figures

---

<b>Figure 1:</b> Aire de culture de olivier à l'échelle mondial.....	3
<b>Figure 2:</b> Arbre d'olivier .....	6
<b>Figure 3:</b> feuille d'olivier .....	7
<b>Figure 4:</b> Schéma d'une fleur d'olivier.....	8
<b>Figure 5:</b> Coupe longitudinale et transversale du fruit d'olivier .....	8
<b>Figure 6:</b> Cycle de vie d'olivier .....	10
<b>Figure 7:</b> La teigne de l'olivier .....	13
<b>Figure 8:</b> Psylle de l'olivier .....	14
<b>Figure 9 :</b> Schéma des stades de la méiose I et II.....	18
<b>Figure 10:</b> Schéma d'un ovule femelle ou mégagaméto-genèse .....	19
<b>Figure 11:</b> Schéma de la mégagaméto-genèse.....	20
<b>Figure 12 :</b> Schéma de la formation de pollens (microgaméto-genèse) ou gamétophyte male.....	21
<b>Figure 13:</b> présentant un verger d'étude (I.N.R.A.A).....	22
<b>Figure 14:</b> Blanquette de Guelma.....	24
<b>Figure 15 :</b> Arbre de la variété Boukaila.....	25
<b>Figure 16:</b> Arbre de la variété Oléastre.....	25
<b>Figure 17:</b> Inflorescence avant et après élimination de la corole.....	26
<b>Figure 18:</b> Taux de fertilité florale des variétés étudiées.....	30

## Liste des figures

---

- Figure 19** :Les différentes étapes de la division réductionnelle (méioseI).....32
- Figure 20** : Les différentes étapes de la division équationnelle (méiose II).....34
- Figure 21** :Les anomalies associées aux méioses polliniques *d'Olea europaea L.*.....36

## Liste des tableaux

---

<b>Tableau I: Les pays producteurs d'olives dans le monde en 2018 .....</b>	<b>3</b>
<b>Tableau II: Répartition du verger oléicole dans la région de Bejaia .....</b>	<b>4</b>
<b>Tableau III : Classification de l'espèce <i>Olea europaea</i> L.....</b>	<b>5</b>
<b>Tableau IV : Phase du cycle végétatif annuel d'olivier.....</b>	<b>9</b>
<b>Tableau V:Composition chimique d'olivier.....</b>	<b>12</b>
<b>Tableau VI : Données climatique de la wilaya de Béjaia pour l'année 2019.....</b>	<b>23</b>
<b>Tableau VII: Taux de fertilité florale des variétés étudiées.....</b>	<b>29</b>

# Glossaire

---

**Carpelles** : leur groupement constitue le gynécée ou pistil. Le carpelle se transforme en fruit après la fécondation.

**Calice** : désigne la partie de la fleur formée par l'ensemble de ses sépales.

**Corolle** : désigne la partie de la fleur formée par l'ensemble de ses pétales.

**Chromosomes homologues** : est une association de deux chromosomes (dits homologues) dans une cellule durant la mitose.

**Interkinèse** : séparation de la cellule mère en deux cellules filles.

**Kinétochores** : est un assemblage supramoléculaire de protéines au niveau des régions centromériques des chromosomes mitotiques

**Microtubules** : sont des fibres constitutives du cytosquelette, pour tirer les chromosomes au niveau de centromère à la phase mitotiques

**Phototropisme** : C'est s'orienter par rapport à la lumière

**Racines pivotant** : c'est une racine principale porte des racines secondaires

**Vivace** : est une plante pouvant vivre plusieurs années. Chargée en réserve (racines, bulbes, rhizomes).

**Vernalisation** : est une période de froid subie par une plante nécessaire pour la faire passer du stade végétatif au stade reproductif, c'est-à-dire pour enclencher la floraison.

<b>Remerciement</b>	
<b>Dédicace</b>	
<b>Liste de l'abréviation</b>	
<b>Listes des tableaux et figures</b>	
<b>Glossaire</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>

## **Chapitre I : Synthèse bibliographique**

### **I Généralités sur l'olivier**

<b>1.Historique.....</b>	<b>2</b>
<b>2.La répartition de l'olivier.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1A échelle mondiale.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2.En Algérie : .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 Bejaia .....</b>	<b>4</b>
<b>3.Classification.....</b>	<b>4</b>
<b>4.Caractères morphologiques.....</b>	<b>6</b>
4.1.Appareil végétatif.....	6
4.2.Appareil reproducteur .....	7
<b>4.3.System Radiculaire : .....</b>	<b>9</b>
<b>5.Caractéristiques physiologiques :.....</b>	<b>9</b>
<b>5.1Cycle végétatif annuel .....</b>	<b>9</b>
<b>5.2Le cycle de développement .....</b>	<b>11</b>
<b>6.Importance et valeur nutritives :.....</b>	<b>11</b>
<b>7.Composition de l'olive .....</b>	<b>12</b>
<b>8. Les principaux ravageurs (maladies) de l'olivier et les méthodes de lutte.....</b>	<b>13</b>
<b>II. Biologie florale d'olivier .....</b>	<b>14</b>
<b>1.Induction florale .....</b>	<b>14</b>
<b>2.la floraison d'olivier .....</b>	<b>15</b>
<b>3. Les anomalies de la fleur .....</b>	<b>15</b>
3.1. La stérilité femelle.....	15
3.2.La stérilité mâle.....	15
<b>II . Cytogénétique : .....</b>	<b>16</b>
<b>1.Techniques cytogénétiques.....</b>	<b>16</b>
<b>2. La sporgénèse .....</b>	<b>17</b>
2.1. La mitose : .....	17
2.2. Méiose: .....	17

2.3 Les anomalies méiotiques.....	19
<b>3. Ovule.....</b>	<b>19</b>
La gamétogenèse femelle ou mégagamétogenèse.....	20
<b>4. Grain de pollen .....</b>	<b>20</b>
La formation de pollen (microgamétogenèse) ou gamétophyte mâle.....	21

## **Chapitre II : Matériel et méthodes**

<b>1. Présentation de la station d'étude .....</b>	<b>22</b>
1.1. Localisation .....	22
1.2. Caractérisation pédoclimatique .....	23
<b>2. Matériel végétal : .....</b>	<b>24</b>
<b>3. Etude de la fertilité florale .....</b>	<b>26</b>
<b>4. Etude de la formation du pollen : la méiose.....</b>	<b>27</b>
4.1. Les boutons floraux .....	27
<b>4.2. Montage et observation :.....</b>	<b>28</b>

## **Chapitre III : résultats et discussions**

<b>1. Etude de la fertilité femelle.....</b>	<b>29</b>
<b>2. Etude de la méiose pollinique.....</b>	<b>30</b>
<b>2.1 Les différentes phases de la méiose.....</b>	<b>30</b>
2.1.1 La méiose I .....	30
2.1.2 La méiose II .....	33
2.2 Les anomalies méiotiques .....	35
Conclusion.....	37

Références bibliographiques

Résumé

# **Introduction Générale**

# Introduction

---

## Introduction

L'olivier fait partie de la famille des oléacées. Il prédomine dans les régions méditerranéennes, avec plus de 95% de la production d'huile d'olive et avec environ 90% de sa consommation (COI, 2016).

En Algérie, la culture de l'olivier présente une grande importance économique et sociale, par sa dominance du point de vue superficie (450 000 ha) et par la main-d'œuvre abondante qu'elle emploie (D.S.A, 2014 *in* Barr et Bouchakal, 2014).

L'olivier occupe la 24<sup>e</sup> place des 35 espèces les plus cultivées dans le monde. Il présente une diversité phénotypique et génétique importante (Breton et al., 2006).

Cette diversité est due, selon Idrissi et Ouzzani (2006), à l'inter-fertilité entre les formes cultivées et les formes sauvages

Malgré cette richesse génétique du patrimoine oléicole, certaines variétés autochtones cultivées ne sont pas performantes et présentent des difficultés de fertilité, à cause des problèmes de stérilité et d'incompatibilité.

Dans ce cadre, nous avons entamé une étude, au niveau de la station expérimentale de l'INRAA (Oued Ghir). Elle a concerné deux variétés d'olivier cultivées, originaire de l'Est algérien, (Blanquette de Guelma et Boukaila), et l'olivier sauvage (oléastre).

Cette étude a porté sur :

- l'estimation de la fertilité florale, en suivant l'avortement du pistil,
- le suivi de la Sporogénèse pollinique par le biais des différentes étapes de la méiose.

Ce présent mémoire est subdivisé en deux parties :

- La 1<sup>er</sup> est consacré à l'analyse bibliographique, dans laquelle nous présentons des généralités sur l'olivier et sur la cytogénétique
- Dans la 2<sup>ème</sup> partie nous exposons d'abord le matériel et les méthodes utilisées, ensuite les résultats et discussion.

# **Chapitre I : Analyse bibliographique**

## I. Généralités sur l'olivier

### 1. Historique

Selon Besnard et Bervillé (2000), l'olivier fait partie de la famille des Oléacées. Il est apparu au XII<sup>e</sup> millénaire avant notre ère, en Asie Mineure. Il y formait de véritables forêts, mais ne connut la main de l'homme qu'aux alentours du VI<sup>e</sup> millénaire.

A partir du XVI<sup>e</sup> siècle av. J.-C, les Phéniciens l'implantèrent dans toute la Grèce puis dans l'ensemble du Bassin méditerranéen. L'empire romain en fera un instrument de sa présence économique, en développant partout des plantations et des moulins, ultramodernes pour l'époque. Les conquistadores espagnols et portugais lui feront traverser l'Atlantique et l'implanteront principalement en Argentine, au Mexique et en Californie.

L'olivier a récemment été acclimaté avec succès en Afrique du Sud et en Australie.

### 2. La répartition de l'olivier

#### 2.1.A échelle mondiale

Selon les chiffres du Conseil Oléicole International en 2019, la production d'olives destinée à l'huile représentait 3 135 000 tonnes, et celle destinée aux olives de table était de 2 751 000 tonnes.

Le patrimoine oléicole mondial est d'environ 830 millions d'oliviers, localisé autour du bassin méditerranéen, avec l'Espagne comme premier producteur, suivi par l'Italie, la Grèce, la Turquie, le Maroc, le Portugal, la Tunisie et l'Algérie (Tableau I et Figure 1).

