

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

N°...../SNV/2017

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

M. ZAIDI Mohamed El Mokhtar

&

M. DAHMANI Nassim

Pour l'obtention du diplôme de

Master en sciences agronomiques

Spécialité : Protection des Cultures

SOUS LE THÈME

**Valorisation des margines comme biopesticide pour
le contrôle des vers blancs et quelques adventices
dans la région de Mostaganem**

Soutenue publiquement le **03/07/2017**

DEVANT LE JURY

Présidente	Mme HAFIDI Naima	M.A.A U. Mostaganem
Encadreur	Mme BOUALEM Malika	M.C.B U. Mostaganem
Examinatrice	Mme BENOURED Fouzia	M.C.B U. Mostaganem

Année universitaire : 2016/2017

REMERCIEMENT

Nous tenons à remercier en premier lieu notre directrice de recherche Mme BOUALEM pour ses conseils et ses orientations précieuses. Sans elle, ce travail n'aurait pas été fait. Nous vous somme très reconnaissant Madame !

Nous tenons à remercier également M. MEDJAHED pour son soutien et son encouragement.

Nos remerciements vont aussi à Mme SEKKAL pour son aide à l'identification des plantes.

Nous remercions également Mme HAFIDI et Mme BENOURED, en leur qualité de membre de jury, pour le temps qu'elles ont consacré à lire et à examiner notre travail.

Nos remerciements vont également à l'endroit de tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

DÉDICACES

Il y a des instants dans la vie où on aimerait voir revenir quelqu'un de l'au-delà à d'ici-bas, juste pour un moment et lui demander pardon, pardon cher ami, nous n'avons pas été à la hauteur.

A toi Azzeddine, nous t'aimons.

Liste des figures

N°	Titre	Pages
01	Répartition de la culture de l'olivier en Algérie.	10
02	Production mondiale d'olive durant la décennie 2003-2014.	11
03	Schéma d'Extraction de l'huile d'olive par le système de presse traditionnel.	20
04	Schéma d'Extraction de l'huile d'olive par le système de centrifugation.	22
05	larve de hanneton commun.	27
06	Cycle de vie de <i>Melolontha melolontha</i> .	29
07	larve de <i>Phyllognathus excavatus</i> .	30
08	Cycle de vie de <i>Phyllognathus excavatus</i> .	31
09	<i>Oxalis pes-caprae</i> .	37
10	<i>Plantago lanceolata</i> .	38
11	<i>Sonchus arvensis</i> .	39
12	<i>Glebionis segetum</i> .	40
13	<i>Avena fatua</i> .	42
14	<i>Bromus sterilis</i> .	43
15	<i>Scorpiurus vermiculatus</i> .	45
16	<i>Medicago polymorpha</i> .	46
17	Localisation géographique de site expérimental.	50
18	Les adventices étudiées.	52
19	Les carrés (R1, R2, R3, R4, R5) avant le traitement.	54
20	Les deux carrés témoin, (T+ à gauche, T- à droite).	54
21	Premier test de la margine sur les vers blancs.	56
22	Deuxième test de la margine sur les vers blancs.	56
23	Evolution des nécroses sur l' <i>O. pes-caprae</i> après traitement à base de la margine.	59

24	Feuille nécrosée de l' <i>O. pes-caprae</i> .	59
25	Evolution des nécroses sur le <i>M. polymorpha</i> après traitement à base de la margine.	60
26	Feuille nécrosée de <i>M. polymorpha</i> .	61
27	Evolution des nécroses sur le <i>G. segetum</i> après traitement à base de la margine.	61
28	Plant de l'espèce <i>G. segetum</i> indemne de nécrose.	62
29	Evolution des mortalités de l' <i>O. pes-caprae</i> après traitement à base de la margine.	63
30	Evolution des mortalités de <i>M. polymorpha</i> après traitement à base de la margine.	64
31	Evolution des mortalités de <i>G. segetum</i> après traitement à base de la margine	64
32	Evolution des mortalités des larves du ver blanc après pulvérisation directe à la margine	67

Liste des tableaux

N°	Titre	Pages
01	Stades phénologiques de l'olivier.	08
02	Composition chimique générale des margines.	15
03	Les principaux composés phénoliques des margines.	16
04	Les températures du mois de mars, période de traitement.	51
05	Les espèces des plantes sujettes à notre expérimentation.	52
06	Exposition des vers blancs à la margine par irrigation.	66

TABLE DES MATIERES

Remerciement

Dédicaces

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale 01

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur l'olivier

I.1 - Introduction	05
I.2 - Historique de l'olivier	05
I.3 - Botanique et physiologie de l'olivier	06
I.3.1) - Classification botanique de l'olivier	06
I.3.2) - Cycle de développement	06
a- Phase juvénile	06
b- Phase d'entrée en production	06
c- Phase adulte	07
d- Période de sénescence	07
I.3.3) - Cycle végétatif annuel	07
I.4 - Caractéristiques biologiques et morphologiques	08
I.4.1)- Système racinaire	08
I.4.2)- Système aérien	09
I.4.2.1- Tronc	09
I.4.2.2- Feuilles	09
I.4.2.3- Fleurs	09
I.4.2.4- Fruit	09
I.5 - Production d'olive	10
I.5.1)- Superficies et production mondiale de la culture de l'olivier	10
I.6 - Production nationale des plants d'olivier	11
I.7- Exigences pédoclimatiques de l'olivier	11
I.7.1)- Exigences climatiques	11

TABLE DES MATIERES

A. Température.....	11
B. Pluviométrie.....	12
I.7.2)- Exigences pédologiques	12
Chapitre II : Généralités sur les margines	
	14
II.1 - Introduction.....	
II.2 - Les margines	14
II.2.1 - Caractérisation des margines.....	14
a- Caractéristique minérale.....	15
b- Caractéristique organique.....	15
II.3 - Impact des margines d'olive sur l'environnement.....	16
II.4 - Récolte et Trituration des Olives	17
II.4.1- Récolte.....	17
II.4.2- Trituration	17
II.5 - Effeillage et lavage	17
II.6 - Broyage.....	18
II.6.1. Broyeur à meules	18
II.6.2. Broyeur à marteaux	18
II.7 - Malaxage.....	18
II.8 - Séparation de la phase liquide et solide (Extraction)	19
II.8.1- Extraction discontinue (Système à presse)	19
II.8.2- Extraction continue (Centrifugation)	21
a- Extraction continue à trois phases	21
b- Extraction continue à deux phases	21
Chapitre III : Généralités sur les vers blancs	
	24
III.1 - Introduction	
III.2 – Les vers blancs.....	25
III.2.1)- La Description	25
III.2.2)- La morphologie	25
III.2.3)- Le cycle biologique	25

TABLE DES MATIERES

a- L'œuf	26
b- Les larves	26
c- La nymphe	26
d- L'adulte	27
III.2.4)- Cycle de vie	27
III.3 - Les principales espèces.....	27
A- Le Hanneton commun (<i>Melolontha melolontha</i>)	27
A.1)- Classification systématique	27
A.2)- Description.....	28
B - Dynastinae.....	29
B.1)- Classification systématique	30
B.2)- Description	30
B.3)- Description des larves	30
B.4) - Description des nymphes	31
 Chapitre IV : Généralités sur les mauvaises herbes	
IV-1- Introduction	33
IV-2 - Définition des mauvaises herbes	33
IV-3– Impact des mauvaises herbes sur la production agricole	34
IV-4 - Impact agro – économique des mauvaises herbes	34
IV-5 - Biologie des mauvaises herbes.....	35
IV-5.1) - Cycle vital	35
A. Les plantes annuelles.....	35
A.1- Les annuelles d'été	35
A.2- Les annuelles d'hiver.....	36
B. Les bisannuelles.....	36
C. Les vivaces	36
IV-6 - Les espèces des plantes sujettes à notre expérimentation.....	36
IV-6.1) - Oxalidacées.	36
IV-6.2) - <i>Oxalis Pes-caprae</i>	37
a- Classification taxonomique de l' <i>O. pes-caprae</i>	37

TABLE DES MATIERES

IV-6.3) - Caractérisation botanique l' <i>O. pes-caprae</i>	37
IV-7 – Plantaginacées.	38
IV-7.1) - Le plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>).	38
a- Classification taxonomique de <i>P. lanceolata</i>	38
IV-7.2) - Caractérisation botanique <i>P. lanceolata</i>	38
IV-8 - Les astéracées.	39
IV-8. 1) a- Laiteron des champs.	39
IV-8. 1) b- Caractérisation botanique de <i>S. arvensis</i>	39
IV-8. 2) a- Le chrysanthème des moissons.	40
- Classification taxonomique de <i>G. segetum</i> L.	40
IV-8. 2) b- Caractérisation botanique de <i>G. segetum</i>	40
IV-9 - Avenées	41
9. 1) - Folle avoine	42
a- Classification taxonomique d' <i>A. fatua</i> L.	42
IV-9. 2) - Caractérisation botanique d' <i>A. fatua</i>	42
IV-10 - Les Poaceae.....	43
IV-10. 1) - Brome stérile.....	43
a- Classification taxonomique de <i>B. sterilis</i> L.	43
IV-10. 2) - Caractérisation botanique de <i>B. sterilis</i>	44
IV-11 - Fabacées : (Papilionacées).	45
IV-11. 1) a- Scorpiurus.	45
a- Classification taxonomique de <i>S. vermiculatus</i> L.	45
IV-11. 1) b- Caractérisation botanique de <i>S. vermiculatus</i>	45
IV-11. 2) a- Luzerne polymorphe : (<i>Medicago polymorpha</i>).	46
a- Classification taxonomique de <i>M. polymorpha</i> L.	46
IV-11. 2) b- Caractérisation botanique de <i>M. polymorpha</i>	46
Partie expérimentale	
Chapitre V : Matériel et Méthodes	
V.1 - Introduction	49

TABLE DES MATIERES

V.2 - Le site expérimental.....	49
a- Localisation.....	49
b- Températures.....	51
V.3 - La margine.....	51
V.4 - Procédé d'extraction.....	51
V.5 - Matériels végétal.....	51
V.6 - Test de la margine sur les mauvaises herbes (in situ)	53
V.6.1) - Le protocole.....	53
V.6.2) - Les paramètres étudiés.....	53
a- Les nécroses.....	53
b- La mortalité	53
V.7 - Testes de la margine sur les vers blancs (<i>in vitro</i>)	55
7.1- Le site expérimental.....	55
7.2- Le matériel utilisé	55
7.2.1- Matériel animal	55
 Chapitre VI : Résultats et Discussions	
VI.1- Effet de la margine sur les mauvaises herbes.....	58
VI. 1).A. Les nécroses.	58
VI.1). B- la mortalité.	62
VI.2- effet de la margine sur les vers blancs.....	66
VI.2.A- Représentation graphique des vers blancs traités avec de la margine ..	66
VI.2. B - Les vers blancs exposé à la margine par pulvérisation directe.....	66
Conclusion générale	69
Références Bibliographiques	
Annexes	

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Introduction générale

Le meilleur symbole de l'importance de l'olivier se trouve certainement sur le drapeau de l'ONU, où la carte du monde est placée dans une couronne de rameaux d'olivier. Il tirerait cette position honorifique de son origine géographique de la Méditerranée considérée comme le lac de la paix, mission principale, par ailleurs, de l'institution internationale. C'est dire si l'olivier est un patrimoine de l'humanité. De la Grèce à l'Algérie, nous sommes entourés d'oliviers. D'ailleurs, chaque fois qu'un citoyen ou un émigré fait une virée en Kabylie, il se fait un point d'honneur de ramener dans ses bagages, tel un trophée de chasse, quelques litres de cette huile d'olive particulièrement recherchée pour mijoter de bons petits plats ou guérir certaines allergies respiratoires, rapporte Farid Mokdad dans le journal la Réflexion 20 mars 2015.

Toute fois la production de l'huile d'olive pose d'importants problèmes de pollution sur l'environnement, ses effluents qui sont dû à son extraction sont déversés illicitement et d'une manière anarchique à travers les conduites d'égouts qui les conduisent par la suite dans les cours d'eau et des barrages, ce fait peut entraîner par conséquences d'importantes pertes du patrimoine aquatique qui est du à l'eutrophisation.

Seulement que si nous avons la volonté de valorisé cette dérivé qui suscite une polémique tant par l'opinion publique que par les agronomes, nous aurons d'une pierre deux coups ; parvenir à stopper la pollution de l'environnement et de produire un sous-produit utile et bénéfique.

Les pesticides de synthèse utilisés comme désherbant ou insecticides sont frappés de polémique ces dernières années et ce parce qu'ils contiennent des matières actives souvent nocives pour la santé humaine et environnementale, tel l'atrazine qui est suspectée d'être cancérigène pour l'homme. Chez le rat, cet herbicide agirait comme un perturbateur du système hormonal, rapporte la revue science et avenir. Nombreuses approches et études tendent vers des produit biologique et inoffensifs pour l'homme et l'environnement et de moindre persistance dans le sol, c'est dans cette optique que s'inscrit notre démarche scientifique en mettant en évidence le pouvoir herbicide et insecticide de la margine en tant que produit biologique et local.

Le but de l'étude :

- valorisation de la margine pour des fins agronomiques, et pour ce nous avons mis en évidence son effet toxique sur ;

Primo, les plantes adventices (le pouvoir herbicides).

Secundo, les vers blancs (pouvoir insecticide).

CHAPITRE I
GÉNÉRALITÉS SUR
L'OLIVIER

I.1 - Introduction

La culture de l'olivier occupe une place privilégiée dans l'agriculture Algérienne. Au niveau de la production agricole, La culture de l'olivier se place au 7^{ème} rang avec une production qui dépasse 400 000 tonnes. Les oliveraies couvrent une superficie de 412 000 hectares avec 47 millions d'arbres, soit plus de 50% du patrimoine oléicole national **(FAOST., 2010)**.

L'huile d'olive est très appréciée pour sa flaveur caractéristique, ses valeurs biologiques et nutritionnelles. Ces caractéristiques sont fortement liées à la qualité qui est, elle-même, influencée par plusieurs paramètres tels que la maturité des olives, la variété, les techniques culturales et le mode d'extraction **(Iboukhoulef, 2014)**.

I.2 - Historique de l'olivier

Originaire d'Asie mineure, l'olivier a été l'un des premiers arbres cultivés par l'homme. Il fut dès l'Antiquité introduit dans tout le bassin méditerranéen, et importé en 1560 en Amérique du Sud ; il y fut cultivé, dans un premier temps, dans les vallées du Pérou. L'olivier est cultivé essentiellement pour la production des fruits et de l'huile, mais cet arbre est aussi médicinal par ses feuilles **(Fouraste, 2002)**.

L'olivier est un arbre d'une très grande richesse symbolique et est utilisé par de nombreuses civilisations. Des rameaux ont été retrouvés dans des cercueils égyptiens datant de plus de 4000 ans avant J.C **(Fouraste, 2002)**.

A partir de la période phénicienne, le commerce de l'huile d'olive a permis le développement de l'oléiculture au niveau de tout le bassin méditerranéen. Depuis cette époque, l'histoire de l'olivier se confond avec l'histoire de l'Algérie et les différentes invasions ont eu un impact certain sur la répartition géographique de l'olivier dont nous avons hérité à l'indépendance du pays **(ITAFV, 2009)**.

Aujourd'hui, c'est en méditerranée que se réalise 95% de la production mondiale de l'huile d'olive. Les techniques et les coutumes continuent de se croiser autour de la culture de l'olivier. Globalement, la production de l'huile d'olive a un rôle déterminant pour les économies et l'emploi ainsi pour la biodiversité des régions méditerranéennes **(ITAFV, 2009)**.

I.3 - Botanique et physiologie de l'olivier

L'olivier a été nommé *Olea europaea* et introduit pour la première fois dans "*Species plantarum*" par Linné en 1753 (**Fouraste, 2002**).

L'olivier appartient à la famille des oléacées où l'on rencontre aussi le frêne et le lilas, et le genre *Olea* qui comporte 30 espèces réparties sur la surface du globe. L'espèce cultivée dans le bassin méditerranéen est l'*Olea europaea*, dans laquelle on rencontre l'oléastre ou l'olivier sauvage et l'olivier cultivé « *Olea europaea Sativa* » (**Dupont et al., 2007 et Spichiger et al., 2002**).

I.3.1) - Classification botanique de l'olivier

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

- Embranchement** : Spermaphyta
- └ **Sous embranchement** : Angiospermae
- └ **Classe** : Dicotylédones
- └ **Sous classe** : Astéridées
- └ **Ordre** : Lamiales
- └ **Famille** : Oleaceae
- └ **Genre** : *Olea*
- └ **Espèce** : *Olea europaea*

I.3.2) - Cycle de développement

a. Phase juvénile

C'est la période de croissance du jeune plant, elle commence en pépinière pour se terminer au verger. Elle est caractérisée par une multiplication cellulaire très active, surtout au niveau du système racinaire. Elle s'étend de la première à la septième année (**ITAFV, 2009**).

b. Phase d'entrée en production

Elle s'étend de l'apparition des premières productions fruitières jusqu'à l'aptitude de l'arbre à établir une production régulière et importante (**ITAFV, 2009**).

c. Phase adulte

C'est la période de pleine production, l'olivier atteint sa taille normale de développement et un équilibre entre la végétation et la fructification s'instaure (ITAFV, 2009).

d. Période de sénescence

C'est la phase de vieillissement qui se caractérise par une diminution progressive des récoltes (ITAFV, 2009).

I.3.3) - Cycle végétatif annuel

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen. Après la période de ralentissement des activités végétatives (repos hivernal) qui s'étend de novembre à février, le réveil printanier (mars-avril) se manifeste par l'apparition de nouvelles pousses terminales et l'éclosion des bourgeons axillaires, ces derniers, bien différenciés, donneront soit du bois (jeunes pousses), soit des fleurs (ITAFV, 2009).

Au fur et à mesure que la température printanière s'adoucit, que les jours s'allongent et l'inflorescence se développe ; la floraison aura lieu en mai-juin. C'est en juillet-août que l'endocarpe se sclérifie. Les fruits grossissent pour atteindre leur taille normale fin septembre-octobre. Suivant les variétés, la maturation est plus ou moins rapide. Par ailleurs, la récolte s'effectue de la fin septembre pour les variétés précoces récoltées en vert, jusqu'en février pour les variétés tardives à huile (ITAFV, 2009).

Les stades du cycle végétatif annuel chez l'olivier sont résumés dans le calendrier ci-dessous :

Tableau 1 : Stades phénologiques de l'olivier (ITAFV, 2015/2016)

Stades	Dates
Début floraison	Mi-Avril
Fin floraison/Début nouaison (stade I)	Fin Mai/Juin
Fin nouaison	Fin Juin
Début grossissement du fruit (stade II)	Fin Septembre à Octobre
Phase de maturation (stade III)	Mi-October à mi-novembre
Début récolte	Mi-Novembre
Fin récolte	Fin février

I.4 - Caractéristiques biologiques et morphologiques

L'olivier domestique est un arbre de taille moyenne qui dans les cas extrêmes, peut atteindre une hauteur de 10 m. A l'état naturel, il présente une frondaison arrondie. L'olivier est un arbre polymorphe, qui présente une phase juvénile au cours de laquelle les feuilles sont différentes de celles de l'âge adulte. Ce polymorphisme n'est important que chez les arbres obtenus par semis, les arbres reproduits végétativement ne présentent pas une forme de feuille juvénile (Tombesi et Cartechini, 1986).

I.4.1)- Système racinaire

Les racines de l'olivier ont une importante capacité d'exploitation du sol. Leur développement est étroitement lié aux caractéristiques physico-chimiques du sol, au climat et au mode de conduite de l'arbre (Villa, 2003).

