

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Microbiologie  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Biotechnologie microbienne



Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

L'activité antifongique de l'huile  
d'olive extra vierge sur la croissance  
de *Candida albicans*

Présenté par :

**ADJAUD Salima & BEKKA Nawel**

Soutenu le : **14 Juin 2016**

Devant le jury composé de :

M<sup>me</sup> IDRES Badria Née KERAMANE

MAA

Président

M<sup>me</sup> MERDJENE Firdousse Née LAINCER

MAA

Encadreur

M<sup>me</sup> BELHAMICHE Nabila

MAA

Examinateur

**Année universitaire : 2015 / 2016**

# Remerciements

Nos profonds remerciements au bon Dieu qui a éclairé notre chemin et qui nous a donné la santé et le courage pour réaliser ce travail.

Nous exprimons notre profonde reconnaissance à notre promotrice madame MERDJANE Firdousse Née LAINCER pour son suivi, ces encouragements, sa patience et sa disponibilité toute au long de la réalisation de notre mémoire.

Nos sincères remerciements sont adressés à Mme IDRES Badria née KERAMANE pour avoir accepté de présider le jury chargé d'évaluer ce travail et madame BELHAMMICHE Nabila pour l'honneur qu'elle nous fait d'examiner ce travail.

On n'oubliera pas de remercier vivement l'équipe de laboratoire de Biochimie Appliquée spécialement à Mr TAMENDJARI A pour tous leurs efforts fournis afin d'offrir tous les moyens nécessaires pour la réalisation de ce mémoire.

Nos remerciements vont également à Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (I.T.A.F.V.).

Un grand merci à nos familles pour leur présence et leur soutien durant notre cursus et à ceux qui nous ont aidé de près ou de loin.

## Dédicace

Aux deux êtres les plus chers au monde qui se sont sacrifiés pour m'offrir un climat idéal de travail, qui n'ont jamais cessé de témoigner leurs affections et m'apporter leurs soutiens et encouragements depuis toujours qui m'ont tout donné. Qui ont toujours été là pour moi, mes très chers parents .Merci pour tout.

A mes très chères sœurs : Safia ; Karima.

A mes très chers frères : Mohamed ; Hacem.

A la mémoire de mes très chers grand- parents.

A ma nièce et mes neveux :Aymen ;Abderrahmen ;Kamilia.

A tous mes amies

A ma très chère amie Nawel et sa famille.

A Mes oncles, mes tantes, mes cousins et mes cousines et toute la famille ADJAOUD et OUZIRI.

Salima.

# Dédicaces

A l'aide de dieu, le tout puissant, ce travail est achevé ;

Je dédie ce modeste travail à :

Mes précieux parents pour leurs exprimer tout le respect et l'amour que j'ai pour eux et pour leurs témoigner ma reconnaissance pour tous les efforts et sacrifices qu'ils ont entrepris, que dieu leurs prête santé. À de me voir ce que je suis ;

- A La mémoire de me grand père Lekheder ;
- A Mon cher grand père Mohaned;
- A Mes très chère grande mère Chala, ourida ;
- A mes très chers frères : Samir et Amine qui m'ont souvent souhaité du succès ;
- A ma très chère Sœur : Karima qui ma soutenu tout au long de mes études et son époux Djamel et sa fille Imane ;
- A mes oncles : Karim, Hakim, Rabah, Fahim, Toufik, Fatah et leurs familles ;
- A mes Tentes : Lila, Nacera et leurs familles;
- A tout mes amies
- A ma binôme Salima et toute sa famille
- A toute la famille BEKKA et KHAROUNI grand et petit

**Nawel**

# Liste des abréviations

## Liste des abréviations

**ANOVA** : Analyse de la variance.

***C. albicans*** : *Candida albicans*.

**COI** : Conseil Oléicole International.

**DO** : densité optique.

**E.A.G**: Equivalent en Acide Gallique.

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

**PBST**: Tampon phosphate saline tween.

**PDA**: Potato Dextrose Agar.

**VIH** : Virus de l'immunodéficience humaine.

---

# Liste des figures

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Structure des principaux composés phénoliques de l'huile d'olive.....	3
<b>Figure 2</b> : Représentation graphique des différents tocophérols.....	5
<b>Figure 3</b> : Evaluation de l'activité anti <i>C.albicans</i> de l'huile d'olive .....	12
<b>Figure 4</b> : Extraction des composés phénoliques.....	14
<b>Figure 5</b> : Représentation graphique de suivi de l'activité anti <i>C.albicans</i> des différentes variétés de l'huile d'olive extra vierge à 125µl.....	17
<b>Figure 6</b> : Représentation graphique de suivi de l'activité anti <i>C.albicans</i> des différentes variétés de l'huile d'olive extra vierge à 100µl.....	18
<b>Figure 7</b> : Représentation graphique de suivi de l'activité anti <i>C.albicans</i> des différentes variétés de l'huile d'olive extra vierge à 75µl.....	19
<b>Figure 8</b> : Représentation graphique de suivi de l'activité anti <i>C.albicans</i> des différentes variétés de l'huile d'olive extra vierge à 50µl.....	20
<b>Figure 9</b> : Représentation graphique de suivi de l'activité anti <i>C.albicans</i> des différentes variétés de l'huile d'olive extra vierge à 15min.....	21
<b>Figure 10</b> : Représentation graphique de suivi de l'activité anti <i>C.albicans</i> des différentes variétés de l'huile d'olive extra vierge à 30min.....	22
<b>Figure 11</b> : Représentation graphique de suivi de l'activité anti <i>C.albicans</i> des différentes variétés de l'huile d'olive extra vierge à 45min.....	22
<b>Figure 12</b> : Représentation graphique de suivi de l'activité anti <i>C.albicans</i> des différentes variétés de l'huile d'olive extra vierge à 60min.....	23
<b>Figure 13</b> : Teneurs en polyphénols totaux des échantillons des huiles étudiés.....	27

---



**Figure 14:** Représentation graphique des diamètres des zones d'inhibitions des différents extraits phénoliques vis-à-vis *C.albicans*.....30

**Figure 15:** Activité des extraits vis-à-vis *C.albicans*.....30

## Annexe 1

**Figure 1:** Courbe d'étalonnage pour le dosage des composés phénoliques

# Liste des tableaux

## Liste des tableaux

**Tableau I** : Caractéristiques des variétés d'olive .....10

## Annexe 2

**Tableau I** : Différentes catégories d'huile d'olive vierge.

**Tableau II** : Evaluation de l'activité anti *C.albicans* des différentes variétés de l'huile d'olive.

**Tableau III** : Effet de concentration des différentes variétés de l'huile d'olive étudié.

**Tableau IV** : Effet de temps des différentes variétés de l'huile d'olive étudié.

**Tableau V**: Teneurs en polyphénols totaux des huit variétés d'huile d'olive étudié.

**Tableau V** : Diamètres des zones d'inhibition des huit variétés d'huile d'olive étudié.

**Tableau VII**: Composition de bouillon nutritif.

**Tableau VIII**: Gélose Mueller Hinton.

**Tableau VIII**: Potato Dextrose Agar (PDA).

---

# Sommaire

# Sommaire

## Partie théorique

<b>I-Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
-------------------------------------	----------

## Partie expérimentale

### **II-Matériel et méthodes**

II-1-Matériel végétal.....	9
II -2 Extraction de l'huile .....	9
II-3- Détermination de l'activité antimicrobienne .....	9
II-3-1-Souche cible.....	9
II-3-2-Standardisation d'inoculum.....	11
II-3-3-Evaluation d'activité anti <i>C.albicans</i> de l'huile d'olive.....	11
II-3-4-Extraction des composés phénoliques.....	13
1-Dosage des composés phénoliques totaux.....	13
2-Evaluation de l'activité antimicrobienne des extraits méthanoliques.....	15
II-3-5- Etude statistique.....	15

### **III-Résultats et discussion**

III-1- Activité de l'huile d'olive sur <i>C.albicans</i> .....	16
III-2- Dosage colorimétrique des polyphénols totaux.....	26
III-3-Evaluation de l'activité anti <i>Candida albicans</i> des extraits méthanolique.....	29
<b>Conclusion.....</b>	<b>33</b>

---

**Références bibliographiques**

**Annexes**

---

# Introduction générale

L'oléiculture est un système agricole producteur de l'olive et de l'huile d'olive destinée à la consommation humaine. Elle est caractéristique de la région méditerranéenne et des régions qui bénéficient d'un climat similaire (**Romero, 1998**).

L'origine de l'olivier se situe en Asie mineure, depuis six milles ans avant J.C. Il est apparu en premier temps en Palestine, la Syrie et le Liban. En 1560, l'olivier s'est trouvé en Mexique, puis en Pérou, Californie, Chili et enfin en Argentine (**COI, 2006**). Plus de 98 % de la production mondiale d'huile d'olive est le fait de pays du pourtour méditerranéen (Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Turquie, Tunisie, Maroc, Jordanie, Syrie, Algérie), dont près des 2/3 relèvent de l'Espagne et l'Italie. (**Lazzeri, 2009**). L'Algérie est l'un des pays méditerranéens dont la culture oléicole compte parmi l'une des plus importantes activités agricole.

L'olivier du latin "*Olea*" fait partie de la famille des oléacées (**Dupont et Guignard, 2007**), arbre typiquement méditerranéen, se caractérise par un fruit, l'olive, dont l'huile est un composant essentiel du régime méditerranéen (**Ghedira, 2008**). L'olivier se détermine aussi par un feuillage persistant, aux branches noueuses, à l'écorce claire et au port buissonnant; il peut atteindre 20 m de haut (**Teuscher et al., 2005**), mais il est généralement taillé sur une hauteur de 5 à 6 m pour faciliter la récolte (**Baudet, 1996**). Sa durée de vie et sa productivité peuvent dépasser une centaine d'année (**Pierre et Dosba, 1997**).

L'olive est le fruit de l'olivier (*Olea europaea* L.) (**COI, 2011 a**), est constituée de l'épicarpe, mésocarpe, l'endocarpe qui représente respectivement 2 à 3 %, 84 à 90 % et 2 à 3 % du poids du fruit (**Rohelly, 2000**). L'olive atteint son poids maximal après 08 mois suivant la période de floraison et subit des modifications physiologiques et des changements de couleur indiquant sa maturité et son développement morphologique final (**Bouaziz et al., 2004**).

L'huile d'olive vierge produit obtenu dans l'huilerie, provenant du fruit de l'olivier uniquement par des procédés mécaniques, ou d'autres moyens physiques, dans des conditions, notamment thermiques, qui n'entraînent pas l'altération de l'huile, à l'exception des huiles obtenues par solvant ou par des procédés de réestérification et de



tout mélange avec des huiles d'autres natures et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et le filtrage (COI, 2011 a). Il est riche en acides gras insaturés, en vitamine E et en polyphénols (Ghedira, 2008). Le tableau I (annexe2) représente les différentes catégories de cette huile.

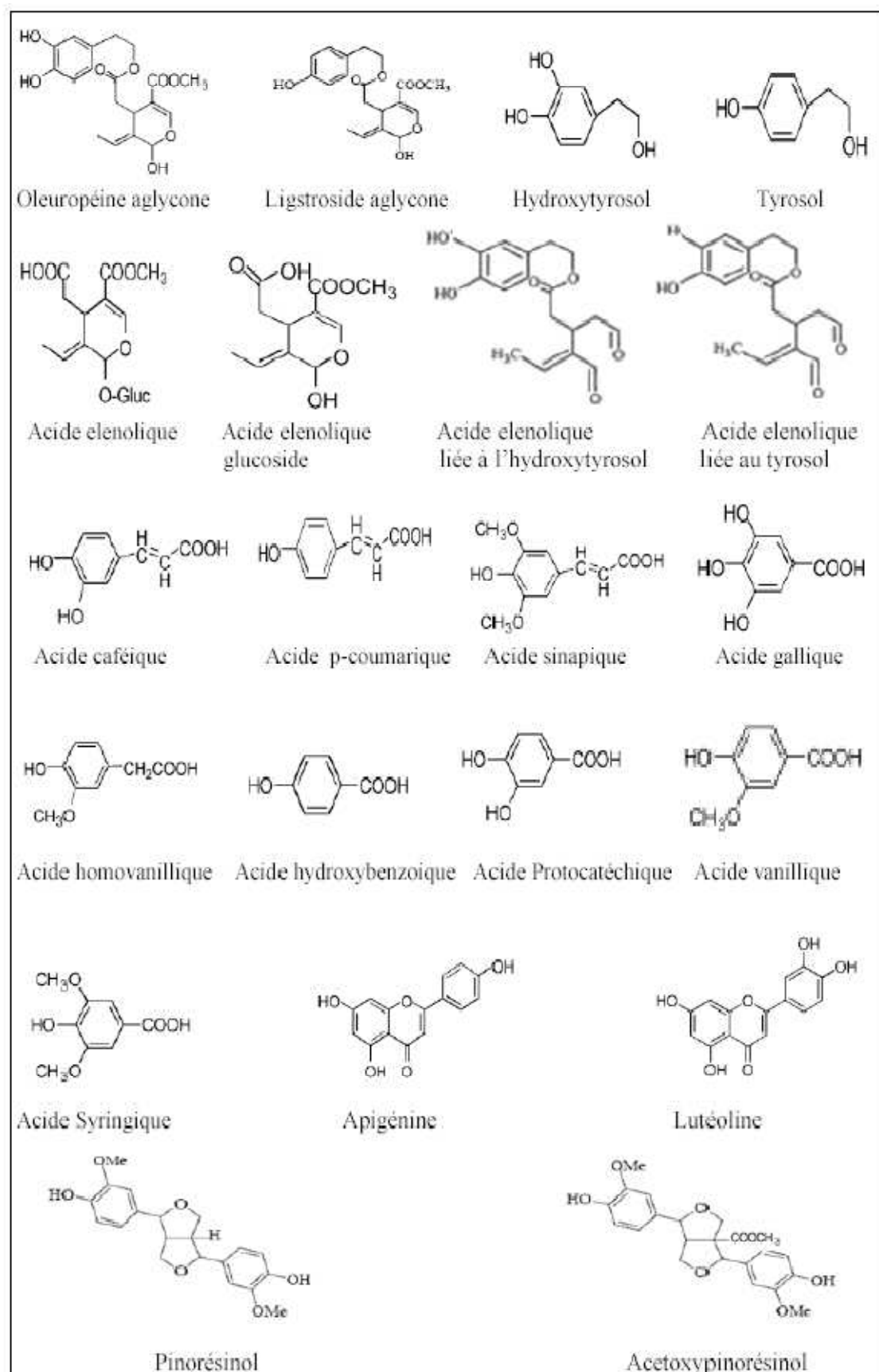
L'huile d'olive est constituée d'une fraction saponifiable qui représente la plus grande partie (99%) de la composition générale de l'huile d'olive. Elle est formée essentiellement de triglycérides et d'acide gras (Maggio et al., 2009), qui est responsable du goût aigre et d'odeur prononcée de l'huile. Les acides gras sont présents soit à l'état saturé (12,6% à 19,7%) ou monoinsaturé (64,4% à 81%) ou encore polyinsaturé (6% à 15,9%) (Maggio et al., 2009). Divers facteurs, tels que le degré de maturité des olives, le climat, la variété ont une incidence sur le profil de composition en acides gras de l'huile d'olive (Ollé, 2002).