# Analyse bibliographique

Tableau I: Les pays producteurs d'olives dans le monde en 2019

Pays	Production d'olive en tonnes
Espagne	1 580 000
Italie	274 000
Grèce	240 000
Turquie	188 000
Maroc	145 000
Portugal	140 000
Tunisie	120 000
Algérie	76 500
Argentine et Egypte	20000

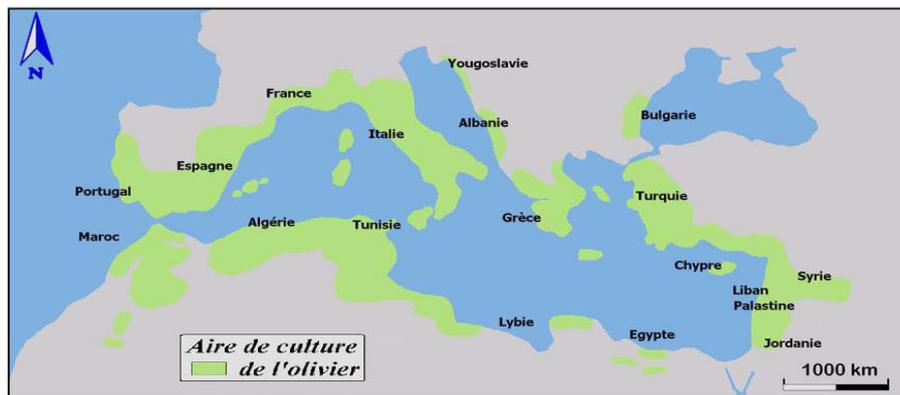


Figure 1: Aire de culture de olivier à échelle mondiale (www.blog.agriconomie.com).

## 2.2.En Algérie :

Selon Hamlatet al. , (2015), la superficie totale du verger oléicole national s'élève à environ 450 000 ha, pour plus de 25 millions d'arbres.

La surface oléicole de notre pays est répartie sur trois régions :

- ✓ **Trois wilayas de la région du centre**, qui représente plus de 54% de la surface oléicole nationale (Bejaia, Tizi-Ouzou et Bouira).

## Analyse bibliographique

---

- ✓ **Trois wilayas de la région de l'est** : représentant 28% de la surface oléicole nationale (Bordj Bou Arreridj, Sétif et Jijel).
- ✓ **Trois wilayas de la région de l'ouest** : représentant 18% de la surface oléicole nationale (Tlemcen, et Relizane).

### 2.3. Béjaia

Elle occupe la première place, au niveau national. La superficie oléicole est de 51 650 ha et le rendement moyen d'huile d'olive est de 19 litres le quintal (Tableau II).

La plupart des variétés d'olivier algériennes sont concentrées dans la wilaya de Béjaia, dont on peut citer les principales variétés : *Chemlal*, *Azeradj*, *Bouchouk*, *Soummam*, *Limli* et *Takesrit*

**Tableau II:** Production oléicole de la wilaya de Béjaia (Direction des Services Agricoles de Béjaia, 2019/2020).

Willaya	Superficie Récolté (ha)	Quantité olive totales (qx)	Quantité Olive de table (qx)	Quantité olive à l'huile (qx)
Bejaia	51 650,97	1 320 875,54	53 700	1 320 338,45

### 3. Classification

L'olivier appartient à la famille des *Oléacées* qui comprend 29 genres (Breton et al., 2006). *Olea europaea* L. porte des fruits comestibles et il se subdivise en 03 grandes sous-espèces (Tableau III) :

## Analyse bibliographique

**Tableau III:** classification d'*Olea europaea* L.

Famille	Espèce	<i>Sous espèce</i>	Variété
<i>Oléacées</i>	<i>Olea europaea</i> L.	<i>Euromediterranea</i>	<i>L'oléastre</i> : ou l'olivier sauvage ( <i>Olea europaea</i> var. <i>oleaster</i> ou <i>sylvestris</i> )
			cultivé : ou l'olivier domestique ( <i>Olea europaea</i> var. <i>sativa</i> )
		<i>Laperrini</i>	
		<i>Cuspidata</i>	

D'après Hobayaet Bendimerad.,(2012),l'olivier à comme classification.

**Embranchement**.....Spermaphytes.  
**Sous-embranchement**.....Angiospermes.  
**Classe**.....Dicotylédones.  
**Sous-classe**.....Terebinthales.  
**Ordre**.....Lamiales  
**Famille**.....Oléacées.  
**Sous-famille**.....Oleoidées.  
**Genre**.....*Olea*L.  
**Espèce**.....*Olea europaea* L.  
**Sous-espèce**.....*Olea europaea euromediterranea*.  
**Variété**.....*Olea europaea sativa* var

## 4. Caractères morphologiques

### 4.1. Appareil végétatif

#### 4.1.1. L'arbre

L'olivier est un arbre vivace et persistant, qui peut vivre et produire des olives pendant plus d'un siècle. De croissance lente, il peut mesurer 8m de haut et beaucoup plus en conditions favorables (Figure 2).

L'olivier est un arbre très résistant aux conditions climatiques. Il continue à pousser et à produire des olives même avec le tronc creux et complètement déformé par l'âge. (Jean-Marie, 2010).



**Figure 2:** Arbre d'olivier (latiano.canalblog.com).

#### 4.1.2. Le tronc :

Solon, Hobaya et Bendimerad (2012), le tronc est jaunâtre puis passe au brun très clair. Il est très dur, compacte, court, trapu (jusqu'à 2m de diamètre), et porte des branches assez grosses, tortueuses, et lisses.

# Analyse bibliographique

---

## 4.1.3. Feuille

Les feuilles sont opposées, ovales, allongées, entières et enroulées sur les bords, portées par un court pétiole. Elles mesurent de 3 à 8 cm selon la variété (Figure 3)

La face supérieure, est de couleur vert foncé, alors que la face inférieure est argentée.

L'olivier, toujours vert, semble ne jamais perdre ses feuilles. En réalité, elles restent en place environ 3 ans (Jean-Marie., 2010).



**Figure 3:** feuille d'olivier (laprovencal.bio.com).

## 4.2. Appareil reproducteur

### 4.2.1. Fleur

Selon Vladimir(2008), les fleurs sont blanches et odorantes. Ce sont des fleurstétramères. Elles présentent un très petit calice à quatre sépales. Une corolle courte à quatre pétalesétalés et soudés, deux étamines saillantes insérées sur le tube de la corolle, deux carpellessoudée en un ovaire supère avec le fruit, qui est une drupe.

La formule florale est :  $(4S) + (4P) + 2E + (2\underline{C})$ , drupe (Figure 4).

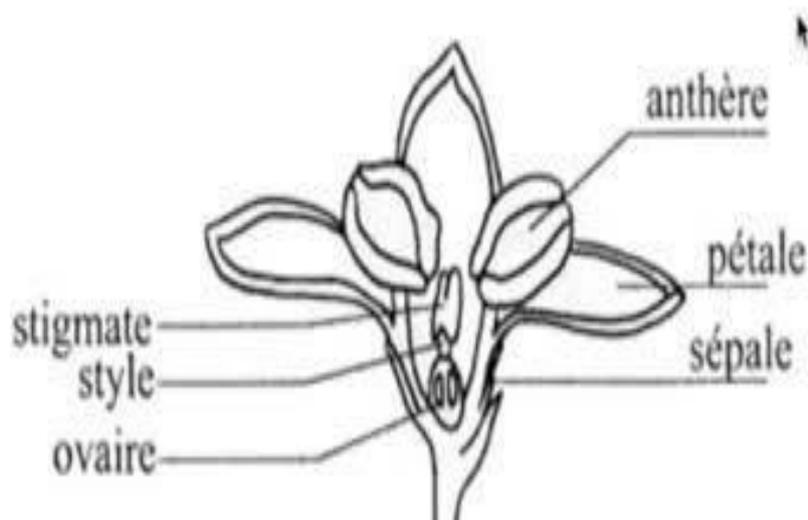


Figure 4: Schéma d'une fleur d'olivier ([www.oliveraie-du-coudon.com](http://www.oliveraie-du-coudon.com)) .

### 4.2.2. Fruit

L'olive est une drupe (Figure 5) à mésocarpe charnu, à noyau. Sa forme est ovoïde. Ses dimensions sont très variables suivant les variétés.

Le fruit est constitué, selon Vladimir (2008), de :

- ✓ **Epicarpe**: représente la partie dermique du fruit, généralement imperméable à l'eau.
- ✓ **Mésocarpe ou pulpe**: selon les variétés, la pulpe contient 65% d'eau, 25% d'huile, et le reste est composé de cellulose et de produits azotés.
- ✓ **Endocarpe et graine**: noyau ne représente que 2%.

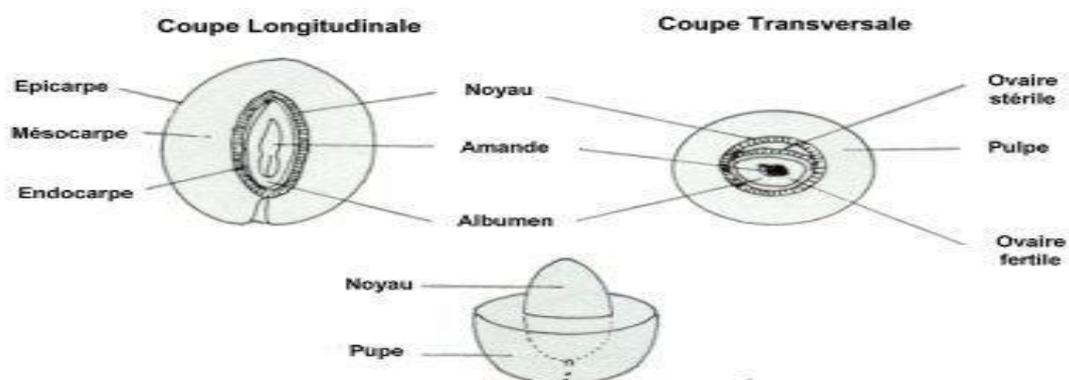


Figure 5: Coupe longitudinale et transversale du fruit d'olive ([www7.inra.fr](http://www7.inra.fr)).

## Analyse bibliographique

---

### 4.3. System racinaire :

Le système racinaire de l'olivier est très étendu et se compose principalement de racines pivotant qui s'enfoncent dans le sol à des profondeurs de 15 à 150 cm. (Jean-Marie, 2010).