I.4.2)- Système aérien

I.4.2.1- Tronc

La structure du port de l'olivier varie avec la variété et les conditions du milieu. A maturité, le tronc au départ verdoyant, régulier et lisse devient irrégulier, noueux, tortueux et marqué de reliefs longitudinaux. Les branches sont insérées dans le tronc, elles portent les rameaux sur lesquels naissent les bourgeons (ramification de l'année) (Villa, 2003).

I.4.2.2- Feuilles

Les feuilles portées sur les rameaux ont une position opposée, elles sont de petite taille (de 3 à 8 cm de long et de 1 à 2,5 cm de large), de durée de vie moyenne de deux années et demie. La forme, la taille et les caractéristiques de la feuille de l'olivier peuvent être différentes selon les cultivars, mais les caractéristiques principales sont les mêmes dans la plupart des variétés (Villa, 2003).

I.4.2.3- Fleurs

La fleur est hermaphrodite, autrement dit elle possède les organes masculins (deux étamines) et féminins (pistil). Très petite (3-5mm), sa corolle se compose de quatre pétales blanchâtres reliés les uns aux autres à la base. Les fleurs sont solitaires mais réunies grappes (de 10 à 40 fleurs) dites «boutons» ; elles se développent au début de printemps à partir des bourgeons floraux situés à l'aisselle des feuilles (Villa, 2003).

I.4.2.4- Fruit

Le fruit est une petite drupe ovoïde, noire violacé à maturité, contenant une importante quantité d'huile. Elle se compose de l'extérieur vers l'intérieur d'un épicarpe, d'un mésocarpe dont les cellules se gorgent d'huile à partir du mois d'août, et d'un endocarpe renfermant une graine (Villa, 2003).

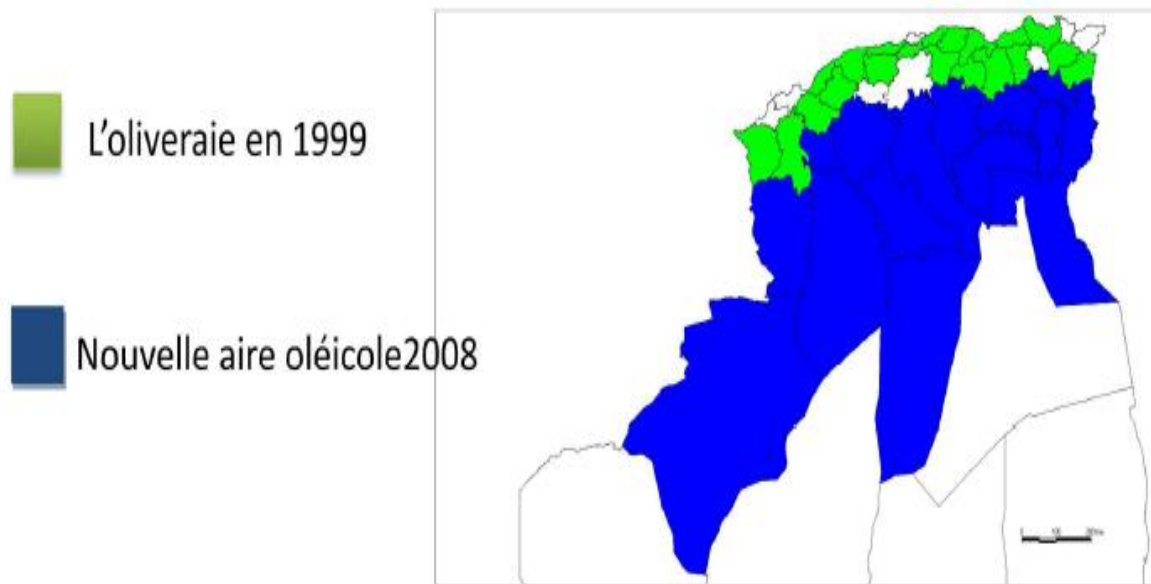


Figure 1 : Répartition de la culture de l'olivier en Algérie (ITAF, 2008)

I.5 - Production d'olive

La quasi-totalité d'olives est produite par les pays méditerranéens, l'Algérie se classe bien derrière de par sa production, puisqu'elle n'en produit qu'environ 1% de la production mondiale (Touati, 2013)

I.5.1)- Superficies et production mondiale de la culture de l'olivier

Le patrimoine oléicole actuel est estimé approximativement à 1000 millions d'arbres occupant une superficie de 10 millions d'ha, 98% du total se situe au niveau du bassin méditerranéen, 1.2% au sein du continent américain, 0.4% en Asie orientale et 0.4% dans les pays de l'océan pacifique. L'Algérie, un pays méditerranéen dont le climat est propice à la culture de l'olivier, se positionne après l'Espagne, l'Italie, la Grèce et la Tunisie respectivement qui sont les plus gros producteurs d'huile d'olive au monde (COI, 2015).

En Algérie, les superficies occupées par l'olivier sont de l'ordre de 281.000 ha auxquels il faut ajouter 110.000 ha qui sont entrées progressivement en production à partir de 2007 (MADRP, 2013).

Le classement des différents pays producteurs de l'olivier est reporté sur la figure ci-dessous.

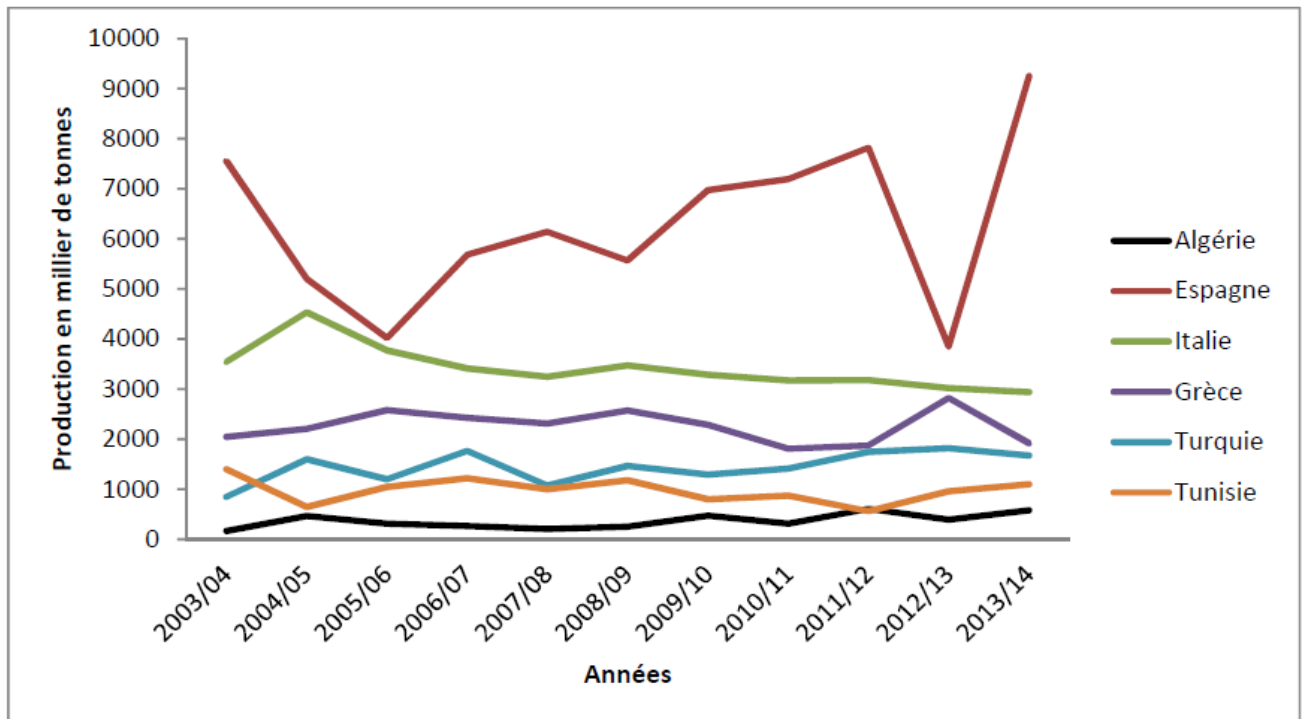


Figure 2 : Production mondiale d'olive durant la décennie 2003-2014 (COI, 2015).

I.6 - Production nationale des plants d'olivier

La production nationale de plants d'oliviers au cours de la campagne 2015/2016 a été assurée par 72 unités de multiplication contre 88 unités au cours de la campagne antérieure. La gamme variétale autorisée à la production et à la multiplication, selon le centre national de contrôle et certification des semences et plants, s'étale sur un total de 46 variétés d'olivier ; cependant, les variétés les plus multipliées au cours de la campagne 2015/2016 se limitaient seulement à 14 variétés. Les variétés en question sont selon (CNCC, 2015) : Sigoise ; Chemlal ; Azeraj ; Tefah ; Manzanille ; Aberquina ; Sevillane ; Ferkani ; Belgentieroise ; Bouchouk Soummam ; Blanquette de Guelma ; Rougette ; Hamra ; Grosse du Hamma.

I.7- Exigences pédoclimatiques de l'olivier

I.7.1)- Exigences climatiques

A. Température

L'olivier est un arbre des pays à climat méditerranéen où les températures varient entre 16 et 22°C (moyenne annuelle des températures). Il aime la lumière et la chaleur, supporte très bien les fortes températures, même en atmosphère sèche, et ne craint pas les insulations. De même il craint le froid, les températures négatives peuvent être dangereuses particulièrement si elles se produisent au moment de la floraison (Hannachi *et al.*, 2007).

B. Pluviométrie

Les précipitations hivernales permettent au sol d'emmagasiner des réserves en eau. Les pluies automnales de Septembre – Octobre favorisent le grossissement et la maturation des fruits. La pluviométrie ne doit pas être inférieure à 220 mm par an, ce nombre peu élevé montre que l'olivier supporte bien la sécheresse. Il se contente, en effet, d'une pluviométrie basse, la moins élevée de toutes les espèces fruitières. La période du 15 Juillet au 30 Septembre est très importante pour le développement des fruits. Si elle est trop sèche, les fruits tombent prématurément et le rendement diminue considérablement. C'est pourquoi, une irrigation est parfois nécessaire pour éviter cet accident (**Benrachou, 2013**).

I.7.2)- Exigences pédologiques

L'olivier ne présente pas d'exigences particulière sur la qualité des sols, il a la réputation de se contenter de sols pauvres, qu'ils soient argileux ou au contraire légers ou pierreux, mais ils doivent être assez profonds pour permettre aux racines de nourrir l'arbre en explorant un volume suffisant de terre. L'olivier redoute les terrains trop humides. Le sol doit avoir une teneur en azote élevée (**Hannachi et al., 2007**).

CHAPITRE II
GÉNÉRALITÉS SUR LES
MARGINES

II.1 - Introduction

En Algérie, les effluents liquides (margines) ne subissent en général aucun traitement et sont souvent déversés dans la nature. Il en résulte un impact négatif sur l'environnement qui se traduit par le colmatage des sols, la pollution des eaux superficielles et souterraines et le dégagement de mauvaises odeurs. Ces problèmes environnementaux sont attribués à la richesse de ces effluents en matière organique et en particulier en polyphénols (**Iboukhoulef, 2014**).

Les margines posent un sérieux problème de contamination pour tous les pays oléicoles. Il est en relation avec l'industrie et l'environnement. Sachant qu'un habitant correspond environ à 54g de demande biochimique en oxygène par jour, 1 mètre cube de margine équivaut à la pollution engendrée par 1200 habitants. 25 à 40 millions de mètres cubes de margines sont produits annuellement, dont 90% sont localisés dans le bassin méditerranéen et déversés dans la nature sans traitement préalable. De plus, le nouveau système d'extraction à trois phases de l'huile multiplie par 3 la quantité d'eau utilisée et donc de margine (**Nefzaoui, 1991**).

II.2 - Les margines

II.2.1 - Caractérisation des margines

La margine est un liquide d'aspect trouble, de coloration brune-rougeâtre à noire. Leur odeur rappelle celle de l'huile d'olive, mais elle peut devenir gênante lors des phénomènes de rancissement ou de fermentation. Sa couleur noire est due à la présence des polyphénols (**Lesage-Meessen et al., 2001**).

Les margines peuvent être considérées comme un complexe chargé en matières organique et minérale. Les changements dans les caractéristiques des margines résultent du type du procédé d'extraction de l'huile, de la qualité, de la variété des olives et de la conduite des opérations d'extraction (**Fadil et al., 2003**). Les composés fondamentaux des margines sont l'eau (83-96%), les matières organiques (3.5-15%) et les sels minéraux (0.5-2%) (**Ángela et al., 2011**).

Tableau 2 : Composition chimique générale des margines (**Benyahia et al., 2003**).

Composant	Teneur (%)
Eau	83 – 88
Matière organique	10.5 – 15
Matière minérale	1.5 – 2
Matières azotées totales	1.25 – 2.4
Matières grasses	0.03 – 1
Polyphénols	1.0 – 1.5

a. Caractéristique minérale

Les margines contiennent des quantités significatives de sels minéraux, dont 80% sont solubles (phosphates et chlorures) et 20% insolubles (carbonates et silicates). Les éléments les plus représentatifs sont le potassium (47%), les phosphates (14%) et le sodium (7%). Ces valeurs montrent que les margines peuvent être utilisées comme fertilisants des terres agricoles (**Assas et al., 2009**).

b. Caractéristique organique

Les margines d'olive ont un pouvoir polluant très important avec une demande biologique en oxygène (DBO) de 12 à 63 g/L et une demande chimique en oxygène (DCO) de 80-200 g/L ; ces valeurs sont 200 à 400 fois supérieures à celles des eaux municipales. La matière organique des effluents d'huileries d'olive est constituée de glucides (13-53%), de protéines (8-16%), de composés phénoliques (2-15%), de lipides (1-14%), de polyalcools (3-10%) et d'acides organiques (3-10%). Cette composition résulte de la destruction des tissus de l'olive au cours de la trituration et de l'extraction de l'huile (**Al-Malah et al., 2000**).

Les composés phénoliques sont des substances organiques cycliques très variées. Selon **Jail et al. (2003)**, leur solubilisation dans l'huile est inférieure à celle dans les eaux de végétation, ce qui explique leur concentration élevée dans les margines. Selon **Céline et al. (2003)**, ces composés ont une structure variable. Ils proviennent de l'hydrolyse enzymatique des glucosides et des esters de la pulpe des olives au cours du processus de l'extraction. La variation de la quantité des composés phénoliques dans les margines dépend de la méthode de

trituration des olives, la variété des olives, la durée de stockage des margines et du procédé d'extraction **Céline *et al.* (2003)**.

Tableau 3 : Les principaux composés phénoliques des margines (**Leulmi , 2011**).

Les différents types de polyphénols identifiés dans la margine			
Monomères aromatiques		Composés phénoliques a haut poids moléculaires principalement les Tanins	
Acides phénoliques	Alcools phénoliques	Tanins hydrolysables	Tanins condensés (flavotanin)
<ul style="list-style-type: none"> - Acide caféique - Acide p-coumarique - Acide protocatéchique - Acide vanillique - Acide 4-hydroxyphénylacétique - Acide syringique - Acide p-hydroxybenzoïque - Acide vétratrique 	<ul style="list-style-type: none"> - 4-Hydroxyphényléthanol - 3,4-dihydroxyphényléthanol - Syringaldéhyde 	<ul style="list-style-type: none"> - Esters d'acides phénoliques - Esters d'acides phénoliques et sucres - Glucosides 	<ul style="list-style-type: none"> - Le catécholmélaninique

II.3 - Impact des margines d'olive sur l'environnement

Les margines sont extrêmement chargées en matières organiques particulièrement en composés phénoliques qui exercent une activité polluante très élevée. D'ailleurs, **Ranalli *et al.* (1991)**, rapporte qu'un mètre cube de margines provoque une pollution égale à celle de 1500 personnes en un jour. Le rejet de ces effluents dans les milieux aquatiques entraîne une diminution de la concentration en oxygène dissous. Les composés phénoliques s'oxydent facilement par l'oxygène du milieu, ce qui rend l'environnement irrespirable avec une asphyxie de toute vie aquatique. Ce phénomène entraîne donc une dégradation de la qualité des eaux de surface en inhibant le développement des microorganismes spécialement les bactéries. Par conséquent, la capacité d'autoépuration naturelle serait limitée (**Bali *et al.*, 2007**).

L'épandage directe des margines sur le sol est à l'origine de nuisances diverses (**Kuznetsova *et al.*, 2007**). Leur pH acide, leur salinité élevée ainsi que leur abondance en composés phénoliques provoquent la destruction de la microflore du sol et induisent des effets

toxiques aux cultures végétales (effets herbicides). Ceci entraîne la stérilisation du sol et le déséquilibre de la symbiose entre la microflore du sol et les plantes limitée (**Bali et al., 2007**).

II.4 - Récolte et Trituration des Olives

L'obtention de l'huile d'olive passe par plusieurs étapes

II.4.1- Récolte

Pour fabriquer une huile d'olive riche en arôme, délicatement parfumée, et de bonne qualité, la récolte des fruits est la première étape qui doit être faite soigneusement en respectant : la période et la méthode de la cueillette (**Amouretti et al., 1985**).

Avant le transport, l'olive doit être débarrassée des impuretés les plus grossières, feuilles, débris de terre. Les défauts de toutes sortes, fruits écrasés, tombés et ramassés à terre, abimés pendant le transport, influent sensiblement sur la qualité et le rendement en huile. Lorsque le transport passe par des chemins difficiles, il est préférable de limiter les risques d'écrasement. La récolte commence à s'effectuer en septembre pour les variétés précoces en verts, jusqu'en février pour les variétés tardives à huile (**Amouretti et al., 1985**). Dans tous les cas, le délai récolte/trituration doit être abrégé (**Argenson et al., 1999**).

II.4.2- Trituration

Le procédé d'extraction de l'huile d'olive consiste à broyer l'olive pour éclater les cellules de la pulpe et libérer l'huile, puis à la séparer par tous les moyens disponibles (pression, centrifugation et percolation) (**Espiard, 2002 ; Boskou, 1996**). Ce processus est réalisé par une succession d'opérations : lavage, broyage, malaxage de la pâte obtenue, puis l'extraction proprement dite (**Argenson et al., 1999**).

II.5 - Effeillage et lavage

Ces opérations sont effectuées, dans l'ordre par des appareils automatiques munies d'un système d'aspiration pour l'élimination des feuilles et d'un bassin à circulation forcée d'eau, pour le lavage des olives. L'effeuillage et le lavage ont pour but de débarrasser les olives de toutes les impuretés, qu'elles soient d'origine végétale, comme les feuilles et les brindilles, ou minérale, comme la poussière, la terre, les pierres et autre matières solides (**Cuellar, 1990**).

II.6 - Broyage

La libération de l'huile des tissus végétaux commence par le broyage des olives. Cette opération a pour but de déchiqueter les cellules de la pulpe et de faire sortir les gouttelettes d'huile des vacuoles de manière à ce qu'elles puissent se réunir et former des gouttes aux dimensions plus grandes qui soient en mesure de se séparer des autres phases, liquides et solides, de pâte. Cette étape est réalisée principalement à l'aide de deux types d'appareils : broyeurs à meules et broyeurs métalliques (**Cuellar, 1990**).

II.6.1. Broyeur à meules

Il présente les inconvénients d'être ; lent, encombrant, et pas hygiénique. En revanche, ses avantages sont nombreux, il ne réchauffe pas la pâte, ne favorise pas les émulsions et, surtout, libère bien l'huile des olives écrasées grâce à une rupture efficace des cellules (**Amouretti et al., 1985**).

II.6.2. Broyeur à marteaux

Il a l'avantage d'être rapide et de dimension réduite (**Amouretti et al., 1985**). Toutefois, ces appareils ont une vitesse de rotation excessivement élevée, ce qui produit une émulsion et un chauffage de la pâte. D'autre part, les marteaux s'usent vite et des traces métalliques se trouvent entraînées dans l'huile (**Roger, 1974 ; Boskou, 2006**).