La composition en acide gras de l'huile d'olive joue un rôle important pour sa qualité nutritionnelle et organoleptique. (velasco et Dobarganes, 2002) elle est dominée par l'acide oléique (C18 :1), l'acide linoléique (C18 :2), l'acide palmitique (C16 :0) et l'acide stéarique (C18 :0) (Ryan et al., 1998). Les triglycérides sont les majoritaire de l'huile d'olive 95,4%, les diglycérides ne représente qu'environ 1% à 2,8% (Zarrouk et al., 1996 ; Boskou, 2006 a).

La fraction insaponifiable qui est dénommée également composants mineurs (0,4% à 1%) (COI, 2011b). Ces composants en faible quantité sont majoritairement responsables de la qualité gustative de l'huile et de sa stabilité (Dupont et Guignard, 2007).

Les stérols qui représentent 20% de cette fraction (Montealegre et al., 2010). Les principaux stérols de l'huile d'olive sont le  $\beta$ -sétostérol (75% à 90%) et le  $\Delta$ -5-avenastérols, et le compestanol (Boskou , 2006a).

Les composés aromatiques qui sont responsables de l'arôme délicat de l'huile d'olive, ils sont constitués d'un mélange de composés volatils : aldéhydes, alcools, esters, hydrocarbures, cétones (Boskou et al., 2006b ; kalua et al, 2007).

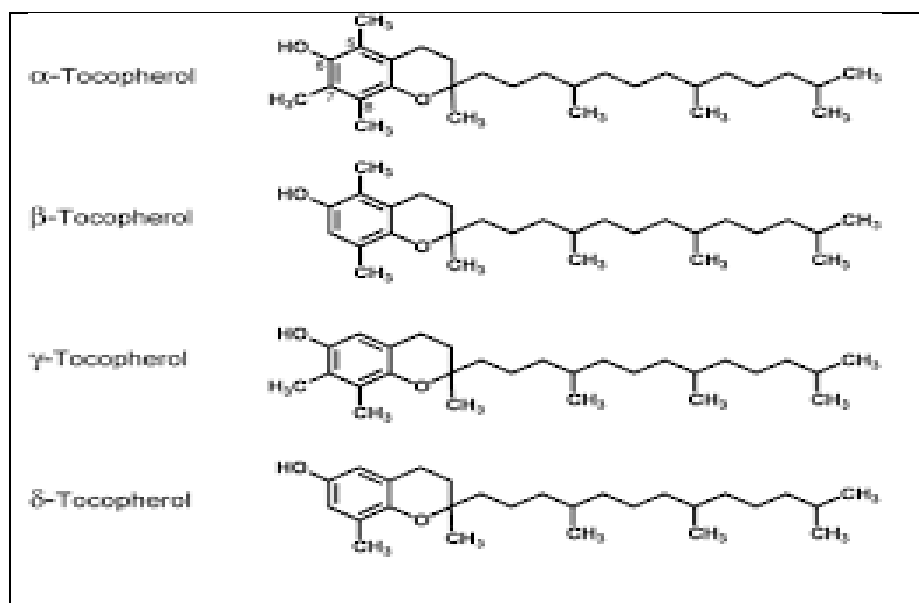


**Figure 1** : Structure des principaux composés phénoliques de l'huile d'olive (Ryan *et al.*, 2002).

Les polyphénols sont les antioxydants les plus abondants, les classes couramment retrouvés dans l'huile d'olive sont, les alcools phénoliques, les acides phénoliques, les flavonoïdes, les lignanes et les sécoiridoides. L'huile d'olive renferme plus de 30 composés phénoliques (**Tuck et Hayball, 2002**) (figure 1). Ces derniers jouent un rôle très important dans la caractérisation et la valeur nutritionnelle d'huile d'olive (**Brenes et al., 2002**). En effet, l'huile d'olive est quasiment la seule huile contenant des quantités notables de substances phénoliques naturelles, ces composés confèrent à ce l'huile son goût particulier, à la fois amère et fruité (**Perrin, 1992**). Plusieurs facteurs peuvent influencer la teneur en composés phénoliques dans l'huile d'olive tels que la maturation d'olive, la variation saisonnière, le facteur environnemental, la diversité intravariétale de l'olivier et la méthode d'extraction (**Ranalli et al., 1999**). De nombreuses études attestent le rôle incontestable des composés phénoliques de l'huile d'olive dans l'inhibition d'innombrables micro-organismes. Ils sont considérés comme étant des agents antimicrobien pour le traitement des infections des systèmes gastro-intestinaux ou du système respiratoire (**Cicerale et al., 2011**).

Les tocophérols, ou vitamine E (Figure 2) sont des composants importants de l'huile d'olive en raison de leurs contributions à sa stabilité oxydatif et à ses qualités nutritionnelles. Ils agissent comme inhibiteur de l'oxydation lipidique. (**Paz aguelira et al., 2005**), elle présente également un effet de synergie avec le  $\beta$ -carotéine en le protégeant contre l'oxydation (**Kiritsakis et Osman, 1995**), le contenu en tocophérols dépend étroitement de la variété et de degré de maturité de fruits (**Ryan et al., 1998 ; Quiles et al., 2002**).

L'huile d'olive contient principalement l' $\alpha$ -tocophérol qui représente à elle seule 95% des tocophérols totaux, on trouve également une faible teneur en  $\beta$  et  $\gamma$  tocophérols, alors que le  $\delta$  tocophérol n'est présent qu'à l'état de traces (**Psomiadou, 2000**), qui se distingue entre elle par le nombre et la position des groupements méthyles fixé sur le noyau (**Soulier et Farines, 1992 ; Poisson et Narce, 2003**), les teneurs en  $\alpha$ -tocophérol et en tocophérols totaux diminuent au cours de la maturation (**Gimeno et al., 2002 ; Matos et al., 2007**). L' $\alpha$ -tocophérol est un inhibiteur de la formation d'isomère trans et agit en désactivant l'oxygène singulet (**Paz aguelira et al., 2005**).



**Figure 2** : Représentation graphique des différents tocophérols. (Soulie et al., 1992).

La présence de pigments naturels est parmi les facteurs majeurs affectant la qualité d'une huile, vu que leurs teneurs sont en rapport avec la couleur qui est un attribut de base dont le consommateur tient en considération (Salvador et al., 1998). Ces pigments ont un rôle important à l'égard des caractéristiques technologiques et stabilité de l'huile due à leur nature antioxydant en présence en obscurité et prooxydante en présence de la lumière (Baccouri et al., 2008). Deux groupes de pigments sont identifiés dans l'huile d'olive, qui sont présents naturellement dans le fruit d'olive : les caroténoïdes et les chlorophylles.

Les caroténoïdes sont des molécules terpéniques qui possèdent une activité antioxydante (Giuffrida et al., 2006). Ils sont connus comme des inhibiteurs de la photooxydation en désactivant l'oxygène singulier induit par les pigments chlorophylliens (Kirtaskis et Osman, 1995).

Les chlorophylles représentent un groupe de tétrapyrroles à magnésium, responsables de la nuance verdâtre de l'huile d'oléastre et d'olive (Baccouri et al., 2008). Les teneurs en chlorophylles d'huile d'oléastre et d'olive respectivement entre 1,9 à 6,37 mg/kg et 1,9 à 6,9 mg/kg (Baccouri et al., 2008 ; Allout et al., 2009).

Le nombre total d'espèces eucaryotes sur la Terre à été récemment estimée à 8,7 millions, avec des champignons qui représentent environ 7 % (611,000 espèces) de ce nombre (**Mora et al., 2011**). De tous les champignons, seulement environ 600 espèces sont des pathogènes humains (**Brown et al., 2012**). Ce groupe relativement restreint comprend les champignons qui causent des infections relativement bénins de la peau (par exemple, les dermatophytes), les champignons qui causent des infections cutanées sévères (par exemple, *Sporotrix schenckii*) et les champignons qui ont le potentiel de provoquer des infections systémiques menaçant le pronostic vital (par exemple, les levures) (**Pfaller et Diekema, 2007**).

*Candida albicans*, étant la plus fréquente commensale et la levure la plus pathogène dans la cavité buccale. (**Conti et Gaffen, 2010**).

De plus, des études ont montré que sa capacité à former un biofilm est un facteur clé pour accueillir l'invasion et la destruction des tissus (**Finkel et Mitchell, 2011**).

*C. albicans* peut causer deux grands types d'infections chez les humains : les infections superficielles, telles que la candidose orale et vaginale, et les infections systémiques (**Calderone et Clancy, 2012**), elle peut se soustraire à la défense de l'hôte et induire une réponse immunitaire complexe qui détermine finalement le résultat clinique de l'infection.

Chez les individus sains cette colonisation reste généralement bénigne. Cependant, légèrement les personnes immunodéprimées peuvent souvent souffrir de l'infection récalcitrante de la cavité buccale. Ces infections buccales avec des espèces de *Candida* sont appelées « candidose orale » (**Ruhnke, 2002**).

Ces infections sont principalement causées par *C.albicans* et peut affecter l'oropharynx et/ou l'œsophage des personnes ayant des dysfonctionnements du système immunitaire adaptatif. En effet, le VIH est un important facteur de risque pour le développement de la candidose orale. D'autres facteurs de risque pour le développement de Candidose orale comprennent le port de prothèses dentaires en extrêmes âge (**Pappas, 2009**).

Ils ont estimés qu'environ 75 % des femmes souffrent au moins une fois dans leur vie de Candidose vulvo-vaginale, avec 40% à 50% avoir subi au moins un épisode supplémentaire de l'infection (**Sobel, 2007**). Un petit pourcentage de femmes (5 à 8 %) souffrent d'au moins quatre Candidose vulvo-vaginale récurrente par année (**Foxman, 1998**).

Les facteurs prédisposants pour la candidose vulvo-vaginale sont moins bien définie que pour la candidose orale et comprennent le diabète, l'utilisation d'antibiotiques, la contraception orale, la grossesse et de l'hormone thérapie (**Fidel, 2004**).

En dépit de leur fréquence et la morbidité associée, l'infection par *C.albicans* superficielles n'est pas mortelle. En contraste frappant, la Candidose systémique est associée à un taux brut de mortalité élevé, même avec la première ligne antifongique thérapie (**Perlroth et al., 2007**).

les dommages de la muqueuse gastro-intestinale et un facteur de risque pour le développement de Candidose systémique expérimentale (**Koh et al., 2008**), d'autres facteurs de risque comprennent les cathéters veineux centraux, qui permettent l'accès direct du champignon à la circulation sanguine, l'application antibactérienne à large spectre, qui permette la prolifération fongique, et un traumatisme ou une chirurgie gastro-intestinale, ce qui perturbe la barrière muqueuse (**Spellberg et al., 2012**).

L'objectif de notre travail consiste en l'activité antimicrobienne de huit variétés de l'huile d'olive extra vierge (*Chemlal 2012, Azeradj, Variété X, Bouichert, Chemlal 2016, Tabelout, Takesrit, Blanquette de Guelma*) ainsi que leurs composés phénoliques et la tocophérol sur une levure (*Candida albicans*).

Le présent travail est constitué de deux grandes parties :

- Une introduction générale: consiste à la présentation de l'olivier et l'oléiculture, l'olive et l'huile d'olive et leurs compositions ainsi qu'un aperçu de l'activité antimicrobienne.
- Une étude expérimentale porte sur :

- L'extraction de l'huile d'olive extra vierge de huit variétés.
- Le suivie de l'activité antimicrobienne des différents huiles d'olive extra vierge.
- L'extraction des composés phénoliques.
- Le dosage des composés phénoliques.
- La détermination de l'activité antimicrobienne des extraits méthanoliques.

# Matériels et méthodes



## II-1-Matériel végétal

Notre étude a porté sur huit variétés d'huile d'olive extra vierge cultivées à Bejaia qui sont récoltées durant l'année 2011/2012 à l'exception de la variété *Chemlal* récoltée en janvier 2016 ainsi que la Tocophérol.

Les caractéristiques, synonymes, rendement en huile et la répartition géographique des variétés étudiées sont représentés dans le tableau I. En se référant au catalogue de variétés algériennes de l'olivier l'I.T.A.F.V (Mendil et sebai, 2006).

## II-2- L'extraction de l'huile

La récolte des variétés effectuées à la main à partir d'un même arbre au même stade de maturation, les olives sont rapidement transportées au laboratoire dans des caisses en plastique.

L'extraction de l'huile est réalisée au niveau du laboratoire de l'I.T.A.F.V de Takerietz Bejaia à janvier 2016 au moyen d'un oléo-doseur de marque (Levi-dilon-Lerogsame) selon les étapes suivantes :

- Le broyage est réalisé avec un broyeur à marteau il consiste à la dilacération du tissu des olives pour libérer les gouttelettes d'huile contenues dans les vacuoles à l'intérieure des cellules d'olives.
- Le malaxage est effectué dans des bols en inox pendant 40 minutes , il a pour but de libérer le maximum d'huile en brisant les vacuoles qui sont restées entières durant la phase précédente et d'amasser les gouttelettes d'huile en gouttes plus grosse.
- La centrifugation de la pate malaxée pendant une minute avec une centrifugeuse verticale d'une vitesse de 4845 tours/minute, qui sépare la phase liquide de la phase solide.

Après décantation, l'huile obtenue est recueillies dans des flacons en verre fumé, remplies à plein, étiquetés et conservés à une température de 4°C.



## II -3- Détermination de l'activité antimicrobienne

### II-3-1-Souche cible

Le suivi de l'activité antimicrobienne des huiles d'olive et ses extraits phénoliques est testé sur une levure « *Candida albicans* ATCC 10231 » isolé au niveau de laboratoire de Microbiologie appliquée université A. Mira Bejaia revivifier sur gélose PDA et conservé à 4°C.

### II-3-2-Standardisation de l'inoculum microbien

La taille de l'inoculum microbien est un élément primordial contribuant de façon essentielle à la qualité des résultats de l'activité anti *C.albicans*, d'où la nécessité de standardiser l'inoculum microbien. Ce dernier est préparé, dans l'eau physiologique, à partir d'une culture pure et fraîche (18 heures). Ensuite une série de dilutions décimales est effectuée dans l'eau physiologique stérile ( $10^{-4}$  jusqu'à  $10^{-8}$ ). Un volume de 0,1 ml de chaque dilution est ensemencé en surface se servant d'un râteau étaleur sur gélose PDA (annexe2), des dénombrements sont alors effectués après incubation à 37°C pendant 24 heures.

### II-3-3-Evaluation de l'activité anti *C.albicans* de l'huile d'olive

L'activité antimicrobienne d'huile d'olive est réalisée selon le protocole suivant (figure 3).

- A partir d'une culture fraîche de *C.albicans*, on a préparé une suspension à  $10^8$  UFC/ml. On mélange 200µl de la suspension avec 2ml de Tampon phosphate salin tween(PBST) (annexe 1) avec de l'huile d'olive et la tocophérol à différents volumes (125, 100, 75 et 50µl) l'huile d'olive et la Tocophérol utilisées sont préalablement stérilisés à l'aide d'un filtre à seringue, on utilise 04 tubes à essai pour chaque concentration. On les incube sous agitation à 37C° pendant les différents temps (15, 30, 45, 60min) ensuit les mêmes étapes pour la préparation des deux témoins le premier sans ajout de l'huile d'olive et le deuxième sans ajout de la souche cible.