## 5. Caractéristiques physiologiques :

### 5.1. Cycle végétatif annuel

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier, (Tableau IV et Figure 6), est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisé essentiellement par le climat méditerranéen (Lousertet Brousse, 1978).

**Tableau IV:** Phases du cycle végétatif annuel d'olivier.

Phase végétative	Période/Durée	Manifestations
Repos végétatif	Novembre - Février (4 mois)	Activité végétative, germination : arrêtée ou ralentie. Floraison et fructification ne se reproduisent pas à -1 et -2°C
Réveil végétatif	Février - Mars (20 - 25 jours)	Apparition de nouvelles pousses terminales et éclosion des bourgeons axillaires.
L'inflorescence apparition de boutons floraux	Mars - avril (18_23 jours)	Différenciation des bourgeons, donnant soit de jeunes pousses, soit des fleurs (inflorescences) se développent et prennent une couleur verte (blanchâtre à maturité).
Floraison	Mai - juin (7 jours)	Fleurs ouvertes et bien apparentes pollinisation et fécondation.
Fructification	Fin Mai - juin	Chute des pétales, hécatombe précoce des fleurs et des fruits
Développement du fruit	Juillet - Aout (3 - 5 semaines)	Sclérisation de l'endocarpe. Fin de la formation des fruits
Croissance des fruits	Aout - Septembre (1.5 - 2 mois)	Augmentation considérable de la taille des fruits et apparition des lenticelles.
Début de maturation	Septembre- décembre	Récolte des variétés à olives de table de couleur verte au rouge violacé.
Maturation complète	Fin octobre - février	Fruits avec coloration uniforme, violacé noire pour les variétés à l'huile.

## Analyse bibliographique

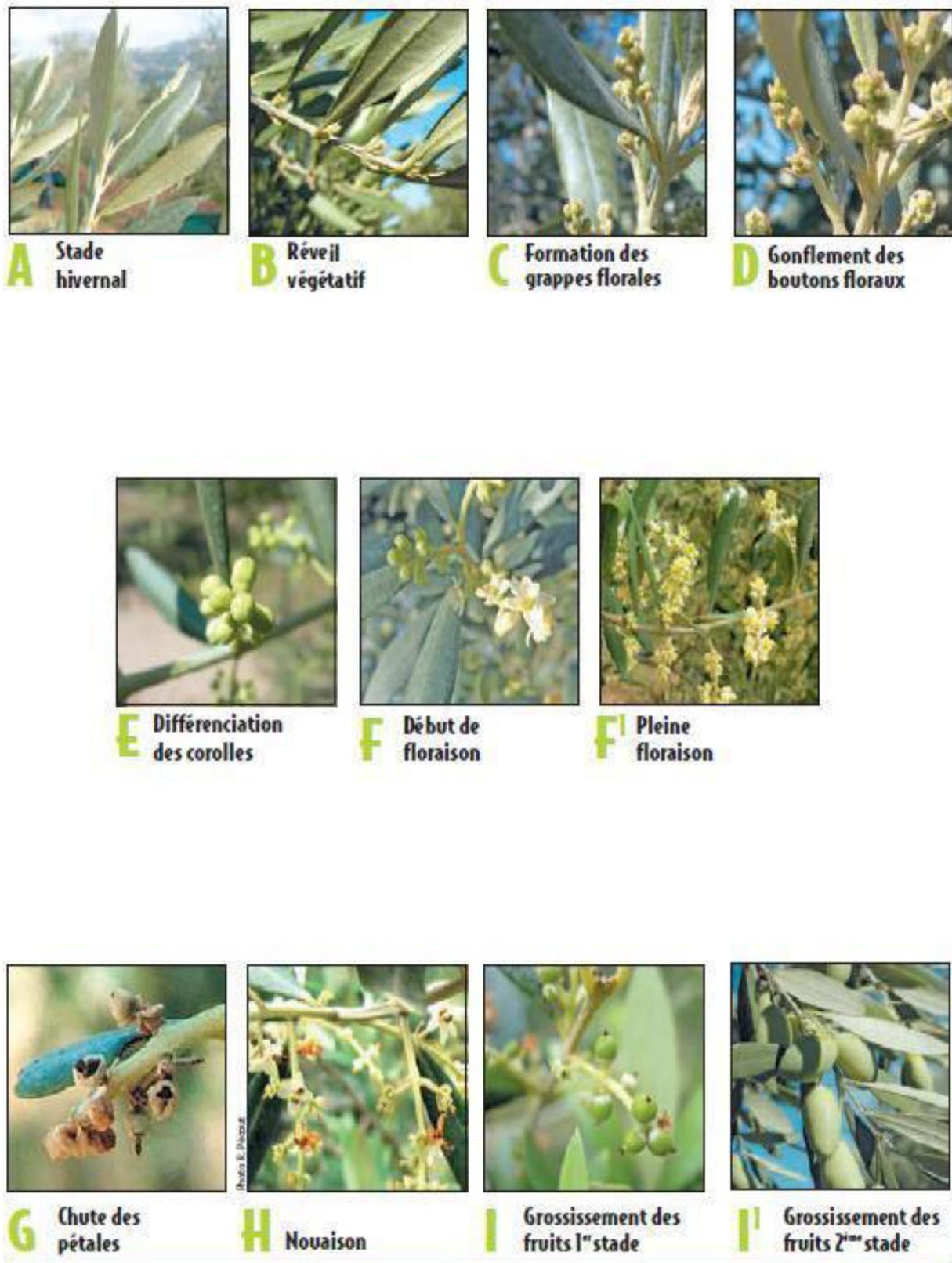


Figure 6: Cycle de vie de l'olivier ([www.oliveraie-du-coudon.com](http://www.oliveraie-du-coudon.com)).

### 5.2. Le cycle de développement

Le cycle de développement de l'olivier passe par quatre grandes périodes (Lousert et Brousse, 1978)

- ✓ **La période de jeunesse** : de la 1<sup>ère</sup> à la 12<sup>ème</sup> année : Période de culture 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.
- ✓ **La période d'entrée 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.
- ✓ **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.
- ✓ **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 accélérée par des causes externes, comme les attaques parasitaires, manque de soins, aléas climatiques.

## 6. Importance et valeur nutritive

Les formes cultivées de l'olivier ont été introduites dans de nombreuses régions, étant l'une des cultures fruitières les plus importantes au monde d'un point de vue socio-économique.

D'après Turktas (2013), la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis d'Amérique (USA) considère l'huile d'olive comme un médicament sain, en raison de son effet protecteur contre les maladies cardiovasculaires.

## Analyse bibliographique

---

L'olivier est adapté aux stress abiotiques comme la sécheresse et la chaleur (climat méditerranéen), et donc au changement climatique et au réchauffement climatique. De plus, les champs d'oliviers sont importants d'un point de vue écologique, étant une source de biodiversité.

### 7. Composition chimique de l'olive

D'un point de vue chimique, les principaux constituants de l'olive sont consignés dans le Tableau 5 (Abaza et al., 2002).

**Tableau V:** Composition chimique d'olivier

Composants	Pourcentage
Eau	50 %
Huile	22 %
Sucre	19.1 %
Protéines	1.6 %
Cellulose	5.8 %
Dévire	1.5 %

L'olive est un fruit complexe qui contient un nombre très important d'éléments différents : des minéraux, des vitamines (A, D et F), des sucres (fructose, glucose) et enfin des protéines et deux acides dont la teneur est très importante pour les oléiculteurs :

- ✓ **L'acide oléique** dont la proportion déterminera le classement de l'huile.
- ✓ **L'acide oléopicro** qui, par son amertume extrême, rend l'olive à l'état frais impropre à la consommation.

### 8. Les principaux ravageurs (maladies) de l'olivier et les méthodes de lutte

L'olivier est sujet à plusieurs maladies et ravageurs qui causent des dégâts importants sur les arbres ; défoliation, dessèchement des branches et la mortalité .Parmi ses ravageurs ;

**La teigne de l'olivier** :est un petit papillon ravageur, cet insecte s'observe, en février/mars. Les conséquences des infestations foliaires se manifestent tardivement par une chute constante des feuilles (HobayaetBendimerad,2012).



**Figure 7:** *prays oleae* BERN

#### ✓ La lutte

Utilisation d'un auxiliaire de lutte contre la teigne de l'Olivier (*Bacillus Thuringiensis*)

## Analyse bibliographique

---

**Psylle de l'olivier(Figure8) :** Le ravageur est de petite taille de la famille des Psyllidaeet de couleur gris sombre. Cette même psylle s'attaque également à d'autres espèces végétales. (Zouiten et Hadrami ;2001)



**Figure 8:** *Euphylluraolivina* (insecte adulte)

### ✓ La lutte

Utilisation d'auxiliaires de lutte contre le psylle de l'Olivier (les punaises prédatrices Anthocoris et Deraeocoris).

## II. Biologie florale d'olivier

### 1. Induction florale

SelonPesson (1984), la floraison est le processus biologique de développement de la fleurqui se traduit par son virage de l'état végétatif à l'état reproducteur.Ce virage s'effectue sous l'influence de certainsparamètres liés à la température (vernalisation), aux exigences trophiques et aux conditions d'éclairement (phototropisme).

## 2. La floraison de la fleur d'olivier

L'olivier fleurit entre le mois de mai et le mois de juin. Le manque de froid hivernal est rencontré dans les climats à hiver doux. La non satisfaction des besoins en froid d'un cultivar peut être caractérisée par les symptômes suivants

- une chute des bourgeons floraux et végétatifs,
- une feuillaison faible avec un manque de vigueur des rameaux,
- une floraison tardive,
- des fleurs déformées ayant peu de pollens,

La durée moyenne de la floraison est 7 à 15 jours (Daoudi, 1994).

## 3. Anomalie de la fleur

### 3.1. La stérilité femelle

Selon Mehri et Kammoun (1995), tous les cultivars manifestent l'avortement de l'ovaire, qui semble lié à des phénomènes génétiques et serait donc un caractère variétal ou trophique.

Chez certaines variétés, ces avortements d'ovaires peuvent être un handicap sérieux à la fructification. La variété espagnole *Oliva Macho* constitue l'exemple le plus caractéristique avec presque toujours 100% de fleurs staminées.