II.7 - Malaxage

L'olive passe dans un malaxeur où s'effectue un chauffage par double enveloppe avec injection d'eau dans certains cas. Cette opération a pour but d'homogénéiser la pâte et de détacher les cellules lipidiques (**Roger, 1974**). Elle a aussi comme but d'augmenter le pourcentage d'huile « libre » tout en favorisant, d'une part, la réunion des gouttelettes d'huiles en des gouttes plus grosses pour former une phase continue et, d'autre part, la rupture de l'émulsion huile/eau (**Cuellar, 1990**). Cette étape est très importante pour l'amélioration du rendement (**Boskou, 2006**).

II.8 - Séparation de la phase liquide et solide (Extraction)

Le broyage et le malaxage aboutissent à la formation d'une pâte qui contient de la matière solide et des fluides. La matière solide appelée grignon est constituée de débris de noyaux, d'épiderme, de parois cellulaires...etc., alors que la partie fluide est composée d'huile et d'eau de végétation appelée margine. La séparation des grignons du mélange huile/eaux de végétation fait appel à des systèmes de pression, de centrifugation et de percolation (**Caputo et al., 2003**).

Au cours de ces étapes, différents appareils fonctionnant selon les principes des forces physiques sont utilisés.

II.8.1- Extraction discontinue (Système à presse)

L'extraction par pression se réalise traditionnellement sur des presses (Fig.3) discontinues utilisant pour accessoires des scourtins à disques filtrants, traditionnellement en fibre de coco, et désormais en polyéthylène ou polypropylène, aux armatures rigides d'acier, parfois de plastique (**Argenson et al., 1999 ; Foin et al., 2002**).

La pâte issue du broyage est empilée sur les scourtins ; à raison de 5 à 10 kg par scourtins. L'application de la pression sur la charge des scourtins doit être réalisée de manière progressive. La durée totale de l'opération de pressage, réalisée en une seule fois, varie entre 45 et 60mn (**Hammadi, 2006**). La plupart des moulins utilisent désormais des presses hydrauliques (**Foin et al., 2002**).

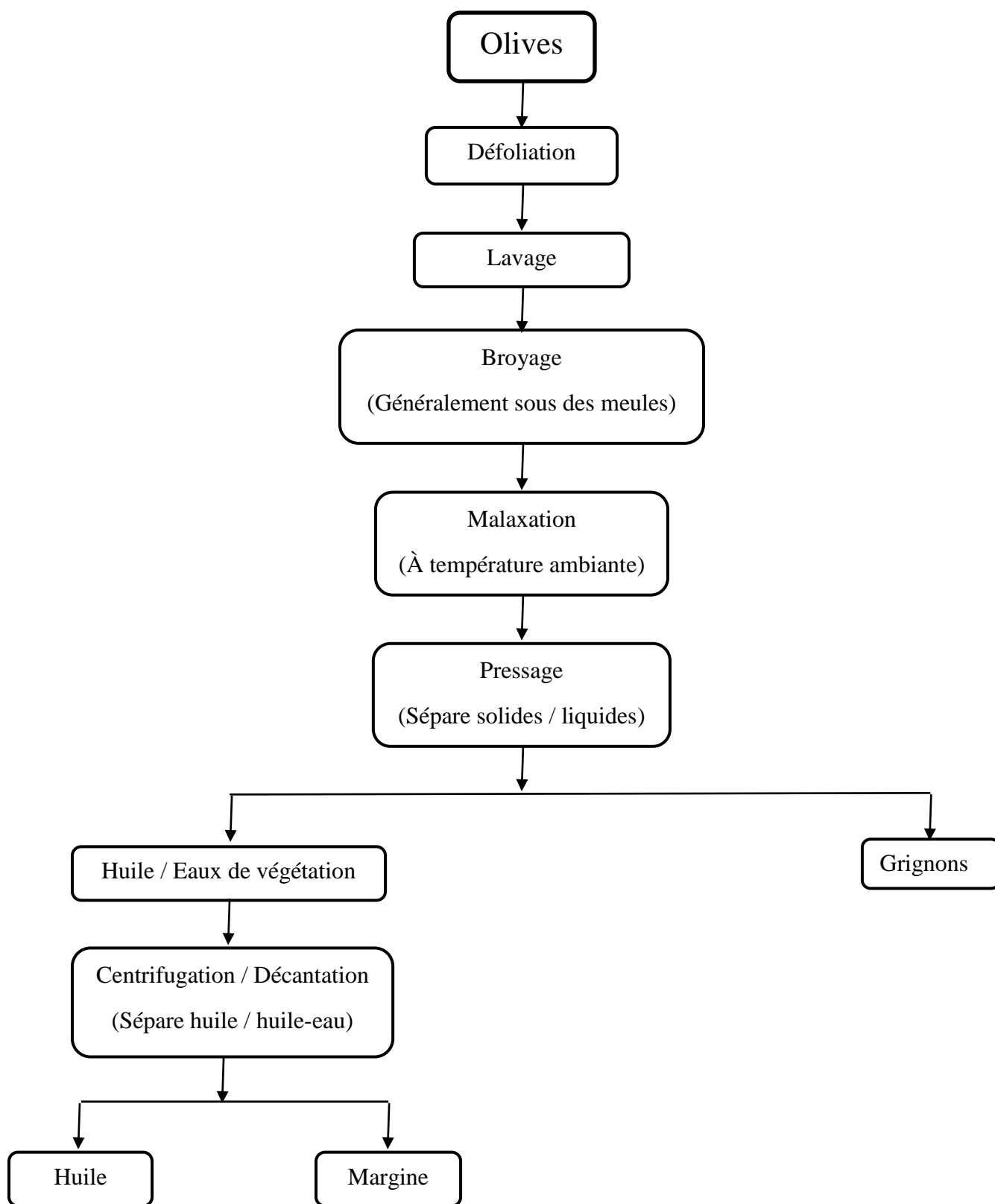


Figure 3 : Schéma d'Extraction de l'huile d'olive par le système de presse traditionnel (Benlemlih et al.,2017)

II.8.2- Extraction continue (Centrifugation)

L'extraction de l'huile des olives par centrifugation directe des pâtes intervient par l'effet de la force centrifuge (3 000 à 4 000 tours /mn). Cette dernière accentue la différence entre les poids spécifiques des liquides non miscibles et du matériel solide et permet ainsi, la séparation continue et simultanée des différentes phases (**Cuellar, 1990**).

Deux technologies sont proposées par les constructeurs : la centrifugation à trois phases, la plus utilisée en Algérie, et la centrifugation à deux phases (dite écologique).

a. Extraction continue à trois phases

L'extraction de l'huile d'olive se fait à travers des phases successives (Fig. 4A) contrairement au procédé discontinu. La pâte issue du malaxage est diluée avec de l'eau avant d'entrer dans le décanteur centrifuge afin que les différentes phases se séparent selon leur densité (**El hajjouji, 2007**).

b. Extraction continue à deux phases

Le procédé technologique d'extraction de l'huile d'olives fonctionne avec un système de centrifugation à deux phases (huile et grignons humides) qui ne nécessite pas l'adjonction d'eau pour la séparation des phases huileuses et solides (Fig. 4B). Ce procédé est dit écologique (**Hammadi, 2006**).

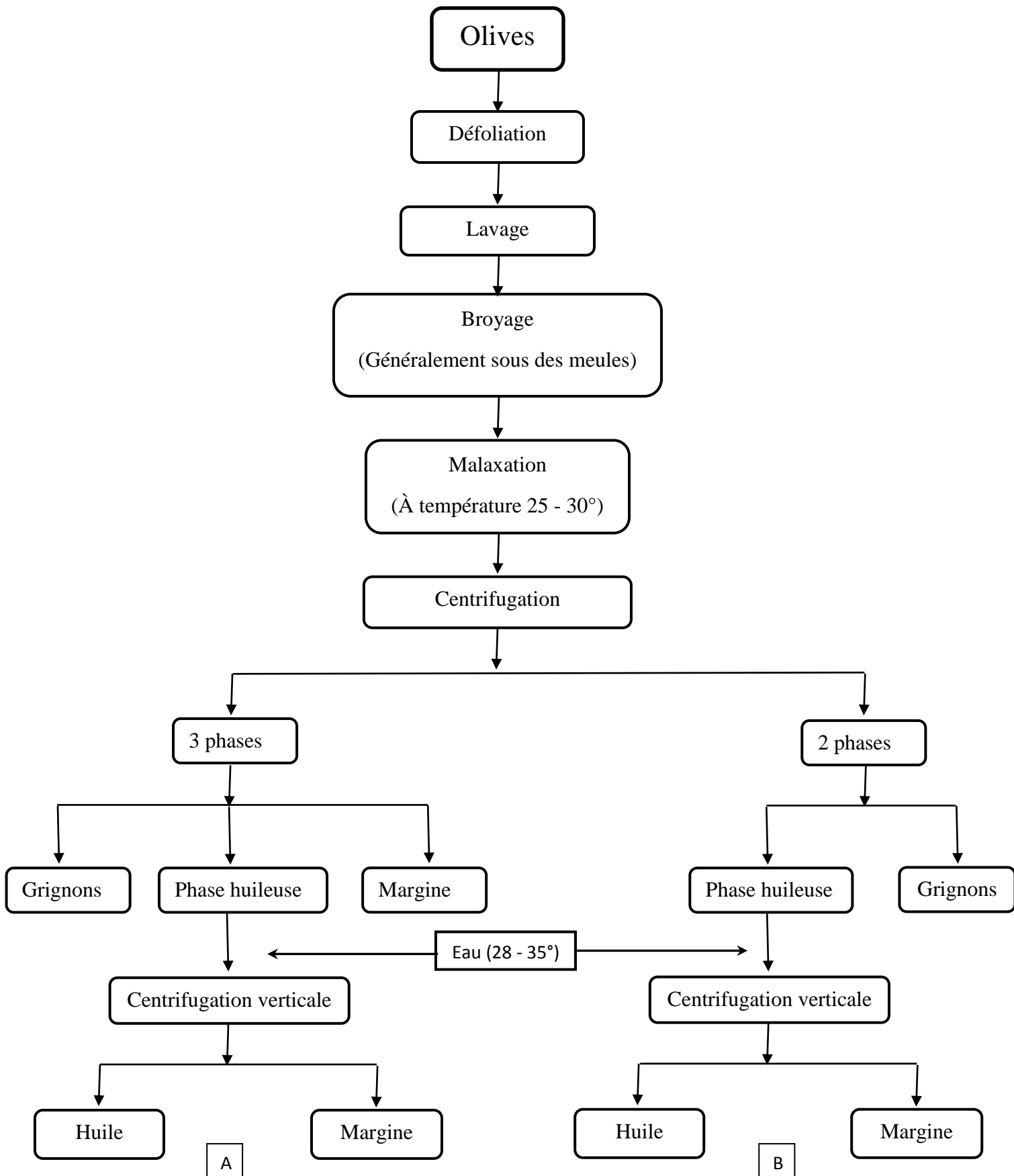


Figure 4 : Schéma d'Extraction de l'huile d'olive par le système de centrifugation (Benlemlih et al., 2017).

CHAPITRE III
GÉNÉRALITÉS SUR LES
VERS BLANCS

III.1 - Introduction

Les vers blancs désignent les larves de hannetons (famille des Scarabaeidae). Généralement polyphages, ils sont considérés en Afrique de l'Ouest et Centrale comme des ravageurs d'importance secondaire pour la plupart des cultures, y compris l'arachide. Cependant, en Afrique de l'Est et Australe, certaines espèces sont responsables de dégâts importants sur canne à sucre et tabac. En Inde et en Afrique Australe, les vers blancs sont désormais reconnus parmi les ravageurs principaux de l'arachide, depuis moins de 10 ans (**Bekkouche *et al.*, 2016**).

Depuis le début des années 2000, des dégâts de plus en plus fréquents de « vers blancs » sont observés dans certaines cultures exposées, notamment des zones de prairies à l'environnement boisé, dans des gazons en espaces verts ou encore dans des pépinières ornementales et forestières. Ces dégâts se caractérisent dans les cas les plus graves par une destruction complète du système racinaire. Les couverts végétaux complètement desséchés se détachent par plaques entières ou disparaît, laissant la terre à nu (**Jean-Louis, 2013**).

Différentes espèces de Melolonthoïdes, dont les larves sont assimilables à des « vers blancs », provoquent des dégâts voisins. La difficulté d'obtenir facilement des adultes pour la reconnaissance spécifique impose de passer par des identifications larvaires délicates (**Jean-Louis, 2013**).

Les dégâts larvaires sont souvent ponctuels et spectaculaires. Ils mettent en causes une ou plusieurs espèces selon les situations ou les territoires. Les adultes de scarabéidés jouant un rôle dans le recyclage de la matière organique, les larves de ces scarabéidés sont connues comme ravageurs des cultures principalement des céréales (**Bekkouche *et al.*, 2016**).

En effet, ces insectes sont des ennemis naturels des cultures, les pertes causées par ces derniers sont importantes, fréquemment ils se nourrissent sur les racines de diverses plantes mais principalement celles des graminées et des pâturages (**Bekkouche *et al.*, 2016**).

III.2 – Les vers blancs

III.2.1)- La Description

Les vers blancs sont les larves de diverses espèces de hannetons et scarabées. Ils forment un groupe important d'insectes se nourrissant de plantes, dont plusieurs peuvent causer des dégâts considérables sur le plan économique. Ces insectes font partie de la grande famille des scarabéidés, dont on a dénombré plus de 30 000 espèces à travers le monde (Anonyme a, 2000).

III.2.2)- La morphologie

Les larves sont des vers blancs (= larves melolonthiformes) à corps mou, plissé et courbé en forme de « C », avec une tête brune ou ocre et six pattes épineuses, blanches, arquées, avec un abdomen renflé à l'extrémité. La tête chitineuse est bien visible et dotée de fortes mandibules. Le thorax porte 3 paires de pattes articulées. 3 stades larvaires sont observés chez les hannetons et la taille de la larve augmente après chaque mue (L1=1cm ; L2=2cm ; L3= 3 à 4 cm). Minuscules à l'éclosion, ils peuvent atteindre une longueur de 2 à 4 cm, selon les espèces (Robert *et al.*, 1976).

Les adultes ont une morphologie caractéristique de coléoptères scarabéidés avec une massue, antennaire constituée de lamelles (d'où l'ancienne dénomination de lamellicornes donnée à cette famille), plus grandes chez le mâle que chez la femelle (Robert *et al.*, 1976).

III.2.3)- Le cycle biologique

Le cycle biologique complet est caractérisé de quatre états biologiques distincts :

- a- Le stade embryonnaire.
- b- Le stade larvaire.
- c- Le stade nymphal.
- d- Le stade imaginal.

a. L'œuf

Pondus par les adultes dans le sol, les œufs sont sphériques (un millimètre au moment de la ponte, deux millimètres après absorption de l'eau du sol), de couleur blanche, et pourvus d'une coque résistante. Chaque ponte contient de 10 à 15 œufs. Les dépôts se font généralement en plusieurs fois. Chaque reproductrice dépose au total entre 40 et 60 œufs à une température de 25°C, l'incubation dure de 15 à 21 jours (**Bernard, 2008**).

b. Les larves

Les nouveau-nés sont des larves de premier stade. La longueur totale du corps varie de 0,3 à 0,5 cm. La largeur de la capsule céphalique est en moyenne de 1,7 mm. De couleur blanche, les premiers stades sont peu mobiles et se nourrissent de matières organiques. Leur poids n'excède pas 70 milligrammes (**Bernard, 2008**).

Après la mue, le deuxième stade apparaît. La larve est plus grande : 1,5 cm pour la longueur du corps, 3,4 mm pour la largeur de la capsule céphalique, toujours de couleur blanche. Elle est peu plus mobile. Son développement complet demande un mois. Après une autre mue le troisième et dernier stade larvaire connaît une forte croissance pondérale. La larve du stade 3 est beaucoup plus grosse que la précédente : 5 à 6 cm pour la longueur du corps, 5,4 mm pour la largeur de la capsule céphalique (**Bernard, 2008**).

La larve met 4 à 5 mois pour multiplier par 300 à 500 fois son poids initial en se chargeant de graisses. Beaucoup plus mobile, elle passe facilement d'une racine à une autre. On trouve ces larves à une profondeur de 20 à 30 cm sur les racines, et de 5 cm de la surface sous un couvert d'herbe. Les larves âgées montent et descendent dans le sol selon les contraintes alimentaires, hydriques et thermiques (**Bernard, 2008**).

c. La nymphe

Pour préparer sa nymphose, la larve âgée du troisième stade ne s'alimente plus. Elle vide son intestin et se forme une loge aux parois lissée grâce à ses mouvements de rotation. Bien à l'abri, la prénymphe va subir sa dernière mue qui apparaît sous forme d'une exuvie à l'extrémité d'une momie jaune immobile couverte d'une nouvelle cuticule cirée. La nymphose dure de 15 à 21 jours à 25°C. Elle est le lieu de profondes transformations des organes. Les premiers adultes issus de cette mue imaginable apparaissent généralement chaque année en octobre après les premières pluies (**Bernard, 2008**).

d. L'adulte

La sortie de terre des adultes a lieu à partir des mois d'octobre et novembre. Les adultes ressemblent à des scarabées. Leur forme de hanneton ne rappelle plus rien de celle des vers blancs dont ils sont issus. A l'émergence, la proportion de mâles et de femelles est sensiblement la même (**Bernard, 2008**). L'adulte est toujours ailé. La longueur de son corps varie de 15 à 24 mm. Le dessus du corps est brun, le dessous est blanc. Un accouplement se produit en début de vie imaginale et dure de 8 à 15 minutes. L'accouplement se produit car le mâle est attiré par les odeurs ou phéromones émis par la femelle. Ce premier accouplement est suivi un mois après par un deuxième accouplement. Les femelles fécondées tombent sur le sol et s'y enfoncent pour pondre 10 à 60 œufs en plusieurs fois à une profondeur de 2 à 8 cm. Les adultes se nourrissent peu, à peine 1 à 2 cm² chaque jour de feuilles de leur hôte végétal. (**Bernard, 2008**).

III.2.4)- Cycle de vie

La durée du cycle évolutif dépend beaucoup du climat, elle est fonction d'une part du nombre et de la durée des phases d'arrêt du développement pendant la vie larvaire, d'autre part de la température et de l'humidité pendant les périodes d'activité (**Houadeg et al., 1996**).

III.3 - Les principales espèces

A- Le Hanneton commun (*Melolontha melolontha*)

3.1)- Classification systématique

Règne : Animalia

└ **Embranchement :** Arthropoda

└ **Classe :** Insecta

└ **Ordre :** Coleoptera

└ **Famille :** Scarabaeidae

└ **Genre :** *Melolontha*



Figure 5 : larve de hanneton commun (Anonyme a, 2017).

III.3.2)- Description

Le hanneton est un gros coléoptère de 20 à 30 mm de longueur sur 10 mm de largeur, au corps brun, de convexité accusée. Le thorax est plus foncé que les élytres mais aussi de teinte plus variable ; en général, de couleur noire, il peut devenir franchement roux chez certains individus. La face ventrale, noire luisante, présente sur les côtés de chaque sternite une tache triangulaire blanche ; une abondante pubescence grise couvre le dessous du thorax **(Balachowsky, 1962)**.

Le mâle se reconnaît au développement plus grand de ses antennes, portant des lamelles nettement plus développées en outre il est en moyenne plus gros que sa compagne. Les femelles pondueuses ne s'éloignent pas guère au-delà de 2 km. Des lisières, comme le démontrent les sondages régulièrement effectués à partir du bois durant l'automne qui suit les vols. Les jeunes larves, donc les œufs, se trouvent en majorité dans la zone comprise entre 200 et 900 m du bois **(Robert 1953)** ; au-delà de ce secteur le nombre d'insectes diminue rapidement. La moyenne des œufs déposés par chaque femelle est de 24, le maximum dénombré étant 42. Les œufs sont placés en agglomérats tous ensemble à une profondeur variable selon la nature et l'humidité du sol, le plus souvent entre 15 et 25 cm **(Balachowsky, 1962)**.