- Enfin on a préparé des dilutions jusqu'à  $10^{-4}$  suivi d'ensemencement sur gélose PDA, un dénombrement a été réalisé après incubation à 37C°/24h (Medina et al., 2006).

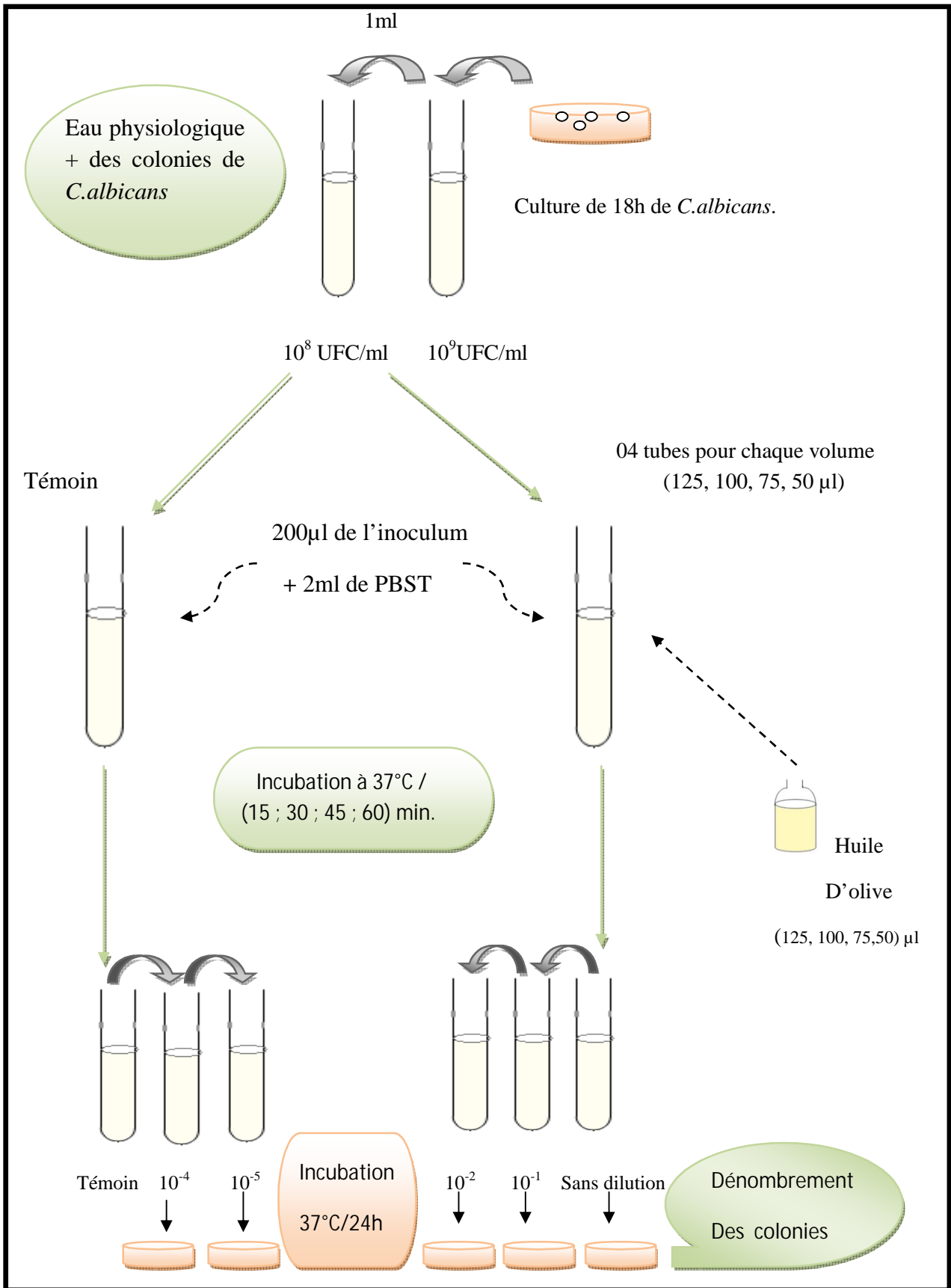


Figure3 : Evaluation de l'activité anti *C.albicans* de l'huile d'olive (Medina et al., 2006).

### II-3-4-Extraction des composés phénoliques

Le procédé d'extraction est réalisé suivant le protocole **Montedoro et al. (1992)** modifié (figure 4), 88 gramme l'huile ont été mélangés 88 ml de la solution méthanol / eau (80/20), la solution subit une centrifugation à 3000 rpm pendant 10 minute, la phase polaire contenant les composés phénoliques est récupérer alors que la phase apolaire subit une 2<sup>ème</sup> et une 3<sup>ème</sup> extraction pour récupérer la fraction phénolique restant. Dans une ampoule à décanté on mélange toutes les phases polaires avec 48 ml d'hexane, après décantation on récupérer la fraction phénolique .Les solutions sont concentrées et séchées sous vide à l'aide d'une étuve, à une température de 40°C jusqu'a à l'obtention d'un poids constant. Les différents échantillons sont reconstitués dans du méthanol/eau (80/20).

### 1-Dosage des composés phénoliques totaux

L'estimation de la teneur en composés phénoliques est réalisée selon la méthode utilisée par **Favati et al. (1994)**

Dans des fioles de 20 ml, on mélange 2 ml d'extrait méthanolique, 5 ml d'eau distillée et 0,5 ml du réactif de Folin-Ciocalteu. Après 3 min de réaction, 4 ml d'une solution de carbonate de sodium à 10 % sont ajoutés, le volume est ajusté à 20 ml avec de l'eau distillée. Après 90 min d'incubation à l'obscurité, la solution est filtrée et l'absorbance est mesurée à 765 nm.

La concentration en composés phénoliques des extraits de l'huile est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage (annexe1) obtenue en utilisant l'acide gallique comme standard. Les concentrations en polyphénols totaux des extraits méthanolique d'huile d'olive sont exprimés en mg d'E.A.G/Kg de l'huile d'olive.

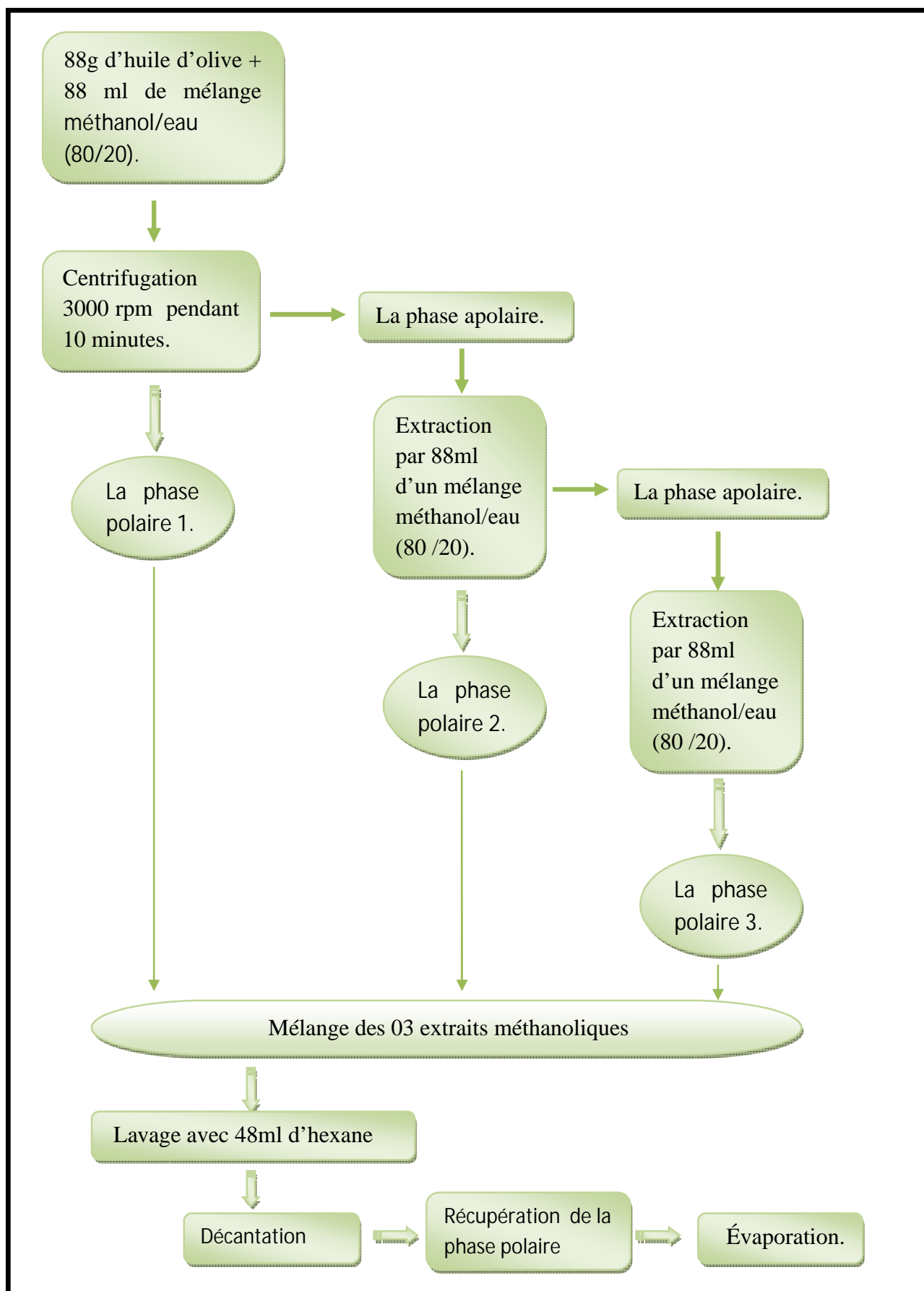


Figure 4 : l'extraction des composés phénoliques (Montedoro et al., 1992).modifié

## 2-Evaluation de l'activité antimicrobienne des extraits méthanoliques

Le protocole suivi pour réaliser cet antibiogramme est apporté par plusieurs auteurs (**Kappel *et al* ; 2008**).

➤ A partir d'une culture pure et fraîche de 24 heures, des colonies isolées sont raclées puis mises dans 9 ml d'eau physiologique, après homogénéisation de la suspension microbienne, l'inoculum est ajusté jusqu'à l'obtention d'une suspension à  $10^8$  UFC/ml.

➤ Un écouvillon stérile trempé dans une suspension microbienne à  $10^8$  UFC/ml sert à ensemercer des géloses Muller-Hinton (annexe 2) coulées dans des boîtes de Pétri de 90 mm de diamètre avec une épaisseur d'un moins 4 mm.

➤ Des disques de papiers stérile sont déposés à égale les uns des autres et de telle façon à éviter le chevauchement des zones d'inhibition sur la gélose. Une légère pression sera exercée sur chaque disque à fin d'obtenir une bonne adhérence.

➤ Chaque disque est imprégné à l'aide d'une pipette eppendorf d'une quantité de 20  $\mu$ l d'une solution d'extrait préparé dans du méthanol/eau (80/20). Un témoin est préparé avec un disque imprégné de 20 $\mu$ l de méthanol/eau (80/20).

➤ Les boîtes sont mises à 4°C pendant 2 h afin de permettre la diffusion des substances actives tout en arrêtant momentanément la croissance de *C.albicans*, les boîtes sont par la suite mises à incuber à 37°C/24h, les diamètres des zones d'inhibitions seront alors mesurés à l'aide d'un « pied à coulisse ».

### II-3-5- Etude statistique

L'analyse statistique des résultats est effectuée avec l'application «ANOVA» Suivie du test de Newman-keuls à l'aide d'un logiciel STATISTICA 5.5, Le degré de signification des résultats est pris à la probabilité  $p<0,05$ .

# Résultats et discussion



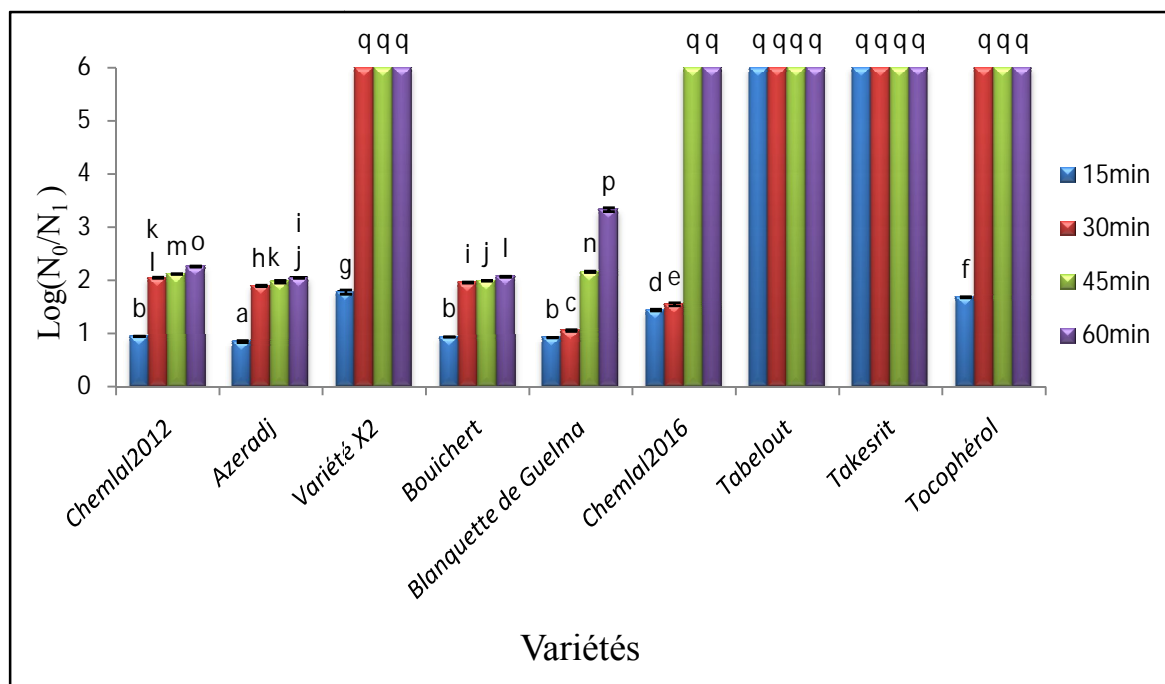
### III-1-Activité de l'huile d'olive sur *Candida albicans*

Les différents échantillons d'huiles d'olive extra vierge étudiés (*Chemlal 2012, Azeradj, Variété X, Bouichert, Chemlal 2016, Tabelout, Takesrit, Blanquette de Guelma*) ainsi que l'échantillon du tocophérol possèdent une activité vis-à-vis de *C.albicans* qui se manifeste par une diminution ou bien une disparition totale de la charge microbienne, cette charge est inversement proportionnelle aux volumes de l'huile d'olive et au temps d'incubation. Les résultats de cette activité sont illustrés dans le tableau II, III, IV (annexe 2).