### 3.2. La stérilité mâle

Selon Lousert et Brousse (1978), c'est le manque de fonctionnalité des anthères, par la faible production de pollen ou bien par la faible capacité de germination, qui provoque une stérilité mâle.

### 3.2.1. L'incompatibilité

Selon Oukabli. , (2008),l'incompatibilité est l'inhibition de la germination du grain de pollen sur le stigmate ou l'arrêt de la croissance du tube pollinique dans le style. Ceci implique, la nécessité de rechercher des pollinisateurs pouvant assurer la pollinisation croisée.

Les arbres sont choisis en fonction de leur productivité, de la qualité de leurs grains de pollen et la concordance de leur période de floraison avec celle du cultivar à polliniser.

## III. Cytogénétique

### 1. Techniques cytogénétiques

La cytogénétique a pour objet l'étude de la structure et du fonctionnement régulier et irrégulier des chromosomes lors des divisions cellulaires.

La cytogénétique fait le lien entre la cytologie et la génétique. Les premiers travaux chez les végétaux ont débuté au cours de la seconde moitié du 19e siècle mais c'est surtout à partir de 1920 que la cytogénétique s'est développée et son importance n'a cessé de croître par la suite.

Selon Arib (2016), des techniques nouvelles exploitent l'aspect moléculaire des chromosomes tels que l'hybridation fluorescente in situ (FISH) et l'hybridation génomique *in situ* (GISH).

Jahier (1992) donne les principales applications de l'hybridation in situ (FISH pour les anglo-saxons : Fluorescence *In Situ* Hybridation) :

- Dénombrement de chromosomes : mise en évidence d'anomalie de nombre des chromosomes.
- L'établissement de cartes génétiques grâce à la production et l'étude d'aneuploïdes (lignées monosémiques, lignées d'addition...),
- L'exploitation de la variabilité intra- et interspécifique ou induite.

## 2. La sporogénèse

La sporogénèse est un processus qui aboutit à la formation de spores, del'endospore. C'est donc un monde reproduction par multiplication. (Danielson, 2014 *in* Aksic et *al*, 2015 *in* Chaibiet Medjani,2018 ).

Selon les espèces, la fleur contient l'un ou l'autre ou les deux organes mâle (anthères) et femelle (les ovules logés dans le pistil). Dans ces organes, des cellules spécialisées, les monocytes subissent la méiose qui donne lieu à la production de quatre cellules haploïdes ; microspores (mâle) ou mégaspores (femelle).

### 2.1.La mitose

La division cellulaire est le processus fondamental par lequel une cellule-mère donne deux cellules-filles identiques entre elles et à la cellule dont elles dérivent. Le cycle cellulaire est essentiellement constitué de deux temps, l'interphase au cours de laquelle les chromosomes sont répliqués, et la mitose, au cours de laquelle les chromosomes se répartissent entre les deux cellules filles.

### 2.2.Méiose

La méiose est un mode de division cellulaire particulier qui constitue la contrepartie nécessaire de la fécondation : à la suite de deux divisions successives, une cellule diploïde ( $2n$  chromosomes) donne naissance à un groupe de quatre cellules filles (tétrade) haploïdes ( $n$  chromosomes).

# Analyse bibliographique

## ✓ Méiose I : Division Réductionnelle

Division hétérotypique ou réductionnelle : c'est une mitose très différente de la mitose somatique au cours de laquelle le nombre de chromosomes est réduit de moitié. Elle commence par une prophase longue au cours de laquelle les chromosomes homologues s'accolent. Elle se divise en quatre (4) étapes : prophase I, Métaphase I, Anaphase I et télophase I.

## ✓ Division équationnelle

Division homéotypique, elle est identique à la mitose, les chromatide sœur se séparent. Au terme de ce stade, quatre noyaux possèdent la mitose du nombre de chromosome par rapport à la cellule originale. Ces noyau ce développent et donnent des spores ou des gamètes

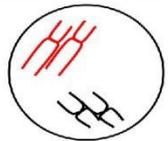
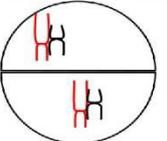
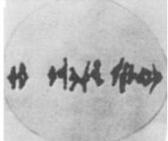
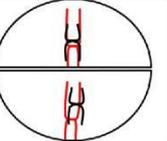
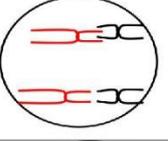
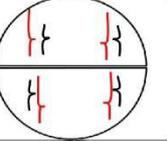
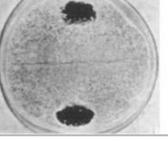
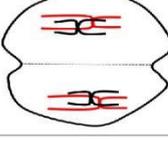
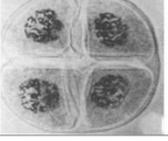
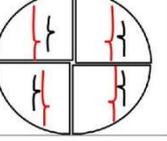
1ere division de la méiose division réductionnelle		2 <sup>ème</sup> division de la méiose division équationnelle	
	 <b>Prophase I</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condensation des chromosomes</li> <li>• Disparition de l'enveloppe nucléaire</li> <li>• Appariement des chromosomes homologues</li> </ul>		 <b>Prophase II</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaque chromosome se place perpendiculairement à la 1<sup>ère</sup> division</li> </ul>
	 <b>Métaphase I</b> Les paires de chromosomes se placent sur le plan équatorial qui définit la plaque métaphasique		 <b>Métaphase II</b> Chaque chromosome bichromatidien se place sur le nouveau plan équatorial
	 <b>Anaphase I</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les chromosomes homologues de chaque paire se séparent et migrent à un pôle.</li> </ul>		 <b>Anaphase II</b> Dans chaque cellule fille, les chromatides de chaque chromosome se séparent et migrent à un pôle
	 <b>Télophase I</b> Le cytoplasme commence sa division et donne naissance à 2 cellules filles haploïdes à chromosomes bichromatidiens		 <b>Télophase II</b> Dans chaque cellule fille apparaît un cloison médiane qui donne naissance à 4 cellules filles haploïdes à chromosomes mono

Figure 9: Schéma des stades de la méiose I et II (wikipedia).

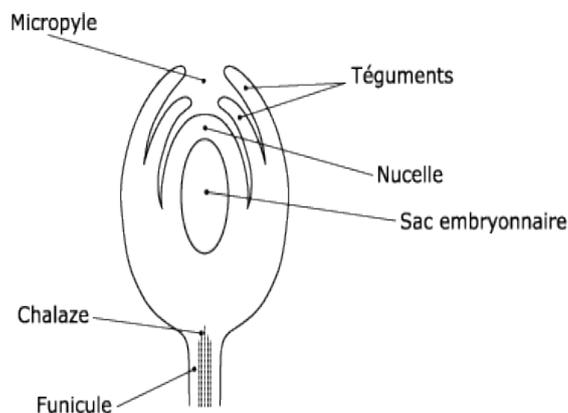
# Analyse bibliographique

## 2.3. Anomalies méiotiques

Méiose et fécondation sont les deux phénomènes fondamentaux de la reproduction sexuée. Ils assurent à la fois la conservation du caryotype de génération en génération et la diversité génétique en assurant un brassage des gènes (mais non la création de nouveaux gènes). Cependant, au cours du déroulement de ces processus de la reproduction sexuée, des anomalies peuvent se produire.

## 3. Ovule

Selon Vallade (2004), l'ovule est une petite masse ovoïde (Figure 10), constitué d'un sac embryonnaire composé des cellules haploïdes, correspondant à un gamétophyte, formé à partir d'une mégaspore (macrospore). Celle-ci est entourée d'un nucelle diploïde et dispose d'une ouverture appelée micropyle.



**Figure 10** : Schéma d'un ovule femelle ou méga-gamétogenèse

([www.google.fr](http://www.google.fr))

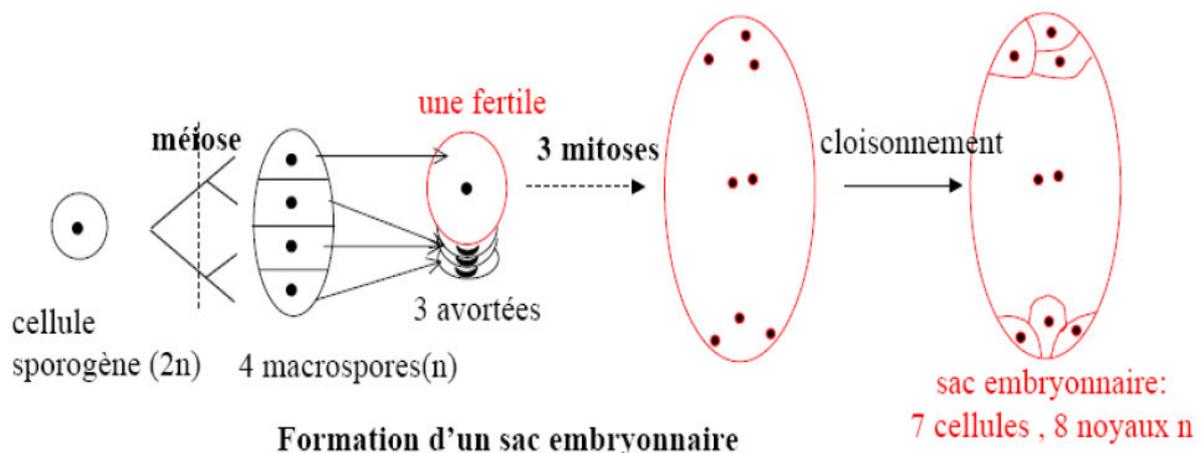
## Analyse bibliographique

### La gamétogenèse femelle ou méga-gamétogenèse

Selon Horlow et Doutriaux(2003), la gamétogenèse femelle est la formation du gamétophyte femelle et dans le cas des Angiospermes c'est la formation du sac embryonnaire dans l'ovule, qui se trouve à l'intérieur de l'ovaire (carpelle) (Figure 11).

Une cellule mère de mégaspore à  $2n$  chromosomes subit une méiose (I et II). Celle-ci pour conséquence la formation de 4 macrospores à  $n$  chromosomes.

3 macrospores vont avortés et la quatrième subit 3 mitoses successives pour donner 8 cellules à  $n$  chromosomes ; c'est la formation du sac embryonnaire.