La vie larvaire dure deux années au cours desquelles on compte trois stades séparés par deux mues. La larve de *M. melolontha* est le type même des larves de coléoptères dites « melolonthoïdes » ; elle se caractérise par sa forme recourbée bien connue. Les stades se distinguent par la largeur de la capsule céphalique mesurée au niveau de l'insertion des antennes ; elle est de 2,5 mm pour le premier stade, 4,5 mm pour le deuxième, et 6,8 mm pour le troisième **(Balachowsky, 1962)**.

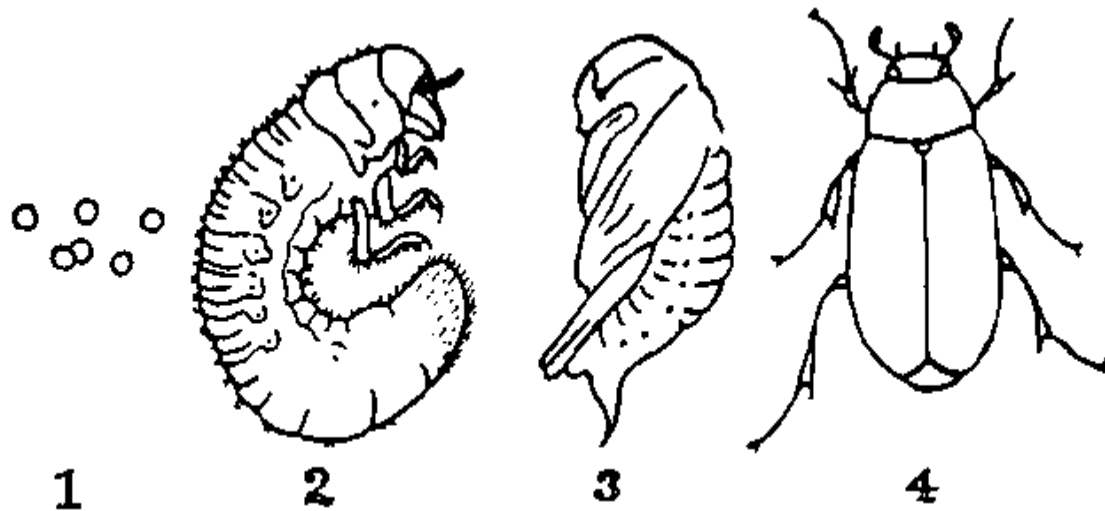


Figure 6 : Cycle de vie de *melolontha melolontha*
 1 : Œufs, 2 : Larve ou ver blanc, 3 : chrysalide, 4 : Adulte (Anonyme b, 2017)

B - Dynastinae

Cette sous-famille se caractérise au point de vue systématique par des antennes de 10 articles à massue de 3 articles insérées sous le bord latéral du clypeus. L'extrémité des mandibules est visible de dessus, car elles sont légèrement saillies en avant du clypeus. Les tibias postérieurs portent deux épérons terminaux, les angles des tarses médiaux et postérieurs sont égaux et non dentés en dessous (Balachowsky, 1962).

Ce sont de gros Scarabaeidae de couleur sombre brun ou noir, au corps très robuste, luisant et fortement convexe, avec des élytres très durs, beaucoup d'espèces présentent un dimorphisme sexuel très accusé, les mâles ayant sur la tête ou le thorax des cornes et échancrures qui sont absentes ou beaucoup moins développées chez les femelles (Balachowsky, 1962).

Les larves sont volumineuses ; celle d'*Oryctes nasicornis* L. atteignent 10 cm de longueur et pèsent souvent plus de 10 g. En dehors de leur grande taille, elles se reconnaissent à la pilosité du segment anal qui ne présente pas la double rangée d'épines comme chez les autres groupes de Scarabaeidae (Balachowsky, 1962).

Les larves de ces insectes vivent surtout dans les matières végétales décomposées ; la plupart des espèces sont pratiquement inféodées à ce biotope mais certaines peuvent s'attaquer aux racines vivantes et causent alors des dégâts aux cultures comme c'est le cas pour les *Pentodon* Hope et les *phylognathus* Ersch. (Balachowsky, 1962).

B - *Phyllognathus excavatus***B.1)- Classification systématique****Règne :** Animalia└ **Embranchement :** Arthropoda└ **Classe :** Insecta└ **Ordre :** Coleoptera└ **Famille :** Scarabaeidae└ **Sous-famille :** Dynastinae└ **Genre :** *Phyllognathus*└ **Espèce :** *P. excavatus***Figure 7 :** larve de *Phyllognathus excavatus* (Anonyme c, 2017)**B.2)- Description**

P. excavatus possède l'aspect typique des Dynastidae, il est caractérisé par un corps brun uniforme et luisant, et un dimorphisme sexuel accusé. Le mâle porte sur la tête une corne recourbée et effilée vers l'arrière, tandis que son thorax est profondément échancré. La femelle est dépourvue de corne céphalique et d'échancrure thoracique ; elle ressemble beaucoup aux *Pentodon*, mais elle est de couleur brune plus claire et plus brillante. D'autre part le bord externe des mandibules est dépourvu de denticulations avec l'intérieur lisse. La face ventrale est de la même couleur que le reste du corps et abondamment garnie de poils roux. Sa longueur est de 2-2.5 cm (Balachowsky, 1962).

La biologie de ce Coléoptère, malgré l'importance des dégâts que ces larves occasionnent dans les vignobles des pays méditerranéens, est peu connue et son éthologie dans la nature est assez mal définie (Balachowsky, 1962).

B.3)- Description des larves

Les larves de *P. excavatus* sont caractérisées par un corps mou arqué en C, mesurant au troisième (et dernier stade) entre 2 et 4 cm selon l'âge des individus. La tête est brunâtre. Les pattes sont longues avec une longueur croissante de P1 à P3, toutes de structure identique : coxa, trochanter, fémur très allongé, tibiotarse, griffe forte, longue, 31 aigüe, incurvée et sclérifiée à l'apex. Fente anale transverse. Les soies du côté ventral de la fente anale sont longues, denses et fortes. Les teges sont constituées par de fortes soies aplaties avec l'apex incurvé. Une description détaillée de cette espèce a été faite par Paulian en 1941.

B.4) - Description des nymphes

La nymphe est de couleur jaunâtre, avec un pronotum convexe et anguleux latéralement. Il est deux fois plus large que long. Les bords latéraux de l'abdomen sont légèrement convexes. On distingue la présence de huit paires de stigmates abdominaux saillants de taille décroissante de la base vers l'apex (Fegrouche, 2014).

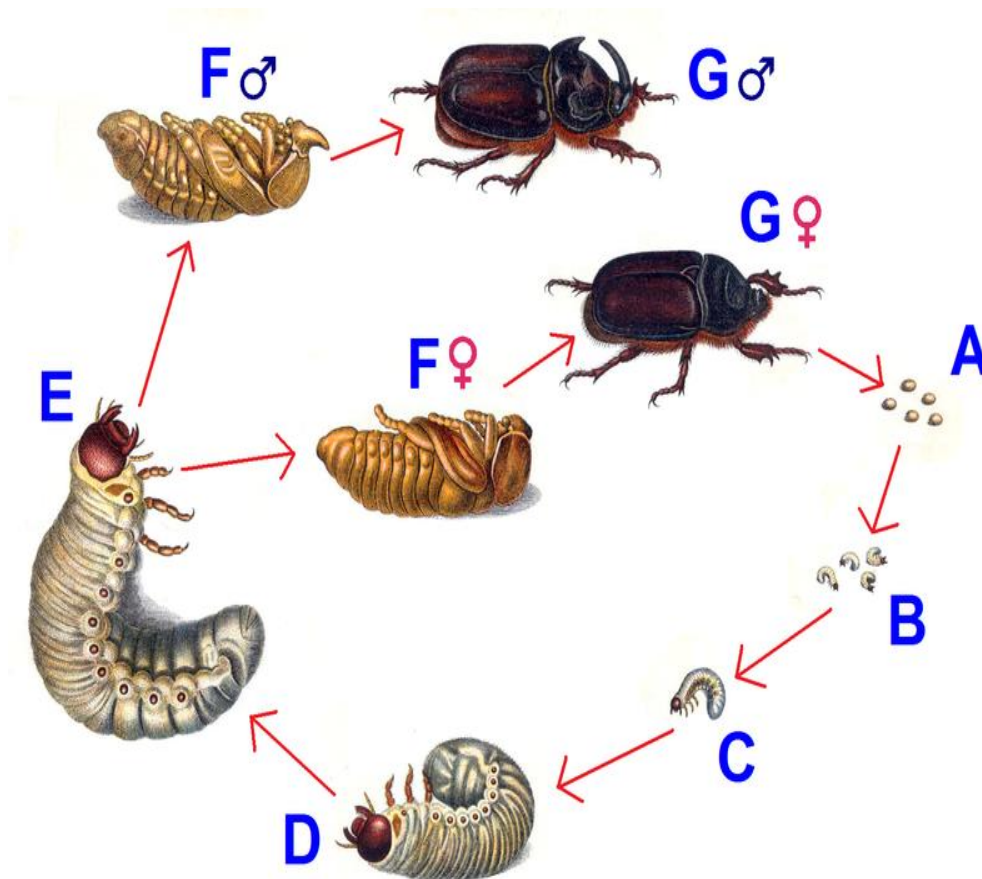


Figure 8 : Cycle de vie de *Phyllognathus excavatus* (Anonyme d, 2017)

A- Les Œufs

B- 1^{er} stade Larvaire

C- 2^{ème} stade Larvaire

D-E- 3^{ème} stade Larvaire

F♂ - La Pupa Mâle

F♀ - La Pupa Femelle

G♂ - Adulte Mâle

G♀ - Adulte Femelle

CHAPITRE IV
GÉNÉRALITÉS SUR LES
MAUVAISES HERBES

IV-1- Introduction

Tout ce qui est dans la nature a sa place et assure l'équilibre de l'ensemble. Quand on fait d'une plante, d'un insecte ou d'un animal un ennemi, c'est qu'il nuit aux humains d'une façon ou d'une autre. Inversement, quand on le déclare utile, c'est qu'on lui connaît des effets bénéfiques directs ou indirects sur les humains. Ce n'est donc pas en soi qu'un organisme végétal ou animal est un ennemi agricole, c'est toujours du point de vue de l'équilibre d'un agroécosystème donné et des rendements visés, quand ce n'est pas en regard de sa santé et de son bien-être (**Roger, 2013**).

Les mauvaises herbes causent depuis toujours des ennuis aux producteurs agricoles. De lourdes pertes de rendements et de qualité des récoltes résultent de la compétition des mauvaises herbes (**Buhler, 2005**).

La compétition que mènent les mauvaises herbes aux cultures pour l'eau, la lumière, les éléments nutritifs et l'espace de développement, peut avoir un effet négatif direct sur le rendement. Ces pertes sont évaluées à 9,7% de la production agricole mondiale et sont dans l'ordre de 10 à 56% en Afrique (**Cramer, 1967 in Traore et al., 2009**).

IV-2 - Définition des mauvaises herbes

On considère généralement comme de mauvaises herbes toutes les plantes qui, d'une façon ou d'une autre, nuisent à l'homme, mais ces plantes nuisent de maintes façons. Ou bien elles présentent divers niveaux de toxicités et affectent la santé, ou bien elles affectent la qualité des produits agricoles et menacent directement notre alimentation, ou bien elles concurrencent les cultures agricoles pour les champs et jouent sur les rendements ou leur qualité. Les mauvaises herbes sont aussi présentes sur les gazons et les plates-bandes où leur simple présence déprécie davantage l'harmonie et la beauté des lieux que la santé des plantes ornementales (**Roger, 2013**).

De manière significative, ce sont des plantes qui sont en concurrence avec des plantes que nous voulons développer. Ils sont en concurrence pour l'eau, la lumière du soleil et des éléments nutritifs dans le sol. Dans certains cas, leurs semences contaminent les cultures de semences et réduisent sa valeur (**Roger, 2013**).

IV-3– Impact des mauvaises herbes sur la production agricole

Les mauvaises herbes nuisent aux produits agricoles de différentes manières. Plusieurs espèces de brassicacées (= crucifères) et d'astéracées (= composées) altèrent le goût du lait et des produits laitiers. Certaines espèces de mauvaises herbes sécrètent des substances toxiques pour certaines cultures ou hébergent des insectes qui causent des maladies attaquant les cultures. D'autres, comme les cuscutes, parasitent directement l'espèce cultivée. Enfin, de nombreuses mauvaises herbes obstruent les cours d'eau et les fossés agricoles, où elles nuisent à la circulation de l'eau et à l'irrigation. De ce fait, elles risquent de se transformer en foyer d'infestation pour certains insectes nuisibles (**Roger, 2013**).

Cependant, dans la majorité des cas, les mauvaises herbes dites agricoles réduisent les rendements ou compromettent les cultures en entrant en compétition avec les plantes cultivées pour l'eau, la lumière et les minéraux du sol. En règle générale, elles sont plus dommageables aux semis qu'aux transplants, et davantage aux semis de plantes vivaces qu'aux plantes annuelles. La concurrence dépend évidemment de la densité des mauvaises herbes, mais aussi de leur nature (**Roger, 2013**).

Le plus souvent, les mauvaises herbes annuelles occupent déjà le terrain quand les semences des cultures germent, et les plantules de ces dernières, au départ désavantagées par la lenteur de leur croissance, sont plus vulnérables à l'agressivité des mauvaises herbes annuelles. Les pertes peuvent être importantes au cours de l'année du semis de la luzerne, des trèfles et autres plantes fourragères vivaces ; comme leur vigueur est alors affaiblie, les plants résistent moins bien à l'hiver (**Roger, 2013**).

Au cours de la deuxième année et des suivantes, les jeunes mauvaises herbes vivaces se développent rapidement. Leur importance, parfois considérable, dépend du taux de mortalité de la culture causé par les mauvaises herbes annuelles et les ravages de l'hiver. Le pissenlit est toujours présent, mais il y a aussi le chiendent, le plantain, le chardon, la prêle des champs, l'asclépiade et plusieurs autres (**Roger, 2013**).

IV-4 - Impact agro – économique des mauvaises herbes

Le problème essentiel, relevant de l'aspect économique, est lié à la concurrence entre la culture et les mauvaises herbes ; comme le soulignent **Caussanel et Barrallis (1973)** in **Haouara (1997)**. La quantité de semences viable dans une terre de culture est très variable. Certains auteurs, citent des niveaux variant de 10 millions à 3 milliards de graines/ha.

Certains adventices sont parfois plus concurrentiels que d'autres, et leurs impacts peuvent varier d'une année et d'une culture à l'autre. En agriculture biologique, l'impact d'adventices sur le rendement des cultures n'a pas encore fait l'objet d'études approfondies. Les mauvaises herbes peuvent tout de même réduire le rendement (**Hammermeister *et al.*, 2006**). Dans certaine situation, le contrôle des mauvaises herbes peut débiter pendant les dernières récoltes. Les habitats des mauvaises herbes sont plus ou moins ouverts et perturbé. Elles trouvent dans des itinéraire technique nouveaux et des conditions favorable leurs permettant de s'étendre à partir des milieux voisins des parcelles (**Chauvel *et al.*, 2004**).

IV-5 - Biologie des mauvaises herbes

Pour bien combattre les mauvaises herbes, rien n'est plus nécessaire que de connaître leur biologie, notamment leur cycle vital, leur mode de nutrition, leur mode de reproduction et leur mode de dissémination. Toute stratégie phytosanitaire s'appuie d'abord sur ces connaissances (**Roger, 2013**).

IV-5.1) - Cycle vital

Comme pour toutes les plantes, on peut grouper les mauvaises herbes selon le cycle vital en trois catégories : les annuelles, les bisannuelles et les vivaces.

A- Les plantes annuelles

Les mauvaises herbes annuelles sont de deux types, les annuelles d'été et les annuelles d'hiver. Si l'on veut élaborer un programme efficace de lutte contre les mauvaises herbes, il importe de faire la distinction entre les deux types d'annuelles (**McCully *et al.*, 2004**).

A.1- Les annuelles d'été

Les plantes annuelles d'été germent au printemps et en été, produisent des organes végétatifs, des fleurs et des graines et meurent la même année. Les mauvaises herbes annuelles d'été ont en commun la propriété de pousser très rapidement et de produire beaucoup de graines. Les nouvelles plantes qui poussent à l'automne sont habituellement détruites par le gel (**Hannachi, 2010**).

A.2- Les annuelles d'hiver

Les plantes annuelles hivernantes germent de la fin août, début novembre et passent l'hiver à l'état de rosettes. Le printemps suivant, elles poussent très rapidement, fleurissent, produisent des graines puis meurent à la fin de la saison (**Hannachi, 2010**).

B- Les bisannuelles

Les mauvaises herbes bisannuelles germent au printemps, développent leurs organes végétatifs durant la première année et passent l'hiver à l'état de rosette puis fleurissent, produisent des graines et meurent la deuxième année (**McCully et al., 2004**).

C- Les vivaces

Les mauvaises herbes vivaces repoussent année après année et sont particulièrement difficiles à détruire une fois qu'elles sont établies. Toutes les plantes vivaces peuvent se reproduire végétativement ou par graines. De nouveaux plants peuvent naître à partir de structures végétatives spécialisées comme les rhizomes, les tubercules, les stolons ou les tiges souterraines. Certaines plantes vivaces poussent en solitaire et on les appelle les vivaces simples, qui se multiplient principalement par les graines, mais elles peuvent se reproduire par le mode végétatif lorsque les racines sont coupées et dispersées par un travail du sol. D'autres mauvaises herbes vivaces poussent en grandes colonies ou en plaques à partir de réseaux de racines ou de rhizomes souterrains. On les appelle les vivaces rampantes. Les vivaces rampantes, se reproduisent à la fois de façon végétative et à partir de graines (**McCully et al., 2004**).

IV-6 - Les espèces des plantes sujettes à notre expérimentation

IV-6.1) - Oxalidacées

La famille des surettes, les oxalidacées, fait partie de l'ordre des géraniales qui en comprend huit, dont la famille du lin, les linacées, et la très importante famille tropicale des euphorbiacées. Tous les oxalis sont de petites plantes herbacées, parfois acaules, au goût suret. Les feuilles sont divisées en trois folioles, rappelant celles des trèfles, avec une encoche assez prononcée au sommet de chacune qui leur donne la forme d'un cœur ; le fruit consiste en capsule allongée (**Roger, 2013**).

IV-6.2) - *Oxalis Pes-caprae*Classification taxonomique de l'*O. pes-caprae*

Division : Magnoliophyta.

└ **Classe :** Magnoliopsida.

└ **Ordre :** Geraniales

└ **Famille :** Oxalidaceae

└ **Genre :** *Oxalis*

└ **Espèce :** *O. pes-caprae*



Figure 9 : *Oxalis pes-caprae* (Anonyme e, 2017).

IV-6.3) - Caractérisation botanique l'*O. pes-caprae*

C'est une espèce vivace, à racine tubérisée et formant en hiver et au début du printemps un très grand nombre de bulbilles brunâtres, piriformes, dont les plus grandes atteignent 30 mm de long et 10 à 12 mm de large. Les bulbilles constituent ses organes de reproduction et de conservation habituels. La plante est généralement acaule, mais elle peut également avoir une tige de 30-40 cm de long. Les feuilles trifoliées possèdent de longs pétioles. Les folioles sont cordiformes, d'un vert tendre, souvent tachées de brun. Inflorescence en cyme de 5-20 fleurs sur de longs pédoncules. La corolle possède 5 pétales de 20 mm environ, de couleur jaune citron. La plante est légèrement pubescente. Floraison : janvier-mai (Roger, 2013).