Les résultats de la figure 5 indiquent qu'à la concentration de 125 $\mu$ l :

Tous les échantillons au bout de 15min d'incubation possèdent une activité anti *C.albicans* inférieure à 29,66% à l'exception des variétés *Takesrit* et *Tabelout* qui ont une activité totale (100%). Alors qu'à 30min cette activité est de 34,16 %, est atteint 100% pour la variété *X, Tabelout* et *Takesrit* et la tocophérol. A 45min et 60 min d'incubation la moitié des variétés active sur *C.albicans* avec un pourcentage qui varie entre 36% et 55,5% respectivement alors que le reste des variétés tel que la variété *X, Chemlal2016, Tabelout et Takesrit* et la tocophérol est active 100% sur *C.albicans* au bout de 30 ,45 ,60 min d'incubation.

L'étude statistique a montré une différence significative ( $p<0,05$ ) entre les variétés *Chemlal 2016, Azeradj, Bouichert* et *Blanquette de Guelma* tandis que il n'est ya pas une différence significative entre le reste des échantillons.



**Figure 5:** Représentation graphique de suivi de l'activité anti *C.albicans* des différentes variétés de l'huiles d'olive extra vierge à une concentration de 125µl.

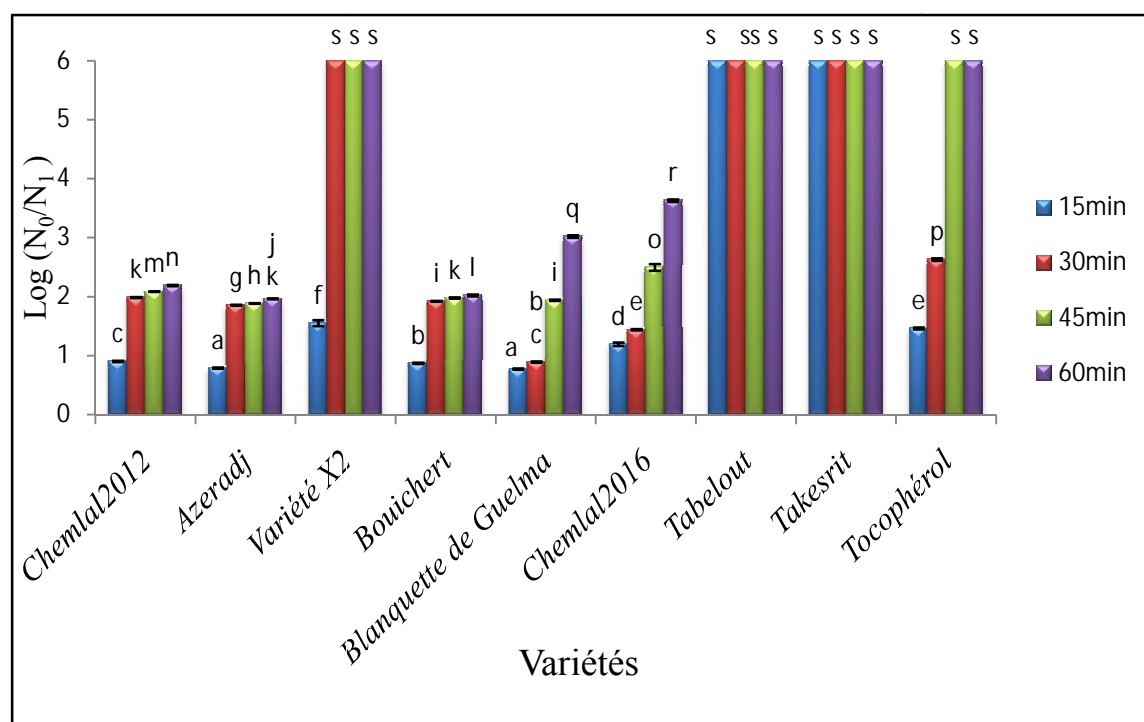
\*les valeurs portant les mêmes lettres ne présentent aucune différence significative ( $p < 0,05$ ).

\*les barres verticales représentent les écarts types.

Concernant la concentration 100µl les résultats illustrés dans la figure 6 montre que :

Les variétés *Tabelout*, *Takesrit* présentent les meilleurs activités avec un effet total au bout de différents temps d'incubation suivie de la *variété X* et la tocophérol qui présentent le même effet qu'au bout de 30 min d'incubation. Concernant le reste des variétés des activités moindre ont été détectées, 50% de la population initiale de *C.albicans* est inhiber après 60 min d'incubation pour *Chemlal 2016* et *Blanquette de Guelma* tandis qu'à 30 min le taux de réduction varie entre 0,89log et 2,63log. A 15 min toutes les variétés présentent un pouvoir anti *C.albicans* mais avec une activité faible ne dépassant pas un taux de réduction de 1,55log.

Les échantillons *Tabelout*, *Takesrit*, *Variété X* et la Tocophérol ne montrent aucune différence significative contrairement aux autres variétés qui possèdent une différence significative ( $p < 0,05$ ).



**Figure 6** : représentation graphique de suivi de l'activité anti *C.albicans* des différentes variétés d'huiles d'olive extra vierge à une concentration de 100µl.

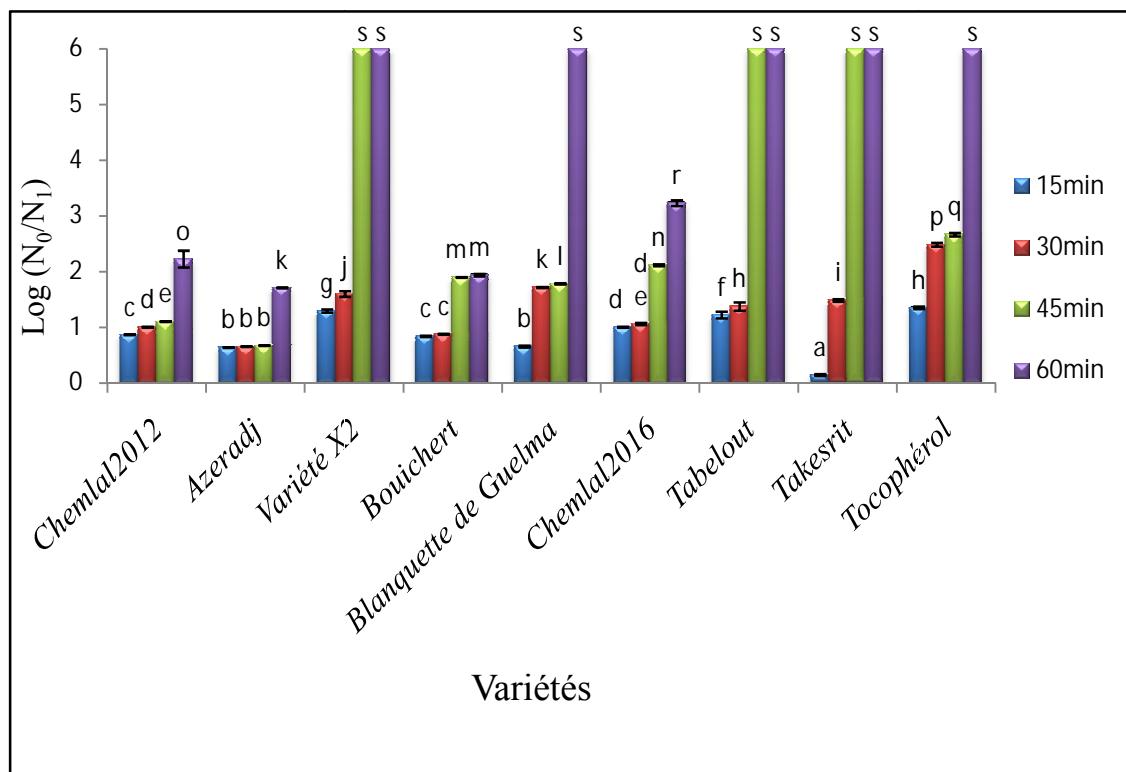
\*les valeurs portant les mêmes lettres ne présentent aucune différence significative ( $p < 0,05$ ).

\*les barres verticales représentent les écarts type

À la concentration 75µl la figure 7 montre que :

A 15min et 30min toutes les variétés exercent un effet anti *C.albicans* avec respectivement des taux de réduction inférieure à 1,29log et 1,71log respectivement, On remarque que la tocophérol exerce un effet plus élevé (15min et 30 min) avec une inhibition de 1,35log et 2,48log. Tandis qu'à 45min cet effet augmente jusqu'à l'activité totale pour les variétés *Tabelout*, *Takesrit* et la variété *X*, presque 50% pour la tocophérol et 30% pour les variétés *Chemlal 2016*, *Blanquette de Guelma* et *Bouichert*, les variétés *Azeradj*, *Chemlal 2012* exercent le pouvoir antimicrobien le plus faible avec une réduction de 0,67log et 1,1log respectivement. A 60min d'incubation tous les échantillons possèdent un effet total à l'exception des variétés *Chemlal 2012*, *Azeradj*, *Bouichert* et *Chemlal 2016* qui atteint 55,5%.

L'étude statistique a révélé des différences significatives ( $p < 0.05$ ) entre les huiles étudiées alors que les variétés *Azeradj* et *Bouichert* ont pas des différences significatives à 15, 30, 45 min d'incubation.



**Figure 7** : représentation graphique de suivie de l'activité anti *C.albicans* des différentes variétés de l'huile d'olive extra vierge à une concentration de 75 $\mu$ l.

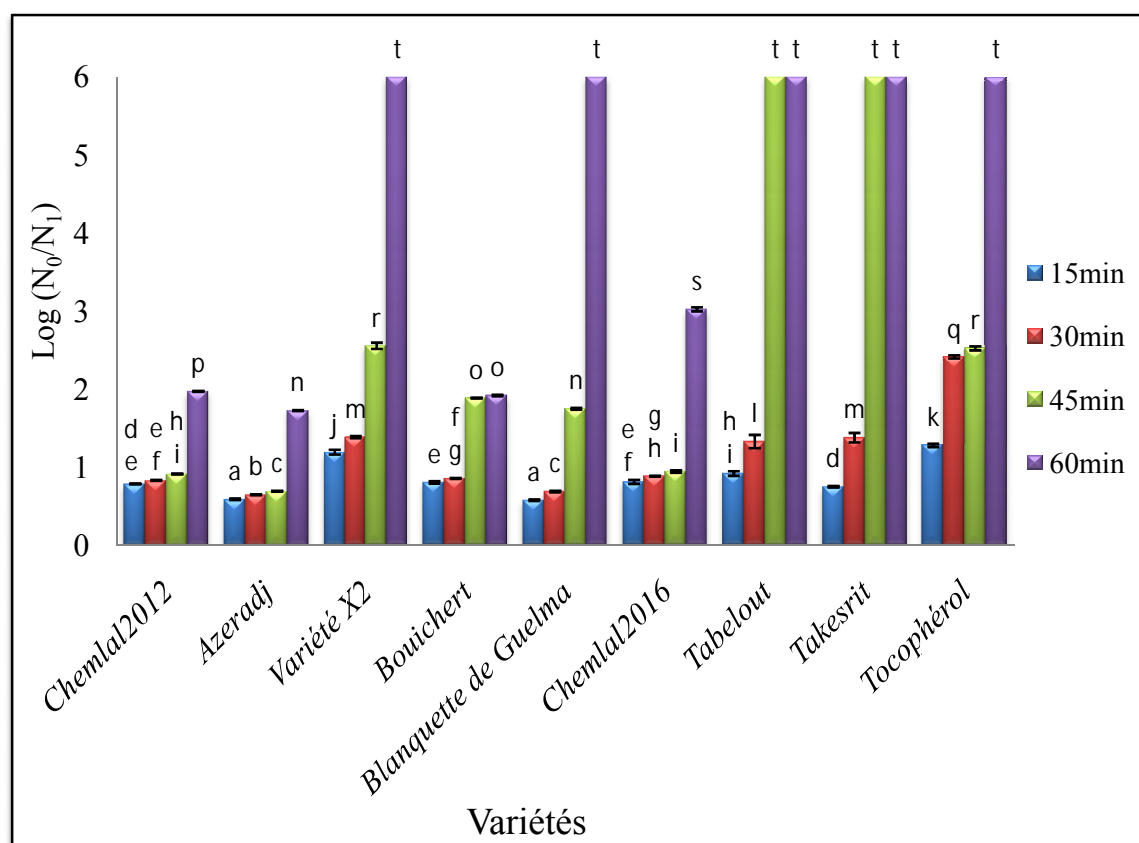
\*les valeurs portant les mêmes lettres ne présentent aucune différence significative ( $p < 0,05$ ).

\*les barres verticales représentent les écarts types.

D'après les résultats de la figure 8 on remarque qu'à 50 $\mu$ l :

A 15min et 30min tous les échantillons exercent un effet anti *C.albicans* qui varié entre 31,6% et 23% respectivement. Tandis qu'à 45min cet effet est supérieur à 11,5% et s'élever à 100% pour les variétés *Takesrit* et *Tabelout*, à 60min l'activité anti *C.albicans* ne dépasse pas un taux de réduction 3,02log à l'exception de la variété *X*, *Blanquette de Guelma*, *Tabelout* et *Takesrit* et la tocophérol qui possèdent un effet total (100%).

L'analyse statistique n'a montré aucune différence significative ( $p < 0,05$ ) pour les variétés *Blanquette de Guelma*, *Tabelout*, *Takesrit* et variété *X* au bout de 60min d'incubation alors que on a enregistré des différences significative au bout de 15, 30, 45 min pour toutes les variétés.



**Figure 8 :** représentation graphique de suivie de l'activité anti *C.albicans* des différentes variétés de l'huile d'olive extra vierge à une concentration de 50 µl.

\*les valeurs portant les mêmes lettres ne présentent aucune différence significative ( $p < 0,05$ ).

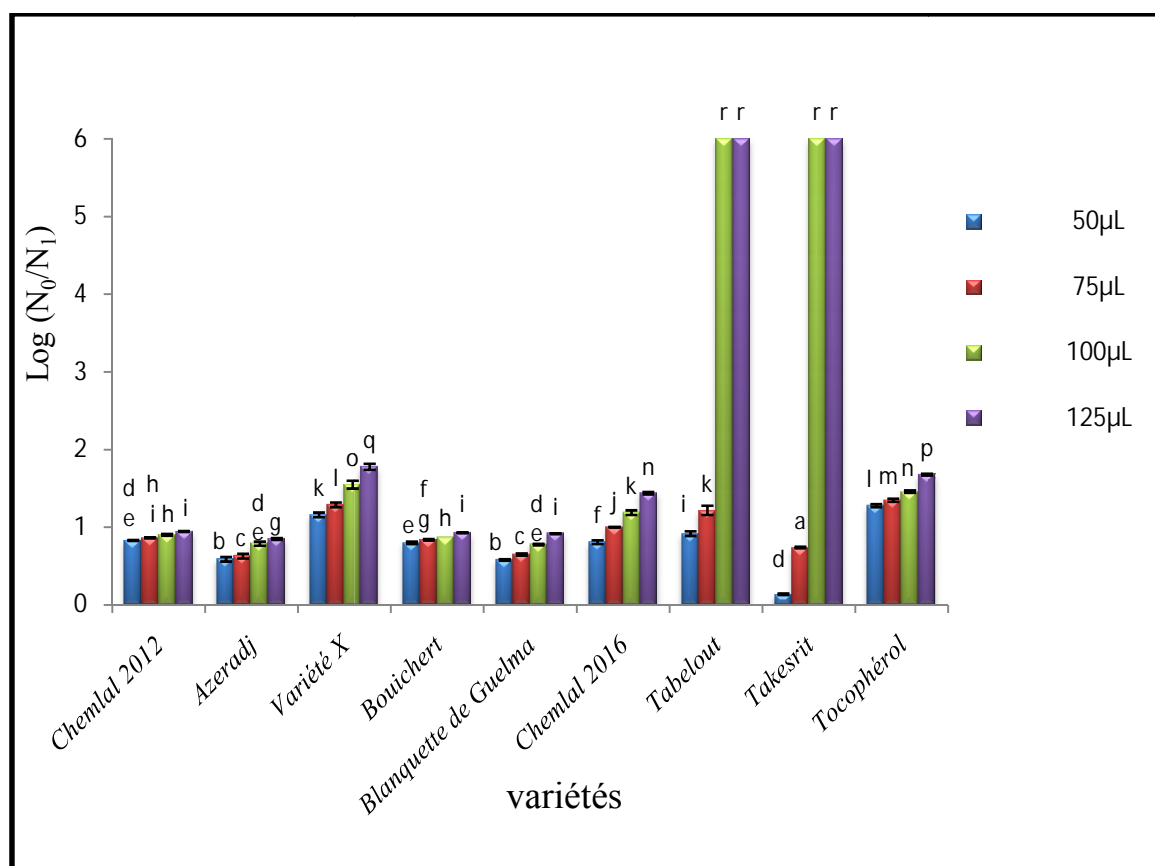
\*les barres verticales représentent les écarts types.