**Figure 11:** Schéma de la méga-gamétogenèse  
Ou la formation du sac embryonnaire (fr.calameo.com).

### 4. Grain de pollen

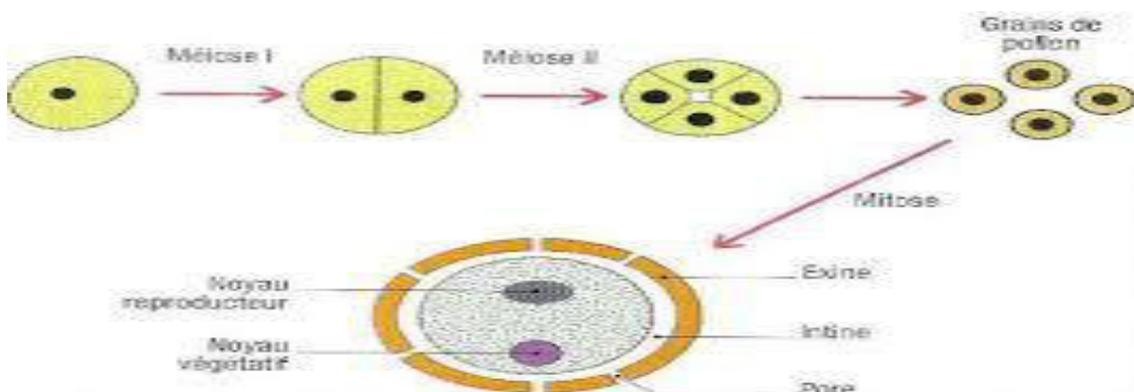
Selon Prieu (2015), chez les plantes à graines, le pollen ou micro-gamétophyte est l'élément mobile mâle produit par la fleur. C'est un grain minuscule, de forme plus ou moins ovoïde. Le gamétophyte mâle, se forme dans l'anthère, est constitué de 2 thèques comportant chacune 2 loges polliniques, qui renferment le pollen.

## Analyse bibliographique

---

### La formation de pollen(micro-gamétogénèse) ou gamétophyte mâle

La microsporogénèse, ou méiose mâle des Angiospermes, comprend l'ensemble des étapes permettant de passer d'une cellule mère diploïde à quatre microspores haploïdes, par l'intermédiaire de la méiose (voir figure 12), libérant ainsi les microspores, qui constituent les futurs grains de pollen (Prieu, 2015).



**Figure 12** :Schéma de la formation du pollen (micro-gamétogénèse) ou gamétophyte mâle (www.topper.com).

La formation des grains de pollen est rapide chez l'olivier, elle débute 15 à 25 jours avant la floraison, au moment de l'apparition des pétales, lorsque les anthères ont une longueur de 1.3 à 1.6 mm (Youmbi et al, 2011).

## **Chapitre II: Matériels et Méthodes**

# Matériel et méthodes

---

## 1. Présentation de la station d'étude

### 1.1. Localisation

Notre étude a été réalisée au niveau de la station expérimentale de l'I.N.R.A.A (Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie) de Oued Ghir. Elle est située sur la route nationale N° 12, à 10 kilomètres de la ville de Bejaia (Figure 13).

Elle se trouve à une latitude de 36° 42' 23'' Nord, une longitude de 4° 57' 30'' Est et une altitude de 20 mètres.

Cette station présente une superficie totale de 22.5 ha, subdivisée en 4 parcelles 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
- 5 ha de surface bâtie

La station expérimentale 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.



**Figure 23 :** le verger oléicole (I.N.R.A.A.) Oued Ghir Bejaia.

# Matériel et méthodes

## 1.2. Caractérisation pédoclimatique

### ✓ Le sol

Le sol de la station présente une texture argilo-sablonneuse en surface et sablonneuse en profondeur (Barr et Bouchakal, 2014)

### ✓ Le climat

La station d'étude est caractérisée par les conditions climatiques suivantes:

- ✓ La température moyenne annuelle (T) est de 18.3°C.
- ✓ La température moyenne maximale ( $T_M$ ) est de 23° C.
- ✓ La température moyenne minimale ( $T_m$ ) est de 13.6° C.
- ✓ La pluviométrie annuelle (P) est de 737.34mm, avec une irrégularité inter-saisonnière et interannuelle (tableau VI)
- ✓ Le vent dominant, est de direction Nord-ouest.

La station se classe dans l'étage bioclimatique subhumide avec un hiver doux et un été chaud (Tableau VI):

**Tableau VI** Données climatique de la ville de Béjaia pour l'année 2019

**T** : Température moyenne (°C)    **V** : Vitesse du vent (m /s)    **P** : Précipitation (mm)

**T<sub>M</sub>** : Température maximale (°C)    **T<sub>m</sub>** : Température minimale (°C)    **H** : Humidité (%)

**Source** : station météorologique de Bejaia.

mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	An
T° (min)	6.3	7	8.9	11	12.5	17.7	21.1	22.5	19.7	15.6	10.4	9.3	T : 18.2C°
T° (max)	15	17.1	19.2	20.3	22.8	27.4	30.1	31.3	28.1	25.6	19.9	18.7	
P (mm)	198.11	48.01	96.27	24.89	12.6	3.81	11.8	6.09	58.17	79.76	134.3	56.13	737.34
V (m/s)	15.8	15.2	13.8	11.9	31.76	12.6	0	11.8	11.2	12.9	16	15.5	13.4 m/s
H (%)	78.3	76.9	79.2	81.5	78.7	80.5	72.6	69.8	75.2	71.9	81	68.8	75.3

### 2. Matériel végétal

Au cours de cette étude, nous avons travaillé sur deux variétés d'olivier originaires de l'Est d'Algérie, ce sont Boukaila et Blanquette de Guelma. Nous avons également travaillé sur l'Oléastre (olivier sauvage),

#### ✓ **Blanquette de Guelma :**

Originnaire de Guelma (**Figure 14**), assez répandue dans le Nord-est constantinois, à Skikda et à Guelma. Sa vigueur est moyenne, résistant au froid et moyennement à la sécheresse. Elle présente un rendement en huile de 18% à 22% (Abdessemedet al., 2017).



**Figure 14:** Arbre de la variété Blanquette de Guelma .

## Matériel et méthodes

---

### ✓ Boukaila (BK)

C'est une variété précoce résistante au froid et à la sécheresse. Son intensité de floraison est faible (**Figure 15**). Elle présente une seule aptitude (huile), avec un rendement en huile de 16 à 20 %. Cette variété est originaire de Constantine (Sadoudi, 1980 ; *in* Ghout et Hadjima, 2013).

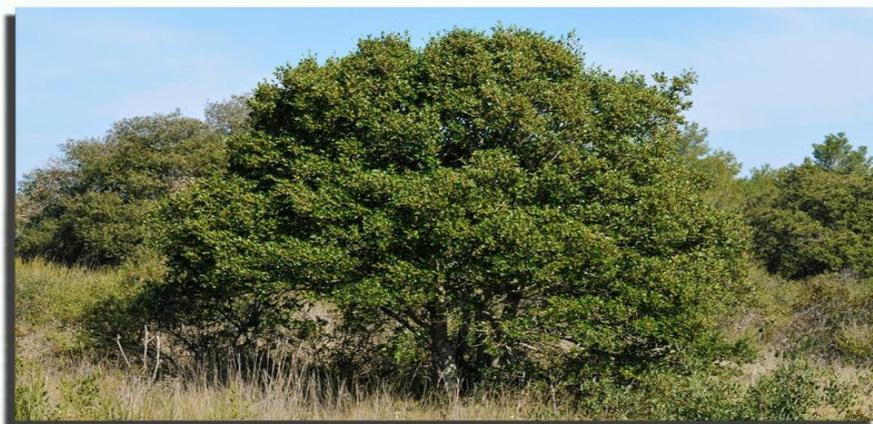


**Figure 15:** Arbre de la variété Boukaila .

### ✓ Oléastre (OL)

Il est représenté par deux arbres (Figure 16). Échantillonnés également sur le site de la station, il s'agit de l'olivier non cultivé (*Olea europaea* L. var. *Oleastre*).

L'oléastre peut nous donner une huile rare avec des intérêts thérapeutiques, à condition d'utiliser des moyens d'extraction spécifique (Ghout et Hadjima., 2013).



**Figure 16:** Arbre de la variété *Oléastre*.

### 3. Etude de la fertilité florale

Le but de cette analyse est d'estimer l'importance de la fertilité femelle par le biais de l'avortement du pistil, chez les variétés étudiées.

L'échantillonnage a été réalisé au mois d'avril, et le travail consiste à repérer les bourgeons floraux au stade bouton blanc.

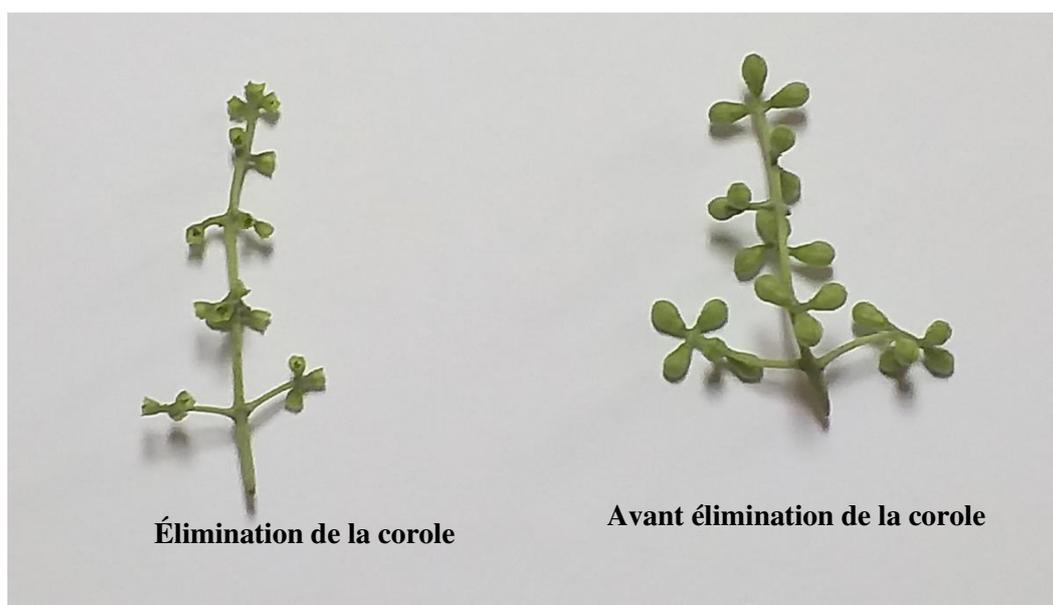
Nous avons prélevé deux (02) rameaux de chaque variété, mis dans des sachets en papier avec des étiquettes, et transporté au laboratoire.