Espèce introduite à la fin du 18ème siècle en Méditerranée et originaire du Cap de Bonne-Espérance. Se rencontre dans la plupart des cultures, les jardins, les talus, dans les régions à hiver doux, sur des sols sableux à limono-sableux ou argileux. Si elle peut éventuellement se reproduire par ses graines, sa propagation végétative par ses bulbilles et par ses racines tubérisées est la plus importante. Adventice redoutable depuis la fin de l'automne jusqu'au début du printemps, pour toutes les cultures et difficile à éradiquer. Depuis peu, la lutte contre l'*Oxalis* dans les céréales est possible par l'utilisation d'un désherbant sélectif (Roger, 2013).

IV-7 - Plantaginacées

Les plantaginacées sont typiquement des herbacées en forme de rosettes avec des fleurs généralement en épis. Cette famille de dicotylédones sympétalées appartient à l'ordre des plantaginales. C'est la famille du plantain, dont presque toutes les espèces appartiennent au genre plantain (**Roger, 2013**).

IV-7.1) - Le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*)

Classification taxonomique de *P. lanceolata*

Division : Magnoliophyta

└ Classe : Magnoliopsida

└ Ordre : Plantaginales

└ Famille : Plantaginaceae

└ Genre : *Plantago*

└ Espèce : *lanceolata*



Figure 10 : *Plantago lanceolata* (Anonyme f, 2017).

7.2) - Caractérisation botanique *P. lanceolata*

Le plantain lancéolé est une herbacée très commune que l'on trouve pratiquement partout, dans les champs et les prés, mais aussi sur les terrains en friche et les surfaces gazonnées. Le plantain lancéolé n'est guère exigeant en ce qui concerne le sol. C'est une plante vivace qui résiste à l'hiver. Ses feuilles en forme de fer de lance, légèrement brillantes, qui possèdent jusqu'à sept nervures, forment de magnifiques rosettes nichées sur une grosse racine pivotante qui s'enfonce profondément dans le sol. La hampe du plantain peut atteindre une hauteur de 35 cm selon l'endroit où il pousse et la nature du sol. Les fleurs de couleur jaune à brunâtre de la plante, regroupées en épis graciles, fleurissent du printemps jusque tard dans l'automne. La multiplication s'effectue spontanément par graines, mais aussi par division des vieilles touffes. Le plantain lancéolé s'adapte facilement – que l'endroit soit sec

ou humide, ensoleillé ou semi-ombragé. C'est une «mauvaise herbe» précieuse qui ne se laisse pas facilement évincer (**Brigitte et al., 2016**).

Le plantain est utilisé en premier lieu contre toutes les maladies des organes respiratoires et tout particulièrement en cas d'engorgement des poumons, de toux, de coqueluche, d'asthme pulmonaire, même en cas de tuberculose pulmonaire (**Gervais, 2016**).

IV-8 - Les astéracées

Cette grande famille de plantes à laquelle appartiennent le salsifis et la scorsonère est l'une des plus évoluées et récentes. Elle recouvre un grand nombre d'espèces si différentes par leur port et leur apparence végétative que le néophyte est souvent surpris (**Florin, 2008**).

IV-8. 1) a- Laiteron des champs

Classification taxonomique de *S. arvensis*

Division : Dicotylédones

└ Classe : Sympétalées

└ Ordre : Astérales

└ Famille : Astéracées

└ Genre : *Sonchus*

└ Espèce : *arvensis*



Figure 11 : *Sonchus arvensis* (Anonyme g, 2017).

IV-8. 1) b- Caractérisation botanique de *S. arvensis*

Il existe un laiteron vivace, dit des champs (*Sonchus arvensis*, field sow-thistle), qui préfère les sols riches et humides. Les laitérons des champs est facile à distinguer des laitérons annuels par ses racines profondes et ses rhizomes blanchâtres, charnus, cassants et à bourgeons rapprochés, qui donnent naissance à de nombreuses tiges (**Roger, 2013**).

La partie inférieure de la tige est lisse et glabre, et la partie supérieure est poilue tout comme les ramifications. La tige est creuse. Les feuilles du bas sont variablement lobées et à dents irrégulières, terminées par une petite épine peu piquante. La plante contient un latex blanc et collant qui dégage une odeur surette. La présence de poils glanduleux noirs sur les

tiges, sous les fleurs et sur les involucre des capitules est une caractéristique de cette espèce, mais ils sont parfois absents, d'ordinaire, le pourtour des feuilles est piquant (Roger, 2013).

Cette plante vigoureuse atteint jusqu'à 150cm de hauteur et produit de gros capitules (4 cm de diamètre) tous à fleurs ligulées jaune foncé, les tiges fragmentées peuvent s'enraciner dans un sol très humide, et les racines sont très profondes. Le laiteron des champs est très commun dans les prairies, les pâturages et les céréales, surtout dans les régions froides ; il est facilement réprimé par les herbicides dans les cultures de céréales (Roger, 2013).

IV-8. 2) a- Le chrysanthème des moissons

Classification taxonomique de *G. segetum* L.

Division : Magnoliophyta

└ Classe : Magnoliopsida

└ Ordre : Asterales

└ Famille : Asteraceae

└ Genre : *Glebionis*

└ Espèce : *segetum*



Figure 12 : *Glebionis segetum* (Anonyme h, 2017).

IV-8. 2) b- Caractérisation botanique de *G. segetum*

Elle qui posait de sérieux problèmes de désherbage les années soixante, se maintient presque exclusivement dans les zones d'élevage à pression herbicides faible. La plantule, d'aspect charnu, un peu cireux, a une teinte vert bleuté. Elle présente une rosette à feuille alternes (nombreuse germination hivernale) ou une tige courte (3 à 10 mm) aux premières feuilles opposées, puis alternes pour les suivantes (germinations printanière). L'axe hypocotylé, blanchâtre ou verdâtre, n'excède pas 1 cm. Les cotylédons sont elliptiques (6 à 10mm X 3 à 4 mm), en forme de spatule, rétrécis à la base et sessiles (Mamarot *et al.*, 2014).

Les deux premières feuilles opposées ou alternes, lancéolées, présentent généralement deux à cinq lobes apicules, plus ou moins profonds. Elles sont munies fréquemment d'une ou

deux dents basales, étroites (3). La troisième et la quatrième feuilles, opposées ou alterne, montrent généralement cinq lobes profonds. Les suivantes, alternes, obovales, sont divisées en de nombreux segments dentés et apiculés. Le limbe de toutes les feuilles se rétrécit en un pétiole indéfini, présentant à sa base des dents étroites. Sur les rosettes développées, les nervures blanchâtres s'observent aisément. La plantule est quasiment glabre (**Mamarot *et al.*, 2014**).

Le chrysanthème des moissons est une plante annuelle de 20 à 60 cm de hauteur, glabre et glauque. Sa tige est dressée, simple ou ramifiée. Les feuilles caulinaires sont découpées en de nombreux segments dentés. Au sommet de la tige, elles deviennent dentées, sessiles et embarrassantes. La floraison a lieu de juin à septembre. Les fleurs d'un beau jaune (signification grecque de chrysanthème qui se retrouve dans les noms vernaculaires de jaunet, marguerite dorée, sont réunies en capitules large (20 à 50 mm), solidaires, porté par des pédoncules fistuleux et épaissis au sommet. Les akènes périphérique (6) sont curieusement muni de deux ailes latérales (**Mamarot *et al.*, 2014**).

Méditerranéo-atlantique, à répartition sporadique, elle est inféodée aux régions climatiques à hiver doux et aux sols acides voire neutre, limoneux, siliceux ou silico-argileux. Mésophile, elle colonise principalement les cultures hivernales et printanières, particulièrement les céréales et se trouve encore fréquemment dans les maïs-ensilage des zones d'élevage. Elle est nuisible lorsqu'elle est abondante localement (**Mamarot *et al.*, 2014**).

IV-9 - Avenées

Les plantes de la tribu des avenées forment des épillets à deux fleurs et plus regroupés en panicules ; les glumelles inférieures portent une arête dorsale et sont totalement recouvertes par les glumes ; même les fleurs, qui sont très rapprochées, sont recouvertes par les glumes. L'avoine est très utilisée dans l'alimentation humaine et pour les volailles ; c'est la céréale préférée des chevaux. Les avenées comptent au moins six genres, mais seule la folle avoine est considérée comme une mauvaise herbe (**Roger, 2013**).

9. 1) - Folle avoine

Classification taxonomique d'*A. fatua* L.

Division : Monocotylédones

└ **Classe :** Commélinidées

└ **Ordre :** Cypéales

└ **Famille :** Poacées

└ **Tribu :** Avenées

└ **Genre :** *Avena*

└ **Espèce :** *fatua*



Figure 13 : *Avena fatua* (Anonyme i, 2017).

IV-9. 2) - Caractérisation botanique d'*A. fatua*

La folle avoine (*Avena fatua*, Common Wild Oats) ressemble beaucoup à l'avoine cultivée (*Avena sativa*). C'est une plante dressée qui atteint de 60 à 120 cm de hauteur, et qui présente des nœuds distincts de couleur foncée. C'est une mauvaise herbe annuelle qui ne se reproduit que par la propagation des graines et qui germe à basse température (Roger, 2013).

Les feuilles sont plates, longues de 10 à 60 cm et large de 15 mm, avec une nervure centrale pâle et proéminente ; elles se terminent par une longue pointe. Les bases du limbe et la gaine sont garnies de quelques longs poils, ou en sont dépourvues. La gaine, ouverte sur le tiers de sa longueur, a une marge transparente ; la ligule, longue de 2 à 5 cm, est membraneuse, dentée ondulée. L'épillet est tombant et contient de deux à quatre fleurs, le plus souvent trois, rapprochées par deux larges glumes parcheminées et striées. Les fleurs se désarticulent et se détachent aisément des glumes avant la maturation, ce qui n'est pas le cas de l'avoine cultivées (Roger, 2013).

Les fleurs sont d'un blanc mat ou jaunâtre, parfois même noirâtres ; les glumelles inférieures sont ordinairement poilues, surtout à leur base où les poils sont disposés en anneau, avec une arête dorsale longue (3 cm), tordue et genouillée qui prend naissance en leur milieu. On peut distinguer la folle avoine de l'avoine cultivée à la couleur de leurs

inflorescences. Le vert de la folle avoine a des reflets jaunâtres, alors que le vert de l'avoine cultivée a des reflets bleuâtres. Après battage, le grain de folle avoine est poilu, de couleur foncée, pointu à une extrémité et muni d'une arête noire et toujours spiralée dans sa partie inférieure (Roger, 2013).

La folle avoine commence à fleurir tôt, en juillet, et les grains mûrs tombent au sol avant la moisson ; contrairement aux grains d'avoine qui germent aussitôt tombés, les grains de la folle avoine restent dormants jusqu'au printemps suivant et parfois durant plusieurs années, d'où la difficulté de la répression. Les graines qui mûrissent plus tard seront récoltées avec la céréale comme impureté. Enfin, il existe aussi une avoine stérile plus rare (*Avena sterilis*) plus vigoureuse et généralement plus haute, et à épillets plus gros ; on la nomme aussi avoine animée (Roger, 2013).

IV-10 - Les Poaceae

Poaceae est le terme latin employé pour désigner les graminées. Ils constituent une des plus importantes familles de plantes puisqu'ils ne regroupent pas moins de 12 000 espèces appartenant à 700 genres différents. Les Poaceae ont pour point commun d'être des plantes herbacées annuelles possédant des tiges creuses et cylindriques comportant des noeuds. Elles forment généralement des épis à l'image de l'avoine ou du millet. Toutes ces plantes possèdent des vertus médicinales intéressantes, notamment pour favoriser la digestion (Pierrick, 2015).

IV-10. 1) - Brome stérile

Classification taxonomique de *B. sterilis* L.

Division : Magnoliophyta

└ Classe : Liliopsida

└ Ordre : Cyperales

└ Famille : Poaceae

└ Genre : *Bromus*

└ Espèce : *sterilis*



Figure 14 : *Bromus sterilis* (Anonyme j, 2017).

IV-10. 2) - Caractérisation botanique de *B. sterilis*

Les principaux bromes rencontrés dans nos cultures sont le brome élevé, le brome mou, le brome des champs, le brome faux-seigle, le brome rougeâtre, Le brome de Madrid et le brome stérile. Il est difficile, sinon impossible, de différencier au stade plantule ces diverses espèces. De fait, la description au stade plantules qui suit, et qui intéresse le brome stérile, peut s'étendre aux autres bromes, excepté peut-être quelques éléments de détail ayant trait à la pilosité, à la ligule, à l'enroulement et aux dimensions foliaires (**Mamarot *et al.*, 2014**).

Le brome stérile est une graminée annuelle à préfoliation enroulée. Sa teinte est vert clair. Les feuilles molles, dépourvues d'oreillettes, sont munies d'une courte ligule membraneuse et blanchâtre (1 mm), nettement dentée. À l'exemple des feuilles ultérieures, les deux premières feuilles, longues et étroites (50 x 70 mm x 2 à 3 mm), commencent à vriller. Une pilosité abondante, caractère distinctif genre, recouvre limbe et gaine. Les nervures, rose violacées, quelquefois vertes, se remarquent aisément sur le fond blanchâtre des gaines. L'espèce talle abondamment et forme de larges rosettes, étalées au sol (**Mamarot *et al.*, 2014**).

Le brome stérile est une plante poilue, dressée, de 30 à 80 cm de hauteur. Les feuilles, au sommet du chaume, ont un limbe pubescent, une gaine glabre et soudée. La Floraison a lieu de mai à août. L'inflorescence est une panicule verte, ou violacée, très lâche, à longs rameaux pendants, scabres de haut en bas. Les épillets multiflores, scabres à la manière des rameaux, de grande taille (3 à 5 cm), s'élargissent au sommet, La glumelle inférieure de chaque fleur est étroite, pourvue de deux petites dents au sommet et prolongée par une longue arête (**Mamarot *et al.*, 2014**).

Cette espèce gagne les cultures hivernales, principalement céréalières, peu fréquente mais abondante localement, elle se rencontre sur de nombreux sols avec toutefois, une préférence pour les sols secs et calcaires, nuisibles, favorisée par la simplification du travail du sol et des rotations à cultures d'hiver dominantes ou exclusives, son contrôle par l'arsenal herbicide est depuis peu mieux assuré dans les céréales à paille (**Mamarot *et al.*, 2014**).

IV-11 - Fabacées : (Papilionacées)

Les espèces appartenant à la famille des Fabacées (*Faba* en latin voulant dire fève), ou antérieurement Papilionacées, font partie de l'ancienne famille des Légumineuses. Actuellement, on considère souvent les anciennes sous-familles des Césalpinées (en général, des arbres) ou des Mimosées (de nombreux Acacias, faussement dénommés Mimosas) comme des familles à part entière (**Roger, 2013**).

Les Fabacées ou Papilionacées qui nous intéressent en tant que mauvaises herbes ont une organisation florale assez unitaire. Leurs fleurs en forme de "papillon" ont donné le nom à la famille. Elles sont souvent disposées en grappe. Les 5 sépales sont en général soudés, de longueur inégale, le calice apparaissant oblique. La corolle est composée de 5 pétales libres. Un pétale supérieur ou "étendard" dirigé vers le haut, deux pétales latéraux ou "ailes" et deux pétales inférieurs, généralement soudés en "carène" et enveloppant les organes reproducteurs (**Roger, 2013**).

IV-11. 1) a- Scorpiurus**Classification taxonomique de *S. vermiculatus* L.**

Division : Dicotylédones

└ **Classe :** Equisetopsida

└ **Ordre :** Fabales

└ **Famille :** Fabaceae

└ **Genre :** *Scorpiurus*

└ **Espèce :** *S. vermiculatus*



Figure 15 : *Scorpiurus vermiculatus* (Anonyme k, 2017).

IV-11. 1) b- Caractérisation botanique de *S. vermiculatus*

Plante de 10-40cm., pubescente, dressée ou ascendante; feuilles spatulées ou obovales-lancéolées, aiguës ; stipules lancéolées-acuminées ; fleurs jaunes avec étendard souvent rougeâtre, solitaires sur des pédoncules plus courts que la feuille à la floraison, puis

s'allongeant et la dépassant; calice à dents lancéolées-aiguës, égalant le tube; gousses contournées sur elles-mêmes en hélice, contractées entre les graines, couvertes sur les côtes de tubercules slipites épaissis et dilalés-aplalis au sommet; graines grosses, non atténuées aux deux bouts. Champs de la région méditerranéenne, où il est très rare : Var, à Toulon et à Hyères ; Corse. Trouvé jadis à Montpellier et à Perpignan. Espagne et Portugal, Sardaigne, Italie, Crète, Archipel ; Afrique septentrionale (**Tela botanica, 2011**).

IV-11. 2) a- Luzerne polymorphe : (*Medicago polymorpha*)

Classification taxonomique de *M. polymorpha* L.

Division : Magnoliophyta.

└ **Classe :** Magnoliopsida

└ **Ordre :** Fabales

└ **Famille :** Fabaceae

└ **Genre :** *Medicago*

└ **Espèce :** *M. polymorpha*



Figure 16 : *Medicago polymorpha* (Anonyme k, 2017).

IV-11. 2) b- Caractérisation botanique de *M. polymorpha*

Plante annuelle à bisannuelle de 15 à 50 cm, cotylédons elliptiques à ovales, à sommet arrondi, plus ou moins pétiolés. La tige couchée ou ascendante, anguleuse, sans poils ou plus rarement avec de petits poils peu abondants. Les Feuilles vraies rappelant celles du trèfle, avec pétiole long et mince, simple, arrondie. Les folioles dentées environ dans leur moitié supérieure, présentant parfois une tache brune ou noirâtre vers leur base. Stipules découpées en lanières aiguës. Les fleurs jaunes solitaires ou plus souvent groupées par 2 à 8 sur des rameaux florifères, non prolongés en arête au sommet, et à peu près de même longueur que la feuille. Étendard plus long que la carène. Le fruit gousse en forme de disque contourné en un tour et demi à 3 tours et demi d'hélice, ayant 4 à 6 mm de diamètre. Faces à peu près planes, ornées de nervures en réseau, à bord extérieur aminci portant de chaque côté un sillon interrompu par des épines (**Lonchamp, 2000**).

PARTIE
EXPÉRIMENTALE

CHAPITRE V
MATÉRIELS ET MÉTHODES

V.1 - Introduction

Les pesticides de synthèse utilisés comme désherbant ou insecticides ou autre sont frappés de polémique ces dernières années et ce parce qu'ils contiennent des matières actives souvent nocives pour la santé humaine et environnementale tel l'atrazine qui est suspectée d'être cancérogène pour l'homme. Chez le rat, cet herbicide agirait comme un perturbateur du système hormonal, rapporte la revue science et avenir. Nombreuses approches et études tendent au profit des produits biologique et inoffensifs pour l'homme et l'environnement et de moindre persistance dans le sol, c'est dans cette optique que s'inscrit notre démarche scientifique en mettant en évidence le pouvoir herbicides et insecticide de la margine en tant que produit biologique et local, sur un nombre de 08 espèces de plantes spontanées de la wilaya de Mostaganem et des spécimens des vers blancs collectés de la région de Bouira.

V.2 - Le site expérimental

Notre site expérimental se situe dans l'atelier expérimentale de l'université Abdelhamid Ibn Badis à Mazagran ($35^{\circ}53'27.8''N$ $0^{\circ}05'01.6''E$). La commune est située à l'ouest de la wilaya de Mostaganem, à 4 km au sud du centre-ville de Mostaganem sur la côte méditerranéenne, c'est une seconde agglomération urbaine aux abords de la ville de Mostaganem.

a- Localisation (Anonyme 1, 2017).