Les figures 9, 10, 11 et 12 montrent que

A chaque fois on augmente la concentration l'activité de l'huile d'olive augmente. En remarque que la majorité des échantillons possèdent un effet fongicide totale à 60min pour toutes les concentrations à l'exception des variétés *Chemlal 2012*, *Azeradj*, *Bouichert* alors que l'activité de *Blanquette de Guelma* est diminuée à 45min ,tandis que à 30min d'incubation et à différentes concentration on a enregistré des taux de réduction entre 0,5log et 3log et une inhibition totale au bout de 100 et 125 µl pour les variétés *Takesrit*, *Tabelout* , *variété X* et la tocophérol. A 15min d'incubation l'activité fongicide diminué pour tous les échantillons.

L'étude statistique montre qu'à 60min aucune différence significative ( $p < 0,05$ ) n'a été marquée pour toutes les variétés à l'exception de *Chemlal 2012*. Au bout de 45 min on a enregistré des différences significatives ( $p < 0,05$ ) entre les variétés *Chemlal 2012*, *Azeradj*, *Bouichert*, *Blanquette de Guelma*, *Chemlal 2016* et la tocophérol et aucune différence

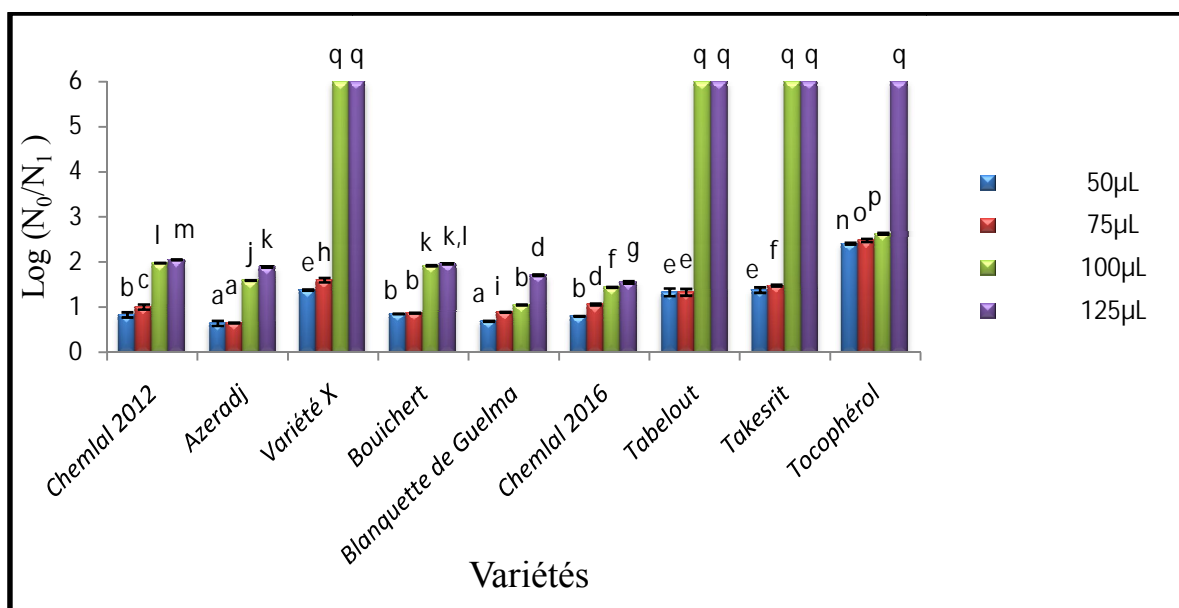
significative pour le reste des variétés. A 30 min à des concentrations de 100 et 125  $\mu\text{l}$  on remarque qu'ils n'ya pas des différences significatives entre la Tocophérol, *Tabelout*, *Takesrit* et la variété X, Une différence significative a été noté pour toutes les variétés au bout de 15min d'incubation à différentes concentrations à l'exception de *Tabelout* et *Takesrit* à des concentrations de 100 $\mu\text{l}$ ,125 $\mu\text{l}$ .



**Figure 9 :** Représentation graphique de suivi de l'activité anti *Candida albicans* de différents variétés de l'huile d'olive à 15 min.

\*Les valeurs portant les mêmes lettres ne présentent aucune différence significative ( $p < 0.05$ ).

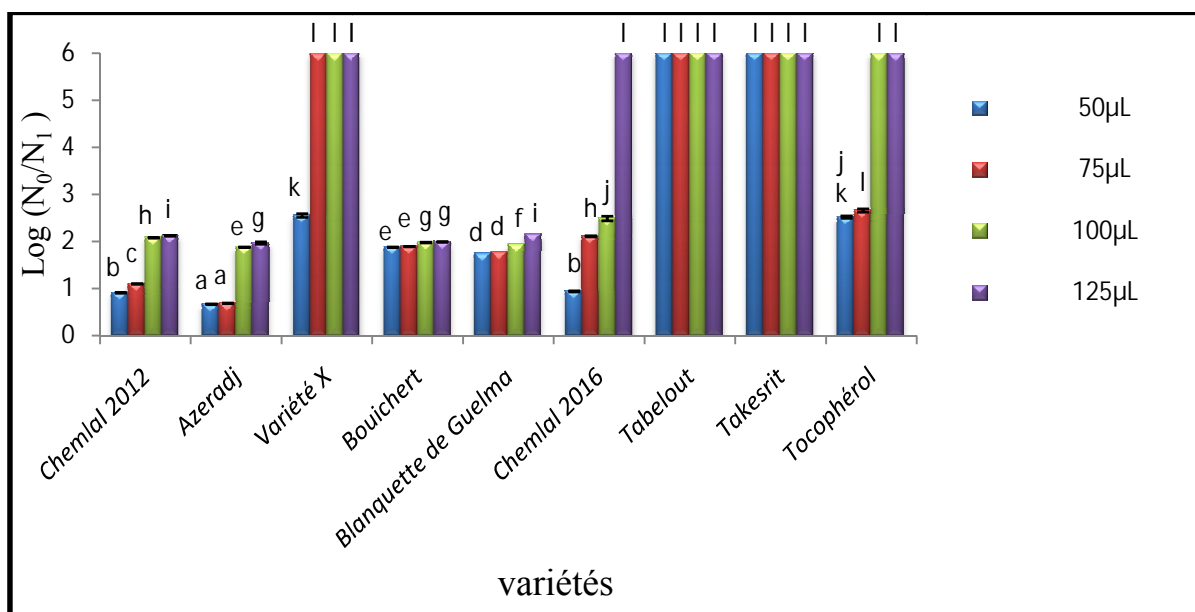
\*Les barres verticales représentent les écarts types.



**Figure 10:** Représentation graphique de suivi de l'activité anti *C.albicans* différentes variétés de l'huile d'olive à 30 min.

\*Les valeurs portant les mêmes lettres ne présentent aucune différence significative ( $p < 0.05$ ).

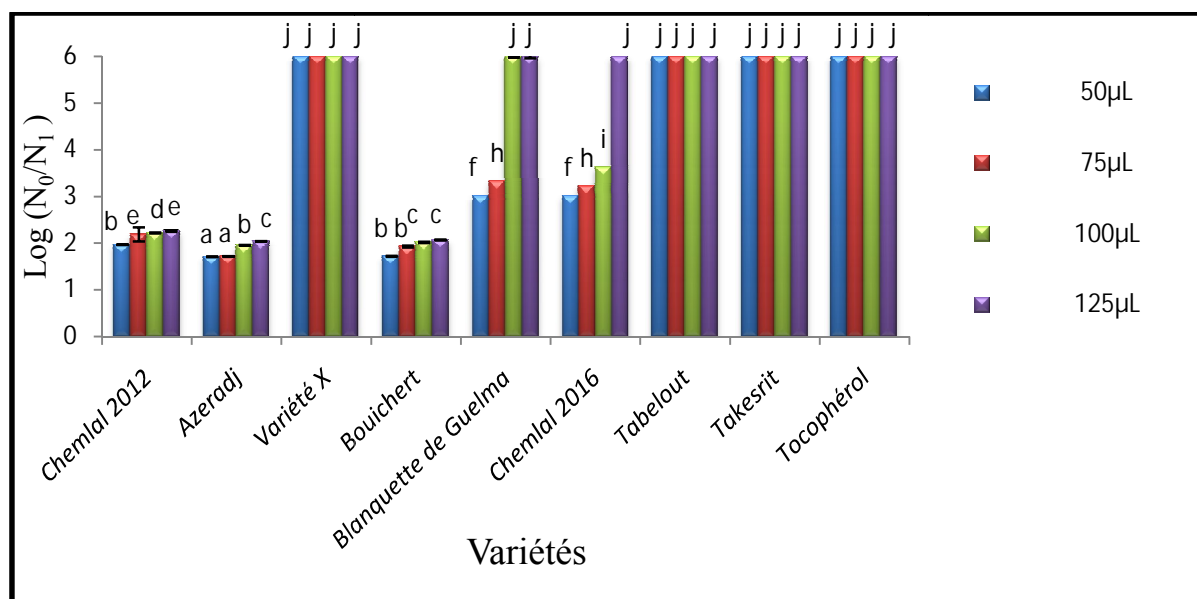
\*Les barres verticales représentent les écarts-types.



**Figure 11 :** Représentation graphique de suivi de l'activité anti *C.albicans* de différentes variétés de l'huile d'olive à 45 min.

\*Les valeurs portant les mêmes lettres ne présentent aucune différence significative ( $p < 0.05$ ).

\*Les barres verticales représentent les écarts-types.



**Figure 12 :** Représentation graphique de suivie de l'activité anti *C.albicans* de différents variétés de l'huiles d'olive à 60 min.

\*Les valeurs portant les mêmes lettres ne présentent aucune différence significative ( $p < 0.05$ ).

\*Les barres verticales représentent les écarts types.

Le taux de mortalité des cellules microbiennes sera proportionnel à la concentration des composés phénoliques, l'augmentation de la concentration en polyphénols accroît la vitesse de destruction des microbes (**Michael et al, 1982**). Ce qui est en accord avec nos résultats.

D'après l'étude de **Karaosmanoglu et al. (2010)** la variété *Nizip Türck* à 60, 30 et 5 min d'incubation et une concentration de 1000 µl montrent un effet antimicrobien total sur les souches testées ce qui est en accord avec nos résultats car à 60 min les variétés *Takesrit*, *Tabelout* et la *Variété X* montrent un effet anti *C.albicans* total à des concentrations moindres d'huile d'olive (125, 100, 75 et 50 µl), alors que les variétés *Blanquette de Guelma* et *Chemlal 2016* possèdent une activité anti *C.albicans* total uniquement à 125 µl et 100 µl et 30 min de contact, les variétés *Takesrit*, *Tabelout* et la *Variété X* ont un effet total à des concentrations 125 et 100 µl.

Tandis qu'à 15 min les résultats des variétés *Chemlal2012*, *Azeradj*, *Bouichert* et *Blanquette de Guelma* à toutes les concentrations sont proches de celle de la variété *Nizip* avec un taux de réduction inférieure à 1log, concernant *Chemlal 2016*, *Tabelout* et *Takesrit* à une concentration de 50 µl seulement qui est inférieure à 1log.



Nos résultats sont largement supérieurs à celle étudié par **Medina et al. (2006)** sur l'huile d'olive extra vierge des deux variétés Espagnoles (*Arbequina* et *Picual*) qui montrent une activité anti *C.albicans* inférieur à 0,01log.

Les effets bénéfiques d'huile d'olive extra vierge ont été attribués à sa richesse en acides gras mono saturés en particulier acide oléique et la composition mineure telle que les composés phénoliques, les caroténoïdes et les composés volatile (**Visioli et Galli, 1998**).

En outre, l'activité antimicrobienne de l'huile d'olive est difficile à corrélérer à un composé spécifique en raison de leur complexité et leur variabilité. Néanmoins, certains chercheurs ont signalé qu'il existe une relation étroite entre la composition chimique en éléments les plus abondants et l'activité antimicrobienne (**Djenane, 2012**). D'une autre part, nous laissant supposer également que l'effet anti *C.albicans* est un effet synergique entre les différentes classes des composés présentent dans l'huile d'olive.

Selon **Huang et Ebersole (2010)**, les acides gras polyinsaturé «PUFA» peut améliorer la santé buccale, spécifiquement cette étude à démontré que oméga n-3 et leurs dérivés d'ester ont une forte activité antimicrobienne contre de divers microbes pathogènes oraux, y compris *C.albicans*.

Alors que l'étude de **Chifu et al, (2010)** montrent que même les acides gras n-6 PUFA : acide linoléique (LA), acide g-linolénique (GLA), acide arachidonique (ARA) ; le n-7 acides gras mono insaturé (MUFA) : acide palmitoléique (PA) ; le n-9 (MUFA) : acide oléique (OA) ,et leurs esters méthyliques et éthyliques se sont avérés pour avoir l'activité antimicrobienne contre divers micro-organismes, y compris *C.albicans*, cette activité est expliqué par les acides gras à courte chaîne qu'avait une spécificité négligeable pour l'inhibition des microorganismes, et pour les acides gras moyen et longue chaîne ayant focalisée à large activité antimicrobienne. Parmi les acides gras à longue chaîne : les acides arachidoniques, linoléiques, g-linoléniques, palmitoléiques, et les acides palmitiques.

D'une façon générale, ces agents étaient moins efficaces contre *C. albicans*, bien qu'un certain nombre d'acides gras aient empêché la croissance de ce micro-organisme de 50 à 60%.

Il s'avère que le nombre de doubles liaisons et leurs positions pourraient considérablement influencer l'activité antimicrobienne de ces acides gras. Cependant la modification de groupe carboxylique des acides gras influence d'une manière significative leurs activités antimicrobiennes. En particulier l'ester éthylique de l'acide linoléique et l'ester éthylique de l'acide arachidonique, ont eu une activité plus élevée contre *C. albicans*.