Les boutons blancs ont été décortiqués par élimination des corolles (l'ensemble des pétales) et la présence ou l'absence du pistil est considérée comme signe de la fertilité ou de la stérilité.

Les fleurs fertiles sont représentées par un signe (+), alors que les fleurs stériles sont représentées par un signe (-)(Figure 17)

Le taux de la fertilité est calculé par le rapport suivant (Barr et Bouchakal., 2014):

**Taux de fertilité = nombre de fleurs fertiles / nombre total de fleurs**



**Figure 17:** Inflorescence avant et après élimination de la corole

# Matériel et méthodes

---

## 4. Etude de la formation du pollen : la méiose

### 4.1. Les boutons floraux

Les boutons floraux ont été prélevés à différents stades de leur développement, durant la période de floraison, au cours de la saison 2019 (collection du laboratoire de BPV).

Ils ont été mis directement dans des tubes à essai contenant le fixateur de Carnoy, puis transporter au laboratoire, et conserver au réfrigérateur.

#### A. La fixation

Selon Jahier (1992), le fixateur détruit toute vie cellulaire. Il doit avoir une action rapide pour bloquer toute évolution des divisions cellulaires et permettre de conserver l'intégrité structurale des chromosomes.

Au cours de notre travail, nous avons utilisé le fixateur de Carnoy, qui présente les proportions suivantes :

- Acide acétique glacial (1V)
- Chloroforme (3V)
- Ethanol absolu (6V)

#### B. Hydrolyse

Jahier, 1992, stipule que cette étape est généralement nécessaire pour obtenir ultérieurement un bon étalement des cellules et des chromosomes entre lame et lamelle. L'agent le plus fréquemment employé pour le ramollissement des tissus est l'acide chlorhydrique (HCl = 1N).

L'hydrolyse a pour but de rompre les liaisons, N-glucidique des bases puriques et à libérer les groupements aldéhydes au l'ADN pour avoir un complexe spécifique coloré (Ourari, 1987).

L'hydrolyse est réalisée au niveau du bain-marie préchauffé à 60 C°, dans des tubes à Eppendorf contenant de l'acide chlorhydrique 1N pendant 4 minutes

# Matériel et méthodes

---

## C. Coloration

Nous avons utilisé comme colorant le réactif de Schiff (réactif de Feulgen). Celui-ci colore de façon spécifique l'ADN en rouge violacé (Ourari, 1987).

Cette étape consiste à mettre les boutons floraux dans des tubes à eppendorf contenant le réactif de Schiff, pendant 2h, à l'obscurité.

Sous la loupe binoculaire, et à l'aide d'aiguilles et de pinces, nous avons décortiqué les boutons floraux pour libérer les étamines, qu'on dépose entre lame et lamelle, avec une goutte d'acide acétique 45%. Puis on écrase délicatement.

## 4.2. Montage et observation :

Après écrasement des étamines, l'observation est réalisée avec un microscope optique, afin d'observer les cellules mère de pollen et les différents stades de division.

L'observation débute avec un faible grossissement (x10), suivi par un fort grossissement (x 40) pour une bonne visualisation de l'image.

Les bonnes préparations sont photographiées, puis lutées à l'aide d'un vernis à ongles pour être conservées.

## **Chapitre III : Résultats et Discussion**

# Résultats et discussion

---

## 1. Etude de la fertilité femelle

Il ressort du tableau VII et de la figure 18, que l'Oléastre présente le taux de fertilité le plus élevé avec 88.65%, suivi par la variété Blanquette de Guelma avec 85.22%. Enfin la variété Boukaila, présente le taux de fertilité le plus faible avec 56.16%.

L'analyse statistique (test de kh2) montre une différence hautement significative entre les taux de fertilité florale des trois variétés ( $\chi^2 = 191.96$ ,  $\chi^2_{\text{critique}} = 5.99$ ,  $\alpha = 0.05$ ).

**Tableau VII** : Taux de fertilité florale des variétés étudiées

Variété	NR	Ninf	NTB	NBF	% Fertilité
Blanquette de Guelma	02	32	487	415	85,22
Boukaila	02	39	698	392	56,16
Oléastre	02	21	423	375	88,65

### Légende :

**NR** : Nombre de rameaux.

**Ninf** : Nombre d'inflorescences.

**NTB** : Nombre de boutons total

**NBF** : Nombre de boutons fertiles

L'étude comparative entre les différentes compagnes agricoles, montre une variabilité du taux de fertilité florale, ainsi :

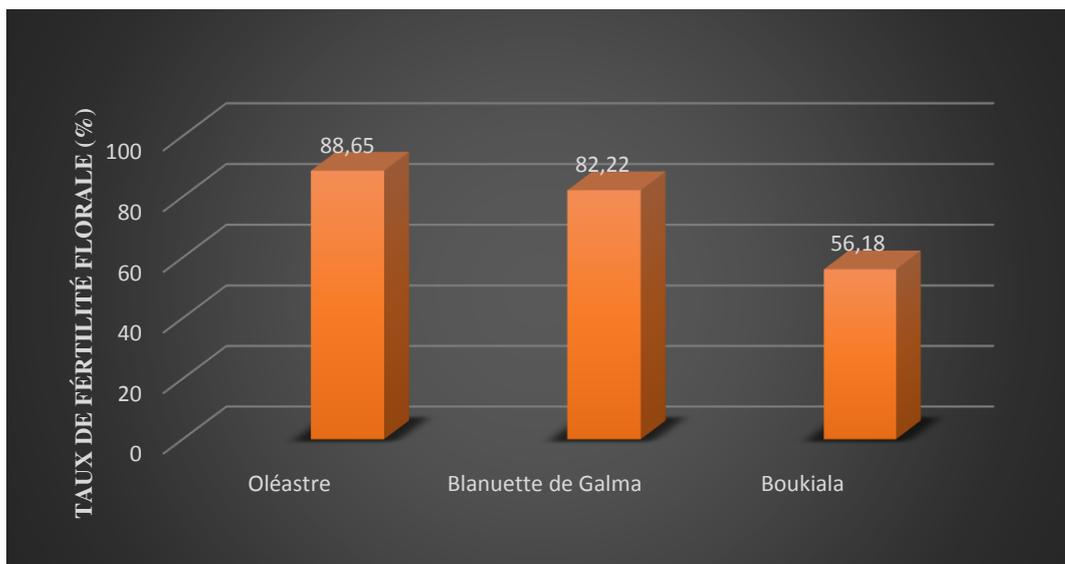
Pour le cultivar sauvage (oléastre), les résultats obtenus au cours ce travail sont plus importants que ceux présentés par Chaibi et Medjani (2018) et Kerbel (2015).

# Résultats et discussion

---

Le taux de fertilité, dépend de facteurs intrinsèques (génétiques) et extrinsèques.

Selon Amar et al.(2012) in Barr et Bouchakal (2014), les facteurs extrinsèques sont représentés par les facteurs écologiques (le climat, le sol, l'exposition, l'altitude ) et les facteurs 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).



**Figure 18:**Taux de fertilité florale des variétés étudiées

## 2.Etude de la méiose pollinique

Au cours de cette étude nous avons réussi à observer les différentes étapes de la formation du grain de pollen, en débutant le processus à partir de la cellule mère.

### 2.1. Les différentes phases de la méiose

#### 2.1.1. Méiose I (division réductionnelle)

La division réductionnelle correspond à la première phase de la méiose : il y a séparation des chromosomes homologues et donc réduction du nombre de chromosomes de la cellule (passage d'une cellule de 2n chromosomes à deux cellules à n chromosomes).

# Résultats et discussion

---

## Les phases de cette étape sont :

Les différentes phases observées sont représenté dans la figure 19.

### Prophase I

La chromatine s'enroule et se condense, devenant ainsi visibles au microscope photonique, sous forme de fins filaments

L'enveloppe nucléaire et les nucléosomes se fragmentent et disparaît, le fuseau achromatique se forme. Les chromosomes homologues s'apparient, donnant naissance aux bivalents (figure 19. A).

### Métaphase I

Les bivalents se disposent de façon aléatoire au niveau de la plaque équatoriale de la cellule. Les deux chromosomes de chaque paire se font face, car les centromères sont disposés de part et d'autre de cette plaque (figure 19.B).

### Anaphase I

Les chromosomes homologues se séparent et migrent aux pôles opposés. Cette migration permet de réduire le nombre de chromosomes de l'état diploïde ( $2n$ ) à l'état haploïde ( $n$ ) (figure 19.C).