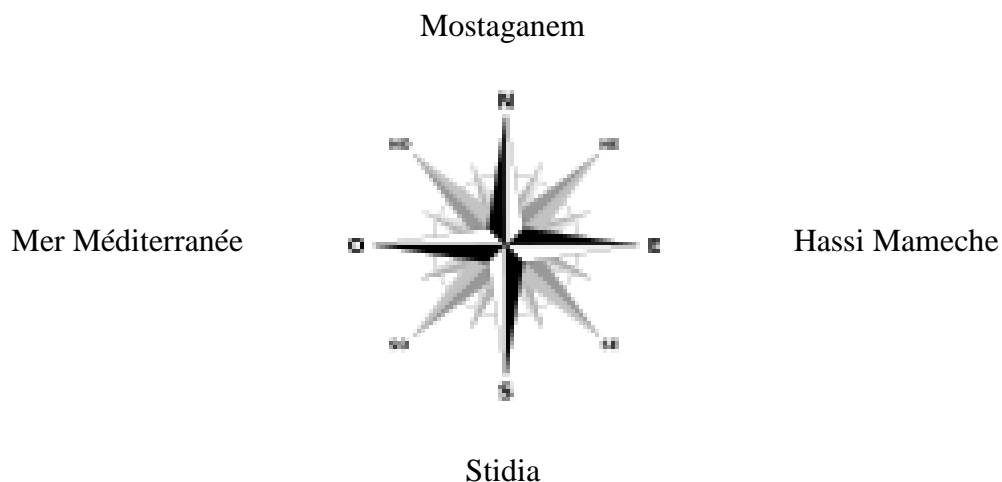




Figure 17 : Localisation géographique de site expérimental (Google Earth 2017).

b- Températures**Tableau 4** : Les températures du mois de mars, période de traitement (**Accuweather 2017**).

Jours	22/03/ 2017	23/03/ 2017	24/03/ 2017	25/03/ 2017	26/03/ 2017	27/03/ 2017	28/03/ 2017	29/03/ 2017	30/03/ 2017	31/03/ 2017
Température	19°	15°	12°	17°	18°	21°	17°	19°	20°	22°

V.3 - La margine

C'est un sous-produit liquide et aqueux obtenu pendant la phase de séparation solide-liquide par centrifugation ou sédimentation après le pressage. Ce liquide issue de l'eau de lavage, de l'eau de végétation des olives et de l'eau ajoutée au moment du procédé trituration est de couleur rougeâtre sombre, grâce à une série de processus enzymatique, se dégrade rapidement et se transforme en produit polluant appelé margine (**Labdaoui, 2017**).

V.4 - Procédé d'extraction

Notre produit de margine issu d'une extraction de l'huile d'olive dans une huilerie moderne à trois phases récupéré directement de la phase final (séparant l'huile de la margine) d'un propriétaire privé, situé à Ahnif, dans la wilaya de Bouira.

V.5 - Matériels végétal

La parcelle délimitée contient des espèces d'herbes spontanées réparties d'une manière hétérogène, les espèces que nous avons pu identifier sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

NB : L'identification des spécimens a été assurée par Mme SEKKAL F. du département de biologie.

Tableau 5 : Les espèces des plantes sujettes à notre expérimentation.

N°	Nom commun	Nom Scientifique	La Famille
1	Oxalis	<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalidaceae
2	Plantain Lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginacées
3	Laiteron des champs	<i>Sonchus arvensis</i>	Astéracées
4	Folle avoine	<i>Avena fatua</i>	Avenées
5	Le Chrysanthème des moissons	<i>Glebionis segetum</i>	Asteraceae
6	Brome stérile	<i>Bromus sterilis</i>	Poaceae
7	Scorpiurus	<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	Fabaceae
8	Luzerne	<i>Medicago polymorpha</i>	Fabaceae

**Figure 18** : Les adventives étudiées ; 1- *O. pes-caprae*, 2- *P. lanceolata*, 3- *S. arvensis*

4- *A. fatua*, 5- *G. segetum*, 6- *B. sterilis*, 7- *S. vermiculatus*, 8- *M. polymorpha*. (Originale, 2017).

V.6 - Test de la margine sur les mauvaises herbes (in situ)

Il s'agit d'un test de toxicité d'un sous-produit d'olive (margine) issu d'un moulin dit, triphasique, sur les plantes spontanées ou mauvaise herbe des cultures bien déterminées.

V.6.1) - Le protocole

L'essai s'est fait sur une parcelle de 12 m² mise en jachère à l'atelier agricole de Mazagran. Nous avons délimité 7 m² divisée en deux parties ; 5 quadras d'un mètre carré nommés (R1, R2, R3, R4, R5) considérés comme répétitions, traités par épandage direct avec de la margine à l'aide d'un pulvérisateur à dos et 2 autre carrés considérés comme témoin ; l'un est traité avec une eau distillée marqué (T1) et l'autre est laissé tel qu'il est, marqué (T2).

NB : la parcelle est très bien arrosée au préalable une journée avant le traitement.

V.6.2) - Les paramètres étudiés

a- Les nécroses

Un recensement s'effectua chaque jour à compter du 20/03/2017 au 26/03/2017 notant les plants touché par des nécroses dans chaque quadra.

NB : après traitement, chaque quadra est divisés par 4, soit 25 cm² et cela pour faciliter le recensement.

b- La mortalité

De même, le recensement s'effectua chaque jour à compter du 27/03/2017 au 01/04/2017 notant les plants morts.

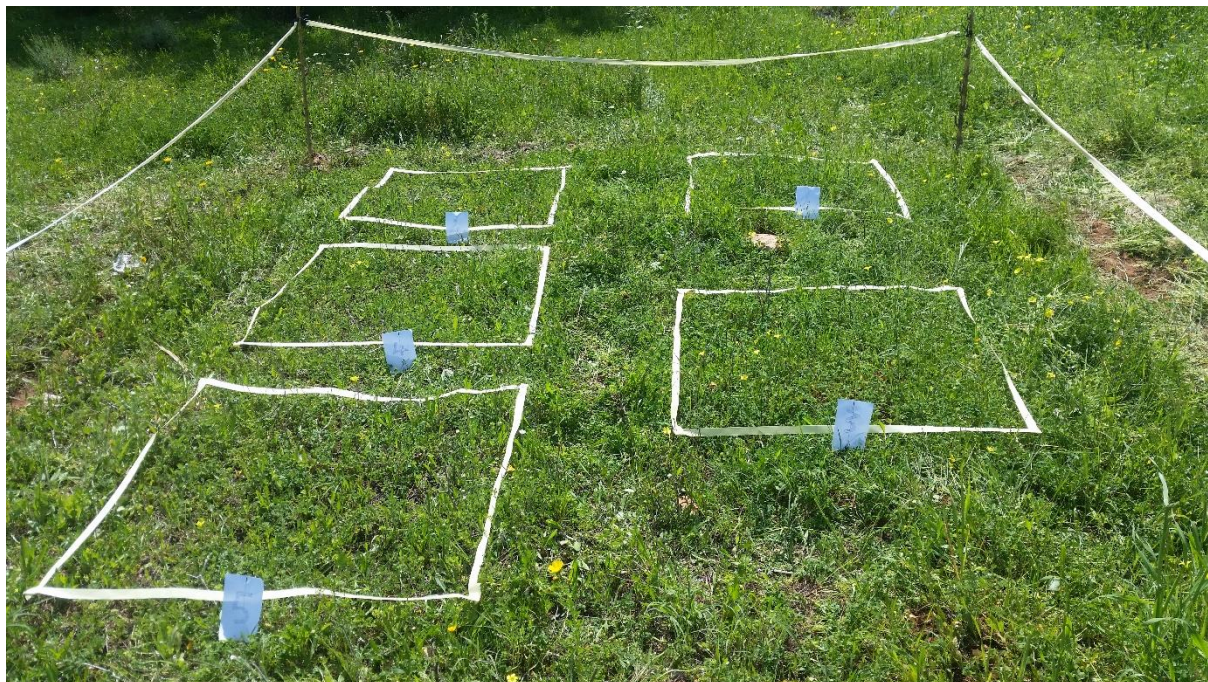


Figure 19 : Les carrés (R1, R2, R3, R4, R5) avant le traitement. (Originale, 2017).



Figure 20 : Les deux carrés témoin, (T1 à gauche, T2 à droite) (Original 2017).

V.7 - Testes de la margine sur les vers blancs (*in vitro*)

Les vers blancs sont les larves de diverses espèces de hannetons et scarabées. Ils forment un groupe important d'insectes se nourrissant de plantes, dont plusieurs peuvent causer des dégâts considérables sur le plan économique. Ces insectes font partie de la grande famille des scarabéidés, dont on a dénombré plus de 30 000 espèces à travers le monde (**Anonyme, 2000**).

1- Le site expérimental

L'expérience a eu lieu au laboratoire d'entomologie de l'université Abdelhamid Ibn Badis.

2- Le matériel utilisé

Outil et produits du laboratoire

- Des récipients en plastique de 15 cm de diamètre coupés à 7 cm de hauteur, recouvert d'un filet en plastique.
- Une petite bouteille à spray.

3- Matériel animal

Le ver blanc

Notre récolte de la population des vers blancs étudiée a été faite sur un champ situé dans la commune d'Ahnif de la daïra de M'chedallah, à 60 km à l'Est de la wilaya de Bouira.

Puis nous avons transporté les larves dans des récipients ouverts en plastique, ces derniers contenant une quantité importante de terre.

NB : Pour ce faire nous avons préféré de lancer deux tests.

- Le premier test ; le matériel animal est placé dans des récipients de grande dimension contenant une quantité importante de terre qui sera irriguée avec de la margine.



Figure 21 : Premier test de la margine sur les vers blancs
(Original 2017).

- Le deuxième test ; le matériel animal est mis dans des boites de Pétri de grande dimension contenant juste une petite quantité de terre et couverte par des couvercles confectionnés à base de tulle pour faciliter l'aération du milieu. Les vers blancs vont subir une pulvérisation direct de la margine a l'aide d'un spray.

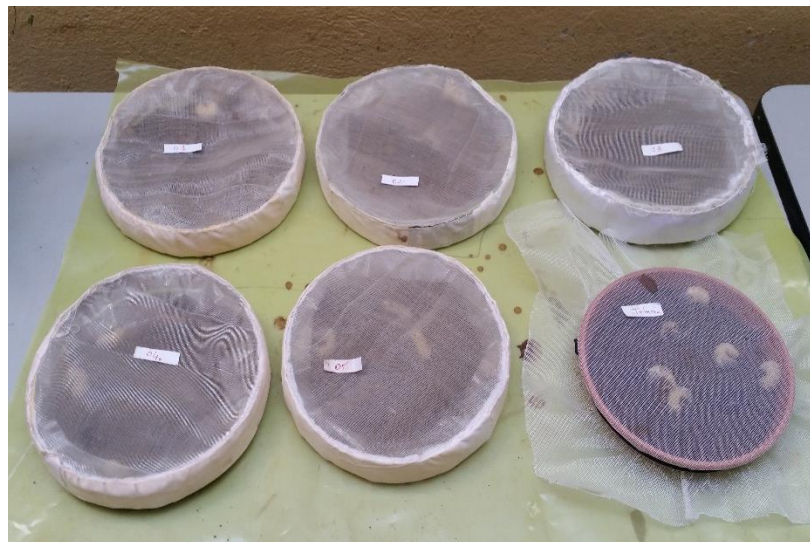


Figure 22 : Deuxième test de la margine sur les vers blancs
(Originale, 2017).

CHAPITRE VI
RÉSULTATS ET
DISCUSSIONS

VI. 1 - Effet de la marge sur les mauvaises herbes

L'étude étant réalisée *in vivo*, certaines espèces adventices ne se retrouvaient pas dans le lot du témoin, ceci nous a poussé à garder les trois espèces existantes dans tous les lots expérimentaux.

VI. 1.A- Les nécroses.

Les résultats obtenus après traitement des mauvaises herbes par la marge sont assez remarquable. Chaque espèce adventice a été représentée sur graphique à part pour faciliter la lecture des résultats.

Ceci nous a permis de faire ressortir une nette sensibilité des deux espèces adventices l'oxalis « *Oxalis pes-caprae* » et la luzerne « *Medicago polymorpha* » vis-à-vis de la marge (Fig. 23 et 25).

On constate qu'après 48 heures du traitement, l'apparition des premières nécroses se sont manifestées sur les cinq lots traités (Fig. 23). En effet, un effectif total de 24 plants d'oxalis a été relevé sur les différents quadrats. Par la suite, l'effectif des plants nécrosés a montré une progression nette dans le temps, jusqu'au dernier jour du dénombrement nous avons notifié un nombre total des plants nécrosés de l'ordre de 78 plants.

Par ailleurs, les plants d'oxalis suivis sur les lots témoins ont montré une évolution assez différente. En effet, 2 plants seulement ont été notés comme nécrosés sur le témoin jachère T2 et le T1 représenté par le lot traité à l'eau distillée, cela au deuxième et troisième jour du traitement. Il nous a été permis de noter une petite différence entre les deux lots témoins au quatrième et cinquième jour après le traitement à la marge, en effet, sur le T1 nous avons relevé 5 plants nécrosés, alors que sur le T2, 3 plants seulement sont relevés comme nécrosés (Fig. 23).

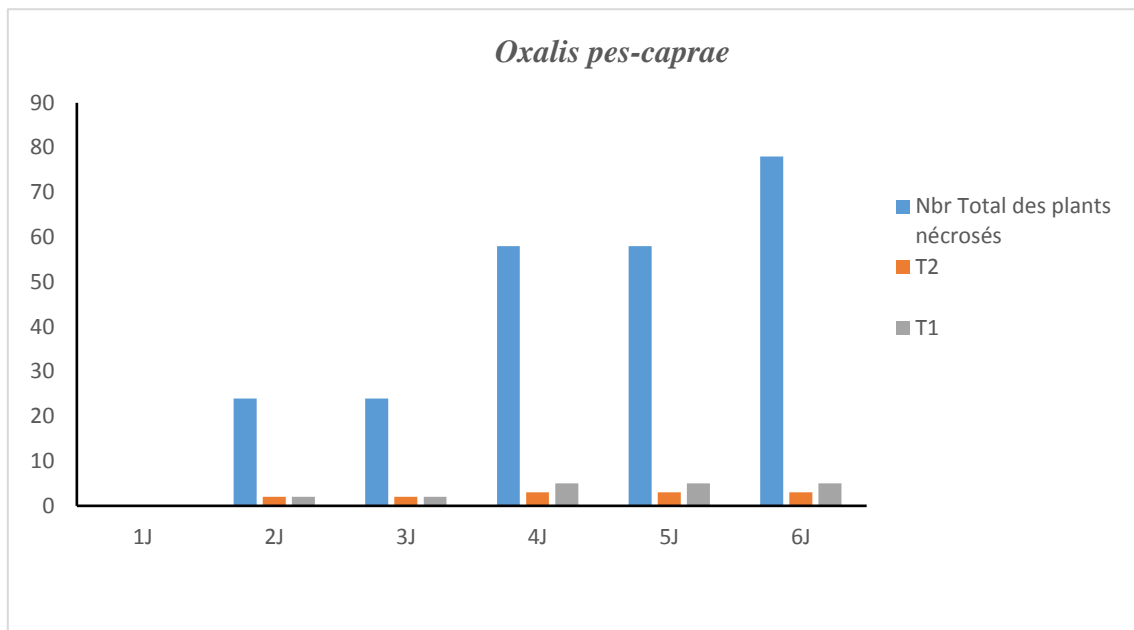


Figure 23 : Evolution des nécroses sur l'*O. pes-caprae* après traitement à base de la margine



Figure 24 : Feuille nécrosée de l'*O. pes-caprae* (Original 2017).

Les résultats obtenus pour l'espèce adventice *M. polymorpha* ont été moins importants que ceux obtenus sur l'*O. pes-caprae*. Mais ils restent assez intéressants, du fait, qu'au deuxième jour du traitement il a été relevé un effectif total de 18 plants nécrosés et qui ont progressé dans le temps pour arriver à l'abondance totale de 58 plants (Fig. 25).

Pour cette espèce, les nécroses ont commencé à apparaître sur le lot témoin traité à l'eau distillée dès le 2ème jour du traitement à la marge, pour atteindre un total de 3 plants nécrosés au 6ème jour. Par contre, les observations sur le témoin jachère qui correspond au quadra qui n'a reçu aucun traitement à base de marge ni d'eau distillée ont révélé un seul plant nécrosé et cela à partir du quatrième jour du traitement (Fig. 25).

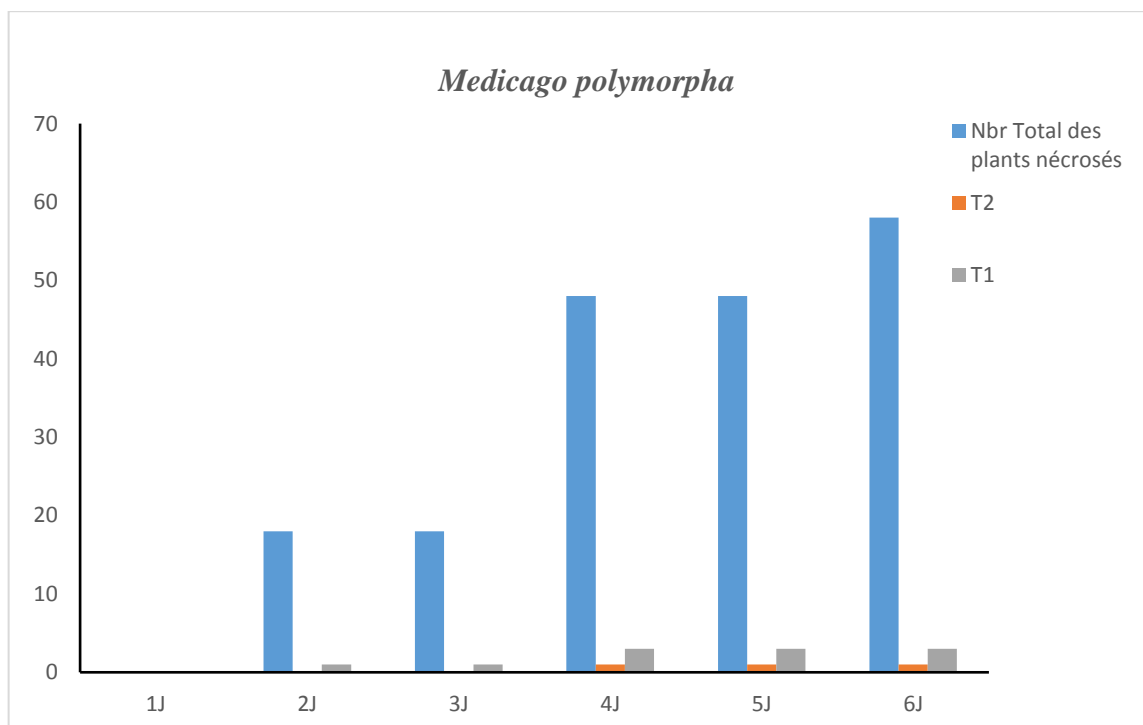


Figure 25 : Evolution des nécroses sur le *M. polymorpha* après traitement à base de la marge



Figure 26 : Feuille nécrosée de *M. polymorpha* (Original 2017).

L'espèce *G. segetum* a révélé une résistance vis-à-vis de la margine. En effet, les résultats obtenus pour cette espèce ont montré une très faible sensibilité à la margine, puisque nous n'avons observé de nécrose qu'à partir du 4ème jour du traitement, avec seulement 2 plants atteints.

Par ailleurs, aucune nécrose n'a été observée sur les lots témoins, ni celui traité à l'eau distillée ni celui laissé en jachère (Fig. 27).