D'après **Médina et al, (2006)** les huiles végétales comestibles tel que l'huile de tournesol et l'huile de maïs n'a montré aucun effet antimicrobien contre les souches tester contrairement à l'huile d'olive, malgré qu'elles possèdent des acides gras, et cela est expliqué que les différents composants de l'huile d'olive autre que les acides gras étaient responsable de l'action antimicrobienne.

Une étude réalisée par **Carvalho et Caramujo, (2008)** a montré que les aldéhydes saturés et insaturés de l'huile d'olive (hexanal, le nonanal, (E)-2-hexénal, (E)-2-hepténal, (E)-2-octénal et (E)-2-nonénal) sont efficaces contre les microorganismes.

D'autre part dans une étude menée par **Keskin, (2012)** L'activité antimicrobienne de l'extrait des feuilles d'olive sur *C.albicans* est expliqué par la présence de certains composés volatiles tels que la Cyclotrisiloxane hexaméthyl et cela peut être aussi expliqué l'activité de l'huile d'olive sur *C.albicans* d'où la supposition que nos huiles sont riche en composés volatiles.

Plusieurs études ont montré que les composés phénoliques ont une haute activité antimicrobienne à un large spectre pour les microbes pathogènes (**Medina et al., 2006 ; Karaosmanoglu et al., 2010**).

Selon **Cowan, (1999)** les polyphénols sont les principaux composés antimicrobiens d'olivier possédants des modes d'action divers et des activités inhibitrices et létales vis-à-vis d'un nombre important de microorganismes.

Dans une étude récente **Lee et Lee, (2010)** ont constaté que l'oleuropéine est de loin le composé le plus efficace vis-à-vis de *S. Enteritidis* par contre l'acide caféique a montré une efficacité modérée vis-à-vis de *B.cereus*, *E.coli* et *S.Enteritidis*, cependant l'effet antimicrobien observé est beaucoup plus important lorsque les deux composés étaient

appliqués sous forme combinée. Il serait donc probable que les résultats obtenus dans notre travail découlent de la présence de l'oleuropéine et l'acide caféique dans les différentes variétés de l'huile d'olive utilisés.

**Medina et al, (2006)** ont déjà signalé le spectre fongicide contre *C.albicans* de plusieurs composés phénoliques: l'oleuropéine, l'hydroxytyrosol et le tyrosol. D'après **Tripoli et al, (2005)** l'efficacité antimicrobienne de ces composés peut constituer une très bonne alternative dans la lutte contre certaines maladies infectieuses.

**Karaosmanoglu et al, (2010)** a prouvé que la forme dialdehydic de methy-ligstroside de decarboxy à présenté une activité antimicrobienne efficace, ces résultats sont en accord avec les résultats de **laincer et al (2014)** sur des variétés algériennes d'huile d'olive qui présentent des pourcentages élevés des dérivés d'oleuropéine et de ligstroside se qui peut être explique l'effet antimicrobienne de nôtres huiles d'olive.

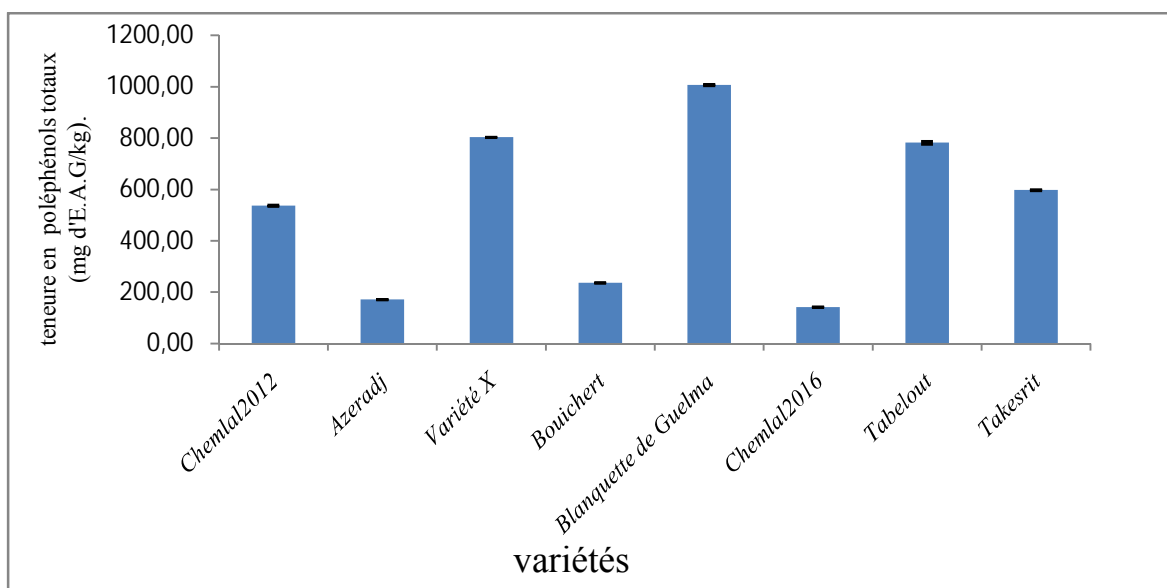
**Ciafardini et Zull, (2015)** montrent que la présence de certains genres de *Candida* tels que *Candida adriatica*, *Candida diddensiae* dans l'huile d'olive influence négativement sur la qualité de l'huile d'olive par l'hydrolyse des triacylglycérols par les lipases produites par ces levure ce qui diminué l'activité antimicrobienne de ce l'huile ce qui peut expliquer la faible activité de certains de nos échantillons au bout de 60min d'incubation.

### III-2- Dosage colorimétrique des polyphénols totaux

La teneur en polyphénols totaux varie d'une variété à une autre (figure13).

Les huiles des variétés *Blanquette de Guelma* (1006,7±3,02 mg/kg), *Variété X* (803,4 ±1,44mg/kg) et *Tabelout* (782,3±5,49 mg/kg), sont les variétés les plus riches en composés phénoliques, en revanche les variétés *Azeradj* et *Chemlal2016* sont les variétés qui contiennent les faibles teneurs en polyphénols (172±1,05 mg/kg et 143±1,74 mg/kg), le reste des variétés présentent des teneurs comprises dans l'intervalle de 236,9±1,45mg/kg à 598 ±2,63mg/kg. tableau V (annexe 2) .

L'analyse statistique montre une différence significative ( $p<0,05$ ) en teneur en polyphénols totaux de toutes les variétés des huiles étudiés.



**Figure 13 :** Teneurs en polyphénols totaux des échantillons d'huiles étudiés.

\*les valeurs portant les mêmes lettres ne présentent aucune différence significative ( $p < 0,05$ ).

\*les barres verticales représentent les écarts types.

D'après **Tsimidou, (1998)**, on peut classer les sujets étudiés par rapport à leurs teneurs en polyphénols comme suit :

- Variétés à faible teneur en polyphénols totaux 50-200 mg/kg.
- Variétés à teneur moyenne en polyphénols totaux 200-500 mg/kg.
- Variétés à teneur élevée en polyphénols totaux 500-1000mg/kg.

Selon cette classification, *Azeradj* et *Chemlal2016* sont classés dans la catégorie à teneur faible en polyphénols totaux, tandis que les échantillons *Bouichert* et *Chemlal2012* sont à teneurs moyennes en polyphénols totaux, mais concernant le reste des variétés sont à teneurs élevées en polyphénols.

Les teneurs en polyphénols totaux enregistrées pour *Azeradj*, *Bouichert*, *Chemlal 2012* *Chemlal 2016* sont proches de celles des huiles oléastres tunisiennes **Baccouri et al, (2010)** qui varient de 186 à 435,3 mg/kg.

La teneur faible en polyphénols totaux des huiles *Azeradj*, *Chemlal2016* et *Bouichert* Pourraient être attribuée à la diminution de l'activité de l'enzyme L-Phénylalanine Ammonia Lyase (PAL) qui joue un rôle important dans la désamination de la Phénylalanine et sa conversion en acide trans-cinnamique impliqué dans la synthèse des

composés phénoliques. Une forte activité de cette enzyme est associée à l'accumulation des composés phénoliques dans les olives, et par conséquent dans l'huile. L'activité de la PAL est en fonction du degré de maturité des fruits (elle diminue au cours de la maturation) (**Tovar et al, 2002 ; Durand et Terral, 2005**).

Les résultats de l'étude de **del monaco et al, (2015)** sur les teneurs en polyphénols totaux des variétés italiennes sont proches de nos résultats pour lesquelles les teneurs en polyphénols sont comprises entre 290 mg/kg et 1030 mg/kg à l'exception de la variété *Azeradj*.

Les résultats notés par **Medjkouh et al, (2016)** des variétés Algérienne *Limli* et *rougette de Metidja* pour les teneurs en polyphénols est de 1077,23 mg/kg et 1008,80 mg/kg respectivement qui sont supérieures à nos variétés à l'exception de la variété *Blanquette de Guelma* qui est plus proche avec une teneur de 1006.7mg/kg.

Les teneurs en polyphénols totaux de nos variétés *Blanquette de Guelma* et *Tabelout* sont supérieures à celles des variétés algériennes trouvées par **Laincer et al, (2014)**, pour lesquelles ont enregistré 365,25 mg/kg pour *Blanquette de Guelma* et 239,79 mg/kg pour *Tabelout*.

D'après nos résultats, il ressort que le cultivar est un facteur important qui influence la composition en polyphénols totaux, tel que déjà observé par plusieurs auteurs **Dugo et al, (2004) ; Zarrouk et al, (2008) ; Ocakoglu et al, (2009)**. Cette composition n'est pas seulement liée à la variété, mais c'est le résultat d'une interaction complexe entre plusieurs facteurs à savoir :

- Le degré de maturité des olives (**Rovillini et Cortesi, 2003 ; Beltran et al., 2005 ; Gomez-Rico et al., 2008**).
- La saison et les conditions climatiques (**Paz Romero et al., 2003 ; Salvador et al., 2003**).
- L'activité de la polyphénole-oxydase et de peroxydase qui sont responsables de l'oxydation des polyphénols durant l'extraction de l'huile d'olive, induisant une diminution de leur teneur (**Zanoni et al., 2005**).

- Le système d'extraction de l'huile (**De Stefano et al., 1999 ; Gimeno et al., 2002**).
- Les paramètres d'extraction : température et temps de malaxage (**Caponioetal, 1999 ; Cortesi et al., 2000 ; Angerosa et al., 2001**).

### **III-3-Evaluation de l'activité anti *Candida albicans* des extraits méthanolique**

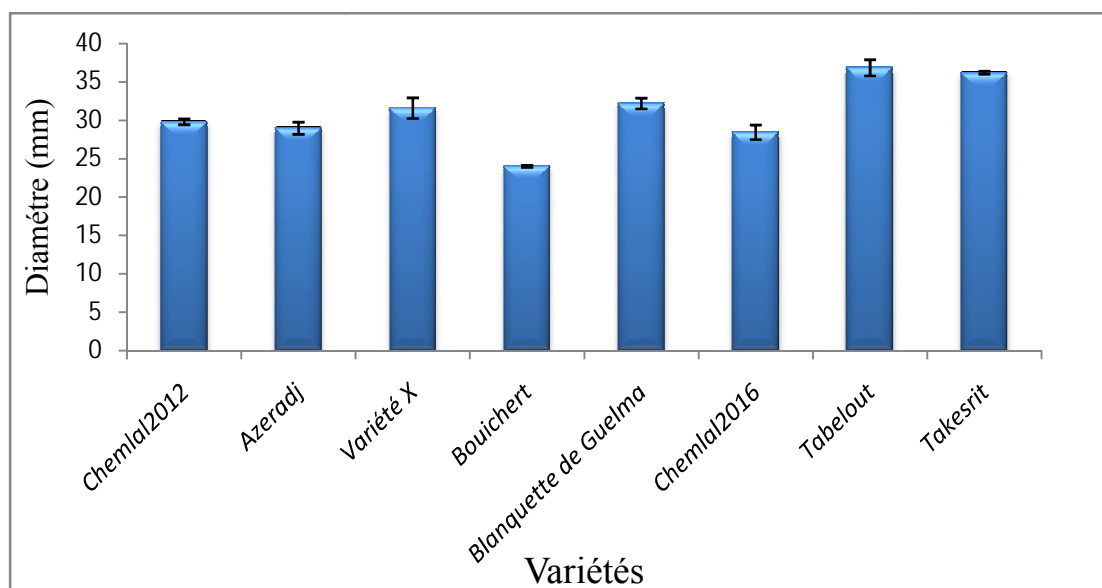
Cette partie du travail consiste à montrer la présence ou l'absence d'une activité anti *C.albicans* des extraits phénoliques de huit variétés de l'huile d'olive extra vierge (**Figures 14,15**).

La sensibilité de *C.albicans* dépend de la nature et de la concentration des composés phénoliques présentés dans l'extrait, cette sensibilité est exprimée par le diamètre de la zone d'inhibition. Selon **Pereira et al. (2006)** les diamètres (D) des zones d'inhibitions sont divisés en quatre types : Aucune activité :  $D=6\text{mm}$ , faible activité :  $8\text{mm} \leq D \leq 9\text{mm}$ , activité intermédiaire :  $10 \text{ mm} \leq D \leq 11\text{mm}$ , forte activité :  $12 \text{ mm} \leq D \leq 15\text{mm}$  et très forte activité :  $D \geq 15\text{mm}$ .

Les résultats relatifs de l'activité anti *C.albicans* des différents extraits sont réunis dans la figure 14 qui montre que tous nos extraits phénoliques de huit variétés de l'huile d'olive extra vierge inhibent la croissance de *C.albicans*.

L'extrait phénolique de deux variétés *Takesrit* et *Tabelout* possèdent le pouvoir anti *C.albicans* le plus important avec des zones d'inhibition de  $36,2 \pm 1,05\text{mm}$  et  $36,83 \pm 0,2\text{mm}$  respectivement, suivit des extraits phénoliques des variétés *Blanquette de Guelma* et *Variété X* avec un diamètre de  $32,2 \pm 0,7\text{mm}$  et  $31,6 \pm 1,33\text{mm}$  respectivement. Les extraits phénoliques des variétés *Chemlal 2012*, *Azeradj* et *Chemlal 2016* présentent des diamètres de  $29,83 \pm 0,38\text{mm}$ ,  $28,99 \pm 0,79\text{mm}$  et  $28,45 \pm 0,95\text{mm}$  alors qu'un faible pouvoir a été observé pour l'extrait de la variété *Bouichert* avec un diamètre de la zone d'inhibition  $24,01 \pm 0,13\text{mm}$ . On se référant à la classification déjà citée nos extraits sont classés dans le type très forte activité. tableau VI (annexe 2).