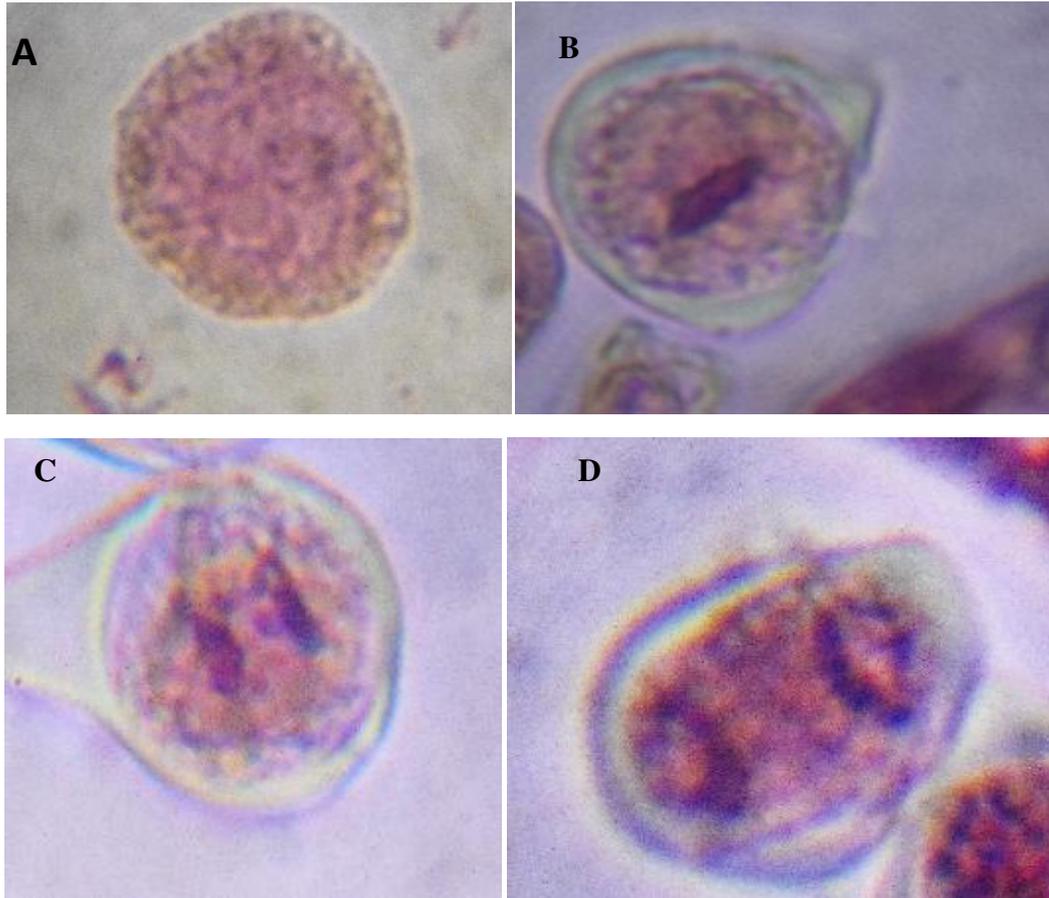
### Télophase I

Le cytoplasme commence à se diviser (Interkinèse) et donne naissance à 2 cellules filles haploïdes à chromosomes bichromatidiens.

La figure 19 montre les principales phases de la division réductionnelle, au cours de la méiose, observées chez l'olivier (*Olea europea*L.) (Figure 19.D).

## Résultats et discussion

---



**Figure 19:** Les différentes étapes de la division réductionnelle (méiose I) des cellules mères polliniques *d'Olea europea*L. observées au microscope optique Gr. (10x40)  
(A: Prophase I, B: Metaphase I, C: Anaphase I, D: Telophase I),

# Résultats et discussion

---

## 2.1.2. La méiose II (division équationnelle)

La division équationnelle correspond à la deuxième et dernière phase de la méiose : il y a séparation des deux chromatides du chromosome puis formation de deux cellules à  $n$  chromosomes à partir d'une cellule à  $n$  chromosomes.

C'est une mitose qui suit immédiatement la division réductionnelle et maintient le nombre haploïde des chromosomes

**Les phases de cette étape sont représentées dans la figure 20**

### La prophase II

Cette phase est courte. Les filaments de chromatine formant les chromatides sœurs d'un chromosome se condensent (figure 20.A).

### La métaphase II

Les chromosomes sont à l'équateur de la cellule. Les chromatides sœurs ne sont pas collées sur toute leur longueur contrairement à ce qu'on observe à la mitose (figure 20.B).

### L'anaphase II

Les centromères se divisent et les chromatides sœurs se séparent et migrent vers les pôles opposés (figure 20.C).

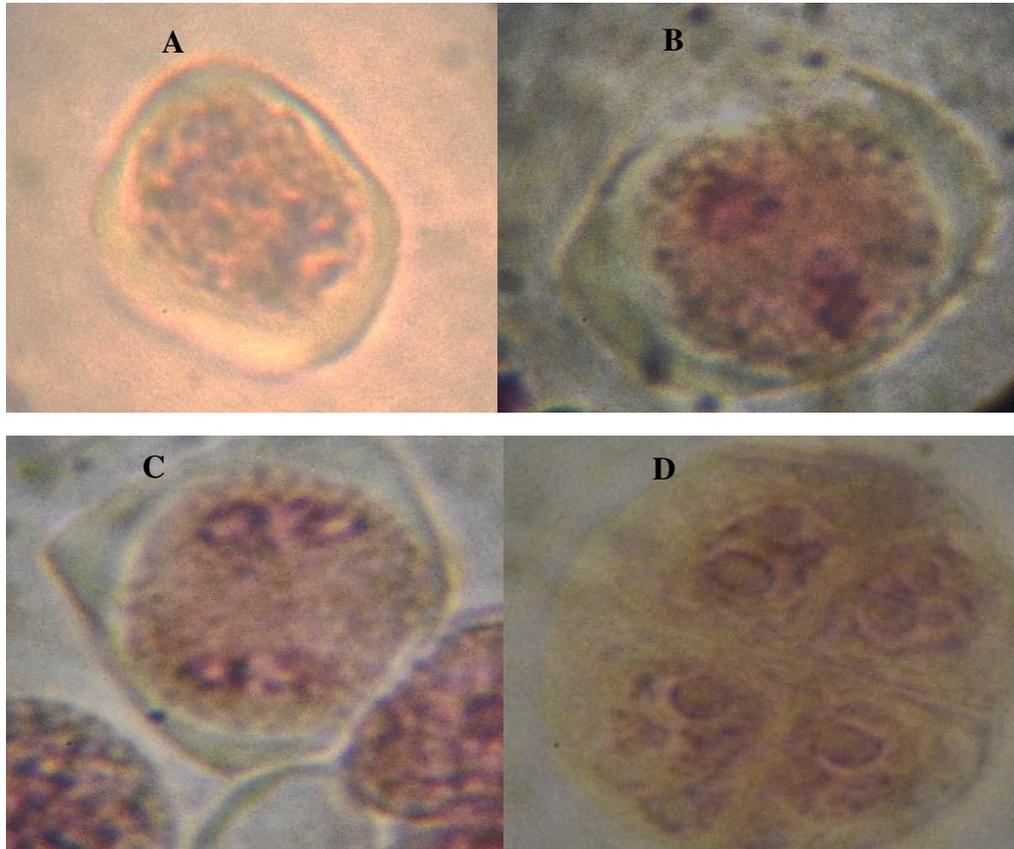
### La télophase II

Au terme de la télophase de la seconde division de méiose, on obtient quatre cellules-filles haploïdes possédant chacune un simple jeu de chromosomes non dupliqués et non identiques suite aux recombinaisons génétiques de la méiose I (Nassiri, 2014 in Bouarouri, 2018) (figure 20. D).

## Résultats et discussion

---

La figure 20 montre les principales phases de la division équationnelle, au cours de la méiose, observées chez l'olivier (*Olea europea*L.).



**Figure 20:** Les différentes étapes de la division équationnelle (méiose II) des cellules mères polliniques *d'Olea europea*L.  
Observés aumicroscope optique Gr. (10x40).  
(A: Prophase II, B: Metaphase II, C: Anaphase II, D: Télaphase II (tétrade)),

# Résultats et discussion

---

## 2.2. Les anomalies méiotiques

Au cours de cette étude, nous avons rencontré quelques anomalies méiotiques. Ces dernières pourraient, éventuellement, expliquer la stérilité pollinique de certaines variétés d'olivier.

Selon Bellucci et al., (2003), les cellules multipolaires s'observent au stade tétrade et se présentent sous forme de monade, de diades, de triades, de pentades d'hexades, de heptades, ou d'octanes. Cette anomalie serait également une conséquence de la cytomixie.

### Micronoyau

Un micronoyau est un petit noyau qui se forme à partir d'un chromosome retardataire ou d'un fragment de chromosome qui ne s'intègre pas dans le noyau principal. Lorsque les chromatides sœurs séparées se condensent et que l'enveloppe nucléaire se forme de nouveau dans la télophase (dernier stade de la mitose), les chromosomes isolés dans l'espace où les fragments de chromosomes se condensent également, formant un petit noyau rond entouré par sa propre membrane nucléaire (Tamara et Gary, 2017).

### Triade

C'est un défaut au niveau de la méiose II. Au lieu de donner quatre (4) cellules haploïdes à  $n$  chromosomes (4 microspores), on obtient trois cellules haploïdes.

C'est l'absence de mouvement des chromosomes qui conduit à la formation des cellules triploïdes (Sheidai et al., 2010).

### Diade

On remarque la présence de deux cellules, issues de la méiose I. Par contre la méiose II est absente.

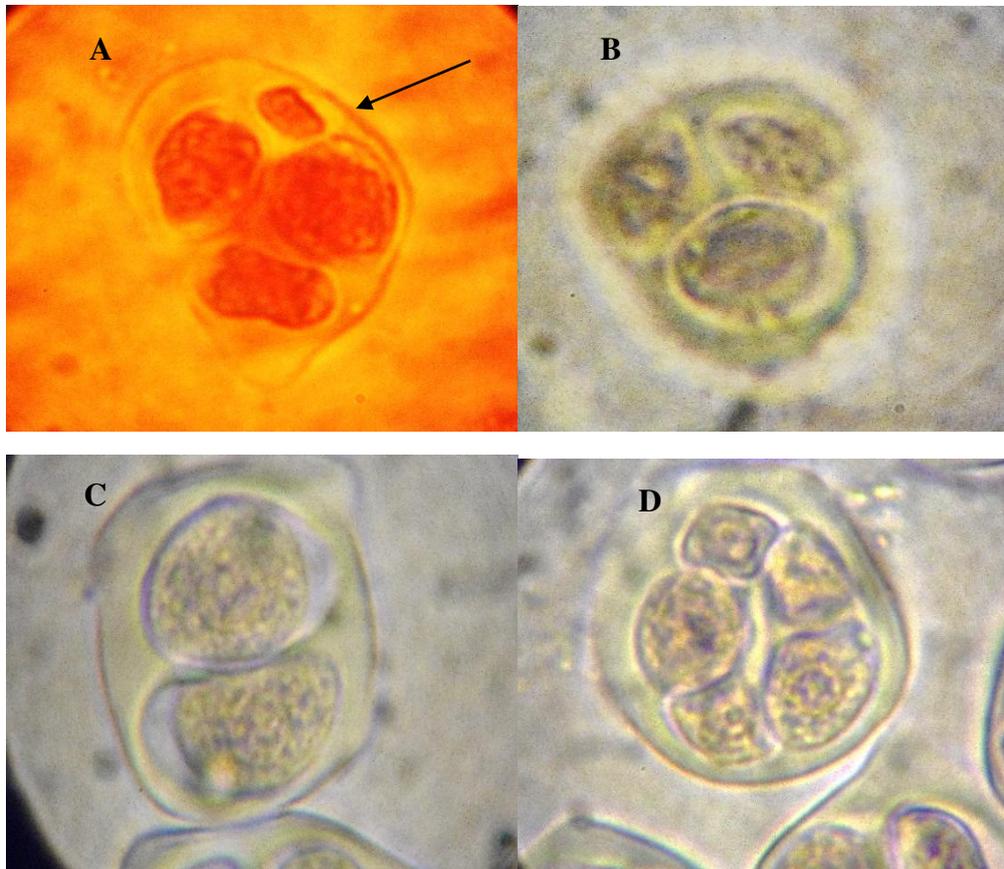
### Pentade

À la fin de la méiose, nous obtenons cinq cellules, au lieu de quatre. C'est une anomalie qui touche la méiose I ou la méiose II.