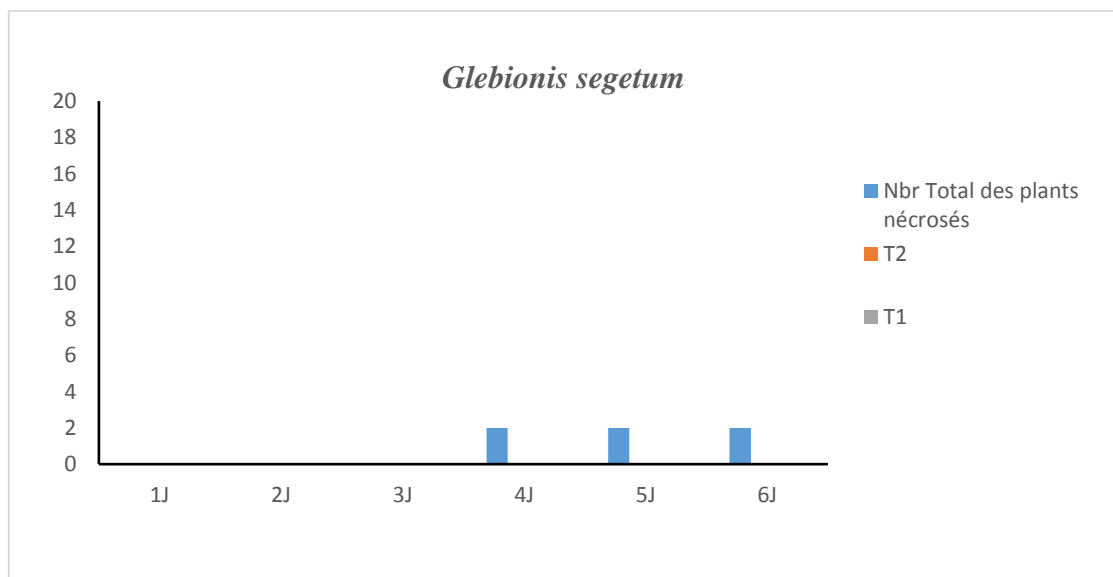


Figure 27 : Evolution des nécroses sur le *G. segetum* après traitement à base de la margine



Figure 28 : Plant de l'espèce *G. segetum* indemne de nécrose (Original 2017).

VI.1. B- La mortalité :

Le facteur mortalité pour l'*O. pes-caprae* a montré de fort intéressants résultats. A partir du septième jour des observations, nous avons constaté des taux de mortalité importants de l'ordre de 31.57% sur les lots traités. Cette mortalité s'est vue en nette progression pour atteindre son taux maximal le onzième jour avec un taux de 54.38%. Alors que sur les témoins, une très faible mortalité a été enregistrée sur le T2 avec un taux de 9.52% relevé dès le septième jour, pour atteindre un taux de 19.04% au dernier jour des observations. Pour le T1, aucune mortalité n'a été enregistrée au cours de cet essai (Fig. 29).

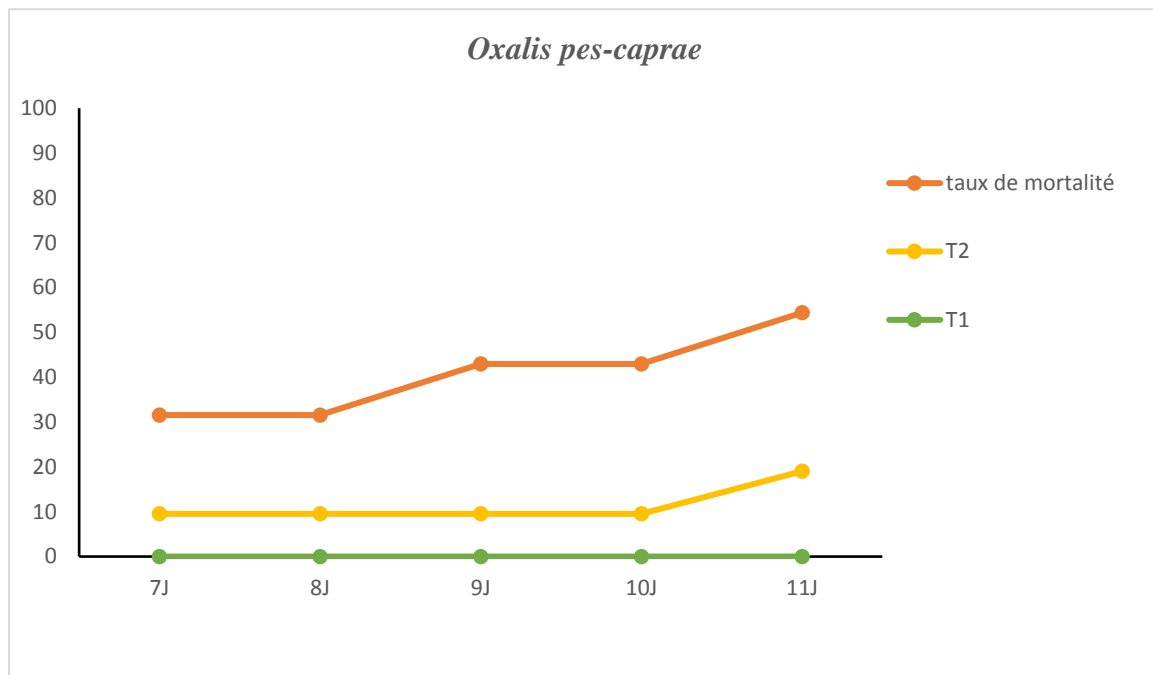


Figure 29 : Evolution des mortalités de l'*O. pes-caprae* après traitement à base de la margine

L'espèce *M. polymorpha* nous a révélé également des résultats de mortalité remarquables que son homologue *O. pes-caprae*. A partir du septième jour des observations, nous avons constaté des taux de mortalité importants. Un taux de l'ordre de 18,39% sur les lots traités, cette mortalité s'est vue en nette progression pour atteindre son taux maximal le onzième jour avec un taux de 52,87%, alors que nous n'avons enregistré aucune mortalité sur les deux témoins T1 et T2 (Fig. 30).

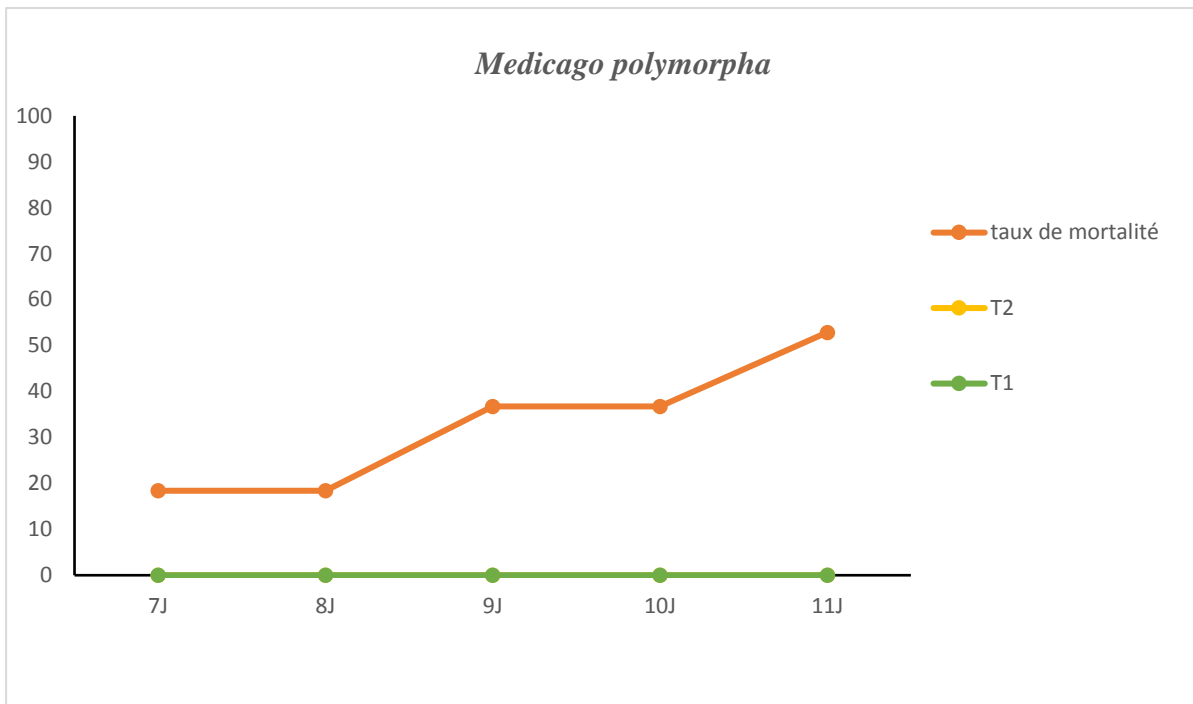


Figure 30 : Evolution des mortalités de *M. polymorpha* après traitement à base de la margine

Nous n'avons constaté aucune mortalité des plants de l'espèce *G. segetum*, ni sur les quadras traités ni sur les quadras témoins, cette plante a montré donc une résistance remarquable vis-à-vis de la margine (Fig. 31).

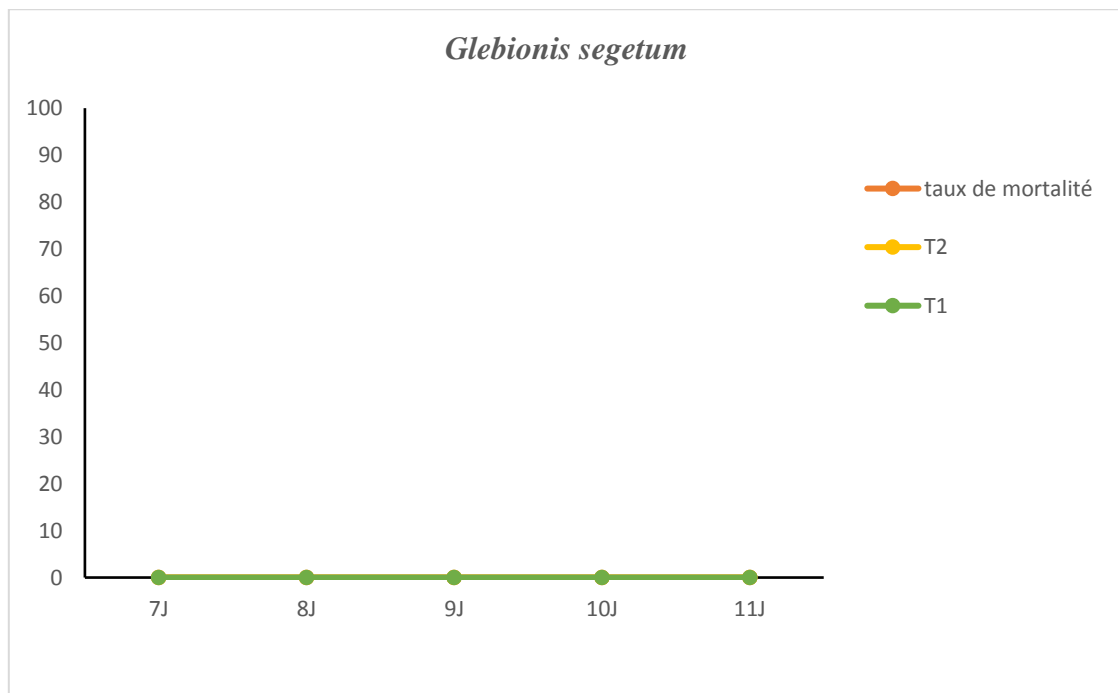


Figure 31 : Evolution des mortalités de *G. segetum* après traitement à base de la margine

Les paramètres nécrose et mortalité révèlent que les deux espèces (oxalis et Luzerne) ont montrées une grande sensibilité vis-à-vis de la margine, ceci prouve que la margine à belle et bien un effet herbicide sur ces dernières.

La résistance de l'espèce *G. segetum* vis-à-vis de la margine est dû probablement à la sélectivité de cette dernière ou bien au stade phénologique de la plante (maturité : le durcissement de la cuticule).

Nous avons remarqué cependant que certaines espèces avaient repoussé après le dépérissement, cela met en relief l'effet de la margine qui semble être de moindre persistance dans le sol et qui tend à produire une action de contact que systémique. Ce sont là des suppositions qui demanderont plus de travail et de recherche pour être élucidées.

VI. 2 - Effet de la marge sur les vers blancs

VI.2. A - Résultat de l'exposition des vers blancs à la marge par irrigation

Pour cette partie du travail expérimental, les vers blancs ont été divisés en deux lots, un lot a été mis dans des bacs rempli de terre et le traitement par la marge s'est fait par irrigation.

Le résultat pour ce premier test a été nul, puisqu'aucune larve n'a été comptabilisée comme morte et cela durant tous les jours d'observation à savoir 10 jours (Tab. 7).

Tableau 6 : Exposition des vers blancs à la marge par irrigation

Durée de traitement \ Insecte traités	1J	2J	3J	4J	5J	6J	7J	8J	9J	10J
Vers blancs morts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Témoin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Température °C	19	17	16	17	18,5	20	17	19	20	20

Ce résultat négatif pourrait être expliqué par le fait que les vers blancs sont des espèces terricoles, dont le déroulement de leur vie larvaire s'accomplit dans le sol, dont le danger de ces espèces puisqu'ils s'attaquent aux racines des céréales et légumes et ils ne sont vraiment perceptibles qu'au stade imaginal. Donc le fait qu'ils vivent dans le sol ça leur permet de descendre à des profondeurs assez importantes, chose qui aurait à notre avis permis la survie des larves testées par irrigation de la marge.

VI. 2. B - Les vers blancs exposés à la marge par pulvérisation directe

Par ailleurs, les vers blancs exposés directement par simple pulvérisation de la marge ont montré une sensibilité plus importante, où des mortalités ont été notées (Fig. 32).

Par ailleurs, le témoin a également montré une mortalité équivalente aux vers traités, ceci complique quelque peu l'explication de nos résultats. Puisqu'on voit une évolution des mortalités sur le lot témoin et le lot traité de façon presque similaire.

Pour cette raison, ce travail qui est considéré pour un travail préliminaire, doit être repris dans les mêmes conditions et avec un nombre de larves de vers blancs plus conséquent pour confirmer ou infirmer ces résultats.

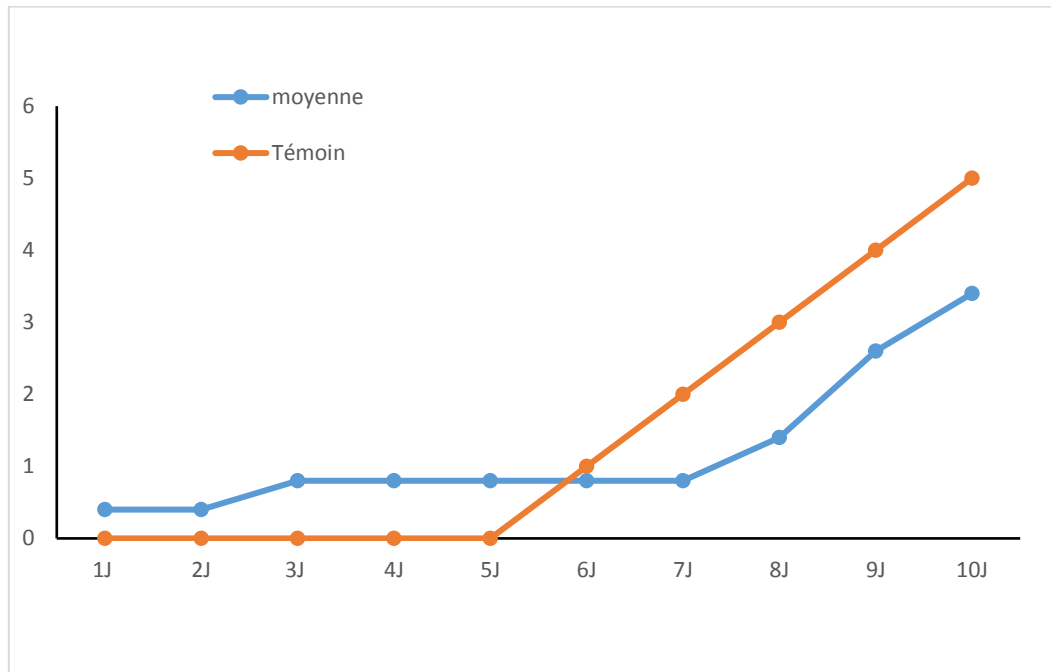


Figure 32 : Evolution des mortalités des larves du ver blanc après pulvérisation directe à la margine

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

Depuis quelques années l'usage des pesticides a pris une place prépondérante en Algérie. Des produits interdits par l'OMS, comme les néonicotinoïdes et le glyphosate, sont utilisés en Algérie. En effet, dans l'index de 2015, des produits phytosanitaires autorisés à être commercialiser en Algérie, figure le sulfureux glyphosate sous deux formulations commerciales : le Glyfonut 36 SL et le Glyfozell 36 SLG. Pourtant, le glyphosate est un désherbant classé comme «cancérogène possible» par le centre international de recherche sur le cancer (**Cherif, 2017**).

Le présent travail est une contribution à la recherche des produits biologiques qui sont capables de remplacer les produits synthétiques que nous importent en très grande quantité avec des sommes d'argent colossales qui sont versées chaque années pour protéger nos cultures de potentiel maladies biotiques ou abiotiques et améliorer le rendement.

La valorisation de la margine a fait l'objet de nombreux travaux chez nos voisins Marocains et Tunisiens comme fertilisant et transformation en savon. Avec le même objectif de valoriser cette substance qui reste un souci pour l'environnement, nous avons opté à son utilisation comme moyen biologique de lutte contre les bioagresseurs tels les vers blancs et les adventices des grandes cultures.

L'étude a concerné deux paramètres pour les adventices, à savoir l'apparition des nécroses et des mortalités. Ceci a permis de noter que les deux espèces (*Oxalis pes-caprae* et *Medicago polymorpha*) ont montré une grande sensibilité vis-à-vis de la margine, ce qui dénote de l'effet herbicide que la margine exerce sur ces dernières.

Par ailleurs, la résistance de l'espèce *Glibionis segetum* vis-à-vis de la margine est dû probablement à la sélectivité de cette dernière ou bien au stade phénologique de la plante (maturité : le durcissement de la cuticule).

Nous avons remarqué cependant que certaines espèces avaient repoussé après le dépérissement, cela met en relief l'effet de la margine qui semble être de moindre persistance dans le sol et qui tend à produire une action de contact que systémique. Ce sont là des suppositions qui demanderont plus de travail et de recherche pour être élucidés.

Les résultats que nous avons obtenus après traitement des boîtes à essais contenant des vers blancs avec de la margine semblent ambivalent, cela peut être dû soit aux conditions de conservation des spécimens, soit à l'inefficacité du produit de la margine vis-à-vis de ces derniers, sachant que le cycle du ver blanc est très compliqué et diffère d'une espèce à une autre.

Enfin cette étude préliminaire indiquant l'intérêt de la margine comme étant une matière locale biologique de valeur incontestable mérite d'être approfondie en s'appuyant sur des études toxicologiques, agronomiques et socio-économiques.

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(Anonyme a, 2017). <http://www.aujardin.ch/print2.php?detail=19>

(Anonyme b, 2017). <http://insectomaniaelevage.centerblog.net/>.

(Anonyme c, 2017). https://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.as?TOPIC_ID=73379

(Anonyme d, 2017). https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/74/_life_cycle.png/800px-life_cycle.png.

(Anonyme e, 2017). <http://www.genialvegetal.net/genre-Oxalis>

(Anonyme f, 2017). <http://luirig.altervista.org/pics/index5.php?recn=17917&page=1>

(Anonyme g, 2017). <http://ratarstvo.net/poljska-gorcika-sonchus-arvensis/>

(Anonyme h, 2017).