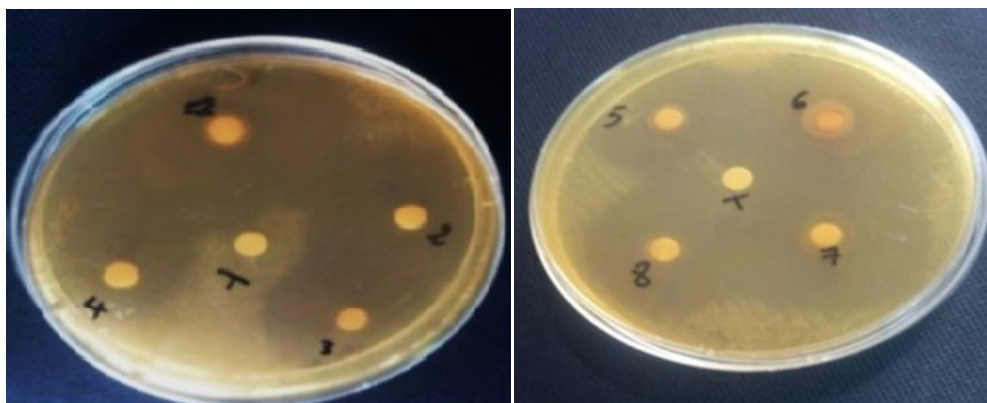
Une différence significative ( $p < 0,05$ ) a été remarquée entre le diamètre des zones d'inhibition des différents extraits phénoliques pour toutes les variétés.



**Figure 14:** Représentation graphique de diamètre des zones d'inhibitions des différents extraits phénoliques vis-à-vis *C.albicans*.

\*les valeurs portant les mêmes lettres ne présentent aucune différence significative ( $p < 0,05$ ).

\*les barres verticales représentent les écarts types.



**Figure 15 :** Activité des extraits vis-à-vis *Candida albicans*.

1-Extrait de la variété *Chemlal 2012* 2- Extrait de la variété *Chemlal 2016* 3-Extrait de la variété *Azeradj*.4- Extrait de la variété *Bouichert* 5-Extrait de la variété *X* 6-Extrait de la variété *Tabelout* 7-Extrait de la variété *Takesrit* 8- Extrait de la variété *blanquette de Guelma* T-témoin « méthanol/eau (80/20) ».

D'après **Medjkouh et al, (2016)** les huiles d'olive des variétés *Limli* et *rougette de Metidja* montrent un effet antimicrobien sur *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosae*, *Bacillus subtilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Listeria innocua* avec des zones d'inhibition entre 15,75mm et 20,1mm pour *Limli* et entre 10,05mm et 18,35mm pour *Rougette de Metidja* qui sont inférieure aux diamètres des zones d'inhibition de nos variétés sur *C.albicans* qui sont entre 24,01mm et 36,85mm.

L'étude de **Esmail et al., (2015)** a montré que les margines ne possèdent aucun effet d'inhibition sur *C.albicans*, alors que ces margines ont un effet contre les autres souches testées (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosae*) avec des diamètres entre 15mm et 23mm, les mêmes résultats sont enregistrés dans l'étude de **Keskin et al., (2012)** sur l'activité anti *C.albicans* de l'extrait des feuilles d'olive. Ce qui n'est pas en accord avec nos résultats. La variation de la sensibilité de microorganismes est expliquée par l'effet variétal ainsi que la nature et la proportion des composés phénoliques de chaque extrait (**Sousa et al., 2006**).

Selon **Akiyama et al.,(2001)** les composés phénoliques agissent sur les microbes par une action sur la membrane cellulaire ou la privation des substrats et des métaux et l'inhibition des enzymes microbiennes cette inhibition est expliquée d'après **Lojokowoska et Holubovska, (1992)** par l'inactivation des enzymes membranaires par les composés phénoliques ce qui entraînerait une modification de la perméabilité cellulaire suivie d'une lyse de la cellule microbienne. Le mécanisme d'inhibition de l'activité enzymatique par les composés phénoliques est lié probablement à une diminution de la disponibilité des substrats, par complexation des polysaccharides (cellulose, pectine...etc.) et des protéines (**Hegerman, 1998**), à la chélation des cofacteurs métalliques qui peut être en partie responsable de l'activité inhibitrice des enzymes et par conséquent de l'inhibition de l'activité microbienne (**Liu et al., 2003**).

De même elle peut être due aux composés phénoliques simples (acides caféiques, feruliques, coumarines, flavonoïdes, lignanes) qui présente une activité anti microbienne soit dans leurs états normal soit après qu'ils ont été oxydés en quinone par les enzymes de la plante ou de microorganismes. Ces quinones peuvent agir soit directement en bloquant la croissance de microorganismes par liaison aux protéines soit indirectement en inhibant l'activité enzymatique des microorganismes (**Macheix et al., 2005**).



**conclusion**

Cette étude est élaboré afin de cerner l'activité anti *C. albicans* de huit variétés de l'huile d'olive extra vierge de la région de Béjaia (*Chemlal 2012*, *Azeradj*, *Variété X*, *Bouichert*, *Chemlal 2016*, *Tabelout*, *Takesrit*, *Blanquette de Guelma*) et la tocophérol ce qui montre que toutes les variétés et la tocophérol étudiées ont un effet fongicide en fonction de différentes concentrations et différents temps qui varié entre 0,58log et 2,63log tandis que les variétés *Takesrit* et *Tabelout* et la tocophérol possèdent un effet contre *C.albicans* total à des concentration de 100µl et 125µl.

Le dosage effectué à montré que tout les extraits phénoliques de huit variétés étudiées contiennent des teneurs appréciables en composés phénoliques. Les variétés *Blanquette de Guelma* (1006,7 mg/kg) *Variété X* (803,4 mg/kg) et *Tabelout* (782,3 mg/kg) représentent les teneurs les plus élevées, suivie des variétés *Takesrit*, *Chemlal 2012*, *Bouichert* avec des teneurs de 597,96 mg/kg , 537,24mg/kg , 236,9mg/kg respectivement et à faible teneur en polyphénols pour les variétés *Azeradj* (172 mg/kg) et *Chemlal 2016* (143mg/kg). Cette variation des teneurs à était justifiée par l'effet variétal ainsi que la nature et la proportion des composés phénoliques de chaque extrait.

L'évaluation de l'activité anti *C.albicans* des extraits méthanoliques des huiles d'olive montrent que les extraits phénolique de deux variétés *Takesrit* et *Tabelout* possèdent le pouvoir anti *C.albicans* le plus important 36,2mm et 36,83mm respectivement par apport à *Blanquette de Guelma* (32,2mm) malgré qu'elle possède la teneur la plus élevée en polyphénols et cela peut être dû à la nature et la structure des composés phénoliques suivit des extraits phénoliques des variétés *Chemlal 2016* (28,45mm), *Azeradj* (28,99mm), *Chemlal 2012* (29,83mm) et *Variété X* (31,6mm) alors que l'extrait phénolique de la variété *Bouichert* on a enregistré le pouvoir anti *C.albicans* le plus faible avec un diamètre de la zone d'inhibition 24,01mm.

On constate que les variétés de l'huile d'olive étudié ont révélées les meilleures capacités antimicrobiennes contre *C.albicans* et se caractérisent par leurs teneurs élevés en polyphénols totaux et parmi les composants de l'huile d'olive on trouve la tocophérol qui joue un rôle très important dans l'activité anti *C.albicans*.

Au terme de cette étude, nous constatons que les huiles d'olive extra vierge constituent

une source importante en divers composés phénoliques doués d'une activité biologique, ce qui confirme l'intérêt de la consommation des huiles d'olive des variétés algériennes, dans la lutte contre les maladies infectieuses. Cependant et malgré leur importance, ces résultats restent partiels et d'autres travaux s'imposent car les approches sont restées globales en ne prenant en compte que l'ensemble des composés présents dans les extraits. Aussi, il serait intéressant de :

- Séparer et identifier les deux fractions de l'huile d'olive (saponifiable et d'autre constituant de la fraction insaponifiable) de chaque variété puis tester l'activité antimicrobienne de chaque composé ;
- L'élargissement de l'échantillonnage des autres régions ;
- Tester une gamme large de micro-organismes (bactérie, champignons et virus) ;
- L'utilisation de l'huile d'olive comme conservateur pour les aliments (escalope, poisson...).
- Tester l'activité anti *C.albicans* d'un mélange de variétés.

### A

**Akiyama H, Fujii K, Yamasaki G, Iwastuki K.** (2001). Antibacterial action of several tannin against *Staphylococcus aureus*. *Journal of antimicrobial chemotherapy*, **48**,487-491.

**Allalout A, Krichène D, methennik, Taamalli A, Oueslati I, Daoud D et ZarroukM.** (2009). Characterization of virgin olive oil from Super Intensive Spanish and Greek Varieties grown in northern Tunisia. *Scientia Horticulturae*, **120**, 77-83.

**Angerosa F, Mostallino R, Basti C et vito R.**(2001). Influence of malxation temperature and time on the quality of virgin olive oils .*Food Chemistry*, **72**, 19-28.

### B

**Baccouri B, Zarrouk W, Baccouri O, Guerfel M, Nouairi I, Krichene D, Daoud D et Zarrouk M.** (2008). Composition, quality and oxidative stability of virgin olive oils from some selected wild olives (*Olea europaea* L. subsp. *Oleaster*).*GRASAS Y ACEITES*, **59** (4) ,346-351.

**Bentou A et Pereira J.A.** (2006). Phénolics and antimicrobial activity of traditional stoned table olives'alcaparra. *Bioorganic et medicinal Chemistry*, **14**, 8533-8538.

**Boskou D, Bleks G. et Tsimidou M.** (2006b).olive oil composition, chemistry and technology, **17**, 505-512.

**Boskou D.** (2006a). Characteristics of the olive Tree and olive fruit: in olive oil, chemistry and technology, 2<sup>nd</sup> Ed. The American oil chemists' society, pp 13-20.

**Bouaziz M, chamkha M. sayadi S.** (2004) .comparative study on phenolic content and antioxidant activity during maturation of the olive cultivar chemlali from Tunisia. *Journal of agricultural food chemistry*, **52**, (17):5476-5481.

**Brenes M, Garcia A, Dobarganes MC, Velasco J, Romero C.** (2002). Influence of thermal treatments simulating cooking processes on the polyphénol content in virgin oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **50**, 5962-5967.

**Brown GD, Denning DW, Levitz SM.**(2012). Tackling human fungal infections. *Science*, **336**,647; PMID: 22582229.

### C

- Calderone RA, Clancy CJ.** (2012). *Candida* and Candidiasis: ASM Press, Washington, DC.
- Carvalho C.C.C.R., ET caramujo M.J.** (2008). Ancient procedures for the high-tech world: health benefits and antimicrobial compounds from the Mediterranean Empires. *The Open Biotechnology Journal*, **2**: 235-246.
- Chifu B. Huang, Brian George, Jeffery L. Ebersole.** (2010) Antimicrobial activity of n-6, n-7 and n-9 fatty acids and their esters for oral microorganisms, Elsevier. **55**, 555 - 5 60.
- Ciafardini G, Zullo B.A** (2015). Effect of lipolytic activity of *Candida adriatica*, *Candida diddensiae* and *Yamadazyma terventina* on the acidity of extra-virgin olive oil with a different polyphenol and water content, *Food Microbiology*, **47**, 12-20.
- Cicerale S, Lucas L.J. et Keast R.S.J.**(2011). Antimicrobial, antioxidant and anti-inflammatory phenolic activities in extra virgin olive oil. *Current Opinion in Biotechnology*, **23**,1–7.
- Conseil oléicole international (COI a).** (2011) détermination des caractéristiques des olives à huile, COI/OH/Doc N° 1.
- Conseil oléicole international (COI).** (2006) guides de gestion de la qualité de l'industrie de l'huile d'olive : les entreprises de conditionnement, T.33-2/Doc.N° 4.
- Conseil oléicole international (COI b).** (2011). Norme commerciale applicable aux huiles d'olive et huiles de Grignons d'olive ,COI/T.15/NCn°3/Rév.6.
- Conti H. R et Gaffen S. L.** (2010). Host responses to *Candida albicans*: Th17 cells and mucosal candidiasis. *Microbes and Infection*, **12**(7), 518–527.
- Cortesi N., Fiorino P. and Ponzetti A.** (2000). La composition de l'huile d'olive : rapport entre cultivar et systèmes d'extraction. *Olivae*, **81**,36-38.

**Cowan M. M.** (1999). Plants products as antimicrobial agents. *Revu. Microbiologie clinique*, **12** :564-582.

### D

**Del Monaco G, Officioso A, D'Angelo S, La Cara F., Lonata E., Marcolongo L., Squillaci G, Maurelli L., Morana A** .(2015). Characterization of extra virgin olive oil produced with typical Italian varieties by their phenolic profil. *Food chemistry*, **184**,220-228.

**De Stefano G, Piacquadio P, Servilli M, Di Giovacchino L. et Sciancalepore V.** (1999). Effects of extraction system on the phenolic composition of virgin olive oils. *Fett/Lipid*, **101**(9), 328-332.

**Djenane D.**(2012). Utilisation des composés de feuilles d'olivier comme agents antimicrobiens; application pour la conservation de la viande fraîche de Dinde, **102**,88-93.

**Duggo G, Lo Turco V, Pollicino D, Mavrogeni E. et Pipitone F.** (2004). Caractérisation d'huiles d'olive Vierges siciliennes. Variation qualitative des huiles des fruits des cultivars « Biancolilla, Nocellara del Belice, Cerasuola, Tonda Iblea et Crastu » en fonction des techniques et de l'époque de récolte des olives.*Olivae*, **101**,44-52.

**Dupont F et Guignard J-L.** (2007). *Botanique systématique moléculaire*. Ed (14) Elsevier Masson,165-164pp.

**Durand A. and Terral J-F.** (2005). Regarder autrement le charbon de bois archéologique:

L'exemple de l'irrigation des plantations d'oliviers en France méridionale et en Catalogne (IXe-XVe siècle). "*Archéologie du Midi Médiéval*, 23-24; 75-92.

### E

**Esmail A, Chahboun., Mennane Z., Amiyare R., Abed H., Barrahi M., Qebibo A., Ouhssine M., Berny E. H** .(2015). Study of antimicrobial activity of olive mille wastewater (OMWW) from Fez Boulman against some pathogenic strains, ISSN: 2028-2508.

**Estevinho L et Bento A.** (2006). Table olives from Portugal: phenolic compounds, antioxidant potential and antimicrobial activity. *Journal of Agricultural and food chemistry*, **54** (22), 8425-8431.

### F

**Favati F, Caporale G. and Bertuccioli M.** (1994). Rapid determination of phenol content in Extra virgin olive oil. *Grasas Y. Aceites*, **45**, 68-70.

**Fidel PL Jr.** (2004). History and new insights into host defense against vaginal candidiasis. *Trends Microbiol*, **12**, 2207; PMID: 15120141.

**Finkel JS, Mitchell AP.** (2011). Genetic control of *Candida albicans* biofilm development. *Nat Rev Microbiology*, **9**, 109-18; PMID: 21189476.

**Foxman B, Marsh JV, Gillespie B, Sobel JD.** (1998). Frequency and response to vaginal symptoms among white and African American women: results of a random digit dialing survey. *J Womens Health*, **7**, 1167- 74; PMID: 9861594.

### G

**Gemeno E, Castellote A.I, Lamuela-Raventos R.M., De la Torre M. et Lopez-Sabater M.C** (2002). The effects of harvest and extraction methods on the antioxidant content (phenolics,  $\alpha$ -tocopherol, and  $\beta$ -carotene) in virgin olive oil. *Food Chemistry*, **78**: 207-211.