## Résultats et discussion

---

Les différentes anomalies méiotiques, observées chez les trois variétés d'*Olea europea* L., sont illustrées dans la **figure 21**.



**Figure 21:** Les anomalies associées aux méioses polliniques de *Olea europea* L. Observées au microscope optique Gr. (10x40). (A :micronyau, B:triade, C:diade , D :pentade)

# **Conclusion**

## Conclusion

---

### Conclusion

A l'issu de ce travail, au niveau de collection oléicole de l'INRAA (oued Ghir), et qui a concerné deux variétés d'olivier originaire de l'est d'Algérie (Boukaila et Blanquette de Guelma) et l'Oléastre (olivier sauvage), nous sommes arrivés à réunir certaines constatations :

L'analyse de la fertilité florale montre que l'olivier sauvage (oléastre) présente un taux de fertilité (88,65%) plus important que les variétés cultivées. Parmi ces dernières Blanquette de Guelma présente le taux le plus important (85.22%), par rapport à Boukaila qui a enregistré le taux le plus faible avec (56,16%).

L'étude comparative de la fertilité florale entre les différentes compagnes agricoles, montre que les résultats présentent une variabilité intra-variétale et inter-variétale, causée par plusieurs facteurs intrinsèques (génétiques) et extrinsèques (écologiques et parasitaires).

Au cours de ce travail nous avons réussi à observer les différents étapes de la formation du grain de pollen (méiose I et la méiose II) à partir de la différenciation des cellules mère. Nous avons également rencontrés quelques anomalies méiotiques (micronoyau, les triades, les diades, et les pentades). Ces dernières seraient probablement responsables des problèmes de fertilité rencontrés par l'olivier.

En perspective il est souhaitable, de compléter ce travail par :

- L'étude de la fertilité pollinique
- L'étude cytogénétique de l'ovule

# **Références Bibliographiques**

## Liste des références

---

- Abdessemed S., Abdessemed A., Boudchicha RH., Benbouza H., 2017:** Caractérisation et identification de quelques écotypes d'olivier *Olea europaea* L en Algérie. Biannual journal, edited by Ferhat ABBAS University, Sétif Agriculture Journal 8(2). p.26-43.
- Abaza L., Msallem M., Daoud D., et Zarrouk M., 2002 :** Caractérisation des huiles de sept variétés d'olivier tunisiennes. Oléagineux, Corps Gras, Lipides, 9(2) ,174-179.
- Arib D., 2016 :** étude génétique de quelques populations de genre *oxalis*. L (*oxalidacée*) de la region centre Alger. Mémoire. DES. (Université .Bejaia).p.41.
- Barr K., et Bouchakal S., 2014 :** Contribution à l'étude de la biologie florale de cinq variétés algériennes d'olivier (*Olea europaea* L.). Mémoire D.E.S., Univ. Bejaia, p.43.
- Bellucci M., Roscini C., et Mariani A., 2003:** Cytomixis in pollen mother cells of *Medicago sativa* L. Journal of Heredity, 94(6), 512-516.
- Besnard G., Bervillé A., 2000:** Multiple origins for Mediterranean olive (*Olea europaea* L. ssp. *europaea*) based upon mitochondrial DNA polymorphisms. Life Sciences, (323), 173–181.
- Breton C., Médail F., Pinatel C., et Bervillé A., 2006 :** D'olivier à *oléastre* origine et domestication de *Olea europaea* L. dans le Bassin méditerranéen. Cahiers Agricultures, 15(4), 329-336.
- Chaibi N., et Medjani T., 2011 :** Contribution à l'étude de la biologie florale de l'olivier (*Olea europaea*). Mémoire de D.E.S., (Université de bejaia), p.40.
- Contandriopoulos et Martin., 1967 :** Contribution à l'étude cytotoxonomique des Achilleades de Grèce. Irrégularités de la méiose. Bulletin de la Société Botanique de France, 114(7-8), 257-275.
- D.S.A., 2014 :** Direction des services agricoles de la wilaya de Bejaia : Situation de filière oléicole et état de réalisation du programme, 2019-2020.
- 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. p.130.
- Ghout L., et Hadjam K., 2013 :** contribution à l'étude morphologique de quelques variétés d'olivier (*olea europaea* L.). Mémoire de D.E.S. (Univ. Bejaia). p.55.
- Hamlat M., Ourari M., et Derridj A., 2016:** Impact des margines sur les caractéristiques physico-chimique du sol. The 3rd international congress of plant diversity-Marrakeche. p.185.

## Liste des références

---

- Hobaya O., et Bendimerad M., 2012** : Contribution à l'étude des ravageurs de l'Olivier *Olea europaea* Tlemcen. Mémoire de D.E.S., (Université de Tlemcen), p.87.
- Horlow C., et Doutriaux, M., 2003** : Les mécanismes moléculaires de la méiose chez les plantes. M/S : médecine sciences, 19 (6-7), 717–723.
- Idrissi A. et Ouazzani N, 2006** : Apport des descripteurs morphologiques à l'inventaire et à l'identification des variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) PGR News letter N°136. pp : 1-10.
- Jahier J., 1992** : Technique de cytogénétique végétale. Edition INRAR, paris, p.181.
- Jean-Marie., 2010** : l'olivier Polese. p.54.
- Kerbel S., 2015** : Étude de la biologie florale et de la culture in vitro du pollen de quelques variétés d'olivier locales cultivées dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire de D.E.S. (Univ. Tizi-ouzo ). p.63.
- Loussert R., et Brousse J., 1978** : L'olivier technique arboricole de production Méditerranéenne. Ed. G.p. Maisonneuve et la rose, Paris. p. 447.
- Meijer L., 2003** : Le cycle de division cellulaire et sa régulation. *ONCOLOGIE-PARIS*-, 5(7/8), 311-326.
- Mehri H., et Kammoun R., 1995** : Biologie florale de l'olivier. Problème de l'auto-incompatibilité chez la variété *Meski* et recherche de pollinisateurs. *Olivae*. P.55, 35-39.
- Mohammedi A., et Khelid S., 2017** : Suivi phénologique d'une espèce fruitière, le pommier (*Golden Delicious*) dans la wilaya de Ain Defla. Mémoire de D.E.S.P.39.
- Ourari., 1987** : Variabilité, structure génétique et polyploidie du complexe *Hordeum murinum* L. (*Poaceae*) en Algérie Thèse de Doctorat, Université de Bejaia. p.131.
- Oukabli A., 2008** : la pollinisation des arbres fruitiers. Institut National de la Recherche Agronomique UR- Amélioration des Plantes et Conservation des Ressources Phylogénétiques, Centre Régional de Meknes. Article N°166. p.143.
- Pesson P., 1984** : Pollinisation et productions végétales. Editions INRA. Paris. 637p:168-172.
- Prieu C., 2015** : Evolution et Développement des grains de pollen chez les Angiospermes. Thèse de doctorat de l'université paris-Saclay, préparée à l'université paris-sud. p.60.
- Sheidai M., Jafari S., Nourmohammadi Z., et Beheshti S., 2010** : Cytomixis and unreduced pollen grain formation in six *Hordeum* species. *Gene Conserve*, 9(37), 136-151.

## Liste des références

---

**Turktas., 2013:** Nutrition metabolism plays an important role in the alternate bearing of the olive tree (*Olea europaea* L.). PLoS ONE 8(3): 59876.135-200.

**Vallade J.,2004 :** Endosperme ou albumen Petite histoire d'un choix terminologique relatif à l'organisation de l'ovule et de la graine chez les Phanérogames. *Acta botanicagallica*, 151(2), 205-219.

**Vladimir A., 2008 :** l'olivier et les vertus thérapeutiques des ses feuilles. Thèse de Doctorat, p.104.

**Youmbi E., Tamnet1 R., et Tsala N., 2011 :** Conservation des pollens de deux plantes mellifères (*Vitellariaparadoxa* et *Steganotaeniaaraliacea*) de la région de l'Adamaoua (Cameroun). *Tropiculturak*.29 (3) .P .153-160.

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

# Résumé

---

## Résumé

Ce travail est réalisé au niveau de collection oléicole de l'INRAA (oued Ghir), sur laquelle nous avons étudié deux variétés d'olivier originaire de l'est d'algérien (*Boukaila* et *Blanquette de Guelma*), ainsi que la variété sauvage (*Oléastre*).

Les résultats obtenus, montrent que l'*Oléastre* présente le taux de fertilité florale le plus élevé (88,65%) comparativement aux autres variétés, par contre la variété *Boukaila* présente le taux le plus faible (56.16).

L'étude cytogénétique nous a permis de suivre toutes les étapes de la formation du grain de pollen. Elle nous a permis également d'observer des anomalies méiotiques (micronoyau, les triades, les diades et les pintades), qui seraient probablement responsable des problèmes de fertilité de l'olivier.

**Mots clés :** l'INRAA, Olivier, variétés, fertilité, anomalies. *Oléastre*.

## Abstract

This work is carried out at the level of the olive oil collection of INRAA (oued Ghir), on which we studied two varieties of olive tree originating in western Algeria (*Boukaila* and *Blanquette de Galma*), as well as the wild variety (*Olestra*). .

The results obtained show that Oleaster has the highest rate of floral fertility (88.65%) compared to other varieties, on the other hand the *Boukaila* variety has the lowest rate (56.16).

The cytogenetic study allowed us to follow all stages of the formation of the pollen grain. It also allowed us to observe meiotic anomalies (micronucleus, triads, diads and guinea fowl), which would probably be responsible for the fertility problems of the olive tree.

Keywords: INRAA, Olivier, varieties, fertility, anomalies. Oleaster.