<http://canope.acbesancon.fr/flore/Asteraceae/especes/glebionissegetum.htm>

(Anonyme i, 2017). <http://botany.csd.tamu.edu/FLORA/Wilson/tfp/com/poapage1.htm>

(Anonyme j, 2017). <https://www.visoflora.com/photos-nature/photo-bromus-sterilis-2.html>

(Anonyme k, 2017). <http://luirig.altervista.org/pics/index5.php?recn=9522&page=1>

(Anonyme k, 2017). <http://www.freenatureimages.eu/plants/Flora%20Z/Scorpiurus%20vermiculatus/index.html>

(Anonyme l, 2017). [https://fr.wikipedia.org/wiki/Mazagran_\(ville\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Mazagran_(ville))

A.S. Balachowsky, 1962. Entomologie appliquée à l'agriculture, tome 1. Coléoptères, Premier volume. Masson et C^{ie} éditeurs. pp. 63-64, 83-84-87, 175-177, 182-183.

Al-Malah K., Azzam M.O.J., Abu-Lail N.I. 2000. Olive mills effluent (OME) wastewater posttreatment using activated clay. Separation and Purification Technology, 20, 225-234.

Amouretti. M-C., Comet. G, 1985. Le livre de l'olivier, édition Edisud, 173 pages.

Ángela Anglada, Ane Urtiaga, Inmaculada Ortiz, Dionissios Mantzavinos, Evan Diamadopoulos, 2011. Treatment of municipal and leachate by catalytic wet air oxidation :

Assessment of the role of operating parameters by factorial design, waste management, 31, 1833-1844.

Argenson. C et all, 1999. L'olivier, les Editions Ctifl. 204 pages

Assas N., Ayed L., Marouani L., Hamdi M. 2009. Biodegradation of different molecular-mass polyphenols derived from olive mill wastewaters by *Geotrichum candidum*, International Biodeterioration & Biodegradation 63, 407-413.

Bali U and Karagozoglou B, 2007. Performance comparison of fenton process, ferric coagulation and Cu(II)/pyridine/H₂O₂ system for decolorization of Remazol-Turquoise Blue G- 133. *Dyes Pigment.* 74, 73-80.

Bekkouche S. Amine Khodja M., 2016. *Etude bio écologique et systématique des vers blancs (Melolonthinae, Rhizotrogini) dans deux stations (Ain Smara et el Meridj Constantine –Est Algérien)*, Mémoire de Master, Biologie, Évolution et Contrôle des Populations d'Insectes, Université des Frères Mentouri Constantine. 60 pages.

Benlemlih et al., 2017. Polyphenols d'huile d'olive, trésors santé, étude scientifique, nouvelle édition.

Benrachou N., 2013. *Etude des caractéristiques physicochimiques et de la composition biochimique d'huiles d'olive issues de trois cultivars de l'Est algérien*, THESE DE DOCTORAT, Option : Biochimie Appliquée, Université Badji Mokhtar Annaba, 112 pages.

Benyahia N. et Zein K., 2003. Analyse des problèmes de l'industrie de l'huile d'olive et solutions récemment développées. Contribution spéciale de Sustainable Business Associates (Suisse) à SESEC II, 2-7 pages.

Bernard Vercambre, Cirad, 2008. Le ver blanc au paradis vert, pages 24, 25,26.

Boskou Dimitrios, 2006. Olive Oil Chemistry and technology, 2eme Edition, AOCS Press.

Boskou. D, 1996. Olive oil : chemistry and technology, édition AOCS Press.

Brigitte Speck, Ursula & Christian Fotsch, janvier 2016. EGK-Caisse de Santé | Connaissance des herbes, Plantain lancéolé, Brislachstrasse 2, www.egk.ch.

Caputo R., Piscitelli S., Oliveto A., Rizzo E. and Lapenna V. 2003. The use of electrical resistivity tomography in active tectonics. Examples from the Tyrnavos Basin, Greece. *J. Geodyn.*, 36(1-2), 19-35.

Chauvel B., E. Virren, B. Fumanal et F. Bretagnolle, 2004. Possibilité de dissémination d'*Ambrosia artemisiifolia* L. via les semences de Tournosol. XII^{ème} Colloque international sur les la biologie des mauvaises herbes, Dijon - 31 août – 2 septembre 2004, 8 p.

Cherif Lahdiri, le 17 juin 2017. Dans Elwatan Magazine.

Cuellar. L.R, 1990. Amélioration de la qualité de l'huile d'olive, Collection : Manuel pratique (Conseil Oléicole International).

detoxification of wastewaters from the olive oil industry. *Int. Biodeterior. Biodegrad.*, 51,37-41.

Dupont.F- J.-L.Guignard, 2007. Botanique systématique moléculaire. Edition Elsevier Masson. 14^{ème} édition révisée. 285 pages.

El Hajjouji Houda, 2007. Évolution des caractéristiques physico-chimiques, spectroscopiques et écotoxicologiques des effluents d'huileries d'olive au cours de traitements biologique et chimique, thèse de doctorat, institut polytechnique de Toulouse (France).

Espiard Etienne, 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits, éditions TEC et DOC.

F.A.O., 2010 Séries statistiques. www.FAO.org.

Fadil K., Chahlaoui, A., Ouahbi, A., Zaid A., Borja R. 2003. - Aerobic biodegradation and detoxification of wastewaters from the olive oil industry. *Int. Biodeterior. Biodegrad.*, 51,37-41.

Fadil K., Chahlaoui, A., Ouahbi, A., Zaid A., Borja R. 2003. - Aerobic biodegradation and

Farid Mokdad dans le journal la Réflexion 20 mars 2015. <http://www.olive-info.eu/news/algerie-l-olivier-l-arbre-fetichede-la-mediterranee>

Fegrouche R., 2014. *Bioécologie de Sphodroxia maroccana (Coleoptera : Melolonthidae). Effets collatéraux du contrôle des larves de ce ravageur sur la faune entomologique non ciblent dans les parcelles de régénération du chêne-liège de la forêt de la Mamora (Maroc).* THÈSE

DE DOCTORAT. Spécialité : Biologie et Écologie des Populations. Université Mohammed V – Agdal. 189 pages.

Florin J-M. 2008. Les astéracées, une famille solaire, Art du jardin. Plante et cosmos, E.-M Kranich, Ed. Triades. Biodynamis - n° 64.

Foin Julien., Claude sarfati, 2002. Le guide des huiles d'olive, édition du Rouergue,
Fourasté Isabelle, Août 2002. Etude botanique "L'Oliver", Faculté des Sciences Pharmaceutiques de Toulouse.

Gervais Poirier, 2016. Les produits Gervol, Le plantain lancéolé, Caplan (Québec).

GUINARD J.L., DUPONT F., 2004. Abrégé de botanique : Systématique moléculaire, 13ème édition : Masson, Paris, p : 209- 222.

Hammadi Chimi, Juin 2006. Technologies d'extraction de l'huile d'olive et gestion de sa qualité, Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. No 141 Maroc.

Hammermeister K., Punnett R., 2006. Combien vous coûtent les mauvaises herbes ? Agbio.ca .Rapport final de recherche – E2006-02 : 1 - 5.

Hannachi A., 2010. *Étude des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna : Systématique, Biologie et Écologie.* Thèse de Magister, Option : Amélioration de la production végétale, Université Ferhat Abbas-Setif UFAS (algerie). 124 pages.

Hannachi H., Sallem M., Benalhadj S., El-Gazzah M., 2007. Influence du site géographique sur les potentialités agronomiques et technologiques de l'olivier (*Olea europaea*) en Tunisie. *C.R. Biologies* 330, p 135-142.

Haouara F., 1997. Mise en évidence de la nuisibilité de quelques adventices (Dicotylédones) dans une culture de céréale (orge : *Hordeum vulgare* L.) dans la région de Mostaganem. Thèse de magister, Ecole national d'agronomie : 14 – 23.

Heiko Bellmann, 2015. Les Indispensables natures de Delachaux, 450 Insectes, pages 127

Houadeg K., Boukhezar F. et Madaci I., 1996. *Effet des Polyphenols extrait du laurier rose (Nerium-Oleander) sur les vers blancs (Rhizotrogini).* Mémoire en vue de l'obtention d'étude supérieur en biologie animale. Université de Constantine.

<http://www.accuweather.com/fr/dz/mostaganem/5193/month/5193?monyr=3/01/2017>

Iboukhoulé H., 2014. *Traitement des margines des huileries d'olive par les procédés d'oxydation avancée basés sur le système Fenton-like (H₂O₂/Cu)*, THESE DE DOCTORAT, Spécialité : Chimie des matériaux, université mouloud mammeri, tizi-ouzou, 122 pages.

ITAF, (2008). Catalogue des variétés Algériennes de l'olivier P86-87.

J.P. Lonchamp, nov. 2000. HYPPA Unité de Malherbologie & Agronomie INRA-Dijon. Copyright © 2000 INRA.

Jean-Louis C., 2013. Bulletin de santé du végétal – prairies n° 4. Hanneçons et vers blancs.

Labdaoui D., 2016/2017. *Impact socio-économique et environnemental du modèle d'extraction des huiles d'olives à deux phases et possibilités de sa diffusion dans la région de Bouira (Algérie)*, THESE DE DOCTORAT, Option : Technologie Agro-Alimentaire, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, 140 pages.

Lesage-Meessen. L., Navarro D., Maunier S., Sigoillot J-C., Lorquin, J., Delattre M., Simon J-L. et Labat M. 2001. Simple phenolic content in olive oil residues as a function of extraction systems. *Food Chemistry*, 75, 501-507.

Leulmi N., 2011. *La valorisation nutritionnelle des margines et de leur impact sur la réduction de la méthanogénèse ruminale chez l'ovine*, MEMOIRE DE MAGISTER, Option : Biotechnologie microbienne, Université Mentouri Constantine, 75 pages.

Mamarot J. et Rodriguez A., 2014. Mauvaises herbes des cultures. Broché ACTA, 4ème édition. 569 pages.

Mantzavinos, 2003. Removal of Benzoic Acid Derivatives from Aqueous Effluents by the Catalytic Decomposition of Hydrogen Peroxide. *Original Research Article Process Safety and Environmental Protection*, 81, 99-106.

McCully K. et R. Tremblay et G. Chiasson, 2004. Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau- Brunswick (MAPANB), 15 p.

Mendil M, Directeur Général de l'ITAFV, 2009. La culture de l'olivier, Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (ITAFV).

Nefzaoui Ali, 1991. Valorisation des sous-produits de l'olivier, CIHEAM-Options méditerranéennes. Série séminaires- No 16- 61-65.

O.N.F.A.A., JUIN 2016. Observatoire National des Filières Agricoles et Agroalimentaires, Bilan de la campagne oléicole 2015/2016 « Segment huile d'olive ».

Paulian R., 1941. Faune de France. 38. Coléoptères Scarabèdes. Paris, Lechevalier éd. 240 p., 445 figs.

Pierrick H., Juillet 2015. « Poaceae - Définition » issu de Sante-Medecine.

Ranalli et al., 1991. The effluent from olive mills : *Olivae*, 38.

ROBERT (P), BLAISINGER (P), VARLET (G), 1976. La Limitation des populations de vers blancs du Hanneton commun (*Melolontha melolontha* L) en région herbagère. — Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie d'Agriculture de France, vol. 63, n° 3, pp. 176-185.

Robert, 1953. L'évolution d'une population de hanneton commun (*Melolontha melolontha* L.) - C.R. Acad. Agric., 37, 197-199.

Roger D., 2013. Les mauvaises herbes agricoles, la science agricole, EditionS Berger A.C. inc. (Québec). Pages 14-15, 20-22, 32-33, 83-84, 175-177, 190-191, 319.

Roger François, 1974. Les industries des corps gras, édition Technique et Documentation.

Santé Canada, juin 2000. Lutte efficace contre les vers blancs, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, 2250, promenade Riverside Ottawa ON K1A 0K9.

Spichiger Rodolphe-Edouard et al, 2002. Botanique systématique des plantes à fleurs. Edition Presses polytechniques et universitaires romandes. 2^{ème} édition. 418 pages.

Tela botanica, 2011. *Scorpiurus vermiculatus*. www.tela-botanica.org, eFlore, la flore électronique de Tela Botanica.

Tombesi, A. ; Cartechini, A. (1986). « L'effetto dell'ombreggiamento dell'chioma sulla differenziazione delle gemme a fiore dell'olivo». Rivista di orto floro frutticoltura italiana., PP .277-285.

Touati L., 2013. *Valorisation des grignons d'olive Etude de cas : Essai de valorisation en Biocarburant*, MEMOIRE DE MAGISTER, Option : Technologie Alimentaire, Université m'hamed bougara-boumerdes, 68 pages.

Traore K. et Mangara A., 2009. Etude Phyto-écologique des Adventices dans les AgroÉcosystèmes Élaicoles de la Mé et de Dabou. European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.31 No.4 (2009) : 519 - 533.

Villa P., (2003) : La culture de l'olivier, éditions De Vecchi S.A.- Paris, pp 17-19-21-22-45-63-71.

ANNEXES

ANNEXES

ANNEXE 01 : Le nombre des pieds initiales des espèces d'adventices identifiées.

	Répétitions	N, Initial
Oxalis	R1	40
	R2	12
	R3	33
	R4	10
	R5	19
	T-	21
	T+	23
Plantain majeur	R1	x
	R2	x
	R3	x
	R4	10
	R5	16
	T-	x
	T+	x
laiteron des champs	R1	x
	R2	4
	R3	2
	R4	1
	R5	3
	T-	x
	T+	x
folle Avoine	R1	10
	R2	13
	R3	14
	R4	x
	R5	x
	T-	22
	T+	x

Chrysanthème des moissans	R1	2
	R2	6
	R3	9
	R4	26
	R5	13
	T-	7
	T+	16
Brome stérile	R1	1
	R2	x
	R3	x
	R4	7
	R5	9
	T-	x
	T+	x
Scorpius vermiculatus	R1	2
	R2	x
	R3	x
	R4	x
	R5	x
	T-	x
	T+	2
Luzerne	R1	15
	R2	15
	R3	19
	R4	23
	R5	15
	T-	13
	T+	14

Annexe 02 : le dénombrement des pieds nécrosés après traitement avec la margine.

		N.I.	1J	2J	3J	4J	5J	6J
Oxalis	R1	40	0	7	7	15	15	15
	R2	12	0	3	3	7	7	10
	R3	33	0	7	7	15	15	22
	R4	10	0	3	3	7	7	10
	R5	22	0	4	4	14	14	21
	T-	21	0	2	2	3	3	3
	T+	23	0	2	2	5	5	5

		1J	2J	3J	4J	5J	6J
Oxalis	Nbr Total des plants nécrosés	0	24	24	58	58	78
	T2	0	2	2	3	3	3
	T1	0	2	2	5	5	5

		N.I.	1J	2J	3J	4J	5J	6J
Chrysanthème des moissons	R1	2	0	0	0	0	0	0
	R2	6	0	0	0	0	0	0
	R3	9	0	0	0	2	2	2
	R4	26	0	0	0	0	0	0
	R5	13	0	0	0	0	0	0
	T-	7	0	0	0	0	0	0
	T+	16	0	0	0	0	0	0

		1J	2J	3J	4J	5J	6J
Chrysanthème des moissons	Nbr Total des plants nécrosés	0	0	0	2	2	2
	T2	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0

		N.I.	1J	2J	3J	4J	5J	6J
Luzerne	R1	15	0	3	3	6	6	6
	R2	15	0	3	3	9	9	14
	R3	19	0	6	6	13	13	15
	R4	23	0	4	4	13	13	15
	R5	15	0	2	2	7	7	8
	T-	13	0	0	0	1	1	1
	T+	14	0	1	1	3	3	3

		1J	2J	3J	4J	5J	6J
Luzerne	Nbr Total des plants nécrosés	0	18	18	48	48	58
	T2	0	0	0	1	1	1
	T1	0	1	1	3	3	3

Annexes 03 : le dénombrement des pieds morts après traitement avec la margine.

		N.I.	7J	8J	9J	10J	11J
Oxalis	R1	40	3	3	3	3	7
	R2	12	7	7	10	10	11
	R3	33	11	11	16	16	19
	R4	10	4	4	6	6	8
	R5	19	11	11	14	14	17
	T-	21	2	2	2	2	4
	T+	23	0	0	0	0	0

		7J	8J	9J	10J	11J
Oxalis	Taux de mortalité (%)	31,57	31,57	42,98	42,98	54,38
	T2	9,52	9,52	9,52	9,52	19,04
	T1	0	0	0	0	0

		N.I.	7J	8J	9J	10J	11J
Chrysanthème des moissans	R1	2	0	0	0	0	0
	R2	6	0	0	0	0	0
	R3	9	0	0	0	0	0
	R4	26	0	0	0	0	0
	R5	13	0	0	0	0	0
	T-	7	0	0	0	0	0
	T+	16	0	0	0	0	0

		7J	8J	9J	10J	11J
Chrysanthème des moissons	Taux de mortalité (%)	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0

		N.I.	7J	8J	9J	10J	11J
Luzerne	R1	15	2	2	2	2	5
	R2	15	5	5	9	9	11
	R3	19	5	5	8	8	12
	R4	23	3	3	7	7	9
	R5	15	1	1	6	6	9
	T1	13	0	0	0	0	0
	T2	14	0	0	0	0	0

		7J	8J	9J	10J	11J
Luzerne	Taux de mortalité (%)	18,39	18,39	36,78	36,78	52,87
	T2	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0

Annexes 04 : Premier test de la margines sur les vers blancs.

	1J	2J	3J	4J	5J	6J	7J	8J	9J	10J
Boite 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boite 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boite 03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boite 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boite 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Témoin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
température	19	17	16	17	18,5	20	17	19	20	20

Annexes 05 : Deuxième test de la marge sur les vers blancs.

	1J	2J	3J	4J	5J	6J	7J	8J	9J	10J
Boite 01	0	0	1	1	1	1	1	2	3	4
Boite 02	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4
Boite 03	0	0	1	1	1	1	1	1	2	3
Boite 04	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3
Boite 05	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
Témoin	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5

	1J	2J	3J	4J	5J	6J	7J	8J	9J	10J
moyenne	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,4	2,6	3,4
Témoin	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5

RÉSUMÉ

Le présent travail est une contribution à la recherche des produits biologiques qui sont capables de remplacer les produits synthétiques que nous importons en très grande quantité. Des sommes d'argent colossales sont versées chaque année pour protéger nos cultures de potentielles maladies biotiques ou abiotiques et améliorer le rendement. C'est dans cette optique que s'inscrit notre démarche scientifique en mettant en évidence le pouvoir herbicide et insecticide de la margine en tant que produit biologique local, sur un nombre bien déterminé de plantes spontanées de la Wilaya de Mostaganem et des spécimens de ver blanc collectés de la région de Bouira. A la fin de cette étude nous avons abouti à des résultats importants, cette étude préliminaire indiquant l'intérêt de la margine comme étant une matière locale biologique de valeur incontestable méritant d'être approfondie en s'appuyant sur des études toxicologiques, agronomiques et socio-économiques.

Les mots clés : produit biologique, produit synthétique, herbicide, insecticide, margine, plante spontanée, vers blancs.

Abstract

The present work is a contribution to the research of biological products that are able to replace a synthetic products that we import in large quantities. Colossal sums of money are paid every year to protect our crops from potential biotic or abiotic diseases and improve yield. It is in this perspective that our scientific approach is based, it's to prove the herbicidal and insecticidal power of olive outflows as a local and a biological product on a well-defined number of spontaneous plants of Mostaganem and white worms specimens collected from the Bouira region. At the end of this study we have produced significant results. This preliminary study indicating the interest of olive outflows as a biological and a local material of undisputed value deserves to be deepened by relying on toxicological, agronomic and socio-economic studies.

Key words : Biologic product, synthetic product, herbicid, inesectid, olive outflows, spontaneous plants, white worms.