**Ghedira K,** (2008), l'olivier, phytothérapie, **6**, 83-89, p 84.

**Gimeno E, Fito M, Lamuela Raventos RM, Castellote AI, Cova, M, Farré M, de La Torre-Borant MC, López-Sabater MC.** (2002). Effect of ingestion of virgin olive oil on human low density lipoprotein composition. *European Journal of Clinical Nutrition*, **56**, 114–120.

**Gomez-Rico A, Fregapane G. and Salvador M.D.** (2008). Effects of cultivar and ripening on minor components in Spanish olive fruits and their corresponding virgin olive oils. *Food Research International*, **41**, 433-440.

### H

**Hagerman A. E.** (1998). chemistry of tannin-protein complexation. In chemistry and significance of condensed tannins. Ed .plenum press. Hemingway R.W. Carshesy G. G.et Bradhmas J, 323-333.

**Huang CB, Ebersole JL.** (2010). A novel bioactivity of omega-3 polyunsaturated fatty acids (n-3 PUFA) and their ester derivatives. Mol Oral Microbiol ,**25**, 75–80.

### J

**Joaqin velasco, Dobarganes C.** (2002). oxydative stability of virgin olive oil. Eur .J.Lipidsc Technol, 104 ,661 -676.

### K

**Kalua C.M, Allen M.S, Bed good D.R., Bishop Ag., Prenzler P.D et Robards K.**(2007).olive oil volatile compounds. Flavor development and quality: Acristal review. Food chemistry, **100**(1), 273-286.

**Kappel V , Costa GM, Scola G., Silva F.A., Landell M.F., Valent P., Souza D., Vanz D., Reginatto F et Moreira C.F.G.** (2008). Phenolic content and antioxidant and antimicrobial properties of fruit of *Capsicum baccatum* L.var.pendulmat different maturity stages. Journal of Medicinal Food,**11** ( 2), 267-274.

**Karaosmanoglu, Ferda Soyer, Banu Ozen, and Figen Tokatli.** (2010). Antimicrobial and Antioxidant Activities of Turkish Extra Virgin Olive Oils. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58, 8238–8245.

**Keskin D, Ceyhan N, Uğur A et Durgan A.D.** (2012). Antimicrobial activity and chemical constitutions of West Anatolian olive (*Olea europaea* L.) leaves Journal of Food, Agriculture & Environment Vol,**10** (2), 99-102.

**Kiritsakis A. and Osman M.** (1995). Effets du carotène et de l'α- tocophérol sur la stabilité photo- oxydative de l'huile d'olive. Olivae,**56**, 25-28.



**Kiritsakis A.K.** (1998). Journal of the American oil chemists society, 75 673.

**Koh AY, Köhler JR, Coggshall KT, Van Rooijen N, Pier GB.** (2008). Mucosal damage and neutropenia are required for *Candida albicans* dissemination, PLoS Pathog, 4:e35; PMID: 18282097.

### L

**Laincer F, Laribi R, Tamendjari A, Arrar L., Rovellini P. Venturini S.**(2014). Olive oils from Algeria: Phenolic compounds, antioxidant and antibacterial activities. ISSN-L, 0017-3495.

**Lazzeri Y.** (2009). Les défis de la mondialisation pour l'oléiculture méditerranée, **88**,2587-14.

**Lee OH et Lee BY.** (2010). Antioxidant and antimicrobial activities of individual and combined phenolics in *Olea europaea* leaf extract. Biores. Technol. Vol. 101. pp. 3751–3754.

**Liu I.C, Hsu F. L., Tsai T.C, Chan P, Liu J. Y. H, Thomas G. N., Tomlinson B., Lo M.Y. et Lin J. Y.** (2003). Antihypertensive effects of tannins isolated from traditional Chinese herbs as non-specific inhibitors of angiotensin converting enzyme. Journal of bacteriology, **73**, 1543-1555.

**Lojokowska E. et Holubovska M.** (1992). The rol of Polyphénol oxidase and peroxidases in potato tuber resistance to soft rot caused by *Erwinia carotovora*. Journal of phytopathologie, **136**, 319 – 328.

### M

**Macheix J .J Ffleuriet A, Jay C.et Alle M.**( 2005).Un exemple de metabolisms secondaires d'importance économique. In : les composés phénoliques des végétaux. Presse polytechnique universitaire Romandes, **98**,125-258.

**Maggio R.M, Kaufman T.S, Del Carlo M., Cerretani L., Bendini A., Cichelli A., compagnone D.** (2009). Monitoring of fatty acid composition in virgin olive oil by fourier transforme dinfrared spectroscopy coupled with partiale least squares .Food Chemistry, **114**, 1546-1554.

**Matos L.C, Cunha S.C, Amaral J.S, Pereira J.A, Andrade P.B, Sebra R.M. et Oliveira B.P.**( 2007). Chemometric characterization of there varietal oils (Cvs. Cobrançosa, Madural and Verdeal Transmontana) extracted from olives with different maturation indices. Food Chemistry, **102**, 406-4.

**Medjkouh L, Tamendjari A, Keciri S, Santos J, Nunes A et M. B. P. P. Oliveira.**(2016). The effect of the olive fruit fly (*Bactrocera oleae* ) on quality parametres, and antioxydant and antibacterial activity of olive oil. Food Funct., Advance Article . DOI: 10.1039/C6FO00295A.

**Medina E, de Castro A, Romero C.** (2006). And Brenes, M. Comparison of the concentration of phenolic compounds in olive oils and other plant oils: correlation with antimicrobial activity. J. Agric. Food Chem, **54**, 4954-4961.

**Mendil M, Sebai A.** (2006). Catalogue des variétés Algérienne de l'olivier : l'olivier en Algérie, N°1840.

**Michael J, pelczar J. R. et E.C.S.CHAN.**(1982). Le contrôle des microorganismes .ed.HRWTEE, 221-251.

**Montealgre C., Alegre M.L.M. et Garcia-Ruiz C.** 2010. Traceability Markers to the Botanical origin in Olive oils. Kournal of Algreultural and food Chemistry, **58**(1), 28-38.

**Montedoro G., Servili M., Baldioli M., Miniati E.** (1992). Simple and hydrolyzable phenolic compounds in virgin olive oil .2.Initial characterization of the hydrolyzable fraction.Journal of Agriculture and food Chemistry, **40**, (9), 1577-1580.

**Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B.** (2011). How many species are there on Earth and in the ocean PLoS Biol, **9**:e1001127; PMID: 21886479.

### O

**Ocakoglu D., Tokatli F., Ozen B. and korel F.** (2009). Distribution of simple phenols, phenolic acids and flavonoids in Turkish monovarietal extra virgin olive oils for two harvest years. Food Chemistry, **113**,401-410.

**Ollé M.**(2002). Analyse des corps gras DGCCRF, Laboratoire interrégional de Montpellier France, Techniques de l'ingénieur, .pp 3325.

### P

**Pappas PG, Kauffman CA, Andes D, Benjamin DK Jr, Calandra TF, Edwards JE Jr.** (2009). Infectious Diseases Society of America. Clinical practice guidelines for the management of candidiasis: update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis, **48**,503-35; PMID: 19191635.

**Paz Aguilera M., Beltran G., Ortega D., Fernandez A., Jimenez A.and Uceda M.** (2005). Characterisation of virgin olive oil of italian olive cultivars: 'Frantion' and 'Leccino', grown in Andalusia. Food Chemistry, **89**, 387-391.

**Pereira J.A ., pereira A.P.G., Ferreira I.C.F.R., Valentao P., Andrade B.P .,Seabra R ., Estevinho L et Bento A.** (2006). Table olives from Portugal: phenolic compounds, antioxidant potential and antimicrobial activity. Journal of Agricultural and food chemistry, **54** (22), 8425-8431.

**Perlroth J, Choi B, Spellberg B.** (2007). Nosocomial fungal infections, epidemiology, diagnosis, and treatment. Med Mycol ,**45**:321-46; PMID: 175108563.

**Perrin J;L.** (1992). Les composés mineurs et les antioxygènes naturels de l'olive et de son huile .Etude et recherche, **4**,25-31.

**Pfaller MA, Diekema DJ.** (2007). Epidemiology of invasive candidiasis: a persistent public health problem. *Clin Microbiol Rev*, **20**, 13363.

**Pfaller MA, Diekema DJ.** (2010). Epidemiology of invasive mycoses in North America. *Crit Rev Microbiol*, **36**, 1-53; PMID: 20088682.

**Poisson J.P. et Norce M.** (2003). Corps gras alimentaires: Aspects chimiques: biochimiques et nutritionnels. In. *Lipides et corps gras alimentaires*. Ed. Technique et Documents, 1-50.

### Q

**Quiles J.L, Ramirez-Tortosa M C., Gomez J. R. et Mataix J.** (2002). Role of vitamin E and phenolic compounds in the antioxidant capacity, measured by ESR, of virgin olive, olive and sunflower oils after frying. *Food Chemistry*, **76**, 461-468.

### R

**Ranalli A, Ferrante ML, De Mattia G, Costantini N.** (1999). Analytical evaluation of virgin olive oil of first and second extraction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **47**, 417.

**Romero R. L.** (1998). Caractéristique de l'oliveraie traditionnelle. *Olivae*, N°72, p.42-51.

**Ruhnke M.** (2002). Skin and mucous membrane infections. In: Calderone RA, ed. *Candida and Candidiasis*: ASM Press, Washington, DC, pp. 307-325.

### S

**Salvador M. D, Aranda F. et Fregapane G.** (1998). Chemical composition of commercial Cornicabra virgin olive oil from 1995/96 and 1996/97 crops. *Journal of the American Oil Chemist's Society*, **75**, 1305–1311.

**Salvador M.D, Aranda F, Gomez- Alonso S. et Fregapane G.** (2003). Influence of extraction system, production year and area on Cornicabara virgin olive oil: a study of five crop seasons .Food Chemistry, **80**, 359-366.

**Sobel JD.** (2007). Vulvovaginal candidosis. Lancet, **369**, 1961-71; PMID: 17560449.

**Souse A, Ferreira I ,Calhelha R, Andrad P, Valentao P, Seabra R, Estevinho L., Bentoa A.,Pereira J.A.**( 2006). Phénolics and antimicrobial activity of traditional stoned table olives'alcaparra. Bioorganic et medicinal Chemistry, **14**, 8533-8538.

**Spellberg B, Marr K, Filler SG.** ( 2012). *Candida*: What Should Clinicians and Scientists Be Talking About? In: Calderone RA, Clancy CJ, ed. *Candida* and Candidiasis: ASM Press, Washington, DC, pp. 225- 242.

### T

**Teuscher E, Anton R, Lobstein A** .(2005).Aromatique épice aromates, condiments et huiles essentielles. Ed .Tec and Doc .Lavoisier, N°720:355-360.

**Tovar M.J, Paz Romero M, Girona J. et Motilva M.J.**(2002). L-Phenylalanine Ammonia-lyase activity and concentration of phenolics in developing olive (*Olea europaea*\_L cv *Arbequina*) fruit grown under different irrigation regimes. Journal of Science of Food and Agriculture, **82**,892-898.

**Tsimidou M.** (1998). Polyphenols and quality of virgin olive oil in retrospect. Italian Journal of Food Science, **10** (2), 99-112.

**Tuck K.L ET Hayball P.J** .(2002). Major phenolic compounds in olive oil : metabolism and health effects .journal of nutritional Biochemistry,**13**(11) ,636-644.

### V

**Villemur P et Dosba F.**(1997) .Oleiculture : évolution variétale et acquisition de maîtrise des pratiques culturelles .OCL, Vol 4, N° 5, p. 5-351.

**Visioli F, Galli C.** (1998). Olive Oil Phenols and their Potential Effects on Human Health *J. Agric. Food Chem* , **46**, 4292–4296.

### Z

**Zanoni B, Bertuccioli M, Rovillini P. and Marotta F.**(2005). aproliminary approch topredictive modelling of extra virgin olive oilstability .*Journal of the science of food and Agriculture*, **85**, 1492-1498.

**Zarrouk W, Haddada F.M, Baccouri B., Oueslati I., Taamalli W, Fernandez Z, Lizzani-Cuvelier L, Daoud D. and Zarrouk M.** (2008). Characterization of virgin olive oil from Southern Tunisia. *European Journal of lipids science and Technologiy*, **110**, 81-88.

## Résumé

Dans cette étude nous avons suivie l'activité anti *C. albicans* de huit variétés de l'huile d'olive extra vierge qui sont répandus à Béjaia : *Chemlal2012*, *Azeradj*, *Variété X*, *Bouichert*, *Chemlal2016*, *Tabelout*, *Takesrit*, *Blanquette de Guelma* et la tocophérol. Ce suivie a révélé que toutes les variétés possèdent un effet anti *C. albicans*, et la teneur élevé en polyphénols totaux a été marqué pour la variété *Blanquette de Guelma* avec 1006.7 mg/kg, alors que les extraits phénoliques des variétés *Takesrit et Tabelout* montrent l'activité anti *C. albicans* la plus sublime avec des diamètres des zones d'inhibitions de  $36.2\pm 1.05\text{mm}$  et  $36.83\pm 0.2\text{mm}$  respectivement bien que ces deux variétés présente les teneurs en polyphénols les plus faibles par rapport à *Blanquette de Guelma* mais elles possèdent l'activité anti *C.albicans* la plus importante. La sensibilité de *C. albicans* vis-à-vis l'huile d'olive est due aux différents composants de l'huile d'olive tel que les acides gras, les composés phénolique et la tocophérol. Les résultats de notre travail montrent que les déférentes variétés des huiles d'olive extra vierge de la région de Béjaia et leurs extraits phénoliques sont intéressantes pour des intérêts nutritionnels et thérapeutiques tel que les infections orale et vaginale.

**Mots clés :** variété, l'huile d'olive extra vierge, polyphénols totaux, l'activité anti *C.albicans*.

## Abstract

In this study, we've fallowed an anti *C.albicans*' activity of eight extra virgin olive oil's varieties which are well spread in Bejaia as: *Chemlal2012*, *Azeradj*, *Variety X*, *Bouichert*, *Chemlal2016*, *Tabelout*, *Takesrit*, *Blanquette de Guelma* and Tocopherol. This conduct revealed that all the varieties have an anti *C.albicans*' effect and a high percentage of the total polyphénols was marked by the *Blanquette* variety of *Guelma* with 1006.7mg/kg, whereas the phenolic extracts of *Takesrit* and *Tabelout* variety showed the most sublime anti *C.albicans*' activity with diameters of the inhibitions' zones respectively equivalent to  $36.2\pm 1.05\text{mm}$  and  $36.83\pm 02\text{mm}$ . Although, these two varieties presented the weakest polyphéthenols cartents comparing to *Guelma's* *Blanquette*, they had the most important anti *C-albicans*' activity. The sensitivity of *C-albicans*' treads olive oil is due to its various comparents such as the fatty acids, the phenolic compounds and Tocopherol. The results of our work Shaw that the different varieties of the extra virgin olive oils of Bejaia s'avers and their extracts are interesting for nutritional and therapeutic interests as oral and vaginal infections.

**Key words:** varieties, extra virgin olive oil, total polyphenols, anti *C.albicans* activity.